

3903

**ZARYS DZIEJOW
GÓRNICCTWA WĘGLOWEGO**

ERRATA

Stro- na	Wiersz		Jest	Powinno być
	od góry	od dołu		
17	26		Rogożna	Rogożno
66	24		przodka	przodku
90	4		ustalono	ustalano
102	27		kopalnię	kopalinę
114	16		Bergweiks	Bergwerks
156	22		stropic	stropnic
164	12		włócznie	włóczne
238		9	bliskie stanu pod koniec wojny z 1913 r.,	pod koniec woj- ny bliskie stanu z 1913 r.,
313		5	potrącono	potrącano
365	5		5,9	9,9
372	9		przyjęte	przejęte
390		9	układ	udział
413	10		odbiorcy	odbiorcy
428	25		„Donbas”	„Donbass”
443	20		korytarzowych	korytarzowych:
487		15	wprowadzenie	wprowadzanie
515	16		Hartig	Haring

ŚLĄSKI INSTYTUT NAUKOWY W KATOWICACH

JERZY JAROS

ZARYS DZIEJÓW
GÓRNICCTWA
WĘGLOWEGO

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE
WARSZAWA - KRAKÓW 1975

Okladkę projektowała
Mieczysława Kosińska

Redaktor
Jerzy Hrycyk

Korektor
Joanna Pychowska

BIBLIOTEKA INSTYTUTU HISTORYCZNEGO
Uniwersytetu Warszawskiego

Wpisano do Dział..... *VIIa* Nr *50807-13*
inwentarza

127-11-1077

SPIS TREŚCI

CZĘŚĆ I. DZIEJE GÓRNICTWA WĘGLOWEGO DO POŁOWY XVIII WIEKU

Rozdział I. Występowanie węgla kopalnych	11
Rozdział II. Zasięg eksploatacji, zastosowanie węgla i technika produkcji	18
1. Zastosowanie węgla i zasięg jego eksploatacji	18
2. Technika produkcji	22
3. Specyfika górnictwa brytyjskiego	24
Rozdział III. Początki górnictwa węglowego na ziemiach polskich	28
1. Zagłębie Dolnośląskie	28
2. Zagłębie Górnośląskie	30
3. Węgiel brunatny	31

CZĘŚĆ II. ROZWOJ ZAGŁĘBI WĘGLOWYCH OD POŁOWY XVIII DO POŁOWY XIX WIEKU

Rozdział IV. Rozwój gospodarczy	32
1. Charakterystyka ogólna	32
2. Górnictwo brytyjskie	35
3. Górnictwo francuskie	38
4. Górnictwo belgijskie	41
5. Górnictwo pruskie	41
6. Górnictwo w pozostałych państwach niemieckich	45
7. Górnictwo w cesarstwie austriackim	46
8. Górnictwo rosyjskie	48
9. Górnictwo w pozostałych krajach europejskich	50
10. Górnictwo w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej	51
11. Górnictwo w pozostałych krajach świata	52
Rozdział V. Technika produkcji	54
1. Charakterystyka ogólna	54
2. Poszukiwanie i udostępnianie pokładu węgla	55
3. Odwadnianie złoża	58
4. Metody eksploatacji	62
5. Urabianie węgla i płonnej skały	65
6. Transport podziemny	67

7. Transport urobku na powierzchnię	72
8. Oświetlenie, wentylacja kopalń, bezpieczeństwo pracy	79
9. Przeróbka mechaniczna i brykietowanie	82
10. Wydajność pracy	84
 Rozdział VI. Stosunki społeczne	86
1. Charakterystyka ogólna	86
2. Hierarchia górnicza i warunki pracy	87
3. Place i warunki bytu	89
 Rozdział VII. Górnictwo węglowe na ziemiach polskich	93
1. Zagłębie Dolnośląskie	93
2. Zagłębie Górnoszląskie	95
3. Górnictwo węgla brunatnego	98
 CZĘŚĆ III. EPOKA WĘGLA (OD POŁOWY XIX WIEKU DO 1918 R.)	
 Rozdział VIII. Rozwój gospodarczy	99
1. Charakterystyka ogólna	99
2. Górnictwo brytyjskie	103
3. Górnictwo francuskie	106
4. Górnictwo belgijskie	108
5. Górnictwo niemieckie	111
6. Górnictwo w Austro-Węgrzech	115
7. Górnictwo rosyjskie	117
8. Górnictwo w pozostałych krajach europejskich	120
9. Górnictwo w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej	122
10. Górnictwo w pozostałych krajach pozaeuropejskich	127
 Rozdział IX. Technika produkcji	133
1. Charakterystyka ogólna	133
2. Roboty poszukiwawcze i udostępnianie złożeń	136
3. Odwadnianie kopalń	143
4. Metody eksploatacji, podsadzanie wyrobisk	150
5. Urabianie węgla i płonnej skały	157
6. Transport podziemny	164
7. Transport w szybach	169
8. Oświetlenie i wentylacja kopalń	178
9. Przeróbka mechaniczna i brykietowanie	185
10. Pożary podziemne i bezpieczeństwo pracy	191
11. Wydajność pracy	196
 Rozdział X. Stosunki społeczne	199
1. Charakterystyka ogólna	199
2. Hierarchia górnicza i warunki pracy	202
3. Place i warunki bytu	207

Rozdział XI. Górnictwo węglowe na ziemiach polskich od połowy XIX wieku do 1914 r.	212
1. Zagłębie Dolnośląskie	212
2. Zagłębie Górnośląskie	215
3. Górnictwo węgla brunatnego	223
Rozdział XII. Okres pierwszej wojny światowej	226
1. Sytuacja ekonomiczna	226
2. Technika produkcji	233
3. Położenie pracowników	235
4. Górnictwo węglowe na ziemiach polskich	236
CZĘŚĆ IV. GÓRNICTWO WĘGLOWE W LATACH 1918—1945	
Rozdział XIII. Sytuacja ekonomiczna w okresie międzywojennym	242
1. Charakterystyka ogólna	242
2. Górnictwo Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej	248
3. Górnictwo brytyjskie	251
4. Górnictwo francuskie	256
5. Górnictwo belgijskie	258
6. Górnictwo holenderskie	260
7. Górnictwo niemieckie	261
8. Górnictwo czeskosłowackie	267
9. Górnictwo w pozostałych kapitalistycznych państwach Europy	269
10. Górnictwo afrykańskie	272
11. Górnictwo azjatyckie (poza ZSRR)	274
12. Górnictwo w Australii i na Nowej Zelandii	277
13. Górnictwo amerykańskie (poza USA)	278
14. Górnictwo w ZSRR	279
Rozdział XIV. Technika produkcji	285
1. Charakterystyka ogólna	285
2. Poszukiwania górnicze i udostępnianie złoża; rozwój górnictwa odkrywkowego	287
3. Systemy eksploatacji podziemnej	292
4. Hydromechanizacja i podziemne zgazowanie	296
5. Urabianie i załadunek	297
6. Obudowa wyrobisk podziemnych	303
7. Odstawa i transport	303
8. Wentylacja i oświetlenie kopalń	310
9. Przeróbka mechaniczna	310
10. Bezpieczeństwo pracy	312
11. Wydajność pracy	315
Rozdział XV. Stosunki społeczne	321
1. Ogólna charakterystyka sytuacji w krajach kapitalistycznych	321
2. Hierarchia górnicza i warunki pracy	324
3. Warunki bytowe rodzin górniczych	326
4. Położenie górników w ZSRR	327

Rozdział XVI. Górnictwo węglowe na ziemiach polskich w latach międzywojennych	331
1. Sytuacja ekonomiczna górnictwa węgla kamiennego w odrodzonej Polsce	331
2. Technika produkcji w polskim górnictwie węgla kamiennego	335
3. Położenie złóg w polskich kopalniach węgla kamiennego	338
4. Górnictwo węgla brunatnego w państwie polskim	345
5. Górnictwo węglowe na terenach na wschód od Odry i Nysy Łużyckiej, należących do Niemiec	345
Rozdział XVII. Okres drugiej wojny światowej	350
1. Sytuacja ekonomiczna	350
2. Technika produkcji	364
3. Położenie górników	368
4. Górnictwo węglowe na ziemiach polskich	371
CZĘŚĆ V. GÓRNICCTWO WĘGLOWE PO DRUGIEJ WOJNIE ŚWIATOWEJ	
Rozdział XVIII. Rozwój gospodarczy	374
1. Charakterystyka ogólna	374
2. Górnictwo w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej	384
3. Górnictwo w ZSRR	388
4. Górnictwo chińskie	392
5. Górnictwo w europejskich krajach demokracji ludowej	394
6. Górnictwo brytyjskie	397
7. Górnictwo w pozostałych krajach Europejskiej Wspólnoty Gospodarczej	400
8. Górnictwo w innych krajach europejskich	407
9. Górnictwo azjatyckie	408
10. Górnictwo australijskie i nowozelandzkie	410
11. Górnictwo afrykańskie	412
12. Górnictwo w Ameryce (poza USA)	413
Rozdział XIX. Zmiany w technice produkcji	416
1. Charakterystyka ogólna	416
2. Eksploatacja odkrywkowa	419
3. Udostępnianie i przygotowywanie złóż przy eksploatacji podziemnej	426
4. Urabianie, załadunek i transport pod ziemią	427
5. Obudowa	432
6. Systemy eksploatacji; nowy model kopalni	442
7. Przeróbka mechaniczna	451
8. Bezpieczeństwo pracy	456
9. Wydajność pracy	466
Rozdział XX. Górnictwo węglowe w Polsce Ludowej	470
1. Organizacja	470
2. Rozwój gospodarczy górnictwa węgla kamiennego	472
3. Technika produkcji w kopalniach węgla kamiennego	474
4. Górnictwo węgla brunatnego	478
5. Stosunki socjalne	482

Zakończenie	486
Aneks statystyczny	492
Bibliografia i źródła (podawane w przypisach)	504
Indeks nazw geograficznych	519
Spis ilustracji	527
Streszczenia obcojęzyczne	532

CZĘŚĆ I

DZIEJE GÓRNICTWA WĘGLOWEGO DO POŁOWY XVIII WIEKU

Rozdział I. WYSTĘPOWANIE WĘGLI KOPALNYCH

Węgły są skałami osadowymi pochodzenia organicznego, powstały głównie z roślin żyjących w minionych okresach geologicznych, począwszy od dewonu. Pod względem chemicznym węgiel kopalny jest mieszaniną właściwej, organicznej substancji węglowej z substancjami mineralnymi i wodą¹. Z uwagi na stopień uwęglenia wyróżnia się węgle kamienne (z których najbardziej uwęglony, do 98% C, jest antracyt), węgle brunatne oraz torfy. Te ostatnie, różniące się pod wieloma względami od innych węgli, nie są omawiane w niniejszym opracowaniu. Węgły kamienne z uwagi na ich zastosowanie dzieli się zwykle na koksowe (spiekalne) i energetyczne. Ponadto stosuje się różne inne podziały ze względu m. in. na czas powstania, rodzaj materiału, z którego węgle powstały, oraz na ich budowę.

Węgły występują w postaci pokładów różnej grubości (od kilku centymetrów do kilkudziesięciu metrów), zalegających pod różnym kątem, często pofałdowanych lub poprzerrywanych uskokami. Pokłady te niekiedy wychodzą na powierzchnię ziemi (tzw. wychodnie pokładów), przeważnie jednak są pokryte młodszymi utworami geologicznymi, których grubość wynosi od kilkudziesięciu do paru tysięcy metrów. W zagłębieniach węgla kamiennego występuje zwykle wiele pokładów (z których zbyt cienkie lub zbyt zanieczyszczone przeważnie nie nadają się do eksploatacji), poprzedzielanych warstwami płonnej skały.

Wartość opałowa węgla zależy od stopnia uwęglenia, zawartości wody, popiołu oraz węglowodorów. Wartość opałowa polskich węgli kamiennych wynosi 6—7 tys. kcal na kg (w niektórych zagłębieniach poza Polską dochodzi do 8, nawet 9 tys. kcal na kg), węgli brunatnych zaś (trzeciorzędowych, w stanie surowym) — około 2 tys. kcal na kg. W przeliczeniach przyjmuje się zwykle, że wartość opałowa 1 t węgla kamiennego w Polsce jest równa wartości 3 t węgla brunatnego. Węgły

¹ T. Mielecki: *Wiadomości o badaniu i właściwościach węgla*. Katowice 1971, s. 9.

brunatne z dawniejszych okresów geologicznych mają jednak wyższą wartość opałową, dochodzącą do 0,6 t węgla kamiennego².

Obecny stan wiedzy o rodzajach i własnościach węgla jest rezultatem długoletnich badań naukowych oraz doświadczeń zebranych w toku eksploataowania i użytkowania węgla. Natomiast początkowo, aż do końca XVIII wieku, nie rozróżniano nawet węgla kamiennych od brunatnych i określano je wspólną nazwą „węgle ziemne” w przeciwieństwie do węgla drzewnego, uzyskiwanego drogą suchej destylacji drewna. Fakt, że tylko niektóre rodzaje węgla kamiennego są spiekalne i nadają się do koksowania, stwierdzono dopiero w XIX wieku. Także statystyki dotyczące wydobycia i zasobów węgla były i są opracowywane w różny sposób w różnych krajach. Tak np. w większości krajów dzieli się wydobywany węgiel na brunatny i kamienny (łącznie z antracytem tam, gdzie występuje antracyt), natomiast statystyki USA wyróżniały do niedawna antracyt pensylwański oraz pozostały „węgiel bitumiczny” (zresztą przeważnie był to węgiel kamienny). Oszacowania zasobów ZSRR podają łącznie dane dotyczące węgla kamiennego i brunatnego³. Również statystyki produkcji w Chinach ujmują łącznie węgiel kamienny i brunatny. Niekiedy także podaje się łącznie dane dotyczące zatrudnienia, wydajności pracy, wypadków itd. w kopalniach węgla kamiennego i brunatnego.

Światowe zasoby węgla kamiennego i brunatnego zostały oszacowane po raz pierwszy na Międzynarodowym Kongresie Geologicznym w Toronto w 1913 r. na 7 397 553 mln t, z czego 51,9% przypadało na USA. Później zostały dokładniej poznane zasoby zwłaszcza ZSRR i Chin, globalne oszacowanie zmieniło się jednak tylko nieznacznie (według danych Międzynarodowego Kongresu Geologicznego w Moskwie w 1937 r. — 7 736 525 mln t)⁴. Natomiast zasoby nadające się do eksploatacji były obliczone w latach pięćdziesiątych XX wieku na 2 917,5 mld t⁵. Dopiero ostatnie odkrycia geologiczne, dokonane zwłaszcza w azjatyckiej części ZSRR, pozwalają na zwiększenie szacunków do kilkunastu bilionów ton.

Wśród zasobów należy wyróżnić zasoby stwierdzone oraz prawdopodobne, o różnym stopniu prawdopodobieństwa.

Stwierdzone oraz prawdopodobne zasoby węgla w krajach, gdzie znajdują się poważniejsze złoża tej kopaliny, przedstawiają się według osza-

² Mielecki, jw., s. 71—77; B. Krupiński: *Rodzime surowce mineralne w gospodarce narodowej Polski*, Katowice 1971, s. 21—22. Czasem przelicza się różne rodzaje zużywanych paliw (drewno, torf, węgiel brunatny, węgiel kamienny, ropa naftowa, gaz ziemny) na tzw. paliwo umowne o stałej wartości opałowej (7 tys. kcal na 1 kg).

³ K. Bohdanowicz: *Surowce mineralne świata*, t. III, cz. 1, Warszawa 1952, s. 16.

⁴ Bohdanowicz, jw., s. 30 i 151.

⁵ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, Essen 1961, s. 18.

cowań z lat sześćdziesiątych bieżącego stulecia następująco (w miliardach t)⁶:

a — węgiel kamienny, b — węgiel brunatny

Europa:	a	b
Wielka Brytania	174	0,4
Francja	9,4	2,0
Hiszpania	2,7	0,7
Włochy	0,6	0,7
Belgia i Luksemburg	5,1	—
Holandia	3,4	—
NRD	—	49
RFN	224,3	63
Czechosłowacja	13	15
Polska	120	17
Jugosławia	—	27
Węgry	0,6	5,6
Bułgaria	—	4,8
Grecja	—	2
ZSRR — część europejska	150	
Azja		
ZSRR — część azjatycka	6 650	
Chiny	1 500	
Japonia	19,1	1,7
Indie	80	
Ameryka		
USA	1 009	406
Kanada	63	22,6
Kolumbia	27	—
Wenezuela	3	—
Peru	2	—
Brazylia	1,7	—
Chile	1	—
Afryka		
Republika Południowej Afryki	205	—
Rodezja Południowa	4,5	—
Australia	16,3	55,6

⁶ *Zarys nauki o złożach kopalin użytecznych*, Warszawa 1964, s. 456—457. Dane dot. poszczególnych krajów skorygowane według: N. A. Bychower: *Ekonomika mineralnego syrya*, Moskwa 1971, s. 8—55. Dane dot. Polski według: *Geologia i surowce mineralne Polski*, Warszawa 1970, s. 30—31.

Zagłębia węglowe Wielkiej Brytanii zajmują około 10% powierzchni tego kraju. Koncentrują się one w 3 obszarach: południowym (zagłębia: Kent, Pembrokeshire, Forest of Dean, Bristol, Somersetshire i południowej Walii), środkowym (zagłębia: północnej Walii, Staffordshire — południowe i północne, Lancashire, Cheshire, Yorkshire, Derby, Nottingham, Warwick i Leicester) i północnym (zagłębia: Durham-Northumberland, Cumberland oraz zagłębia szkockie). Około 12% zasobów stanowią antracyty i półantracyty, wśród reszty poważny procent przypada na węgle koksujące. Grubość eksploatowanych pokładów waha się w granicach 1—2 m. Zagłębia węglowe położone są w różnych rejonach kraju, częściowo w pobliżu portów morskich, co ułatwia transport⁷.

We Francji węgiel kamienny i brunatny występuje w kilkudziesięciu zagłębiach, znajdujących się w różnych rejonach kraju. Główną rolę odgrywają zagłębia węgla kamiennego: Północne (w departamentach Nord i Pas de Calais, które na przełomie XIX i XX wieku dawało ponad 50% wydobycia), Lotaryńskie oraz nad rzeką Loire⁸.

W Belgii węgiel kamienny występuje w 2 zagłębiach: Południowym, obejmującym rejony: Mons (Borinage), centralny, Charleroi, Liege i Namur, oraz Północnym (rejon Campine), odkrytym w początkach XX wieku. Zagłębie Południowe łączy się z francuskim Zagłębiem Północnym, Zagłębie Północne natomiast stanowi przedłużenie niemieckiego Zagłębia Akwizgrańskiego i holenderskiego Zagłębia Limburskiego⁹.

W Holandii węgiel kamienny występuje w prowincji Limburg oraz we wschodniej części kraju. W Limburgu znajdują się również złoża węgla brunatnego¹⁰.

W Hiszpanii najbogatsze złoża węgla kamiennego znajdują się w Asturii. Ponadto węgiel kamienny występuje w Sierra Morena, na północ od Cordoby, a węgiel brunatny — nad górnym brzegiem rzeki Ebro¹¹.

W Republice Federalnej Niemiec węgiel kamienny występuje w zagłębiach: Ruhry (największym i najważniejszym), Saary, Akwizgrańskim (Aachen) i w rejonie Osnabrück. Węgla są łatwe do urabiania i w znacznej części (w Zagłębiu Ruhry około 65%) koksujące, większość zasobów zalega jednak na stosunkowo dużych głębokościach. Węgiel brunatny znajduje się nad dolnym Renem, w Hesji, w Górnym Palatynacie i w Górnej Bawarii (tam występuje tzw. węgiel smolisty)¹².

⁷ *Zarys nauki o złożach kopalin użytecznych*, s. 184—185; H. Hartig i R. Schmidt: *Kohle, Erdöl und Erdgas*, Halle (Saale) 1957, s. 41—48.

⁸ Hartig i Schmidt, jw., s. 54—60; Bohdanowicz, jw., s. 197—218.

⁹ Hartig i Schmidt, jw., s. 65—67; Bohdanowicz, jw., s. 169—175.

¹⁰ Hartig i Schmidt, jw., s. 69—71; Bohdanowicz, jw., s. 176.

¹¹ Hartig i Schmidt, jw., s. 67—69.

¹² Jw., s. 17—19 i 23—24.

W Niemieckiej Republice Demokratycznej znajdują się niewielkie złoża węgla kamiennego, głównie na obszarze Saksonii (rejon Zwickau-Ölsnitz). Znacznie poważniejsze są zasoby węgla brunatnego, występujące w kilku rejonach, przede wszystkim na Łużycach, w okręgu sasko-turyńskim oraz w rejonie Magdeburg-Braunschweig¹³.

W Czechosłowacji bogate złoża węgla brunatnego znajdują się przede wszystkim w północnych Czechach. Najważniejszym rejonem występowania węgla kamiennego jest Zagłębie Ostrawsko-Karwińskie (węgiel koksujący), łączący się z polskim Zagłębiem Górnośląskim; pomniejsze zagłębia znajdują się w rejonach: Kladno-Rakownik, Pilzno-Radnice, Rosice-Oslawany i Žacler-Swatoniowice¹⁴.

W ZSRR najbardziej znane jest Zagłębie Donieckie, które do drugiej wojny światowej dawało większą część krajowego wydobycia węgla. Występuje tam węgiel kamienny gazowy oraz antracyt, ponad 40% zasobów stanowi węgiel koksujący. W Zagłębiu Podmoskiewskim występuje niskokaloryczny węgiel brunatny, rejon ten jednak ma duże znaczenie gospodarcze ze względu na położenie w pobliżu wielkich ośrodków przemysłowych. Po drugiej wojnie światowej zaczęto eksploatować węgiel (głównie energetyczny) w Zagłębiu Lwowsko-Wołyńskim. Na kresach północno-wschodnich europejskiej części ZSRR znajduje się Zagłębie Pieczorskie, eksploatowane na większą skalę od czasu zbudowania linii kolejowej w 1942 r. Na Zakaukaziu węgiel kamienny występuje w Gruzji. Ponad 90% krajowych zasobów węgla przypada na wschodnią część kraju (Ural, Syberia, Azja Środkowa, Daleki Wschód), gdzie znajdują się częściowo mało jeszcze zbadane zagłębia: Urałskie, Kuźnieckie, Irkuckie, Kańsko-Aczyńskie, Minusińskie, Południowojakuckie, Bureińskie, Suczańskie, Ugłowskie, Sachalinu, Karagandzkie, Ekibastuskie, Ubagańskie, Majkubieńskie i Azji Środkowej¹⁵.

W Stanach Zjednoczonych złoża antracytu występują we wschodniej Pensylwanii. Węgiel bitumiczny znajduje się w kilku rejonach, z których najważniejszymi są: rejon Apalachów, rejon wschodni (w stanie Illinois, na wschód od Missisipi i na południe od jeziora Michigan) i rejon zachodni (między Missisipi a Missouri). Ponadto węgiel brunatny występuje nad granicą kanadyjską (w północnej Dakocie), w Górach Skalistych i nad Zatoką Meksykańską¹⁶.

W Polsce węgiel kamienny występuje w 3 zagłębiach: Górnośląskim, Dolnośląskim i Lubelskim. Najważniejsze z nich jest Zagłębie Górnośląskie. Ma ono kształt trójkąta o powierzchni około 5400 km², którego

¹³ Jw., s. 19—22.

¹⁴ Jw., s. 60—65; Bohdanowicz, jw. s. 225—230.

¹⁵ A. Ławriśzczew: *Geografia ekonomiczna ZSRR*, Warszawa 1969, s. 46—54.

¹⁶ *Zarys nauki o złożach kopalin użytecznych*, s. 435—439; Hartig i Schmidt, s. 106—108.

wierzchołki wyznaczają miasta: Tarnowskie Góry, Ostrawa i Skawina. Z tego obszaru około 4500 km² należy do Polski, reszta stanowi wspomniane już Zagłębie Ostrawsko-Karwińskie należące do Czechosłowacji. Zagłębie Górnośląskie zbudowane jest z utworów produktywnego karbonu, które tworzą pofałdowaną nieckę, pokrytą młodszymi utworami geologicznymi. Występuje tu około 400 pokładów węgla kamiennego, z których około 200 ma wartość przemysłową. Grubość poszczególnych pokładów wynosi od kilkudziesięciu cm do kilkunastu m, w sporadycznych przypadkach nawet ponad 20 m. Pokłady mają na ogół niewielkie nachylenie, bardziej stromo zalegają jedynie w południowo-zachodniej części Zagłębia. Przeważają w nich węgle płomienne (typ 31) i gazowo-płomienne (typ 32), nadające się głównie do celów energetycznych i opałowych. Węgla typu 33 (gazowego), nadającego się do produkcji gazu świetlnego i koksu na opał, jest znacznie mniej. Węgiel gazowo-kokсовy (typ 34) i ortokokсовy (typ 35) występuje w zachodniej części Zagłębia oraz w okręgu rybnickim. Węgla Zagłębia Górnośląskiego należą do trudno urabialnych, lecz za to dzięki dużej spoistości dobrze znoszą daleki transport. Zagłębie Górnośląskie góruje nad innymi zagłębiami europejskimi pod względem grubości pokładów węgla (przeciętnie 2—3 m), ich skoncentrowania w bliskiej odległości jeden od drugiego oraz na ogół niewielkiego nachylenia. Dzięki temu można tu osiągać wysoką wydajność pracy. Do czynników ułatwiających eksploatację można również zaliczyć niewielkie występowanie metanu (spotyka się ten gaz głównie w południowej części Zagłębia). Niekorzystne jest natomiast położenie geograficzne Zagłębia Górnośląskiego wobec skoncentrowania obszarów węglowych i ich oddalenia od większych dróg wodnych, co utrudnia dostawę węgla do dalszych odbiorców. Łączne zasoby węgla kamiennego w Zagłębiu Górnośląskim (bez Zagłębia Ostrawsko-Karwińskiego) w pokładach nadających się do eksploatacji do głębokości 1000 m są szacowane na 75 do 80 mld t¹⁷.

Zagłębie Dolnośląskie ma kształt zbliżony do prostokąta długości około 60 km i szerokości od 25 do 35 km. Jego granice wyznaczają w przybliżeniu miasta: Kłodzko-Wałbrzych-Kamienna Góra oraz Żacler i Hronov w Czechosłowacji. Część Zagłębia należąca do Polski ma około 530 km², po stronie czeskiej znajduje się reszta, tworząca tzw. Zagłębie Żaclerskie. Zagłębie Dolnośląskie ma bardziej skomplikowaną budowę geologiczną niż Górnośląskie i jest gorzej od niego zbadane. Występujące tu pokłady węgla tworzą nieckę otwartą ku południowo-wschodowi. Na obrzeżach niecki zbliżają się one do powierzchni ziemi i tylko tam są eksploatowane (po stronie polskiej w rejonie Wałbrzy-

¹⁷ *Geologia i surowce mineralne Polski*, s. 318—321; *Systemy eksploatacji węgla kamiennego*, Katowice 1968, s. 17—32.

cha i Nowej Rudy), natomiast środek niecki pokryty jest grubą warstwą młodszych utworów geologicznych, uniemożliwiająca dotychczas eksploatację. Pokłady węgla są silnie pofałdowane, niekiedy ustawione prawie pionowo lub nawet odwrócone i poprzerywane, co było spowodowane silnym naciskiem górotworu. Są one znacznie cieńsze niż w Zagłębiu Górnośląskim (rzadko przekraczają 1 m grubości), zawierają jednak bardzo poszukiwany węgiel typów 34—38. W niektórych kopalniach koło Wałbrzycha występuje nawet węgiel antracytowy (typ 41) i antracyt (typ 42). Węgla są na ogół łatwo urabialne. Kopalnie na ogół są silnie gazonośne, zdarzają się w nich często wyrzuty gazów (dwutlenku węgla i metanu) i skał. Zasoby węgla w polskiej części Zagłębia Dolnośląskiego do głębokości 1200 m są szacowane na 1,5 mld t, z czego jednak tylko część nadaje się do eksploatacji. Według oszacowań z 1970 r. zasoby w zagospodarowanych górniczo rejonach Wałbrzycha i Nowej Rudy wynosiły około 570 mln t¹⁸.

Zagłębie Lubelskie rozciąga się między Wieprzem a Bugiem, od Radzyna i Parczewa na północy do Hrubieszowa na południu. Zasoby jego są szacowane na kilkanaście miliardów ton, przy czym węgiel zalega tu znacznie głębiej niż w Zagłębiu Górnośląskim. Przygotowania do eksploatacji tego zagłębia rozpoczęto dopiero w latach siedemdziesiątych XX wieku.

Węgiel brunatny występuje głównie w zachodniej części kraju. Rejony jego występowania dzieli się na 4 zagłębia: Dolnośląskie (najważniejsze złoża: Turów i Legnica), Lubuskie (złoża: Babia Góra, Sieniawa, Mosty, Gubin, Cybinka), Wielkopolskie (złoża: Adamów, Konin, Koźmin, Władysławów, Mosina) i Łódzkie (złoża: Rogoźna i Bełchatów)¹⁹. Na małą skalę eksploatowano również węgiel brunatny w okolicach Zawiercia (wysokokaloryczny węgiel dolnojurański), Grudnej Dolnej, na Pomorzu Zachodnim i w okolicach Bydgoszczy. Zasoby węgla brunatnego w Polsce w strefach dotychczas rozpoznanych są szacowane na 17 mld t²⁰.

¹⁸ *Systemy eksploatacji węgla kamiennego*, s. 35, 44—47; *Geologia i surowce mineralne Polski*, s. 321—322.

¹⁹ *Górnictwo węglowe w Polsce Ludowej 1945—1969*, Katowice 1972, s. 54—58.

²⁰ *Geologia i surowce mineralne Polski*, s. 30.

Rozdział II. ZASIĘG EKSPLOATACJI, ZASTOSOWANIE WĘGLA I TECHNIKA PRODUKCJI

Zastosowanie węgla i zasięg jego eksploatacji. Węgle ziemne (kamienne i brunatne) znane były już w starożytności. Teofrast (IV w. p.n.e.) w swym dziele *O kamieniach* wspomina o pewnych rodzajach kamieni występujących w okolicach miejscowości Binaj w Tracji, które zapalają się od płonącego węgla drzewnego. Podobne kamienie miały występować na przykładzie Erineas, w Ligurii, a także w Elidzie, gdzie nawet używali ich kowale. We wszystkich tych przypadkach, jak wykazują późniejsze badania, chodziło o węgle brunatne, wyplukiwane przez rzeki lub morza na wychodniach pokładów. Teofrast wiedział nawet, że niektóre rodzaje węgla ziemnych są skłonne do samozapalenia¹.

Wzmianki o węglach ziemnych w Tracji znajdują się też w przypisywanym Arystotelesowi dziele *Dziwne opowieści* (Thaumasia akousmata) oraz u Dioscoridesa (I w. n.e.). Pliniusz Starszy (I w. n.e.) wspomina o palących się kamieniach, które występują nad rzeką Gages w Lycji (stąd nazwa „gagates”), a nawet w niektórych okolicach Italii².

W warunkach, kiedy lasy dostarczały dostatecznej ilości drzewa na opał, głównym zaś źródłem energii była siła mięśni ludzkich i zwierzęcych, węgiel ziemny nie miał większego zastosowania. Do wytapiania metali używano węgla drzewnego, który zresztą nadawał się do tego celu znacznie lepiej niż węgiel kamienny czy koks, ponieważ nie zawierał siarki i pozostawiał znacznie mniej popiołu³. Różne rodzaje pieców domowych były przystosowane do drewna, tak że napalenie w nich węglem mogło spowodować zatrucie mieszkańców czadem. Toteż węgli

¹ Teofrast, *Peri lithon* II 12, 15, 16; F. Freise: *Geschichte der Bergbau- und Hüttentechnik*, t. I (*Das Altertum*), Berlin 1908, s. 81—83; H. Wilsdorf, *Bergleute und Hüttenmänner im Altertum bis zum Ausgang der Römischen Republik*, Berlin 1952, s. 111, 131; G. Klein, *Handbuch für den deutschen Braunkohlenbergbau*, cz. II, Halle (Saale) 1907, s. 72.

² Freise, *op. cit.*, s. 83—84; Klein, *op. cit.*, s. 72—73.

³ M. Radwan, *Rudy, kuźnice i huty żelaza w Polsce*, Warszawa 1963, s. 27—28.

ziemnych używano tylko w minimalnych ilościach do celów zdobniczych, jako lekarstwa lub jako kamieni granicznych. Jedynie czasem posługiwali się nimi jako paliwem kowale. Wydaje się również, że w pierwszych wiekach nowej ery Rzymianie w Brytanii zaczęli się posługiwać węglem kamiennym do ogrzewania łaźni, jak o tym świadczy popiół z węgla kamiennego, a nawet niespalony węgiel, znajdujący w ruinach rzymskich budowli. Ponadto węgla kamiennego, zbieranego na wychodniach pokładów, używano do ogrzewania rzymskich budowli koło Eschweiler w Zagłębiu Akwizgrańskim⁴. Po upadku imperium rzymskiego umiejętność ta poszła na pewien czas w zapomnienie.

Być może, że bardziej rozpowszechnione było stosowanie węgla mineralnego w dawnych Chinach, gdzie był on znany już w początkach nowej ery. W X w. używali go jako paliwa także mieszkańcy Fergany, którzy stosowali ponadto popiół z węgla kamiennego do bielienia tkanin⁵. Marco Polo (XIII w. n.e.) wspomina, że węgiel kamienny jest stosowany w całych Chinach na szeroką skalę do ogrzewania łaźni i jako opał domowy; jest on tańszy od drewna⁶. Jak wynika z informacji Ibn Battuty (XIV w.), używano również węgla kamiennego do wypalania porcelany. Oprócz tego ogrzewano nim panwie do warzenia soli. Według historyków chińskich stosowano go też już w XIV wieku do wytapiania i odlewania żelaza⁷. Niewątpliwie także węgiel kamienny był stosowany do znanego Chińczykom wytapiania cynku. Od XVI do XVIII wieku górnictwo węglowe było rozwinięte w zagłębiach Men-tu-ku i Chu-kutien koło Pekinu, gdzie przekopano nawet (w czasach dynastii Ming) kanał dla odwodnienia kopalń. Eksploatacja węgla była początkowo zastrzeżona dla państwa, które jednak udzielało koncesji na prowadzenie kopalń osobom prywatnym. Z kolei właściciele kopalń odstępowali prawo eksploatacji przedsiębiorcom w zamian za 10—15% czystego zysku. W XVII wieku powstawały już spółki do eksploataowania węgla, oparte na zasadach kapitalistycznych. Udziałowcami tych spółek byli: właściciele kopalń, dostawcy kapitału oraz dostojnicy państwowi. W kopalniach pracowali najemni robotnicy, prawdopodobnie nisko wynagradzani wobec dużej podaży siły roboczej. Urabianie węgla odbywało się

⁴ Freise, jw., s. 84—85.

⁵ *Die Reisen des Venezianers Marco Polo im 13 Jahrhundert*. Bearbeitet und herausgegeben von Dr Hans Lemke, Hamburg 1907, s. 282—283 (przypis); F. Freise, *Berg- und hüttenmännische Unternehmungen in Asien und Afrika während des Altertums*, „Zeitschrift für das Berg-, Hutten- und Salinenwesen im preussischen Staate“ (dalej skrót: ZBHS) 1908, cz. B, s. 393.

⁶ Marco Polo, *Opisanie świata*, Warszawa 1954, s. 276—277.

⁷ Ibn Battuta, *Osobliwości miast i dziwy podróży*, Warszawa 1962, s. 277 i 279; Freise, *Berg- und hüttenmännische Unternehmungen*, s. 416; *Dzieje Chin. Zarys pod redakcją Szang Jüe*, Warszawa 1960, s. 442.

ręcznie, za pomocą oskardów i młotów, ręcznie też (w koszach i wor-
kach) wynoszono urobek z kopalni. Jednocześnie w jednym zagłębiu
czynnych było do paruset drobnych kopalń, wielkość ich produkcji nie
jest jednak znana⁸.

W Japonii eksploatowano węgiel kamienny co najmniej od XV wie-
ku. I tam również urabianie węgla i transport urobku odbywały się
ręcznie⁹.

W średniowiecznej Europie górnictwo węglowe najbardziej rozwi-
nęło się w Anglii, gdzie już w IX wieku spotyka się pierwsze informacje
o stosowaniu węgla kamiennego. Jakoby już w XIII wieku rozpoczęto
tam podziemną eksploatację węgla, który poprzednio wybierano spo-
sobem odkrywkowym na wychodniach pokładów. Węgiel stosowano
głównie w kuźniach. Podejmowano też próby używania go jako opału
domowego, co jednak okazywało się szkodliwe dla zdrowia mieszkań-
ców¹⁰. Na kontynencie europejskim eksploatacja węgla kamiennego za-
częła się rozpowszechniać poczynając od XII wieku. Mianowicie w 1113 r.
istniała kopalnia koło Herzogenrath w prowincji Limburg (obecnie na
pograniczu Holandii i Niemiec), należąca do pobliskiego klasztoru. Na
obszarze dzisiejszej Belgii, koło Liege, odkryto węgiel w końcu XII, a za-
częto go eksploatować w początkach XIII wieku, we Francji zaś — w po-
czątkach XIV wieku. W Westfalii eksploatowano węgiel od początków
XIV, a w Zagłębiu Saary — od XV wieku¹¹. W roku 1348 rada miejska
w Zwickau (Saksonia) zakazała mieszkającym w tym mieście kowalom
stosowania węgla kamiennego w kuźniach pod karą grzywny (prawdo-
podobnie ze względu na zanieczyszczanie powietrza), co świadczyło,
że paliwo to znano już i stosowano także w tym rejonie. Mimo zakazów
górnictwo węglowe rozwijało się nadal i w XV wieku objęło również
rejon Planitz w Saksonii¹². W następnym stuleciu wydobywano już wę-

⁸ Teng-To, *Les mines de charbon de Mentou-kou*, „Annales. Économies. Sociétés. Civilisations” 1967 nr 1, s. 50—87.

⁹ E. Treptow, *Der altjapanische Bergbau und Hüttenbetrieb, dargestellt auf Roll-
bildern*, „Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreich Sachsen” 1904, cz. A,
s. 152—153; Striebeck, *Japans Bergbau früher und jetzt*, ZBHS 1911, cz. B, s. 266.

¹⁰ T. Schulz, *Die Entwicklung des deutschen Steinkohlenhandels unter besonderer
Berücksichtigung von Ober- und Niederschlesien*, Wałbrzych 1911, s. 1—2; A. S. Ma-
kowski, *Węgiel brytyjski*, Katowice 1931, s. 19; H. B. Geinitz, H. Fleck, E. Har-
tig, *Die Steinkohlen Deutschlands und anderer Länder Europas*, t. II, München 1865,
s. 3—4.

¹¹ Klein, jw., s. 75; Meuss: *Die geschichtliche Entwicklung des Steinkohlen-
bergbaus in der heuligen Provinz Westfalen bis zum Jahre 1865*, „Kohle und Erz” 1929,
s. 142—143; Geinitz, Fleck i Hartig, jw., s. 19—20 i 24; L. Trenard, *Charbon
avant l'ère industrielle* [w:] *Charbon et sciences humaines*, Paris—La Haye 1966, s. 53 in.

¹² H. Hartmann, *Weltmacht Kohle*, Stuttgart 1940, s. 33; Klein, jw., s. 75;
R. F. Koettig, *Geschichtliche, technische und statistische Notizen über den Stein-
kohlenbergbau Sachsens*, Leipzig 1861, s. 1.

giel kamienny w wielu zagłębiach Europy zachodniej i środkowej, m. in. w Zagłębiu Dolnośląskim. Rozpoczęto też na terenie Niemiec i Czech eksploatację węgla brunatnego, którego nie odróżniano jeszcze od kamiennego (dopiero w II połowie XVIII wieku zaczęto go określać jako „drewno kopalne” — „lignum fossile”)¹³.

W XVIII wieku rozpoczęto na terenie Rosji intensywne poszukiwania użytecznych kopalnin. Kierowało tymi poszukiwaniami utworzone przez Piotra Wielkiego Kolegium Górnicze. Doprowadziły one do znalezienia w różnych miejscach kraju złóż rud różnych metali, a także węgla kamiennego. Między innymi w 1721 r. niższy urzędnik (poddiaczny) Grigorij Kapustin znalazł węgiel w Zagłębiu Donieckim, w tym samym czasie dokonano również podobnego odkrycia w Zagłębiu Kuźnieckim, w następnym roku odkryto węgiel brunatny w Zagłębiu Podmoskiewskim. W II połowie XVIII wieku stwierdzono, że węgiel występuje również w Górach Wałdajskich, w pobliżu Petersburga, a w końcu XVIII wieku dokonano pierwszych odkryć w Zagłębiu Kizielewskim (na Uralu)¹⁴. Aż do II połowy XIX wieku prowadzono tam jednak eksploatację tylko na małą skalę, za lokalne potrzeby.

Pierwsza wzmianka o występowaniu węgla w Ameryce Północnej, nad rzeką Illinois, pochodzi z 1679 r. i znajduje się w dzienniku francuskiego jezuitę Hennepina ale początki eksploatacji w tej części świata przypadają dopiero na połowę XVIII wieku¹⁵.

Aż do połowy XVIII wieku węgiel kamienny i brunatny używany był głównie w kuźniach, warzelniach soli oraz do wytapiania szkła¹⁶. W miarę wzrostu zapotrzebowania na paliwo i wyczerpywania się zasobów leśnych w rejonie zagłębi węglowych zaczęto też stosować węgiel w wapiennikach, cegielniach, gorzelniach, browarach, piekarniach, potaszarniach, bielarniach płótna, farbiarniach i innych drobnych zakładach przemysłowych, wymagających dużych ilości opału. Sporadycznie i tylko w niektórych rejonach używano też węgla do ogrzewania mieszkań¹⁷. Natomiast próby wytapiania żelaza na węglu kamiennym przez wiele lat nie dawały pomyślnych rezultatów. Ponadto wysokie koszty transportu węgla przy stosunkowo niskiej jego wartości powodowały, że stosowanie go ograniczało się do zagłębi węglowych, a w ich obrębie — do tych rejonów, gdzie występował on blisko powierzchni ziemi.

¹³ Klein, jw., s. 75—76.

¹⁴ A. A. Zworykin, *Otkrytije i naczalo razrabatki uogolnych mestorozhdenij w Rossii*, Moskwa—Leningrad 1952.

¹⁵ O. Simmersbach, *Mitteilungen über den Kohlenbergbau der Vereinigten Staaten von Nordamerika*, Kalowice 1910, s. 24.

¹⁶ H. von Festenberg-Packisch, *Der deutsche Bergbau*, Berlin 1886, s. 21.

¹⁷ S. Michalkiewicz, *Górnictwo węglowe i położenie robotników w Zagłębiu Wałbrzysko-Noworudzkim w pierwszej połowie XIX wieku*, Wrocław—Warszawa—Kraków 1965, s. 19—20.

2. Technika produkcji. Eksploatacja metali szlachetnych oraz rud metali sięga odległej starożytności. W związku z tym w ciągu wielu stuleci udoskonalano metody pracy górniczej. Nauczono się drążyć podziemne wyrobiska i zabezpieczać je drewnianą obudową. Skały urabiano za pomocą klinów i młotów. Najtwardsze rodzaje minerałów przygotowywano do urabiania przez rozpalamie na nich ognisk, które następnie szybko zalewano wodą, powodując pękanie skał wskutek różnicy temperatur. Od pierwszej połowy XVII wieku stosowano też proch do rozsadzania skał. Do wyciągania urobku na powierzchnię używano ręcznych kołowrotów lub kieratów, obracanych przez ludzi lub konie. W transporcie podziemnym stosowano już w XVI wieku taczki oraz małe wózki, które popychano po specjalnie ułożonych torach z belek lub desek. Do oświetlania podziemnych wyrobisk używano łuczywa lub lampek olejnych. Potrafiono też odwadniać kopalnie za pomocą sztolni albo (przy niewielkim napływie wody) przy pomocy kubłów, paternostrów, kół wodnych, kieratów konnych oraz ręcznych pomp. Stosowano także przewietrzanie kopalń, używając do tego celu miechów, ręcznych wentylatorów oraz pieców do podgrzewania powietrza na szybach wylotowych¹⁸.

Urządzenia te były jednak kosztowne lub bardzo pracochłonne i dlatego stosowano je przy eksploatacji cennych kopalni, takich jak metale szlachetne lub kruszce niektórych innych poszukiwanych metali. Natomiast węgiel przeważnie kopano na wychodniach pokładów, tak jak np. piasek czy glinę. Na wybrzeżach morskich Anglii i Szkocji w wielu miejscach zbierano po prostu kawałki węgla wypłukane przez fale — był to tzw. węgiel morski. W późniejszym okresie, w XIV — XV wieku, wobec wyczerpywania się zasobów wychodzących na powierzchnię ziemi, zaczęto kopać kilkumetrowej głębokości szyby, które doprowadzano do pokładu węgla, a następnie wybierano w nich urobek we wszystkich kierunkach za pomocą kilofów lub innych podobnych narzędzi tak długo, dopóki pozwalała wytrzymałość nadkładu¹⁹. W połowie XIV wieku zaczęto niektóre rejony eksploatacji węgla w Saksonii i Westfalii odwadniać za pomocą sztolni²⁰. Natomiast prochu nie stosowano w górnictwie węglowym aż do końca XVIII lub nawet początków

¹⁸ O. Hue, *Die Bergarbeiter*, t. I, Stuttgart 1910, s. 240—255; C. Schmieder, *Versuch einer Lithurgik oder ökonomischen Mineralogie*, cz. 1, Leipzig 1803, s. 40 i n.

¹⁹ H. Kundel, *Der technische Fortschritt im Steinkohlenbergbau dargestellt in der Entwicklung der maschinellen Kohlegewinnung*, Essen 1966, s. 9—10; Meuss, *Die geschichtliche Entwicklung des Steinkohlenbergbaus in der heutigen Provinz Westfalen bis zum Jahre 1865*, „Kohle und Erz” 1929, s. 233.

²⁰ Koettig, *Geschichtliche, technische und statistische Notizen über den Steinkohlenbergbau Sachsens*, s. 12; *Die Entwicklung des Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlen-Bergbaues in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts*, t. III, Berlin 1903, s. 3.

XIX wieku, aby nie spowodować zapalenia się gazów kopalnianych²¹. Zresztą węgiel w pobliżu wychodni pokładów był na tyle miękki, że można go było urabiać bez materiałów wybuchowych. Zasluguje na uwagę, że jeszcze w 1789 r. Jan Jaśkiewicz w swoim *Projekcie kopalni węgla kamiennego*, w którym wyliczał szczegółowo materiały, budynki oraz pracowników potrzebnych do założenia kopalni w rejonie Siewierza, nie wspominał zupełnie o samym sposobie prowadzenia eksploatacji, uważając niewątpliwie, że jest to sprawa zupełnie prosta²².

Wydaje się, że w początkach czasów nowożytnych górnictwo węglowe w Chinach stało na wyższym poziomie technicznym niż w Europie, co łączyło się z szerszym stosowaniem węgla kamiennego w tym kraju. Potrafiono tam mianowicie eksploatować strome pokłady, stosując bambusowe drabiny w silnie nachylonych chodnikach, do oświetlania zaś podziemnych wyrobisk posługiwano się mieszaniną trocin i żywicy, która żarzyła się, lecz nie zapalała płomieniem, mogącym spowodować wybuch gazu. Prowadzono też poszukiwania nowych pokładów węgla za pomocą wierceń²³.

Wobec prymitywnej techniki eksploatacją węgla w Europie zajmowali się przez wiele wieków nie fachowi górnicy (choć tacy pracowali już od średniowiecza w górnictwie rud), lecz chłopci lub mieszczanie, traktujący tę pracę jako zajęcie uboczne. Niejednokrotnie też sami odbiorcy (np. kowale) wydobywali węgiel na własne potrzeby, uiszczając umówioną opłatę właścicielowi kopalni. Wykwalifikowani górnicy pojawili się w związku z rozwojem eksploatacji najpierw w brytyjskim górnictwie węglowym (XVI — XVII wiek)²⁴, a później na terenie dzisiejszej Belgii, w rejonie Liege, skąd już w XVII wieku zaczęli przybywać do Westfalii. W roku 1737 w westfalskim górnictwie węglowym w rejonie Ibbenbüren został wyznaczony pierwszy sztygar, który kierował tamtejszymi kopalniami państwowymi. Fachowcy zastosowali w kopalniach ulepszone metody pracy, np. regularną eksploatację podziemną, urabianie pokładu węgla szpicakami i młotami, wycinanie wrębów. Jednocześnie zwiększała się głębokość eksploatacji²⁵.

Niewielki zakres stosowania węgla i prymitywne metody pracy wpływały też na stosunki własnościowe i powodowały, że niejednokrotnie

²¹ Jw., s. 11—12.

²² H. Madurowicz, *Jana Jaśkiewicza projekt kopalni węgla kamiennego*, „Kwartalnik Historii Kultury Materialnej” 1959 nr 3, s. 454—460.

²³ Freise, *Berg- und hüttenmännische Unternehmungen in Asien und Afrika*, s. 416.

²⁴ J. Kuczynski, *Darstellung der Lage der Arbeiter in England von 1640 bis 1760*, Berlin 1964, s. 99—100.

²⁵ H. Rickelmann, *Geschichte des Ibbenbürener Steinkohlenbergwerkes bis zum 20. Jahrhundert*, Ibbenbüren 1935, s. 8—9, 105—106.

nawet w tych krajach, gdzie obowiązywała zasada regale górniczego, uznawano węgiel za przynależny do gruntu. W Anglii w 1566 r. uznano, że król ma prawo do złóż złota i srebra, ale nie do węgla, i decyzja ta pozostała w mocy aż do XX wieku²⁶. W Saksonii węgiel kamienny traktowany był początkowo — przynajmniej w niektórych rejonach — jako kopalina, którą wolno wydobywać jedynie na podstawie nadania górniczego, rozporządzenie (mandat) z 19 sierpnia 1743 r. uznało jednak, że należy ona do właściciela gruntu²⁷. Śląskie prawo górnicze z 1769 r., podobnie jak i inne prawa górnicze wydane przez Fryderyka II, zaliczyło wprawdzie węgiel kamienny do regaliów, lecz nie objęło tym przepisem węgla brunatnego²⁸. Prawa górnicze obowiązujące na terenie państwa austriackiego, wprowadzające zasadę regale górniczego (np. ustawa górnicza Maksymiliana II z 1573 r.), dotyczyły zasadniczo eksploatacji kruszców. Interpretowano je jednak w późniejszych okresach rozszerzająco, stosując je także do węgla kopalnych, chociaż sprawa ta była uważana za sporną i w niektórych prowincjach (np. na Śląsku) dysponowali tą kopalnią właściciele ziemscy. W Rosji zasada wolności górniczej, wprowadzona przez ukaz Piotra Wielkiego z 1719 r. (w którym jednak węgiel nie był wyraźnie wymieniony), została zmieniona przez manifest Katarzyny II z 1782 r., przyznający właścicielom gruntu prawo do wnętrza ziemi. Należy jednak pamiętać, że zwłaszcza w krajach Europy środkowej i wschodniej monarchowie posiadali obszerne domeny państwowe, w których bądź to eksploatowali kopaliny na własny rachunek, bądź też zezwalali na ich wydobywanie osobom prywatnym.

3. Specyfika górnictwa brytyjskiego²⁹. Anglia i Szkocja były tymi krajami Europy, gdzie najwcześniej zaczęto eksploatować węgiel i stosować go do celów opałowych. Na wzrost zapotrzebowania na węgiel kamienny wpływało wyczerpywanie się lasów wobec zużycia dużych ilości drewna do budowy statków. Drugim czynnikiem, który ułatwiał rozpowszechnianie się paliwa mineralnego, był rozwój transportu wodnego oraz dogodne położenie zagłębi węglowych, usytuowanych nad rzekami i w pobliżu wybrzeży morskich. W XVI wieku głównym rejonem eksploatacji stała się dolina rzeki Tyne, skąd wysyłano rocznie drogą morską około 1500 r. 6 tys. t węgla, w połowie XVI wieku — 36 tys. t, pod koniec tego stulecia — już 164 tys. t, zaś w latach

²⁶ Kuczynski, jw., s. 67.

²⁷ Weigelt, *Das staatliche Kohlenbergbaurecht in Sachsen*, „Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen in Sachsen“ 1919, cz. A, s. 131—135.

²⁸ H. Simon, *Das Bergwerks-Recht in Schlesien*, Wrocław 1846, s. 19—20.

²⁹ J. U. Nef, *The rise of the British coal industry*, t. I i II, London 1932.

1631—1640 — 522 tys. t³⁰. Przywóz węgla do Londynu wynosił w 1580 r. 11 tys. t, w 1591/92 — 35 tys. t, a już w latach trzydziestych XVII wieku doszedł do 250 tys. t rocznie. Węgiel znajdował coraz szersze zastosowanie w różnych dziedzinach produkcji (m. in. przy prażeniu rudy przed wytopem, przy wydobywaniu srebra z ołowiu, przy produkcji stali, w walcowniach, wytwórniach drutu — nie potrafiono jedynie zastosować go do wytapiania surówki żelaza³¹), wywożono go też na statkach angielskich za granicę. Między innymi w I połowie XVI wieku eksportowano już węgiel angielski do Francji. Dla ułatwienia wysyłek zaczęto na przełomie XVI i XVII wieku budować kolejki konne, za pomocą których transportowano urobek z kopalń do punktów przeładunkowych na brzegach rzek lub morza³². Szybki wzrost wydobywania zaczął już w XVI wieku wywoływać obawy, że zasoby węgla mogą się wkrótce wyczerpać, w związku z czym zaczęto wydawać zakazy eksportu, a później nakładać wysokie cła wywozowe. Przepisy te jednak na ogół nie były respektowane³³. Obawy nie były zresztą bezpodstawne, gdyż przy ówczesnym stanie techniki górniczej można było eksploatować tylko płytko zalegające pokłady.

Już pod koniec XVI wieku istniały w Anglii i Szkocji kopalnie wydobywające po 10—25 tys. t węgla rocznie. Łączna wysokość produkcji brytyjskiej była szacowana na 2,1 mln t w 1660 r., 2,6 mln t około 1700 r. i prawie 4,8 mln t w 1750 r.³⁴ Kopalnie węgla stały się dużymi przedsiębiorstwami kapitalistycznymi, zatrudniającymi dziesiątki, a nawet setki górników, którzy otrzymywali płacę akordową. Z lat 1709, 1740 i 1750 zachowały się informacje o strajkach górników węglowych w rejonie Newcastle oraz robotników przewożących węgiel łodziami po rzece Tyne; powodem strajków były niskie płace³⁵. W kopalniach prowadzono planową eksploatację podziemną, a głębokość szybów dochodziła do kilkudziesięciu metrów. W związku ze wzrostem głębokości kopalń coraz bardziej kosztowne stawało się ich odwodnienie: do poruszania ręcznych pomp oraz konnych kieratów potrzeba było wielu setek ludzi i koni. Już od końca XVII wieku podejmowano próby zastosowania do

³⁰ Tymczasem produkcja Zagłębia Borinage (w dzisiejszej Belgii), jednego z najważniejszych w owym okresie na kontynencie europejskim, wynosiła w 1697 r. tylko 28 tys. t (J. D. von Bandemer i A. P. Ilgen, *Probleme des Steinkohlenbergbaues*, Basel—Tübingen 1963, s. 52).

³¹ J. U. Nef, *Postęp techniczny a rozwój wielkiego przemysłu w Anglii (1540—1640)* [w:] *Geneza nowożytnej Anglii*, Warszawa 1968, s. 298.

³² Jw., s. 301; Trenaard, jw., s. 55.

³³ B. Simmersbach, *Die Karbonformation Schottlands und die Dauer der dortigen Kohlenvorräte*, ZBHS 1905, cz. B, s. 316—317.

³⁴ Jw., s. 317.

³⁵ Kuczynski, *Darstellung der Lage der Arbeiter in England von 1640 bis 1760*, s. 254—255.

tego celu maszyn parowych. Pierwsze tego rodzaju maszyny były konstruowane w latach osiemdziesiątych XVII wieku przez Francuza Papina, w 1698 r. została opatentowana pompa parowa angielskiego mechanika Tomasza Savery'ego. Były one jednak mało wydajne, pracowały powoli i podnosiły wodę na niewielką wysokość (maszyna Savery'ego — najwyżej na około 30 m). Od roku 1711 zaczęła się rozpowszechniać w górnictwie ulepszona maszyna parowa angielskiego kowala Tomasa Newcomena z Dartmouth w hrabstwie Devonshire. Składała się ona z kotła, służącego do wytwarzania pary, połączonego z cylindrem, w którym poruszał się tłok. Trzon tłoka połączony był za pomocą wahacza z trzonem pompy ssąco-tłoczącej. Skroplenie pary w cylindrze przez jego ochłodzenie powodowało, że tłok opadał w dół pod ciśnieniem atmosfery, powodując podnoszenie się trzonu pompy. Następnie wpuszczano parę do cylindra i tłok unosił się ponownie. W późniejszych latach maszyna ta była ulepszana, m. in. przez zautomatyzowanie niektórych ruchów i dodanie kłapy bezpieczeństwa. Maszyny Newcomena, których produkcją zajęła się specjalnie w tym celu utworzona spółka, znalazły zastosowanie w wielu kopalniach angielskich. Od lat dwudziestych XVIII wieku zaczęły się one pojawiać również na kontynencie europejskim, gdzie jednak używano ich przeważnie do nawadniania ogrodów i uruchamiania fontann, a tylko sporadycznie do odwadniania kopalń (np. w 1722 r. w miejscowości Nova Baña na Słowaczczyźnie, w 1732 r. w Anzin we Francji). Także maszyna skonstruowana w latach 1763—1766 przez rosyjskiego szichtmistrza Połzunowa nie została rozpowszechniona³⁶.

Mimo prymitywnej konstrukcji i małej sprawności (para wykorzystywana była tylko do wytwarzania niskiego ciśnienia w cylindrze, ruch tłoka zaś odbywał się pod ciśnieniem powietrza atmosferycznego, tak że maszynę tę niektórzy autorzy nazywają nie parową, lecz „atmosferyczną”), maszyna Newcomena pracowała kilka razy taniej niż kieratki konne. W roku 1769 szkocki mechanik James Watt, uważany za właściciela twórcę maszyny parowej, opatentował wynalezioną przez siebie maszynę, w której para użyta została nie do wytwarzania niskiego ciśnienia, lecz bezpośrednio do poruszania tłoka, jej skraplanie zaś odbywało się nie w cylindrze, lecz w odrębnym skraplaczu. Watt wynalazł również sposób przenoszenia ruchu tłoka na obracające się koło, dzięki czemu jego maszyny mogły być zastosowane nie tylko do pompowania wody, lecz także do poruszania różnego rodzaju mechanizmów w fabrykach³⁷. Tak więc maszyny parowe przyczyniły się do dalszego szybkie-

³⁶ C. Matschoss, *Die Entwicklung der Dampfmaschine*, t. I, Berlin 1908, s. 145, 219—220, 242—243, 245, 310—312.

³⁷ P. Mantoux, *Revolucja przemysłowa w XVIII wieku*, Warszawa 1957, s. 288—292.

go rozwoju górnictwa węglowego zarówno dzięki temu, że obniżyły koszty odwodniania kopalń i umożliwiły dotarcie do głębiej zalegających pokładów, jak i przez to, że zwiększyły znacznie zapotrzebowanie na paliwo, zastępując w przemyśle i transporcie wysiłek mięśni ludzkich i końskich (a często także energią wodną) pracą mechaniczną. Zarówno w produkcji, jak i w stosowaniu maszyn parowych przodowała w omawianym okresie, a także i później (aż do II połowy XIX wieku) Wielka Brytania.

Drugim ważnym problemem, który udało się rozwiązać brytyjskim przemysłowcom w pierwszej połowie XVIII wieku, było zastosowanie węgla kamiennego do wytapiania surówki żelaza. Próby w tym kierunku podejmowano już w wieku XVII; doprowadziły one m. in. do wynalezienia koksu³⁸. W roku 1735 właściciel huty w Coalbrookdale Abraham Darby po długoletnich wysiłkach zdołał uzyskać dobrej jakości surówkę na koksie³⁹. Wobec wysokich cen drewna i niskich kosztów transportu węgla wynalazek ten szybko rozpowszechnił się na całej wyspie brytyjskiej, natomiast na kontynencie europejskim wielkie piece opalane koksem zaczęły powstawać dopiero na przełomie XVIII i XIX wieku. Wynalazek Darby'ego umożliwił wielokrotne zwiększenie brytyjskiej produkcji surówki żelaza (w 1720 r. 18 tys. t, w 1802 r. — już 250 tys. t⁴⁰), a jednocześnie spowodował dalszy wzrost zapotrzebowania na węgiel kamienny. Innym ważnym odbiorcą węgla kamiennego stały się huty cynku, z których pierwsza powstała w Anglii koło Bristolu w latach trzydziestych XVIII wieku, prawdopodobnie oparta na wzorach chińskich⁴¹.

³⁸ Nef: *Postęp techniczny*, s. 299. Pierwsze wzmianki o koksowaniu węgla w Anglii pochodzą z końca XVI wieku (F. Simmersbach, *Die Koksfabrikation im Oberbergamtsbezirke Dortmund mit Berücksichtigung des fremden Wettbewerbs*, ZBHS 1887, cz. B, s. 277).

³⁹ Mantooux, jw., s. 261—262.

⁴⁰ *Historia nowożytna*, t. I (1640—1789), pod redakcją B. F. Porszniewa, Warszawa 1954, s. 110.

⁴¹ Por. *Encyklopaedia Britannica*, t. 23, wyd. 1971, s. 968.

Rozdział III. POCZĄTKI GÓRNICTWIA WĘGLOWEGO NA ZIEMIACH POLSKICH

Zagłębie Dolnośląskie. Za pierwszą wzmiankę o górnictwie węglowym na polskich ziemiach uważany jest dokument z 18 grudnia 1366 r., na mocy którego książę świdnicki Bolesław II zezwolił Mikołajowi Sackenkirchenowi i jego współnikom na budowę głębokiej sztolni odwadniającej (tzw. sztolni dziedzicznej) w Starym Zdroju, na terenie dzisiejszego miasta Wałbrzycha¹. W dokumencie tym nie ma jednak mowy o węglu, a tylko o sztolni. Wydaje się mało prawdopodobne, aby już w owym okresie podejmowano tak kosztowne inwestycje jak budowa sztolni dla eksploataowania kopaliny, którą można było znacznie łatwiej i taniej wydobywać sposobem odkrywkowym na wychodniach pokładów. Wprawdzie w rejonie Starego Zdroju nie występują inne użyteczne kopaliny poza węglem, można jednak przypuszczać, że Sackenkirchen i jego współnicy spodziewali się tam znaleźć jakiś cenny kruszec, a zwiódłszy się w swoich nadziejach zrezygnowali z przedsięwzięcia, w zachowanych dokumentach brak bowiem wiadomości o dalszych losach sztolni.

Znacznie bardziej prawdopodobna wydaje się informacja o istnieniu w 1478 r. kopalni węgla „pod bukiem” koło Nowej Rudy (obecnie dzielnica Zacisze). Kopalnię tę nabył w tymże roku Paweł Heyrich od wdowy Barbary Heinisch. W roku 1507 kopalnia przeszła na własność jego syna i później pozostawała własnością rodziny Heyrichów aż do 1590 r.² Również znany historyk dolnośląskiego górnictwa Festenberg-Packisch wspomina o dokumencie z 1491 r., na mocy którego właściciel Nowej Rudy baron Stillfried wydzierżawił prawo wydobywania węgla chłopu Wenclowi.³ Można więc przyjąć, że pierwsze zachowane wiadomości o eksploataowaniu węgla kamiennego na polskich ziemiach odnoszą się do rejonu Nowej Rudy.

¹ *Codex diplomaticus Silesiae*, t. XX, Wrocław 1900, s. 54.

² J. Wittig, *Chronik der Stadt Neurode*, Nowa Ruda 1937, s. 127.

³ H. v. Festenberg-Packisch, *Die Entwicklung des niederschlesischen Bergbaues*, Wałbrzych (1892), s. 4.

W II połowie XVI wieku górnictwo węglowe było rozwinięte również w okolicach Wałbrzycha. Mianowicie w 1561 r. Konrad von Hochberg wydzierżawił kopalnię węgla w Białym Kamieniu Jerzemu Rudlowi, a w 1594 r. rada miejska Świdnicy w odpowiedzi na pismo Kamery Śląskiej informowała, że węgiel do tego miasta przywozi się z kopalń w Sobięcinie, Białym Kamieniu i w Starym Zdroju⁴. W okresie wojny trzydziestoletniej kopalnie dolnośląskie podupadły, istniały jednak nadal, jak o tym świadczą wzmianki o kopalniach węgla koło Wałbrzycha i Białego Kamienia w dokumentach z 1629, 1638 i 1639 r.⁵ Liczne informacje o górnictwie węglowym pochodzą z końca XVII i początków XVIII wieku.

Węgiel kopalny był w owym okresie (aż do końca rządów austriackich) uznawany za przynależny do gruntu. Dysponowali nim wielcy właściciele ziemscy, którzy bądź to eksploatowali go na własny rachunek, bądź też dzierżawili prawo eksploatacji innym przedsiębiorcom — przeważnie bogatym chłopom lub mieszczanom. Prowadzono już eksploatację podziemną do głębokości co najmniej kilkunastu metrów⁶, ale dopiero w II połowie XVIII wieku zaczęto budować sztolnie odwadniające. Urabianie węgla odbywało się ręcznie za pomocą klinów, młotów i oskardów. Urobek ładowano do koszów, które wyciągano na powierzchnię powrozami⁷.

Po zagarnięciu Śląska przez Prusy w 1742 r. nowe władze uznały węgiel za należący do regaliów i zaczęły się domagać od właścicieli kopalń płacenia dziesięciny, a później — także uzyskiwania nadań na prowadzenie eksploatacji. W związku z tym zaczęto sporządzać spisy kopalń i obliczać wielkość ich produkcji. Tak np. stwierdzono, że w rejonie Wałbrzycha istniało w 1742 r. 6 kopalń, a w 1746/47 — 7 kopalń, które wydobły 82 823 szafle (około 6600 t) węgla. W następnych latach liczba kopalń wzrastała, dochodząc w 1776/77 r. do 20 ze 125 robotnikami i produkcją około 17 tys. t⁸. Możliwe jest jednak, że pierwsze rejestracje nie objęły wszystkich zakładów górniczych. W rejonie Nowej Rudy były w 1742 r. 3 kopalnie węgla, należące do hrabiego Götzena z Bożkowa, barona Pilati ze Słupca i barona Stillfrieda z Nowej Rudy. Produkcja tych kopalń

⁴ S. Michalkiewicz, *Górnictwo węglowe w Zagłębiu Wałbrzyskim do końca XVIII wieku*, Wałbrzych 1956, s. 3; AP Wrocław: Fricke, *Historia kopalń książąt pszczyńskich na Dolnym Śląsku* (rękopis w języku niemieckim), s. 8—9.

⁵ Fricke, jw., s. 9; Festenberg-Packisch, jw., s. 7.

⁶ Np. w 1638 r. pewien górnik zginął wpadłszy do kopalni koło Białego Kamienia głębokości 40 stóp, czyli około 12 m (Festenberg-Packisch, jw., s. 7).

⁷ Michalkiewicz, jw., s. 7.

⁸ H. Fechner, *Geschichte des schlesischen Berg- und Hüttenwesens 1741 bis 1806*, ZBHS 1902, cz. B, s. 453—454.

wynosiła w 1746/47 r. około 1 tys. t (13 416 szafli)⁹. Według innego zestawienia w 1768 r. było na całym Dolnym Śląsku 15 kopalń węgla kamiennego, z czego 11 w rejonie Wałbrzycha, 3 w rejonie Nowej Rudy i 1 w Czarnym Borze koło Kamiennej Góry; niektóre z nich były czynne tylko wówczas, gdy miały zbyt. Spośród wymienionych kopalń 9 należało do miejscowych obszarników, 3 — do gmin, 2 — do mieszczan, 1 — do urzędnika sądowego¹⁰.

2. Zagłębie Górnośląskie. Eksploatacja węgla kamiennego w Zagłębiu Górnośląskim rozpoczęła się znacznie później niż na Dolnym Śląsku. Pierwsze wiadomości o występowaniu węgla w tym rejonie pochodzą z połowy XVII wieku. Mianowicie w 1657 r. ówczesny właściciel ziemi pszczyńskiej Erdmann Leopold von Promnitz polecił stosować węgiel kamienny do świeżenia żelaza w kuźnicy jaroszowickiej, nie wiadomo jednak, czy polecenie to zostało wykonane¹¹. W roku 1659 ukazało się dzieło Andrzeja Cellariego *Descriptio Poloniae*, które wspomina o występowaniu „węgli kopalnych” koło Tenczynka¹². I w tym przypadku nie wiadomo, czy węgle te eksploatowano. Informacja o prowadzeniu eksploatacji węgla kamiennego koło Rudy Śląskiej już w 1540 r., podana przez jednego z niemieckich autorów¹³, wynika prawdopodobnie ze złego zrozumienia tekstu źródła i pomylenia węgla kamiennego z węglem drzewnym.

Pewniejsze wiadomości o istnieniu kopalni koło Rudy pochodzą dopiero z połowy XVIII wieku. Mianowicie według pisma landrata bytomskiego do Wyższego Urzędu Górniczego z 1751 r. chłopi wydobywali tam węgiel od wielu lat. W roku 1751 ówczesny właściciel Rudy baron von Stechow sprowadził 2 górników saskich, którym polecił wykopać szyb, aby wydobywać rudę żelaza dla swojej kuźnicy. Dokopali się oni jednak nie rudy, lecz węgla. Stechow wydzierżawił im kopalnię za opłatą 48 florenów rocznie, ale przybysze szybko wycofali się z dzierżawy, którą przejęli następnie dwaj miejscowi chłopi. Mieli oni jednak trudności z powodu występowania gazów kopalnianych, a w 1755 r. zginęli tragicznie, uduszeni gazami, a wraz z nimi dwaj sąsiedzi i kowal, którzy zje-

⁹ Jw., s. 466; dane dot. produkcji — według danych dotyczących wydobycia poszczególnych kopalń na s. 456, 457 i 461 (w obliczeniu łącznego wydobycia przez Fechnera jest prawdopodobnie błąd).

¹⁰ Festenberg-Packisch, jw., s. 12—13.

¹¹ T. Włodarska, *Początki najstarszej kopalni węgla na Górnym Śląsku oraz pierwszy strajk jej żelazni w 1772 roku, „Sobótka” 1957, nr 4, s. 551.*

¹² H. Łabęcki, *Górnictwo w Polsce*, t. I, Warszawa 1841, s. 464.

¹³ A. Perlick, *Landeskunde des oberschlesischen Industriegebietes*, Wrocław 1943, s. 171—172.

chali do kopalni, aby ich ratować¹⁴. Formalne nadanie kopalni w Rudzie przez państwowe władze górnicze nastąpiło dopiero w 1770 r.

W dobrach pszczyńskich od 1740 r. eksploatowano węgiel kamienny w leśnictwie Kotlisko koło Kostuchny; węgiel ten wysyłano furmankami do okolicznych wiosek, a nawet do Bytomia i do Gliwic. Regularną eksploatację pod kierunkiem fachowych górników rozpoczęto w 1769 r.¹⁵

Pierwsze informacje o eksploataowaniu węgla kamiennego we wschodniej części Zagłębia Górnosląskiego (okręgi dąbrowski i krakowski) pochodzą dopiero z II połowy XVIII wieku.

3. Węgiel brunatny. Na węgiel brunatny w okolicach Zittau, na terenie złoża turoszowskiego, natrafiono już w XVII i w początkach XVIII wieku. Być może, że w I połowie XVIII wieku prowadzono tam eksploatację na małą skalę¹⁶. W innych rejonach ziem polskich początki eksploatacji węgla brunatnego przypadają dopiero na wiek XIX.

¹⁴ W. Zaleski, *Dzieje górnictwa i hutnictwa na Górnym Śląsku do roku 1806*, Madryt 1967, s. 150.

¹⁵ E. Zivier, *Entwicklung des Steinkohlenbergbaues im Furstentum Pless*, Katowice 1913, s. 19—20.

¹⁶ Historisches Bergarchiv Freiberg: Oberbergamt Freiberg: Staatliche Lagerstätten-Forschungsstelle, 322. 110, k. 2—6 (Geschichte des Bergbaues in Zittauer Becken).

CZĘŚĆ II

ROZWÓJ ZAGŁĘBI WĘGLOWYCH OD POŁOWY XVIII DO POŁOWY XIX WIEKU

Rozdział IV. ROZWÓJ GOSPODARCZY

1. Charakterystyka ogólna. Wzrost zużycia paliwa w związku z powstawaniem nowych zakładów przemysłowych oraz wyczerpywanie się zasobów leśnych powodowały stałe zwiększanie się zapotrzebowania na węgiel mineralny. Proces ten znacznie przyspieszyło zastosowanie węgla i koksu do wytapiania żelaza i innych metali oraz wprowadzanie maszyn parowych. Wynalazki te od przełomu XVIII i XIX wieku szybko rozpowszechniały się na kontynencie europejskim, wprowadzane zwykle bądź to przez angielskich inżynierów, bądź też przez miejscowych fachowców, którzy zapoznali się z nowymi sposobami produkcji podczas podróży po Anglii. Wysiłki władz angielskich, zmierzające do ochrony tajemnic produkcyjnych, nie dawały poważniejszych rezultatów. Na wzrost zużycia węgla wpłynęło też odkrycie i zastosowanie gazu świetlnego, otrzymywanego drogą suchej destylacji węgla kamiennego (pierwsze gazownie powstały w Anglii w końcu XVIII, a na kontynencie europejskim — w początkach XIX wieku).

Należy brać pod uwagę, że wprawdzie wielkość produkcji i moc maszyn były przed stu kilkudziesięciu laty znacznie mniejsze niż obecnie, lecz za to ówczesne maszyny i urządzenia były o wiele mniej wydajne. Tak np. maszyny parowe Watta zużywały w latach osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych XVIII wieku po 3—4 kg węgla na 1 KM i godzinę¹. Maszyny użyte do odwodniania kopalni rud ołowiu i srebra „Fryderyk” koło Tarnowskich Gór, sprowadzone w latach 1787—1804, zużywały po 5—9 t węgla dziennie². Na wytopienie tony surówki żelaza używano w początkach XIX wieku około 5 t węgla kamiennego (wliczając w to straty przy koksowaniu), a na wytopienie tony cynku — nawet 26—29 t

¹ Matschoss, jw., s. 372.

² H. Koch, *Denkschrift zur Feier des hundertjährigen Bestehens des königlichen Blei- und Silbererzbergwerks Friedrichsgrube bei Tarnowitz O.-S.*, Berlin 1884, s. 35—39.

węgla³. W dodatku zarówno zakłady przemysłowe, jak i gospodarstwa domowe spalały głównie węgiel gruby, natomiast drobny sortyment często marnował się na hałdach lub nawet był pozostawiany w starych zrobach. Rozwijający się przemysł potrzebował więc bardzo wielkich ilości paliwa, znacznie przekraczających wydobycie kopalń węgla w poprzednich okresach. Zużycie węgla było przy tym zwykle znacznie większe niż zużycie rud i innych surowców dla przemysłu hutniczego. Lokalizowanie hut na obszarze zagłębi węglowych było więc bardziej opłacalne niż dowożenie węgla do rejonów, gdzie znajdowały się złoża rudy. W dodatku zastosowanie maszyn parowych zamiast kół wodnych do napędu młotów i dmuchaw hutniczych uniezależniło budowę hut od układu sieci wodnej. W tej sytuacji zagłębia węglowe zaczęły się przekształcać w okręgi przemysłowe, w których oprócz kopalń skupiały się huty, koksownie, zakłady dalszej przeróbki produktów hutniczych oraz zakłady pomocnicze (np. cegielnie, wytwórnie materiałów i sprzętu dla górnictwa i hutnictwa).

Wzrost znaczenia węgla kamiennego sprawił, że eksploatacją tego minerału zaczęły się bardziej interesować władze państwowe. W Zagłębiu Saary tamtejsze kopalnie, prowadzone przez miejscowych chłopów, zostały w 1751 r. przejęte przez księcia Wilhelma Henryka von Nassau-Saarbrücken. Po zajęciu zagłębia przez wojska francuskie w 1793 r. przeszły one na własność państwa francuskiego, w 1815 r. zaś — na własność państwa pruskiego. Jako odszkodowanie mieszkańcy tego rejonu otrzymywali prawo do nabywania określonych ilości węgla na swoje potrzeby po cenie kosztu⁴. Kopalnia węgla opactwa Klosterrath koło Herzogenrath, uważana za najstarszą na kontynencie europejskim, przeszła po kasacie klasztorów na własność państwa⁵. Na Górnym Śląsku pruskie władze górnicze założyły w latach 1790—1791 dwie państwowe kopalnie węgla, a w latach dwudziestych XIX wieku zarezerwowały dla nich obszerne pola. Coraz częściej zaliczano też węgiel do minerałów objętych prawem górniczym i uzależniano prawo do jego eksploatacji od uzyskania nadania od władz państwowych. Nawet w krajach, w których prawo eksploatacji kopalni przysługiwało właścicielowi powierzchni ziemi, jak np. we Francji i w Belgii, wprowadzano nadzór państwowy nad górnictwem węgla i rud; francuskie prawo górnicze z 1810 r. przyjęło ponadto zasadę, że jeżeli właściciel gruntu nie korzysta ze swoich

³ J. JAROS, *Historia górnictwa węglowego w Zagłębiu Górnos Śląskim do 1914 roku*, Wrocław—Warszawa—Kraków 1965, s. 14—16.

⁴ A. HASSLACHER, *Geschichtliche Entwicklung des Steinkohlenbergbaues im Saargebiete*, Berlin 1904, s. 13—31.

⁵ H. E. BÖKER, *Holland* [w:] K. BORCHARDT, K. BONIKOWSKY, *Handbuch der Kohlenwirtschaft*, Berlin 1926, s. 546—547.

uprawnień do wydobywania minerału, koncesję na prowadzenie eksploatacji może otrzymać inna osoba⁶.

Można tu dodać, że wobec wzrostu wielkości kopalń węgla zakładanie ich i prowadzenie wymagało coraz większych nakładów finansowych. Trzeba było opłacać fachowych górników i nadzorców, którzy zajmowali się udostępnieniem pokładu węgla, jego przygotowaniem do wybierania, a następnie eksploatacją według zasad sztuki górniczej; poważnym wydatkiem była również budowa sztolni odwadniającej lub zakup i zainstalowanie maszyny parowej. Koszty te przekraczały często możliwości finansowe jednego przedsiębiorcy, a ponadto istniało ryzyko, że wydobyty węgiel nie znajdzie nabywców lub kopalnia zostanie zniszczona wskutek katastrofy. Właściciele kopalń węgla tworzyli więc niejednokrotnie spółki (gwarectwa), podobne do tych, jakie istniały już wcześniej w górnictwie kruszczowym. W tych warunkach właściciele powierzchni (z wyjątkiem najbogatszych feudałów) rzadko przystępowali do eksploatacji na własną rękę, znacznie częściej natomiast przyjmowali do spółki osoby dysponujące gotówką lub nawet wydzierżawiali im prawo wydobywania węgla. Zdarzało się też, że właściciel majątku ziemskiego oddawał w dzierżawę kapitałowi zakład hutniczy, zobowiązując go do nabywania węgla z dominialnej kopalni po wygórowanej cenie⁷. We wszystkich tych przypadkach obciążenia na rzecz właściciela gruntu zwiększały koszty wydobywania węgla i utrudniały rozwój eksploatacji. Ograniczenie uprawnień właściciela powierzchni do dysponowania węglem leżało więc w interesie górnictwa. Do szybkiego rozwoju i unowocześnienia górnictwa węglowego przyczyniały się też, zwłaszcza w Europie środkowej i wschodniej, przedsięwzięcia państwowe: kopalnie należące do państwa stosowały nowoczesne metody pracy, dysponowały znacznie większymi kapitałami niż prywatni przedsiębiorcy, miały zapewniony zbyt swojej produkcji do państwowych hut (zwykle zaangażowanych w produkcji broni i amunicji dla armii) i w owym okresie zdecydowanie górowały nad istniejącymi w tych samych rejonach kopalniami prywatnymi.

Rozwój górnictwa węglowego hamowały jednak wysokie koszty transportu, które przy dużych odległościach znacznie przekraczały koszty wydobycia. Dla ułatwienia przewozów państwowe władze górnicze z tworzonych specjalnie na ten cel funduszy (np. Kasa Pomocy dla Górnictwa Węgla Kamiennego na Śląsku) finansowały niejednokrotnie budowę dróg lub kanałów, zwiększało to jednak rejon zbytu w stosunkowo niewielkim stopniu. Przewóz węgla furmanką opłacał się tylko na

⁶ M. Koczanowicz, *Prawo górnicze*, Warszawa 1896, s. 36—40.

⁷ Por. K. Piesowicz, *Zakłady górnicze w Sielcach* [w:] *Ekonomika górnictwa i hutnictwa w Królestwie Polskim 1840—1910*, Warszawa 1961, s. 85—120.

odległość nie przekraczającą kilkunastu, a w najlepszym przypadku kilkudziesięciu kilometrów. Dlatego zasięg stosowania węgla kamiennego i brunatnego ograniczał się do zagłębi węglowych i ich najbliższej okolicy. Dalej palono niemal wyłącznie drzewem lub węglem drzewnym. Ten ostatni rodzaj paliwa używany był w wielu hutach żelaza również i z tego powodu, że znajdowany w pobliżu węgiel kamienny nie zawsze nadawał się do koksowania.

Stosunkowo bardziej rozpowszechnione było więc stosowanie paliwa mineralnego w tych krajach, które posiadały liczne, rozproszone zagłębia węglowe. Czynnikiem ułatwiającym zbyt węgla było też usytuowanie zagłębi w pobliżu dróg wodnych, gdyż transport drogą morską lub rzeczną był znacznie tańszy od lądowego. Dlatego niektóre zagłębia węglowe otrzymały nawet nazwy od rzek — np. Zagłębie Ruhry, Zagłębie Saary, Zagłębie Donieckie. Niskie koszty transportu morskiego powodowały, że w miastach portowych kontynentu europejskiego, a także i poza Europą węgiel angielski był z reguły znacznie tańszy od węgla sprowadzanego z głębi własnego kraju.

Czynnikiem, który spowodował rozpowszechnienie się węgla jako paliwa na całym świecie, było zastosowanie maszyn parowych w transporcie. W transporcie wodnym pierwsze próby zastosowania maszyn parowych przypadają już na II połowę XVIII wieku⁸, ale dopiero pod koniec wieku XIX tonaż parowców zaczął zdecydowanie przewyższać tonaż statków żaglowych⁹. W transporcie lądowym pierwsze lokomotywy parowe jeżdzące po szynach pojawiły się w początkach XIX wieku w Anglii¹⁰, lecz dopiero w II połowie tego stulecia sieć kolei żelaznych zaczęła oplatać cały świat. Wpływ tych wynalazków na rozwój gospodarczy należy więc powiązać z okresem następnym.

Wydobycie węgla kamiennego w 5 głównych krajach świata: Wielkiej Brytanii, USA, Niemczech, Francji i Rosji wynosiło w 1830 r. 19,6 mln t, w 1840 — 43,5 mln t, w 1850 — 66 mln t. Z tego około 80% przypadało na Wielką Brytanię¹¹.

2. Górnictwo brytyjskie. Zagłębia brytyjskie posiadały w omawianym okresie wszelkie warunki, potrzebne do szybkiego rozwoju eksploatacji: były położone w pobliżu dróg wodnych, a ponadto

⁸ Matschoss, jw., s. 628 i n.

⁹ Jw., s. 83.

¹⁰ Jw., s. 92 i n.

¹¹ L. Mendelson, *Teoria i historia kryzysów i cykli ekonomicznych*, t. II, Warszawa 1960, s. 529. Według Kuczynskiego (*Darstellung der Lage der Arbeiter in England von 1832 bis 1900*, Berlin 1965, s. 87) światowe wydobycie węgla kamiennego i brunatnego wynosiło w 1850 r. 83 mln t, z czego 49 mln t (59%) przypadało na Wielką Brytanię.

rozrzucone w różnych rejonach kraju. Według obliczeń z lat czterdziestych XIX wieku było w Wielkiej Brytanii ponad 50 zagłębi węglowych, z czego 27 znajdowało się w Anglii, 10 w Szkocji, 4 w Walii i 11 w Irlandii. Prowadziło w nich eksploatację parę tysięcy kopalń (w samym tylko centralnym zagłębiu angielskim koło Sheffield znajdowało się wówczas 500 kopalń)¹². Występowały różne rodzaje węgla, poczynając od antracytu. Na ogół wydobywany węgiel był wysokokaloryczny i nadający się do koksowania. Czynniki ułatwiającymi eksploatację były też: niewielkie nachylenie i regularne zaleganie pokładów, słaby dopływ wody, duża wytrzymałość otaczających skał, mała ilość przerostów¹³. Utrudnieniem było natomiast zagrożenie gazowe, związane z występowaniem metanu¹⁴.

Dzięki sieci dróg, kanałów, kolejek konnych (a następnie kolei parowych) oraz rozwiniętemu transportowi morskemu i rzeczniczemu węgiel kamienny docierał do wszystkich zakątków kraju. Stosowany był już od dawna jako paliwo domowe. W hutnictwie wyparł zupełnie węgiel drzewny w ciągu zaledwie kilkadziesiąt lat od wynalazku Darby'ego: ostatni wielki piec opalany węglem drzewnym wygaszono w Anglii w 1809 r.¹⁵, podczas gdy na kontynencie europejskim piece takie były czynne jeszcze w XX wieku. Duże ilości węgla zużywał też brytyjski przemysł włókienniczy oraz inne gałęzie przemysłu, zwłaszcza te, w których stosowano maszyny parowe. Liczba tych maszyn w Wielkiej Brytanii była w omawianym okresie znacznie większa niż w innych krajach świata razem wziętych¹⁶. Rozwinięty przemysł, który zajmował pierwsze miejsce w świecie, stanowił obszerny rynek zbytu dla brytyjskiego górnictwa węglowego, a największa na świecie angielska flota handlowa umożliwiała też eksport znacznych ilości tego artykułu. Nowe wynalazki, jak np. zastosowanie maszyn parowych w transporcie czy zastosowanie gazu świetlnego, zwiększały jeszcze bardziej zapotrzebowanie na węgiel. Toteż mimo okresowych kryzysów, nieuniknionych w warun-

¹² C. Hartmann, *Steinkohlen und Eisen in statistischer, staatswirtschaftlicher, technischer und in besonderer Beziehung zu den neusten Handels- und Zollverhältnissen*, Weimar 1854, s. 2—8.

¹³ Pfahler, *Notizen über den Steinkohlenbergbau in England und Schottland*, ZBHS 1861, cz. B, s. 82.

¹⁴ O występowaniu metanu w kopalniach angielskich wzmiankuje już Robert Plot w swoim dziele *Natural history of Staffordshire*, wydanym w 1686 r. W roku 1721 w jednej z kopalń koło Newcastle nastąpił wybuch metanu, wskutek którego zginęło 31 górników i 14 koni (Hoerneck, *Ueber die Sicherungsmassregeln gegen schlagende Wetter beim Steinkohlenbergbau, mit besonderer Rücksicht auf die Aus- und Vorrichtung und die Wetterführung in den Steinkohlengruben Deutschlands*, ZBHS 1883, cz. B, s. 280—281).

¹⁵ E. A. Martin, *Historia kawałka węgla*, Warszawa 1900, s. 112.

¹⁶ Jeszcze w 1850 r. łączna moc maszyn parowych w Anglii wynosiła 1290 tys. KM,

kach kapitalistycznej wolnej konkurencji, wydobycie jego szybko wzrastało. Kopalnie angielskie przodowały też pod względem techniki produkcji.

Właścicielami kopalń były zarówno kapitalistyczne spółki, jak i poszczególni przedsiębiorcy, przeważnie wielcy właściciele ziemscy. Niejednokrotnie też przedsiębiorcy dzierżawili od właścicieli powierzchni prawo eksploatacji. Ponieważ węgiel był przynależny do gruntu, państwo nie pobierało podatku od produkcji (jedynie podatek dochodowy)¹⁷ i nie prowadziło statystyki wydobycia. Wielkość wydobycia węgla w całym kraju, oszacowana na podstawie danych dotyczących zbytu i wysyłek, wynosiła w 1750 r. 4,8 mln t, w 1770 — 6,3 mln t, w 1800 — 10,2 mln t, w 1816 — 16,2 mln t, w 1836 — 30,4 mln t, w 1840 — 36,6 mln t, w 1850 — 50,8 mln t. W roku 1854 doszła do 65,5 mln t¹⁸. Liczba czynnych kopalń doszła w tym roku do 2397, czyli średnie wydobycie 1 kopalni wynosiło około 27 tys. t (w Prusach — 21 tys. t)¹⁹. Liczba robotników zatrudnionych w brytyjskich kopalniach węgla (bez Irlandii) wynosiła według spisu z 1841 r. 118 223, co stanowiło ponad 60% zatrudnionych w całym brytyjskim górnictwie²⁰. Wydobycie na 1 robotnika wynosiło więc ponad 300 t rocznie. Była to wydajność wówczas bardzo wysoka, możliwa do osiągnięcia wobec dobrych warunków geologicznych, wysokiego poziomu techniki i wysokiego stopnia wyższu robotników. Wobec niskich płac (tym niższych, że znaczną część zatrudnionych stanowiły kobiety i dzieci, otrzymujące tylko część zarobku dorosłego mężczyzny) powodowała ona, że koszty wydobycia były stosunkowo niewielkie, co z kolei umożliwiało tanią sprzedaż węgla²¹.

Wysyłki węgla drogą morską wynosiły w 1819 r. 4,5 mln t, a w 1849 — 11,7 mln t. Stanowiło to około 30% produkcji. Większość wysyłek kierowana była do innych portów brytyjskich w tych rejonach kraju, gdzie wydobycie było niedostateczne lub też gdzie kopalnie węgla nie istniały (m. in. do Londynu). Pewne ilości węgla wysyłano też do kolonii brytyjskich. Eksport wynosił w 1821 r. tylko 173 tys. t, w 1831 — 362 tys. t, lecz w 1841 r. doszedł już do 1521 tys. t, w 1851 — do 3,5 mln t,

podczas gdy we Francji 370 tys. KM, a w Niemczech 260 tys. KM (J. Kuczynski, *Darstellung der Lage der Arbeiter in Frankreich seit 1848*, Berlin 1967, s. 25).

¹⁷ Serlo, Rohr, Engelhardt, *Der Steinkohlenbergbau in England und Schottland*, ZBHS 1862, cz. B, s. 113—116.

¹⁸ Simmersbach, *Die Karbonformation Schottlands*, s. 317; Mendelson, jw., s. 544—546. Zestawienie wskaźników wydobycia w poszczególnych latach od 1700 do 1950 roku, zob.: W. Hoffmann, *British Industry 1700—1950*, Oxford tabl. 54. Dane dot. wydobycia przeliczono z tzw. długich ton brytyjskich (po 1016 kg) na tony po 1000 kg.

¹⁹ H. B. Geinitz, H. Fleck, E. Harting, *Die Steinkohlen Deutschlands und anderer Lander Europas*, t. II, München 1865, s. 40 i 149.

²⁰ F. Engels, *Położenie klasy robotniczej w Anglii*, Warszawa 1952, s. 315.

²¹ Hartmann, jw., s. 8.

a w 1854 r. przekroczył 5 mln t. Stanowiło to zaledwie parę procent wydobycia (w 1841 r. około 4^{0/0}, w 1854 — 8^{0/0}), jednak wobec małego rozpowszechnienia opału węglowego poza Wielką Brytanią i małej pojemności ówczesnych statków były to ilości stosunkowo pokaźne. Można przy tym zauważyć, że eksport wzrastał w tempie znacznie szybszym niż wydobycie, co było spowodowane przede wszystkim szybkim wzrostem zapotrzebowania na węgiel w innych krajach. Według danych z 1850 r. większa część eksportu kierowana była do portów nad kanałem La Manche i Morzem Północnym (przede wszystkim do Francji, a w dalszej kolejności do miast hanzeatyckich, Danii, Holandii, Szwecji i Norwegii), oprócz tego jednak węgiel brytyjski docierał do Rosji, Włoch, Hiszpanii, a nawet do krajów pozaeuropejskich (np. do Stanów Zjednoczonych i na Wyspy Kanaryjskie)²².

Według oszacowania z lat czterdziestych zbyt brytyjskiego węgla (nie licząc zużycia własnego kopalń) kształtował się następująco: huty i warzelnie soli — około 40^{0/0} (w tym huty żelaza 38^{0/0}), pozostałe zakłady przemysłowe — 17^{0/0}, opał domowy — 30^{0/0} (w tym opał dla Londynu — 7^{0/0}), komunikacja (parowce i koleje żelazne) — 6^{0/0}, eksport — 7^{0/0}²³.

3. Górnictwo francuskie. Francja posiadała kilkadziesiąt zagłębi węglowych, rozrzuconych w różnych rejonach kraju, od jego krańców północnych aż po Pireneje. Do najważniejszych należało Zagłębie Północne (w departamentach Nord i Pas de Calais), gdzie zaczęto eksploatować węgiel na większą skalę w I połowie XVIII wieku. Tam też zainstalowano już w 1732 r. pierwszą maszynę parową („atmosferyczną”) do odwadniania jednej z kopalń koło Anzin²⁴. W roku 1757 zorganizowano gwarectwo Anzin (Compagnie d'Anzin), jedno z największych przedsiębiorstw francuskich, które już w tym okresie posiadało 20 tys. ha koncesji węglowych i wydobywało około 100 tys. t węgla rocznie. W roku 1780 produkcja gwarectwa doszła do 237 tys. t, a w 1790 — do 375 tys. t; gwarectwo posiadało w końcu XVIII wieku 26—37 szybów wydobywczych, a liczba robotników wahała się od 1500 do 4 tys. Od XVII wieku eksploatowano również węgiel w południowo-wschodniej Francji, m. in. koło Saint-Étienne, a w połowie XVIII wieku rozpoczęto poszukiwania węgla w Pikardji²⁵. W I połowie XIX wieku na pierwsze miejsce pod względem wielkości wydobycia wysunęły się

²² Jw., s. 9; Geinitz, Fleck, Harting, jw., s. 150.

²³ Hartmann, jw., s. 9—10.

²⁴ Matschoss, jw., s. 220.

²⁵ J. Kuczynski, *Darstellung der Lage der Arbeiter in Frankreich von 1789 bis 1848*, Berlin 1967, s. 59—60; Trenard, jw., s. 64, 57—83, 101.

zagłębia nad środkowym biegiem rzeki Loire, z których zaopatrywano miejscowe zakłady przemysłowe, a ponadto wysyłano węgiel do Paryża, Lyonu, Nantes oraz do portów nad Morzem Śródziemnym²⁶. W roku 1852 w Zagłębiu Loire wydobyto 1631 tys. t, a w Zagłębiu Północnym — 1073 tys. t węgla, co stanowiło łącznie ponad 55⁰/₀ francuskiej produkcji²⁷.

Wydobycie węgla we Francji kształtowało się następująco²⁸:

lata	tys. t	lata	tys. t
1789	675	1835	2 506
1802	935	1840	3 003
1815	1 112	1843	3 693
1820	1 094	1847	5 153
1825	1 491	1850	4 434
1830	1 863	1852	4 924

Również i we Francji występowały wszystkie rodzaje węgla — od antracytu do węgla brunatnych. W połowie XIX wieku antracyt stanowił 13—14⁰/₀ (w 1847 r. 659 tys. t, w 1852 — 692 tys. t.), zaś węgle brunatne i lignity — 3—4⁰/₀ wydobycia (w 1847 r. 175 tys. t, w 1852 — 192 tys. t). Ponadto eksploatowano jeszcze torf (w 1852 r. — 467 tys. t)²⁹.

Mimo wzrostu wydobycia nie zaspokajało ono w pełni zapotrzebowania krajowego. Już od XVI wieku importowano do Francji węgiel angielski, przy czym ilość przywożonego węgla doszła w 1788 r. do 185 tys. t. W okresie wojen napoleońskich import ten zmalał niemal do zera, a w latach 1816—1834 wynosił tylko 35 tys. t rocznie, lecz za to przywożono węgiel z Belgii oraz z pogranicznych rejonów Niemiec, głównie z Zagłębia Saary. Łączny import wynosił³⁰:

lata	tys. t
1815	500
1825	937
1830	637

²⁶ Hartmann, jw., s. 15.

²⁷ F. Friese: *Uebersicht der Bergwerksindustrie in Frankreich*, „Oestreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ (dalej skrót: OZBH) 1856, s. 86.

²⁸ Kuczynski, jw., s. 139—140; Hartmann, jw., s. 16; Friese, jw., s. 86. Według innych obliczeń (*Charbon et sciences humaines*, s. 120) w latach 1800—1801 wydobywano na ówczesnym terytorium Francji (z Belgią i Holandią) 4705 tys. t węgla, z czego 1105 tys. t przypadało na terytorium dzisiejsze.

²⁹ Friese, jw., s. 85 i 89.

³⁰ Geinitz, Fleck, Harting, jw., s. 152; Hartmann, jw., s. 16; Friese, jw., s. 87; F. Crouzet, *Le charbon anglais en France en XIX^e siècle* [w:] *Charbon et sciences humaines*, s. 173 i n.

lata	tys. t
1835	1 580
1840	1 290
1845	4 420
1852	3 060

Natomiast z Francji wywożono tylko drobne ilości węgla (w połowie XIX wieku około 50 tys. t rocznie), głównie do miejscowości pogranicznych. Łączne zużycie węgla mineralnego w kraju wynosiło więc w tym okresie 7—8 mln t rocznie.

Cena węgla utrzymywała się na stosunkowo wysokim poziomie, co tłumaczono wysokimi opłatami na rzecz właścicieli ziemskich, a także dużymi podatkami. Poważną rolę odgrywała również znacznie niższa niż w Wielkiej Brytanii wydajność pracy (w 1847 r. 148,2 t, w 1852 — 138,6 t rocznie na robotnika; na dniówkę około 500 kg), będąca rezultatem trudności geologicznych oraz niedostatecznego wyposażenia technicznego kopalń. Cenę węgla u odbiorców podnosiły jeszcze bardziej wysokie koszty transportu, przeważnie lądowego. Tak np. w 1847 r. tona węgla loco kopalnia kosztowała średnio 10 franków, w miejscu zaś zużycia — 21,6 franków. Koszt transportu przekraczał więc koszty eksploatacji. Dla ochrony własnej produkcji przed zagraniczną konkurencją nakładano cło przywozowe na importowany węgiel³¹.

Wysokie ceny węgla hamowały rozwój nowoczesnego hutnictwa. Tak np. w 1824 r. wytopiono we Francji 192 tys. t surówki żelaza na węglu drzewnym, a tylko 6 tys. t. na koksie. Jeszcze w 1850 r. na koksie wytopiono 176 tys. t, a na węglu drzewnym — 320 tys. t, czyli 64% surówki³².

Liczba czynnych kopalń węgla wynosiła w 1847 r. 258, a w 1852 r. 286. Pracowało w nich w 1847 r. 34 791, a w 1852 r. — 35 381 robotników (czyli odpowiednio 135 i 124 na 1 kopalnię). Średnie wydobycie 1 kopalni wynosiło 17—20 tys. t rocznie, było więc nieco niższe niż w Wielkiej Brytanii. Liczba maszyn parowych w kopalniach wynosiła w 1847 r. 446, a w 1852 r. 460, czyli średnio przypadało 1,6—1,7 maszyn na 1 czynną kopalnię. W wielu kopalniach stosowano jednak jeszcze kieraty konne (w 1847 r. 106, w 1852 — 79).

Struktura zużycia węgla przedstawiała się w 1852 r. następująco:	
zakłady przemysłowe łącznie z hutami	5 353 830 t (67 ⁰ / ₀)
kopalnie i kamieniołomy (wraz z zużyciem własnym kopalń węgla)	337 770 t (4 ⁰ / ₀)

³¹ Geinitz, Fleck, Harting, jw., Friese, jw., Kuczynski, jw., s. 140.

³² Kuczynski, *Darstellung der Lage der Arbeiter in Frankreich seit 1848*, s. 24.

transport	664 820 t (8 ⁰ /o)
opał domowy	1 602 120 t (20 ⁰ /o)
razem	7 958 540 t (100 ⁰ /o) ³³

4. Górnictwo belgijskie. Eksploatację prowadzono w południowej części kraju, w pasie zagłębi węglowych, rozciągającym się od Liège aż po Borinage. Obowiązujące w Belgii francuskie prawo górnicze z 1810 r. uznawało wprawdzie zasadę przynależności minerałów do gruntu, wprowadzało jednak państwowy nadzór nad kopalniami. Po utworzeniu odrębnego państwa belgijskiego w 1830 r. wprowadzono obowiązek uzyskiwania od władz górniczych nadań (koncesji) na prowadzenie eksploatacji węgla. W związku z tym kopalnie dzieliły się na nadane przez władze państwowe oraz istniejące bez koncesji państwowych, na podstawie stanu stwierdzonego w 1831 r. Liczba tych ostatnich kopalń malała jednak, ponieważ według obowiązujących przepisów uprawnienia górnicze wygasły, jeżeli kopalnia nie była eksploatowana. W roku 1849 było ich 62 (łączniej powierzchni 27 621 ha), z czego tylko 28 czynnych, podczas gdy liczba kopalń nadanych przez państwo doszła do 252 (łącznie 103 720 ha), w tym 187 czynnych³⁴.

Średnie wydobycie węgla kamiennego wynosiło w latach 1836—1840 rocznie 3391 tys. t, w latach 1841—1845 — 4303 tys. t, w latach 1846—1850 — 5327 tys. t. W roku 1850 wydobyto 5 820 588 t, z czego zużyto w kraju 3 833 404 t, wyeksportowano zaś 1 987 184 t, czyli 34⁰/o produkcji; z tej ilości 1 756 568 t, czyli prawie 90⁰/o, wywieziono do Francji³⁵. Liczba czynnych kopalń wynosiła w tym roku 207, a liczba szybów wydobywczych 408, czyli średnie wydobycie na 1 kopalnię wynosiło 28 tys. t, a na 1 szyb wydobywczy — 14 tys. t. Robotników w kopalniach było w tym roku 47 949, a więc średnia wydajność roczna wynosiła tylko 121 t. Przyczyną tego były silne zaburzenia tektoniczne oraz znaczna głębokość eksploatacji (ponad 40⁰/o szybów miało głębokość większą niż 200 m, a 5 najgłębszych przekraczało 500 m) oraz mała miąższość wybieranych pokładów³⁶.

5. Górnictwo pruskie. Prusy nabyły w 1707 r. hrabstwo Tecklenburg, gdzie już od XV wieku eksploatowano węgiel kamienny w re-

³³ Friese, jw.

³⁴ Sello, *Nolizen über den Bergwerks- und Hüttenbetrieb in Belgien*, ZBHS 1858, część B, s. 25—27.

³⁵ Hartmann, jw., s. 16—17.

³⁶ F. Friese, *Uebersicht der Bergwerksproduktion in Belgien im Jahre 1850*, OZBH 1856, s. 49—51.

jonie Ibbenbüren. Kopalnie tamtejsze oraz kopalnie w sąsiednim hrabstwie Lingen zostały w latach 1735—1747 przejęte przez państwo³⁷. W rezultacie wojen o sukcesję austriacką (1740—1748) dostała się pod władzę pruską również większa część Śląska, z rozwiniętym górnictwem węglowym w Zagłębiu Dolnośląskim i zaczątkami eksploatacji na Górnym Śląsku; w tym rejonie w latach 1790—1791 zostały założone państwowe kopalnie węgla „Król” i „Królowa Luiza”. Przejściowo (w latach 1795—1807) znalazł się pod władzą Prus również okręg dąbrowski.

Już w XVIII wieku pruskie władze państwowe wykazywały silne zainteresowanie górnictwem. Wydane przez Fryderyka II w latach 1766—1772 prawa górnicze: klewe-marchijskie, śląsko-klodzkie i magdebursko-halbersztadzkie wprowadzały odnośnie do węgla kamiennego i wielu innych kopalin zasadę regale górniczego. Kopaliny te wolno było wydobywać jedynie na podstawie nadania wystawionego przez państwowe władze górnicze; zezwolenie takie było wymagane również na prowadzenie poszukiwań górniczych. Prawo do uzyskania nadania przysługiwało zasadniczo temu, kto znalazł minerał na danym terenie i pierwszy dokonał zgłoszenia, z tym że określony udział w kopalni mógł otrzymać również właściciel gruntu, jeżeli zgłosił chęć przystąpienia do współeksploatacji. Ponadto jednak wspomniane pruskie prawa górnicze wprowadzały tzw. zasadę dyrekcyjną, stosownie do której zarówno kopalnie państwowe, jak i prywatne zostawały podporządkowane kierownictwu państwowych władz górniczych, które wyznaczały dla nich kierowników (sztygarów i szychtmistrzów), regulowały prawa i obowiązki górników, zarządzały kasami brackimi, niekiedy też wyznaczały ceny zbytu produktów. Można zresztą zauważyć, że w owym okresie opieka państwowych władz górniczych na ogół przyśpieszała postęp techniczny w kopalniach, w których wprowadzano nowoczesne metody eksploatacji, oparte na najlepszych wzorach zagranicznych, głównie angielskich.

Na mocy uchwał kongresu wiedeńskiego z 1815 r. Prusy uzyskały całe Zagłębie Ruhry i Zagłębie Akwizgrańskie oraz niemal całe Zagłębie Saary (oprócz drobnej części, która przypadła Bawarii). W rejonach tych były już liczne kopalnie węgla kamiennego należące bądź to do prywatnych przedsiębiorstw (głównie zagłębia Ruhry i Akwizgrańskie), bądź też do państwa (Zagłębie Saary, Ibbenbüren). Ponadto przyłączono do Prus znaczną część Saksonii (tzw. prowincję saską) z państwowymi kopalniami węgla kamiennego koło miast Wettin i Löbejün oraz licznymi kopalniami węgla brunatnego, zwłaszcza w rejonie Halle nad Saalą.

Wydobycie węgla kamiennego i brunatnego w Prusach kształtowało się następująco³⁸:

³⁷ Rickelmann, *Geschichte des Ibbenbürener Steinkohlenbergwerkes*, s. 1—16.

³⁸ Geinitz, Fleck, Harting, *juw.*, s. 40.

1837 r.	2 366 650 t
1840 „	2 944 400 „
1845 „	4 175 850 „
1850 „	5 271 750 „

Z tych ilości około 70—80⁰/₀ przypadało na węgiel kamienny.

Górnictwo węglowe w Zagłębiu Ruhry miało tradycje sięgające początków XIV wieku, przez kilkaset lat było jednak prowadzone na małą skalę. W roku 1735 miało być w tym rejonie 105 kopalń, których produkcja wynosiła około 35 tys. t³⁹. Duże znaczenie dla dalszego rozwoju górnictwa miała regulacja rzeki Ruhry, przeprowadzona przez spółkę zorganizowaną przez fabrykanta sukna Hermana Wilhelma Engelsa w połowie XVIII wieku. Inwestycja ta umożliwiła wysyłanie węgla drogą wodną aż do Holandii. W roku 1802 przepłynęło Ruhrą 3 tys. statków, z których największe zabierały po 100 t ładunku. W tym samym roku została uruchomiona pierwsza w górnictwie tego rejonu maszyna parowa na kopalni „Vollmond” koło Bochum. Wydobycie węgla kamiennego w całym rejonie Wyższego Urzędu Górniczego w Dortmundzie wynosiło w tym okresie około 380 tys. t rocznie, z czego około 177 tys. t przypadało na okręg marchijski, około 173 tys. t na okręg Essen, zaś około 9,2 tys. t na okręg Ibbenbüren. Wysyłki węgla Ruhrą z okręgów marchijskiego i Essen wynosiły około 192 tys. t. Do roku 1820 łączna produkcja doszła tylko do 418 tys. t, a do 1830 — do 565 tys. t. W roku 1840 wyniosła już jednak 893 tys. t, a w 1850 — 1694 tys. t⁴⁰. Do rozwoju górnictwa westfalskiego przyczyniło się również miejscowe hutnictwo żelaza, chociaż przez długi okres stosowało ono węgiel kamienny tylko do dalszej przeróbki, natomiast do wytopu surówki używało węgla drzewnego. Pierwszy wielki piec opalany koksem zbudowano w tym rejonie dopiero w 1849 r. W roku 1852 w Westfalii były czynne tylko 2 wielkie piece opalane wyłącznie koksem, w 4 stosowano domieszki koksu do węgla drzewnego, natomiast 8 pozostałych opalano tylko węglem drzewnym⁴¹.

W Zagłębiu Akwizgrańskim (rejony Wurm i Inde) w XVIII wieku górnictwo węglowe rozwinięte było głównie w opactwie Klostersath, gdzie przy wydobywaniu węgla zatrudnionych było około 800 ludzi. Po wkroczeniu wojsk francuskich majątek klasztorny został w 1796 r. skonfiskowany i przejęty przez państwo. Wojny i rekwizycje spowodowały przejściowy upadek górnictwa, które ożywiło się ponownie po 1815 r. wobec uregulowania zbytu i poprawy warunków transportu. Kopalnie należały w owym okresie do przedsiębiorców prywatnych, francuskich i niemieckich. Ci ostatni utworzyli w 1834 r. spółkę akcyjną pod nazwą

³⁹ G. Hempel, *Die deutsche Montanindustrie*, Berlin 1934, s. 104.

⁴⁰ Geinitz, Fleck, Harting, jw., s. 23. Przeliczenie: 1 t = 5 beczek (Tonnen).

⁴¹ Jw., s. 359; V. Muthesius, *Ruhrkohle 1893—1943*, Essen 1943, s. 9.

„Eschweiler Bergwerksverein” z kapitałem wysokości trzech milionów talarów, pierwszą w górnictwie pruskim. W roku 1836 powstała również w tym rejonie druga spółka, zrzeszająca właścicieli kopalń koło Wurm. Natomiast w górnictwie westfalskim pierwsze spółki akcyjne zaczęły powstawać dopiero w latach czterdziestych⁴².

Wydobycie w Zagłębiu Akwizgrańskim wynosiło w 1847 r. 373 tys. t, następnie do 1849 r. zmalało do 314 tys. t, a w 1850 r. ponownie wzrosło do 359 tys. t⁴³.

W Zagłębiu Saary wydobycie węgla wynosiło w 1779 r. 22,9 tys. t (15 287 fur), a w następnych latach stopniowo wzrastało, dochodząc do 50,7 tys. t (33 810 fur) w 1790 r. Węgiel stosowany był w hutach alunu i hutach szkła. Podejmowano też od połowy XVIII wieku próby koksowania węgla, które około 1765 r. dały pomyślne wyniki, w związku z czym w 1767 r. w Sulzbach uruchomiono pierwszy na kontynencie europejskim wielki piec opalany koksem; jednak już w następnym roku przerwał on produkcję. Za rządów francuskich wydobycie doszło w 1813 r. do 83 tys. t (55 567 fur), przy czym w kopalniach zatrudnionych było 697 robotników⁴⁴. Władze pruskie dla usprawnienia administracji zlikwidowały niektóre drobne kopalnie, zwiększyły natomiast zdolność produkcyjną pozostałych, budując głębsze sztolnie, a następnie (gdy trzeba było rozpocząć eksploatację poniżej poziomu sztolni) — szyby, na których instalowano pompy parowe. Podjęto również budowę bitych dróg dla usprawnienia transportu węgla. Wydobycie kopalń państwowych kształtowało się następująco⁴⁵:

lata	tony	lata	tony
1816	113 689	1835	220 226
1820	107 688	1840	406 377
1825	151 845	1845	561 085
1830	213 096	1850	631 005

Liczba robotników wynosiła w 1816 r. 917, w 1830 — 1270, w 1850 — 4796. Liczba eksploatowanych kopalń zmalała z 19 w 1823 r. do 11 w 1827, od 1840 r. wynosiła 12. Ponadto istniały w tym zagłębiu kopalnie prywatne (w 1821 r. 2, w 1850 — 18), których wydobycie wynosiło w 1817 r. 5650 t, w 1830 doszło do 23 610 t, a w 1850 — do 43 855 t.

⁴² Geinitz, Fleck, Harting, iw., s. 22—25; Hempel, jw., s. 121—123 (mylna data utworzenia „Eschweiler Bergwerksverein”); M. Schulz-Briesen, *Der preussische Staatsbergbau im Wandel der Zeiten*, t. I, Berlin 1933, s. 85.

⁴³ Hartmann, jw., s. 26 (przeliczenie jak poprzednio).

⁴⁴ Hasslacher, jw., s. 76, 99, 127.

⁴⁵ Arlt, *Ein Jahrhundert preussischer Verwaltung in den Rheinlanden*, ZBHS 1921, cz. B, s. 122—123.

Kopalnie koło Wettin i Löbejün miały tylko lokalne znaczenie. Ich wydobycie wahało się w połowie XIX wieku w granicach 20—30 tys. t rocznie. Rozwijało się natomiast górnictwo węglowe w zagłębiach śląskich, a zwłaszcza na Górnym Śląsku, gdzie poważnymi odbiorcami były huty cynku i żelaza. Łączne wydobycie węgla kamiennego w Prusach w 1851 r. wynosiło 4534 tys. t, z czego około 20% przypadało na kopalnie państwowe. Liczba czynnych kopalń wynosiła 358, a liczba robotników — 33 442. Średnie wydobycie na 1 kopalnię wynosiło więc 12,7 tys. t (w tym na 1 kopalnię państwową 33,4 tys. t, na 1 kopalnię gwarecką 10,8 tys. t), a na 1 robotnika — 130 t rocznie⁴⁶.

Eskploatację węgla brunatnego prowadzono w okręgu nadreńskim (gdzie sięgała ona swymi tradycjami XVI wieku), w Brandenburgii (od końca XVIII wieku), na Górnych Łużycach (od I połowy XVIII wieku) oraz w okręgu sasko-turyńskim (koło Magdeburga i Merseburga). W I połowie XIX wieku zaczęły powstawać kopalnie także na Dolnych Łużycach i na Śląsku. W roku 1852 istniały w Prusach łącznie 402 kopalnie, które wydobły 1 764 201 t węgla brunatnego i zatrudniały 7678 robotników. Najbardziej rozwinięta była eksploatacja w okręgu sasko-turyńskim, na który przypadało 65% kopalń i 76% produkcji⁴⁷.

6. Górnictwo w pozostałych państwach niemieckich. Z krajów niemieckich najdawniejsze tradycje górnicze posiadała Saksonia. Rozwijało się tam górnictwo kruszcowe, a także węglowe. Stamtąd pochodzili Fryderyk Antoni von Heinitz (1725—1802) i Fryderyk Wilhelm von Reden (1752—1815), którzy kierowali pruskim górnictwem w II połowie XVIII wieku oraz wielu innych wybitnych inżynierów górniczych. W omawianym okresie węgiel kamienny eksploatowano w Saksonii koło Zwickau (gdzie początki eksploatacji sięgały XIV wieku) oraz niedaleko od Drezna, w rejonie Plauen. Górnictwo koło Plauen rozwinęło się później (początki eksploatacji sięgały 1540 r.), lecz za to było bardziej skoncentrowane i w I połowie XIX wieku dawało około 70% produkcji krajowej. W roku 1821 zainstalowano tam pierwszą maszynę parową w saskim górnictwie. Tam również w 1836 r. założono pierwszą spółkę akcyjną dla eksploatacji węgla pod nazwą „Pottschappler Actienverein” z kapitałem wysokości 300 tys. talarów (do 1858 r. powstało w saskim górnictwie węglowym 17 dalszych spółek). Ponadto w latach czterdziestych XIX wieku podejmowano próby eks-

⁴⁶ Hartmann, jw., s. 26.

⁴⁷ Hartmann, jw., s. 28—30; Klein, jw., s. 417—425; K. Nothing, *Bergmannisches Handbuch für Schule und Haus*, t. II: *Der deutsche Braunkohlenbergbau*, Eisleben 1923, s. 147 i n.

ploatacji w rejonie Lugau-Olsnitz, które jednak w owym okresie nie dały dobrych wyników. Łączne wydobycie wynosiło w 1853 r. 842 tys. t; czynnych kopalń było 82, a pracowało w nich 7154 robotników i 207 urzędników oraz nadzorów. Ponadto w różnych rejonach, głównie we wschodniej części kraju, wydobywano węgiel brunatny (w 1853 r. 109 kopalń z łącznym wydobyciem 187 tys. t, zatrudniających 1844 robotników i 61 urzędników)⁴⁸.

W Bawarii eksploatowano od końca XVI wieku w południowo-zachodniej części kraju (koło Schongau i Peutingen) węgiel brunatny, tzw. smolisty (Pechglanzkohle). W latach pięćdziesiątych XVIII wieku odkryto węgiel kamienny w części północno-wschodniej, koło Stockheim. W roku 1837 założono pierwszą spółkę akcyjną dla prowadzenia eksploatacji węgla pod nazwą „Neuhauser Steinkohlenbauverein”. Ponadto eksploatowano na drobną skalę węgiel brunatny w paru innych rejonach. W roku 1850 było 149 kopalń węgla kamiennego i brunatnego, które zatrudniały 2005 robotników i wydobyły łącznie 118,5 tys. t; na 1 kopalnię wypadało więc średnio zaledwie 800 t rocznego wydobycia i 13—14 robotników⁴⁹.

Ponadto kopalnie węgla kamiennego znajdowały się w południowej części Hanoweru. W roku 1851 wydobyto tam 200 tys. t, a w 1861 — 338 tys. t. Oprócz tego drobne ilości węgla kamiennego wydobywano w Badeni, a węgiel brunatny eksploatowano m. in. w Hesji i księstwie Nassau. Próby eksploatacji podejmowane od końca XVI wieku w Wirtembergii zostały przerwane wobec dużej zawartości pirytu w węglu⁵⁰.

7. Górnictwo w cesarstwie austriackim. Do najbardziej rozwiniętych gospodarczo krajów monarchii austriackiej należały Czechy i Morawy. Zarówno węgiel kamienny, jak i brunatny występują tam w różnych rejonach kraju, co ułatwia ich zbyt. Już w XV wieku odkryto węgiel brunatny koło Mostu (w północno-zachodniej części kraju), a w wieku XVI używano węgla w kuźniach oraz do wyrobu witiolu (w okolicach Pilzna). Wojna trzydziestoletnia spowodowała upadek czeskiego górnictwa węglowego, które ożywiło się ponownie w XVIII wieku. Zaczęto wówczas badać możliwości stosowania węgla kopalnych w różnych dziedzinach produkcji, aby zastąpić nimi drewno; w związku z tym wysłano już w latach 1717—1718 przedstawicieli organizacji handlowych do Belgii i Anglii. W roku 1763 znaleziono węgiel kamienny

⁴⁸ Hempel, jw., s. 123—125; Hartmann, jw., s. 34—36; Geinitz, Fleck, Harting, jw., s. 5—11 i 98—102 (tu dane liczbowe).

⁴⁹ Geinitz, Fleck, Harting, jw., s. 28—30 i 110—112.

⁵⁰ Jw., s. 30—31 i 114; Hartmann, jw., s. 37—38.

koło Ostrawy, w najważniejszym z czeskich zagłębi. Wzrost znaczenia węgla spowodował, że władze austriackie w 1789 r. zaliczyły go do regalii i uzależniły prawo do jego eksploatacji od uzyskania zezwolenia sądu górniczego. Wobec sprzeciwów szlachty decyzja ta została w 1791 r. uchylona, ale już w 1793 r. uznano ponownie, że eksploatacja węgla podlega przepisom prawa górniczego. Zasada ta została przyjęta również w pozostałych prowincjach austriackich, natomiast na Węgrzech właściciele ziemscy zdołali utrzymać zasadę, że węgiel jest przynależny do gruntu i prowadzili eksploatację na własną rękę lub też wydzierżawiali kopalnie gwarectwom. Łączne wydobycie węgla kamiennego w Czechach, na Morawach i na Śląsku austriackim wynosiło w 1819 r. 60 tys. t, a wydobycie węgla brunatnego — 33 tys. t. Do roku 1832 produkcja węgla kamiennego doszła do 96 tys. t, a węgla brunatnego do 51 tys. t. W następnych dziesięcioleciach zaznaczył się szybki wzrost wydobycia, związany ze zwiększaniem się zapotrzebowania na paliwo ze strony przemysłu spożywczego (cukrownie), ceramicznego i hutniczego. M. in. w Zakładach Witkowskich uruchomiono w latach 1831—1832 pierwsze w państwie austriackim pudlingarnie stosujące węgiel kamienny, a w latach 1836—1837 — pierwsze wielkie piece na koksie. W roku 1851 wydobycie węgla kamiennego doszło do 590 tys. t, a wydobycie węgla brunatnego — do 107,5 tys. t. Jednocześnie drewno pokrywało już tylko 2,5⁰/₀ zapotrzebowania na paliwo⁵¹.

Na Czechy, Morawy i Śląsk przypadało około dwóch trzecich łącznego wydobycia węgla w cesarstwie austriackim. Oprócz tego kopalnie węgla kamiennego znajdowały się w samej Austrii, Styrii, Tyrolu (gdzie rozpoczęto eksploatację w 1766 r.⁵²), Krainie, Galicji (od 1846 r. okręg krakowski Zagłębia Górnośląskiego), na Węgrzech i w Banacie. Niewielkie ilości wydobywano też w prowincjach włoskich (Lombardii i Wenecji). Węgiel brunatny eksploatowano niemal we wszystkich prowincjach państwa. Łączne wydobycie węgla kształtowało się następująco⁵³:

⁵¹ L. Karníkova, *Vyvoj uhelného průmyslu v českých zemích do r. 1880*, Praha 1960, s. 23—41, 319, 322—323; *Die Gewinnung der Steinkohle in Banat*, „Der Bergwerksfreund“, t. VI (Berlin 1843), s. 125—126.

⁵² A. Mitterer, *Der Steinkohlenbergbau zu Harting in Tirol*, OZBH 1867, s. 203—206.

⁵³ Geinitz, Fleck, Harting, jw., s. 118 (przeliczono: 1 cetnar wiedeński = 56 kg). Rozróżnienie między węglem kamiennym a brunatnym w zestawieniach statystycznych nie jest ścisłe, węgiel triasowy zaliczano zwykle do węgla kamiennych. Dlatego w zestawieniach szczegółowych z początkiem lat pięćdziesiątych XIX wieku 60—70⁰/₀ wydobycia było podawane jako węgiel kamienny, natomiast w początkach XX wieku około dwóch trzecich łącznej produkcji węgla wykazywano jako węgiel brunatny (por. np. *Tafel zur Statistik der Österreichischen Monarchie — Neue Folge*, t. I, z. V, Wien 1856, tabl. 3 oraz: *Bilder und Zahlen aus dem Bergbaue Österreichs*, Wien 1912, s. 4—5 i 10—11. Dane z 1819 i 1848 r. według Hartmanna, jw., s. 31—32).

lata	tys. t	lata	tys. t
w 1819	— 94,5	1835	— 250,8
1823	— 135,4	1840	— 473,4
1825	— 154,9	1845	— 721,1
1830	— 210,6	1850	— 1 091,2

Wydobycie węgla w poszczególnych prowincjach przedstawiało się następująco:

rok:	1830		1840		1850	
	tys. t	%	tys. t	%	tys. t	%
Austria	14,0	6,6	52,0	11,0	90,0	8,2
Styria	22,3	10,6	25,7	5,4	68,0	6,2
Tyrol	2,1	1,0	0,7	0,1	3,5	0,3
Iliria						
i Dalmacja	4,0	1,9	24,9	5,2	49,4	4,5
Czechy	118,3	56,2	240,8	50,9	472,6	43,3
Morawy i						
Śląsk	22,8	10,8	92,9	19,6	256,1	23,4
Lombardia i						
Wenecja	0,9	0,4	4,2	0,9	12,7	1,2
Węgry i						
Banat	27,0	12,8	32,1	6,8	85,3	7,8
Galicja i						
Bukowina		?	0,06	0,07	53,5	4,9
razem	210,6	100	473,4	100	1 091,2	100

Kopalnie państwowe znajdowały się w Styrii, Czechach, na Śląsku, w Banacie i w Galicji (kopalnie jaworznicke, przejęte po zaanektowaniu Wolnego Miasta Krakowa); przejściowo również eksploatowano na rachunek państwa węgiel brunatny w Kroacji i Sławonii. W całokształcie gospodarki nie odgrywały one poważniejszej roli, dając w połowie XIX wieku zaledwie kilka procent produkcji węgla.

8. **Górnictwo rosyjskie.** W rejonach, w których odkryto węgiel w XVIII wieku, prowadzono jego eksploatację na lokalne potrzeby, zwykle z przerwami. Wydobywaniem węgla zajmowali się obszarnicy (którzy zwykle wykorzystywali w tym celu prace pańszczyźnianych chłopów), chłopci w domenach państwowych, Kozacy (na ziemiach wojska dońskiego), a także władze państwowe. Głównym rejonem eksploatacji było Zagłębie Donieckie. W końcu XVIII wieku sprowadzony przez wła-

dze carskie angielski metalurg Karol Gascogne zbudował tam hutę żelaza w Ługańsku, która miała zaopatrywać wojska w południowej Rosji w broń i amunicję. W roku 1796 założono w dzisiejszym Lisiczańsku państwową kopalnię węgla, która z kolei miała dostarczać paliwa dla huty⁵⁴. Gascogne nie zdołał jednak zorganizować w hucie wytopu surówki na miejscowym paliwie, tak że zakład w Ługańsku stał się jedynie odlewnią, przetwarzającą złom oraz żelazo sprowadzane z innych rejonów (m. in. z hut uralskich). W latach 1832—1834 polski inżynier Józef Madeyski zbudował tam wielki piec, po jego wyjeździe urządzenie to nie było jednak należycie wykorzystywane⁵⁵. Mimo tych niepowodzeń huta w Ługańsku była poważnym odbiorcą miejscowego węgla dla wydziałów dalszej przeróbki, a badania geologiczne prowadzone przez jej personel przyczyniły się do lepszego poznania bogactw mineralnych Zagłębia Donieckiego.

Oprócz huty w Ługańsku węgiel stosowany był w pobliskich kuźniach, warzelniach soli, cukrowniach, cegielniach, a także jako opał domowy. Wysyłano go też drogą wodną aż do Morza Czarnego, na którym w 1837 r. pojawiły się pierwsze w tym rejonie parowce. Eksploatacją węgla oprócz władz państwowych zajmowali się już od końca XVIII wieku Kozacy oraz chłopci, którzy łączyli się w tym celu w kilkunastoosobowe artele i w ciągu jesieni i zimy wydobywali po około 200 t z jednej kopalni. W roku 1840 zostało wydane prawo dotyczące wydobywania węgla w ziemiach wojska dońskiego; prawo to zezwalało wszystkim mieszkańcom tego rejonu na prowadzenie eksploatacji za określoną opłatą na rzecz skarbu wojskowego. Łączne wydobycie węgla w Zagłębiu Donieckim szacowano w latach 1796—1806 na 2,3 tys. t rocznie, w 1820 r. — na 4 tys. t, w 1830 — na 9,7 tys. t, w 1840 r. — na 14,3 tys. t i w 1850 — na 58 tys. t⁵⁶.

Produkcja ta jednak nie wystarczała na potrzeby kraju, a przy tym brak tanich środków komunikacji uniemożliwiał wysyłanie poważniejszych ilości węgla na znaczne odległości. W związku z tym w miarę rozwoju przemysłu Rosja importowała coraz więcej węgla z Anglii, przy czym importowany węgiel nie tylko w Petersburgu, lecz także w portach

⁵⁴ *Istorijszja tiechniczeskogo razwitijszja ugołnoj promyszłennosti Donbassa*, t. I, Kijew 1969, s. 30—31.

⁵⁵ J. J a r o s, *Zagłębie Donieckie przed 137 laty w opisie polskiego inżyniera*, „Przeład Górniczy” 1970, s. 542—544.

⁵⁶ *Istorijszja tiechniczeskogo razwitijszja ugołnoj promyszłennosti Donbassa*, t. I, s. 31—36. Natomiast C. Z e r r e n n e r (*Russlands Bergwerksproduktion*, Leipzig 1852, s. 46—48) szacował produkcję Zagłębia Donieckiego pod koniec lat czterdziestych na 13,1 tys. t (800 tys. pudów) węgla i 38,7 tys. t (2360 tys. pudów) antracytu — łącznie 51,8 tys. t, z czego 27,2 tys. t zużywano na miejscu, resztę zaś wysyłano do opalania budynków państwowych i prywatnych oraz dla parowców kursujących po Woldze, Donie oraz po morzach Czarnym i Kaspijskim.

nad Morzem Czarnym był tańszy od donieckiego. Import ten wynosił w 1834 r. 35 tys. t, do 1845 r. wzrósł do 152 tys. t, a w 1849 r. dochodził już do 208 tys. t.⁵⁷

Najważniejszy rejon eksploatacji węgla kamiennego w państwie carskim stanowiło Zagłębie Dąbrowskie, gdzie wydobyte już pod koniec lat trzydziestych XIX wieku przekraczało 100 tys. t rocznie, a w 1848 r. doszło do 177 tys. t. (w 1850 r. 136 tys. t)⁵⁸. Węgiel ten był jednak zużywany zasadniczo w obrębie zagłębia i w jego najbliższej okolicy.

9. Górnictwo w pozostałych krajach europejskich. W Hiszpanii głównym ośrodkiem eksploatacji węgla kamiennego była Asturia; poza tym w różnych miejscach kraju znajdowały się kopalnie węgla kamiennego i brunatnego, eksploatowane w sposób prymitywny. Między innymi od około 1760 r. eksploatowano węgiel brunatny koło Utrillas, gdzie stosowano go do wytapiania szkła oraz jako opał domowy; pewne ilości węgla (w połowie XIX wieku około 1,3 tys. t. rocznie) wysyłano też stamtąd do Saragossy. Produkcja w Asturii wynosiła w 1803 r. 4 tys. t, w 1860 r. szacowano ją już na 300 tys. t (przy wydobyciu w całym kraju wynoszącym około 500 tys. t). Produkcja nie wystarczała na potrzeby kraju, tak że znaczne ilości węgla przywożono z Wielkiej Brytanii⁵⁹. W Portugalii było w I połowie XIX wieku kilka małych kopalń węgla, które w latach 1816—1821 wydobywały rocznie średnio 8 tys. carros (ton?)⁶⁰.

We Włoszech węgiel brunatny eksploatowano głównie w północnej części kraju (Saubaudia, okolice Genui, Toskania). Wydobyte w latach czterdziestych XIX wieku wynosiło około 6 tys. t, a z początkiem lat sześćdziesiątych już 60—70 tys. t rocznie. Znacznie większe ilości węgla kamiennego (w latach 1860—1862 około 250 tys. t rocznie) importowano z Wielkiej Brytanii⁶¹.

W Szwajcarii w kantonie Wallis wydobywano już w 1548 r. drobne ilości antracytu, którego używano do wypalania wapna. W XVIII i XIX wieku wydobywano też węgiel brunatny, używany jako opał domowy, a później (od czasu wprowadzenia maszyn parowych) także do celów prze-

⁵⁷ Zerrenner, jw., s. 49—50.

⁵⁸ Jaros, *Historia górnictwa węglowego w Zagłębiu Górnśląskim do 1914 roku*, s. 24.

⁵⁹ Hartmann, jw., s. 39—40; *Neuer Schauplatz der Bergwerkskunde*, cz. XII: Die Bergwerks-Statistik. Quedlinburg und Leipzig 1848, s. 265; Geinitz, Fleck, Harting, jw., s. 152—153; 349; Caron: *Bericht über eine Instructionsreise nach Spanien im Jahre 1878*, ZBHS 1880, cz. B, s. 118.

⁶⁰ *Neuer Schauplatz der Bergwerkskunde*, jw., s. 265.

⁶¹ Jw., s. 266; Hartmann, jw., s. 40; Geinitz, Fleck, Harting, jw., s. 153.

mysłowych. Wydobycie wynosiło od kilku do dwudziestu kilku tys. t rocznie i w połowie XIX wieku zaspokajało tylko drobną część krajowego zapotrzebowania. Szwajcaria importowała węgiel z zagłębi Saary i Ruhry, z zagłębi francuskich, a także węgiel angielski przez Genewę. Import ten wynosił w 1850 r. 10,8 tys. t, w 1854 — 21,6 tys. t, w 1860 — już 113,5 tys. t⁶².

W Szwecji istniała w połowie XIX wieku tylko jedna kopalnia węgla w Hoganäs w prowincji Schonen, wydobywająca 20—30 tys. t rocznie. Zachowały się również wzmianki o eksploataowaniu płytko zalegających pokładów węgla na Spitzbergen przez rybaków, którzy dokonywali w tym rejonie połowów⁶³.

10. Górnictwo w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej. W połowie XVIII wieku zaczęto eksploatować węgiel bitumiczny w stanie Wirginia, w 1760 r. znaleziono antracyt na Rhode-Island, a w kilka lat później odkryto pokłady antracytu w Pensylwanii, która stała się głównym rejonem górnictwa węglowego w USA. Na szerszą skalę zaczęto jednak stosować węgiel mineralny dopiero w I połowie XIX wieku: w 1803 r. Oliwer Evans zastosował po raz pierwszy węgiel w piecu kuchennym, w 1806 r. założono w Plymouth przedsiębiorstwo zajmujące się wydobywaniem i sprzedażą węgla, w 1817 r. po raz pierwszy otrzymano koks. Od początków XIX wieku zaczęto też wysyłać niewielkie ilości węgla do miast, głównie drogą wodną⁶⁴. Rozwój transportu wodnego i lądowego (statki parowe, koleje żelazne) ułatwiał rozpowszechnianie się paliwa mineralnego, ale obfitość lasów wpływała hamująco na jego stosowanie. Historycy amerykańskiego przemysłu przytaczają liczne przykłady świadczące o tym, że nawet w pobliżu zagłębi węglowych przedsiębiorcy nie potrafili i nie chcieli się posługiwać węglem kamiennym, uważając paliwo drzewne za zupełnie wystarczające. Zmieniali zdanie dopiero wówczas, gdy przekonywali się, że węgiel kamienny umożliwia otrzymywanie wyższych temperatur i jest bardziej kaloryczny. Do połowy XIX wieku maszyny parowe opalane były przeważnie drewnem. Z różnych rodzajów paliwa mineralnego najbardziej poszukiwany był pensylwański antracyt, który m. in. nadawał się do wytopu surówki żelaza bez koksowania. Antracyt ten zaczęto eksploatować na większą skalę po 1820 r., a w 1839 r. zastosowano go po raz

⁶² Geinitz, Fleck, Harting, s. 153; Fehlmann, *Der schweizerische Bergbau in der Kriegswirtschaft*, Bern 1942, s. 35.

⁶³ Hartmann, jw., s. 43; Geinitz, Fleck, Harting, jw., s. 153; *Neuer Schauplatz der Bergwerkskunde*, jw., s. 256.

⁶⁴ W. Kaempfert, *Epokowe wynalazki w Ameryce i w Europie*, Warszawa 1932, s. 103—104, 114.

pierwszy w procesie wielkopieczowym. Węgiel bitumiczny natomiast zaczęto stosować w hutnictwie żelaza dopiero od 1845 r. W roku 1854 wydobyto w Stanach Zjednoczonych 46,1⁰/₀ surówki żelaza na antracycie, 46,5⁰/₀ — na węglu drzewnym, a tylko 7,4⁰/₀ na koksie otrzymanym z węgla bitumicznego⁶⁵. Wydobycie antracytu i węgla bitumicznego kształtowało się następująco (w tonach)⁶⁶:

lata	antracyt	węgiel bitumiczny	razem
1814	20		
1820	408	2 721	3 129
1825	38 990	72 750	111 740
1830	195 352	95 054	290 406
1835	626 605	121 538	748 143
1840	877 167	1 000 358	1 877 525
1845	2 283 085	1 659 694	3 942 789
1850	3 753 315	2 612 175	6 365 490

Według oszacowań, udział Stanów Zjednoczonych w światowym wydobyciu węgla wynosił w 1840 r. tylko 4⁰/₀, ale w 1850 r. wzrósł już do 7⁰/₀. Udział Wielkiej Brytanii wynosił w odpowiednich latach 76 i 59⁰/₀⁶⁷.

11. Górnictwo w pozostałych krajach świata. Poza Europą i Stanami Zjednoczonymi Ameryki Północnej górnictwo węglowe było słabo rozwinięte, chociaż w I połowie XIX wieku odkryto pokłady węgla w różnych krajach. Tak np. w Indiach uruchomiono pierwszą kopalnię węgla kamiennego już w 1820 r., ale przez 2 dziesięciolecia była ona jedyną w tym kraju⁶⁸. W Syrii rozpoczęto eksploatację węgla w 1834 r., w Azji Mniejszej zaś w latach czterdziestych XIX wieku. Eksploatacja prowadzona była jednak w sposób prymitywny, przeważnie przez przedsiębiorców zagranicznych (angielskich i niemieckich) i pokrywała tylko część zapotrzebowania na węgiel w państwie tureckim, do którego w połowie lat czterdziestych przywożono już kilkanaście tys. t

⁶⁵ J. Kuczynski, *Darstellung der Lage der Arbeiter in den Vereinigten Staaten von Amerika von 1775 bis 1897*, Berlin 1966, s. 115; „Zeitschrift für Bergrecht“ 1877, s. 162.

⁶⁶ O. Simmersbach, *Mitteilungen über den Kohlenbergbau der Vereinigten Staaten von Nordamerika*, Katowice 1910, s. 25—26 (przeliczono tzw. short tons po 907 kg na tony po 1000 kg).

⁶⁷ Kuczynski, jw., s. 117.

⁶⁸ B. Simmersbach, *Die bergbauliche Entwicklung und die Metalleinfuhr von Britisch-Ostindien*, ZBHS 1906, cz. B, s. 308.

węgla angielskiego rocznie⁶⁹. Kopalnie węgla w Chinach i Japonii istniały nadal, stosowano w nich jednak dawne, przestarzałe metody pracy wobec ogólnego zastoju gospodarczego tych krajów. W Afryce odkryto w 1840 r. węgiel kamienny w Natalu, ale eksploatację węgla w tej części świata rozpoczęto dopiero w II połowie XIX wieku⁷⁰. Natomiast stosunkowo duże rozmiary przybrała już około 1840 r. eksploatacja węgla na południowo-wschodnim wybrzeżu Australii, prowadzona m. in. dla zaopatrywania pływających w tym rejonie parowców. W Ameryce poza Stanami Zjednoczonymi wydobywano jeszcze węgiel na większą skalę we wschodniej części kanadyjskiej prowincji Nowy Brunswik i na Nowej Funlandii. Natomiast w Ameryce Południowej odkryto wprawdzie pokłady węgla m. in. w Peru, Chile i Brazylii, wydobywano go jednak tylko na wyspie Trynidad na potrzeby żeglugi⁷¹.

⁶⁹ *Neuer Schauplatz der Bergwerkskunde*, jw., s. 266; „Der Bergwerksfreund“ t. VI (1843), s. 478—480 i t. X (1846), s. 288.

⁷⁰ H. K r a m e r, *Der Bergbau in Südafrika*, Leipzig 1968, s. 35.

⁷¹ *Neuer Schauplatz der Bergwerkskunde*, jw., s. 266—267; H a r t m a n n, jw., s. 44.

Rozdział V. TECHNIKA PRODUKCJI

1. Charakterystyka ogólna. Wzrost zapotrzebowania na węgiel wpływał na zwiększanie wydobycia i rozmiarów kopalń, co z kolei wymagało ulepszania narzędzi i metod pracy. Górnictwo węglowe mogło tu w wielu przypadkach korzystać z gotowych wzorów i doświadczeń górnictwa rud i kruszców. Zapożyczono stamtąd m. in. sposoby urabiania węgla, obudowy wyrobisk podziemnych, niektóre metody transportu podziemnego i szybowego (wyciąganie naczyń z urobkiem za pomocą kołowrotów lub kieratów konnych) oraz odwadnianie kopalń za pomocą sztolni. Dzięki wynalezieniu maszyn parowych można też było stosować parowe pompy, a później również parowe maszyny wyciągowe. Wiele zagadnień, wynikających ze specyfiki górnictwa węglowego, wymagało jednak nowych, odrębnych rozwiązań.

Przed wszystkim węgiel zalegał nie w formie gniazd lub żył, tak jak wiele dawniej eksploatowanych kopalni, lecz w postaci pokładów, rozciągających się niejednokrotnie na wiele kilometrów, mniej lub bardziej nachylonych, czasem pofałdowanych lub poprzecinanych uskokałmi. Górnicy nie mogli więc drażnić wyrobiska po prostu tak, jak wskazywał kształt i kierunek zalegania złoża, lecz musieli opracowywać plan podziału pokładu węgla na mniejsze części (filary), a następnie wybierać je w ten sposób, aby straty substancji użytecznej były jak najmniejsze. W tym celu potrzebne też było lepsze zabezpieczenie wyrobisk przed przedwczesnym zawaleniem. Następnym problemem było urabianie węgla w taki sposób, aby uzyskać jak najwięcej grubych sortymentów, ponieważ drobny węgiel albo nie znajdował zupełnie zastosowania, albo też był stosowany tylko w bardzo ograniczonym zakresie. Dlatego trzeba było w odpowiedni sposób podcinać ławę węglową, a następnie doprowadzić do jej załamania się pod własnym ciężarem. Natomiast stosunkowo rzadko rozsadzano węgiel prochem, chociaż był on używany już od dawna w górnictwie rudnym i skalnym oraz przy budowie tuneli, górskich dróg, a nawet sztolni¹. Wynikało to z różnych powodów. Jednym

¹ W. Bers ch, *Mit Schlagel und Eisen*, Wien—Pest—Leipzig 1898, s. 235; 254—257.

z nich był fakt, że węgiel zaliczano do minerałów niezbyt twardych, które można urabiać ręcznie, a drugim — obawa przed podziemnymi wybuchami gazów i pożarami. Zdarzające się w niektórych kopalniach wybuchy gazów (głównie metanu) powodowały również, że stosowano tam pewne, prymitywne jeszcze środki ostrożności jak np. lampy bezpieczeństwa czy wypalanie gazów, gromadzących się pod stropem.

Następny problem stanowił transport podziemny oraz naziemny dużych ilości urobku. Wymagał on zarówno odpowiednich, bardziej pojemnych środków transportowych jak np. wozy czy platformy do ustawiania skrzyń lub koszu z węglem, jak i przygotowania dróg przewozowych: dostatecznie szerokich chodników z wyrównanym spągiem, na którym niejednokrotnie układano drewniane lub żeliwne szyny. Zaczęto też stosować transport wodny w sztolniach, a na powierzchni ziemi budowano kolejki konne, łączące kopalnie z ważniejszymi odbiorcami (np. hutami) oraz nowe szosy.

Nowe wynalazki i metody pracy były wprowadzane i udoskonalane stopniowo, w miarę występujących potrzeb oraz możliwości finansowych kopalń. Ich rozpowszechnianie się następowało stosunkowo wolno, w miarę zapoznawania się z nowymi osiągnięciami poprzez literaturę fachową lub — częściej — za pośrednictwem obcych specjalistów przybywających z innych zagłębi lub też własnych inżynierów i techników, którzy odbywali podróże naukowe głównie do zagłębi zachodnioeuropejskich i angielskich. Obok nowoczesnych zakładów istniały zarówno w ciągu całego omawianego okresu, jak i w późniejszych latach drobne kopalenki, stosujące prymitywne metody pracy. W całym górnictwie zwłaszcza w zakresie robót podziemnych dominowała zresztą jeszcze praca ręczna, co wynikało zarówno z trudności przy przekazywaniu energii pod ziemię, jak i z wysokich kosztów energii mechanicznej. Mniej lub bardziej widoczny postęp techniczny dokonywał się jednak we wszystkich rodzajach prac górniczych, zarówno w górnictwie węglowym jak i niewęglowym.

2. Poszukiwanie i udostępnianie pokładu węgla. Poszukiwania węgla odbywały się w omawianym okresie głównie przez obserwowanie powierzchni ziemi dla znalezienia wychodni pokładów oraz przez kopanie rowów (tzw. szurfów) i płytkich szybków. Znano już wprawdzie wiercenia ziemne, ale w górnictwie węglowym posługiwano się nimi stosunkowo rzadko i zwykle dopiero wówczas, gdy kopalnia już istniała i chodziło o zbadanie dalszych, głębiej zalegających części pokładów węgla.

Wiercenia obrotowe prowadzono tylko w miękkich kopalinach (np.

glina, węgiel brunatny) na niewielką głębokość. Przy wierceniach poszukiwawczych na większą skalę stosowano zwykle metodę udarową. W Chinach posługiwano się przy tym już od dawnych czasów dłutami zawieszonymi na linach, osiągając otwory głębokości do kilkuset metrów. Zawieszone na linie dłuto obracało się jednak nieregularnie, tak że trudno było utrzymać okrągły kształt otworu, wydłużanie się liny w miarę postępu wiercenia powodowało, że uderzenia stawały się mniej pewne, wreszcie trudno było usuwać zwierciny. Dlatego w Europie i Ameryce od połowy XVIII wieku rozpowszechniło się wiercenie dłutem umieszczonym na końcu sztywnego przewodu z drewna lub żelaza. Osiągnięto w ten sposób głębokość do około 100 m, przebijając nawet twarde skały. Wiercenie utrudniał jednak fakt, że wstrząsy przy uderzeniach powodowały częste uszkodzenia przewodu. W roku 1834 inżynier górniczy Karol von Oeynhausena, członek kolegium Wyższego Urzędu Górniczego w Bonn, udoskonalił przyrząd wierniczny w ten sposób, że na końcu przewodu umieścił rodzaj ogniwa, które łączyło się z drugim ogniwem, zaopatrzonym w obciążnik i zakończonym dłutem. Przy zastosowaniu tych tzw. nożyc ogniowych Oeynhausena wstrząsy powstające przy uderzaniu dłuta o dno otworu przenosiły się tylko w niewielkim stopniu na przewód. Innego wynalazku dokonał w 1846 r. technik wierniczny Karol Gotthelf Kind, który prowadził prace na terenie zachodnich Niemiec, Lotaryngii i Belgii. Kind umieścił mianowicie na końcu przewodu kleszcze, trzymające obciążnik z dłutem. Powyżej kleszczy znajdował się krążek z kilku warstw skóry umocnionych blachą, a otwór wierniczny napełniano wodą. Przy opuszczaniu przewodu woda naciskała od dołu na krążek, powodując otwarcie się kleszczy i uderzenie dłuta o dno otworu. Natomiast przy ruchu przewodu w górę warstwy wywierały nacisk na górną powierzchnię krążka, co powodowało zamknięcie się kleszczy, które chwytały za główkę dolnej części przyrządu (obciążnika z dłutem) i podnosiły ją do góry.

Przyrząd wierniczny trzeba było co pewien czas wyciągać, aby oczyścić otwór ze zwiercin. Służyła do tego tzw. łyżka, czyli walec z grubej blachy, zamknięty od dołu klapą otwierającą się do wewnątrz, który opuszczano na dno otworu. Od początków XIX wieku podejmowano również próby przepłukiwania otworu wiernicznego za pomocą strumienia wody, metodę tę jednak zdołano zastosować z pomyślnym rezultatem dopiero w połowie tego stulecia (w 1846 r. Francuz Fauvelle w Perpignan, a w 1855 r. Duńczyk Mertenson). Współpracujący z Kindem belgijski inżynier Józef Chaudron zastosował zabezpieczenie otworu wiernicznego przed zasypaniem lub zalaniem przez kurzawkę, umieszczając w nim stalowe rury. Nowe wynalazki umożliwiły prowadzenie wierceń do głębokości kilkuset metrów. Ponieważ montowanie i rozmontowywanie tak długich sztywnych przewodów (złożonych z szeregu ześrubowanych ze

sobą żerdzi) było zbyt uciążliwe, zaczęto ponownie stosować zawieszanie dłuta lub też sztywnego przewodu na linie².

Udostępnianie pokładu węgla odbywało się dwoma sposobami. Jeden z nich polegał na drążeniu z powierzchni pionowych szybów, a drugi — na rozpoczynaniu eksploatacji metodą odkrywkową, a następnie, gdy nakład stawał się zbyt gruby, na prowadzeniu upadowej (pochyłego szybu) po upadzie pokładu. Od upadowej prowadzono następnie chodniki wybierkowe po rozciągłości pokładu. Sposób ten, stosowany m.in. w niektórych zagłębiach angielskich i zachodnioniemieckich oraz w okręgu dąbrowskim, miał tę zaletę, że upadową można było dowolnie przedłużać, a ponadto wyciąganie urobku za pomocą upadowej wymagało mniejszego wysiłku niż wyciąganie pionowym szybem. Upadowa potrzebowała jednak starannej obudowy; zaniedbania w tym zakresie, zwłaszcza na początkowych odcinkach, gdzie strop był jeszcze słaby, doprowadzały niejednokrotnie do obwałowań, które pociągały za sobą odcięcie wyrobisk od powierzchni ziemi³.

Szyby pionowe drążono ręcznie (czasem tylko stosując proch do rozsadzania skał), wyciągając urobioną skałę na powierzchnię ziemi w kubbach za pomocą kołowrotów i wypompowując ręcznymi lub parowymi pompami napływającą wodę. Szyby te zwykle nie przekraczały 100 m głębokości. Miały one przekrój przeważnie prostokątny, zdarzały się jednak szyby innego kształtu, np. eliptyczne. Przekrój szybu wydobywczego dochodził do kilku metrów kwadratowych. Szyby miały zwykle obudowę drewnianą, wieńcową lub (w skałach bardziej zwięzłych) wieńcowo-słupową. Szyby, na których były zainstalowane maszyny parowe, otrzymywały obudowę wzmocnioną kątownicami, a szyby wodne niekiedy nawet obmurowywano. Szyb służył do wyciągania urobku, opuszczania materiałów, schodzenia do kopalni (z reguły po drabinach), odwadniania i przewietrzania. Przedziały przeznaczone do schodzenia i wychodzenia odgradzano od przedziałów wydobywczych przepierzeniem z desek, czasem zaś używano do tego celu osobnych szybów. Koszt budowy szybu był jeszcze stosunkowo niewielki, toteż w miarę jak przesuwała się eksploatacja po wybraniu najbardziej położonych części pokładu, przebijano nowe szyby, aby zmniejszyć wydatki na transport podziemny. Od szybu prowadzono chodniki podstawowe zwykle po rozciągłości pokładu, rzadziej po przekątnej.

² *Geschichte der Technik*, Leipzig 1964, s. 180—182; G. Kohler, *Lehrbuch der Bergbaukunde*, Leipzig 1903, s. 49—80; H. Kondratowicz, *Górnictwo*, t. I, Warszawa 1918, s. 115—123.

³ Jaros, *Historia górnictwa węglowego w Zagłębiu Górnosiąskim do 1914 roku*, s. 81.

Płytko zalegające pokłady udostępniano niekiedy za pomocą sztolni, które służyły jednocześnie do odwadniania⁴.

Trudność niemal nie do przewyżczenia stanowiło przez wiele lat przebijanie szybu przez warstwy silnie zawadnione, jak np. kurzawka lub spękane pokłady marglu. Udawało się to tylko w nielicznych przypadkach, przy czym szyby takie zabezpieczano wodoszczelną obudową drewnianą lub w formie żelaznych pierścieni (po raz pierwszy w Anglii w 1795 r.)⁵. Dopiero w 1839 r. francuski inżynier Triger zastosował koło Chalóns głębinie szybu przez warstwę kurzawki pod zwiększonym ciśnieniem, na zasadzie dzwonu podwodnego. W połowie XIX wieku wspomniani już Kind i Chaudron opracowali sposób przebijania szybu za pomocą ciężkich dłut, poruszanych przez maszyny parowe. Dłuta te składały się ze stalowych ram, w których osadzone były ostrza, uderzające o dno otworu. Mniejszym dłutem przebijano najpierw szyb pomocniczy, na dnie którego zbierała się woda i szlam, a następnie poszerzano szyb drugim dłutem, którego rozmiary odpowiadały średnicy przyszłego szybu. Później zabezpieczano wyrobisko wodoszczelną obudową, złożoną z połączonych ze sobą stalowych pierścieni, tzw. tubingów. Najniższy z nich miał nieco mniejszą średnicę i był otoczony uszczelką z mchu, która miała zabezpieczać przed przeciekaniem wody do szybu pod pierścieniami obudowy (uszczelka ta okazała się później zbyt cenna). Głębinie szybu metodą Kinda i Chaudrona znalazło szerokie zastosowanie w Zagłębiu Ruhry, a także w zagłębiach francuskich i belgijskich⁶.

Postępy w zakresie budowy szybów wpłynęły na wzrost ich głębokości. W połowie XIX wieku najgłębsze szyby węglowe w Anglii (w Newcastle) i we Francji (w Anzin) przekraczały już 500 m głębokości⁷. Należały one jednak do wyjątków. Na Górnym Śląsku jeszcze w 1859 r. najgłębszy szyb miał tylko 112,8 m, a średnia ważona głębokość eksploatacji wynosiła około 50 m⁸.

W kopalniach węgla brunatnego stosowano podobne metody pracy jak w węglu kamiennym. Wobec mniejszej na ogół głębokości zalegania pokładów prowadzono w nich niejednokrotnie eksploatację odkrywkową, często jednak przechodzono do podziemnej eksploatacji szybowej.

3. **Odwadnianie złożeń.** Do odwadniania kopalń używano już od setek lat ręcznych pomp, a przy silniejszym napływie wody stosowano kieraty konne lub pompy poruszane przez koła wodne, które z kolei

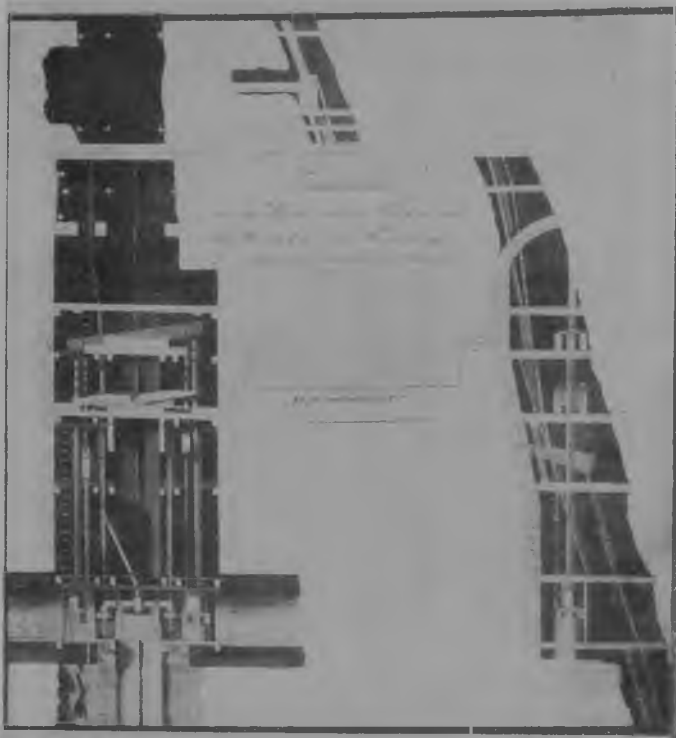
⁴ Jw., s. 83—84.

⁵ Kohler, jw., s. 579—582.

⁶ Jaros, jw., s. 122—123; Hue, jw., t. II (Stuttgart 1913), s. 5—6.

⁷ Hartmann, jw., s. 6 i 14.

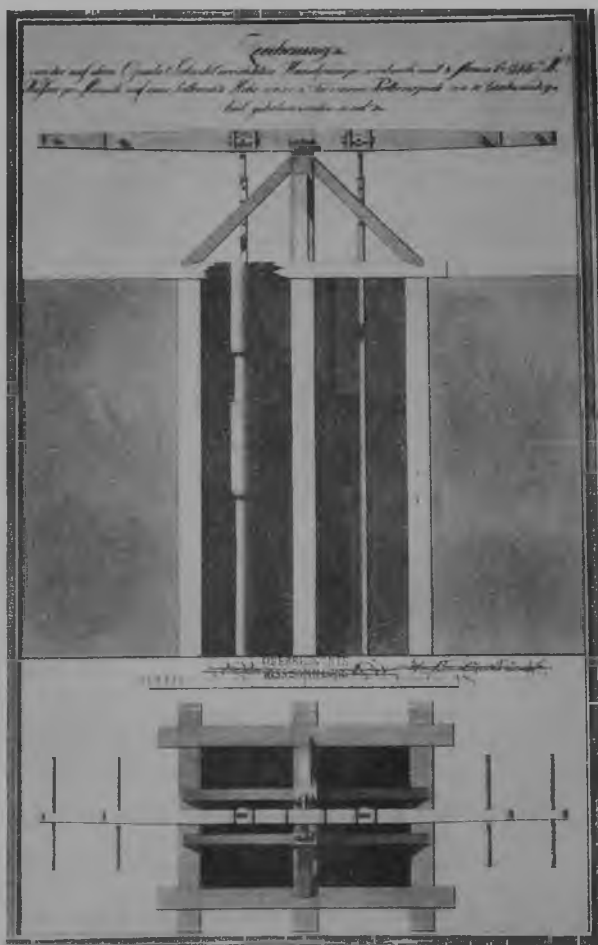
⁸ S. Kossuth, *Górnictwo węglowe na Górnym Śląsku w połowie XIX wieku*, Katowice 1965, s. 53.



1. Pompa z kopalni „Herzog Carl” koło Marienbergu z 1785 r.

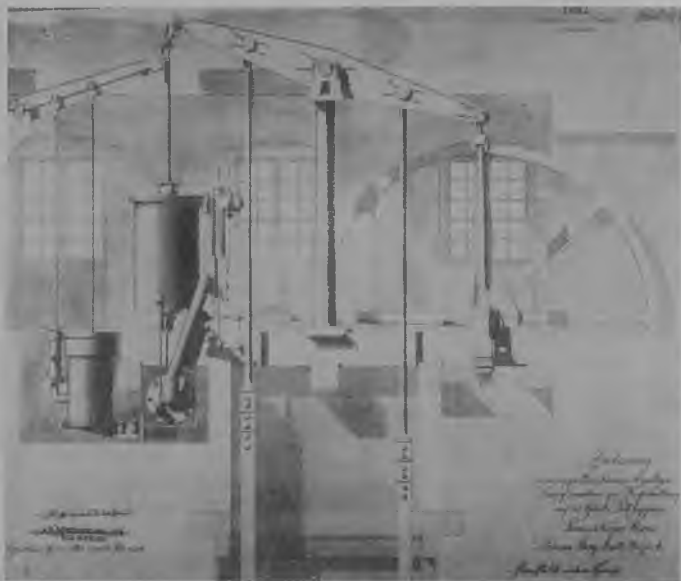
były wprowadzane w ruch przez płynące w pobliżu kopalń rzeki lub strumienie. Najbardziej wydajne były sztolnie odwadniające, nadawały się one jednak tylko do odwadniania złóż usytuowanych powyżej poziomu rzeki, do której odprowadzano wodę ze sztolni.

Od początku omawianego okresu stosowano również do odwadniania kopalń pompy, poruszane przez maszyny atmosferyczne, a następnie przez maszyny parowe. Pierwsze maszyny należały do tzw. jednostronnie działających i miały cylindry od góry otwarte. Tłok był w nich tylko podnoszony do góry przez parę, a następnie opadał pod ciśnieniem atmosfery po skropleniu pary. Ruchy tłoka przenoszone były na trzon pompy za pomocą ciężkiej belki osadzonej na trzpieniu, tzw. wahacza. Maszyny



2. Ręczna pompa kopalniana z 1804 r., poruszana przez 4 ludzi.

jednostronnie działające pracowały pod ciśnieniem niewiele wyższym od atmosferycznego. Dla zwiększenia ich mocy zwiększano rozmiary cylindrów, tak że niekiedy miały one po parę metrów wysokości i ponad



3. Maszyna parowa o mocy 30 KM, służąca do odwadniania kopalni „Witzleben” w okręgu Duren (1825 r.)

metr średnicy. Jednak już Watt uzyskał w 1784 r. patent na maszynę parową o podwójnym działaniu, tzn. taką, w której ruch tłoka w obie strony odbywał się pod ciśnieniem pary. W początkach XIX wieku angielski inżynier górniczy Ryszard Trevithick skonstruował maszynę parową pracującą pod wysokim ciśnieniem (kilku atmosfer) i zastosował do niej kocioł rurowy (z rurami płomiennymi), mający znacznie większą powierzchnię grzewczą niż dawne kotły parowe. Zastosowanie wysokiego ciśnienia umożliwiło zmniejszenie rozmiarów maszyn parowych, a także zwiększenie ich wydajności i osiągnięcie poważnych oszczędności paliwa. Podczas gdy maszyny Watta zużywały w 1776 r. 1 kg węgla na wykonanie pracy 58,4 tys. kGm (0,16 kWh), to w 1838 r. średnia sprawność maszyn zainstalowanych w kopalniach w Kornwalii wynosiła już 157,5 tys. kGm (0,43 kWh), a najlepsze z nich osiągały nawet 272,2 tys. kGm (0,74 kWh) na 1 kg zużytego węgla⁹. Nowe typy maszyn parowych

⁹ Matschoss, jw., s. 507.

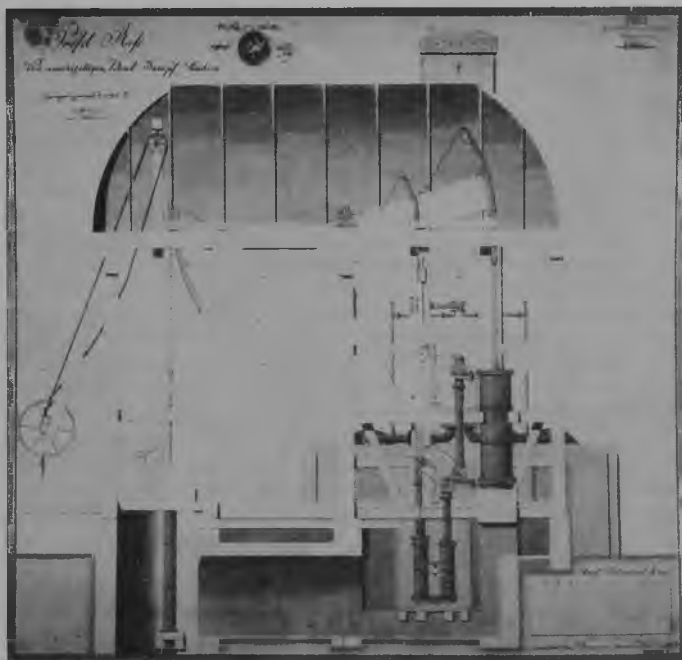
wymagały jednak dużej dokładności wykonania oraz wysokogatunkowej stali, wytrzymującej zwiększone ciśnienie pary. Dlatego rozpowszechniały się stosunkowo wolno. Jeszcze pod koniec lat pięćdziesiątych XIX wieku większość maszyn tzw. wysokociśnieniowych pracowała pod ciśnieniem nie przekraczającym 5—6 atmosfer¹⁰.

Wobec wysokiej ceny parowych maszyn odwadniających i dużego zużycia węgla (do czego dochodziły jeszcze koszty obsługi, konserwacji i reparacji maszyny) oraz małej głębokości eksploatacji przez cały omawiany okres budowano jeszcze sztolnie odwadniające, które niejednokrotnie wykorzystywano również do transportu węgla w łożdach (zastosowanego po raz pierwszy w Anglii w 1766 r.). Sztolnie, budowane zwłaszcza w rejonach górzystych i pagórkowatych, miawały po kilka kilometrów długości, tak że jedna sztolnia odwadniała zwykle kilka lub nawet kilkanaście kopalń. Zagłębiały się one na kilkadziesiąt (niekiedy nawet ponad 100) m pod powierzchnię ziemi. Do najdłuższych w górnictwie węglowym należała tzw. Główna Kluczowa Sztolnia Dziedziczna, zbudowana przez pruskie władze górnicze na Górnym Śląsku w latach 1800—1868. Osiągnęła ona długość 14 210 m i rozciągała się od Zabrze aż do Chorzowa. Według pierwotnych założeń miała ona odwodnić niemal cały górnośląski okręg węglowy, a zwłaszcza ten rejon, gdzie znajdowały się państwowe kopalnie. Nie spełniła tego zadania, ponieważ ukończono ją dopiero wówczas, gdy eksploatacja węgla była prowadzona poniżej jej poziomu¹¹. Należy jednak zaznaczyć, że nawet wówczas, gdy węgiel wybierano już z większych głębokości i odwadniano kopalnie maszynami parowymi, sztolnie były jeszcze przez pewien okres wykorzystywane. Mianowicie maszyny parowe podnosiły wodę tylko do poziomu sztolni, którymi wypływała ona na powierzchnię ziemi.

4. *Metody eksploatacji.* Metody eksploatacji zależały od sposobu udostępnienia złoża. Przy eksploatacji szybowej szyby łączono chodnikami podstawowymi, a znajdujący się między nimi filar węglowy rozcinano za pomocą chodników pośrednich i wybierkowych na zabierki, które wybierano na zawał. Przy udostępnianiu złoża za pomocą upadowej lub sztolni prowadzono od nich chodniki po rozciągłości pokładu, a znajdujące się między nimi filary dzielono na zabierki. Zabierki miały po kilka, rzadziej po kilkanaście metrów długości i szerokości. W miarę wzrostu wydobywania zwiększała się długość chodników i liczba jednocześnie wybieranych zabierek. Rzadziej (głównie w cienkich pokładach) stosowano wybieranie filarów węglowych między chodnikami „na ubier-

¹⁰ Jw., s. 433.

¹¹ Jaros, jw., s. 89—90.



4. Przekrój 24-calowej maszyny parowej systemu Boultona i Watta

kę" (czyli krótkimi ścianami) bez dzielenia ich na zabierki oraz eksploatację ścianową. Grube pokłady wybierano paroma poziomymi warstwami (ławami), zaczynając od górnej.

W związku z rozwojem podziemnego transportu konnego zaczęto w niektórych kopalniach przygotowywać pokłady do eksploatacji za pomocą tzw. przekątni, czyli chodników, które biegły od szybu lub chodnika podstawowego ukośnie w stosunku do wzniosu pokładu. Od przekątni prowadzone poziome chodniki wybierkowe. Przekątnie miały równomierne nachylenie i umożliwiały przewóz urobku aż do szybu bez urządzeń hamulczych, ślepych szybków, pomostów itp. Uważano jednak, że zbyt długo przedłużają drogi transportowe, a ponadto w ostrych kątach, tworzonych przez przekątnię z chodnikami wybierkowymi pozostawało dużo węgla, który trudno było wybrać. Z tego powodu np. na Górnym Śląsku zamiast przekątni wprowadzono pochylnie biegnące po upadzie pokła-

du, od których rozchodziły się w dwie strony pod kątem prostym poziome chodniki wybierkowe. W pochylniach opuszczano wózki lub platformy z węglem za pomocą tarcz hamulczych.

Eksplorację z przybierką stopu lub spągu prowadzono rzadko, głównie w cienkich pokładach, oraz wówczas, gdy chodziło o nadanie wyrobisku możliwie prostego kierunku. Urobioną przy tym płonną skałę używano do posadzania wyrobisk. Znacznie częściej pozostawiano nad chodnikiem, a niekiedy również w stropie filaru warstwę przypiętego węgla dla zabezpieczenia wyrobiska przed zawałem. Węgiel przypięty wybierano przy zawałowaniu danej części pokładu, zwykle jednak część jego pozostawała w starych zrobach. Ponadto pozostawiano filary ochronne dla zabezpieczenia ważniejszych chodników, sztolni i szybów (prowadzone od nich wyrobiska odpowiednio zwęzłano na początkowych odcinkach), a także przy wybieraniu poszczególnych zabierek zabezpieczano się niejednokrotnie od strony starych zrobów przez pozostawienie tzw. nogi z nie wybranego węgla parumetrowej szerokości. I tam węgiel rzadko tylko udawało się wybrać, tak że straty eksploatacyjne były duże.

Do obudowy wyrobisk używano niemal wyłącznie drewna. Obmurowywano jedynie niewielką część wyrobisk, jak np. szyby odwadniające, sztolnie oraz odcinki chodników koło tam pożarowych. W szybach zjazdowych i wydobywczych stosowano obudowę wieńcową lub słupkowo-wieńcową, czasem wzmocnianą kątownicami. Dopiero pod koniec omawianego okresu zaczęto stosować tubingowanie szybów przebijanych przez warstwy wodonośne. Chodniki obudowywano stropnicami wspartymi na stojakach, przy czym stojaki wycinano łukowato, aby nie wysuwały się spod stropnicy (tzw. wiązanie polskie), lub też wykonywano schodkowe wycięcia na końcach stojaków i stropnic w celu ich połączenia (tzw. wiązanie niemieckie). Zależnie od występującego w wyrobisku ciśnienia stropnicę podpierano albo jednym stojakiem ustawionym po środku chodnika, albo też dwoma stojakami, umieszczonymi koło ociosów (te tzw. odrzwia stosowano zwłaszcza w pochylniach i ważniejszych chodnikach), albo też jeden koniec stropnicy podpierano stojakiem, a drugi wpuszczano w gniazdko wycięte w ociosie. Stojak wpuszczano zwykle na kilka centymetrów w spąg. Przy kruchym stropie dawano jeszcze nad stropnicami okładziny z połowic, ułożonych prostopadle do stropnic.

W zabierkach w zasadzie nie stosowano stropnic, a tylko tam, gdzie strop był niepewny, ustawiano stojaki i umieszczano nad nimi kawałki drewna, tzw. przypory. W miarę wybierania zabierki ustawiano wzdłuż ociosu gęsty rząd stojaków, tzw. organy, wzmocnione czasem pośrodku poprzecznie ułożonymi stojakami wspartymi na zastrzałach, aby mogły stawić opór również ciśnieniu bocznemu. Przy wybieraniu węgla warstwami obudowywano strop stropnicami wspartymi na tymczasowych,

krótszych stojakach. Stojaki te podczas wybierania ławy dolnej zastępowano dłuższymi, odpowiednimi do grubości całego pokładu.

Po wybraniu węgla z całej zabierki przystępowano do rabowania obudowy, czyli usuwania stojaków i stropnic. Czynność ta miała na celu odzyskanie części drewna użytego do obudowy i wybranie przypiętego węgla oraz spowodowanie zawalenia się stropu dla odprężenia górotworu. Wykonywało ją dwóch górników, z których jeden podtrzymywał górny koniec stojaka żelazną piką na długim drzewcu, a drugi podrążywał stojak od spodu. Później zaczęto konstruować specjalne windy rabunkowe. Były to przeważnie kołowroty, zaopatrzone w liny lub łańcuchy do wyciągania stojaków i stropnic z zarabowiska oraz w haki do zaczepiania o dalej stojące części obudowy. Rabowanie było czynnością bardzo niebezpieczną. Powierzano ją najbardziej doświadczonym górnikom, którzy otrzymywali dodatkowe wynagrodzenie od każdego wydobytego stojaka i stropnicy, ale i oni ulegali przy tym nieszczęśliwym wypadkom, przysypani przez obrywający się ze stropu węgiel i skały lub przygniecieni przez ciężkie kłody drewna. Udało się im odzyskać tylko część obudowy¹².

5. Urabianie węgla i płonnej skały. Węgiel urabiano w omawianym okresie przeważnie ręcznie, za pomocą klina (szpicaka, żelazka) i młota (perlika) lub nawet tylko kilofa. Urabianie rozpoczynano od wycięcia poziomego wrębu w caliznie, a następnie kilofem lub łomem rozbijano węgiel znajdujący się powyżej, a ewentualnie także i poniżej wrębu (jeżeli wręb wykonywano po środku urabianej ławy). Jeżeli węgiel był poprzerastany, starano się wrębić w przerostach, by zmniejszyć straty substancji węglowej. Spękany węgiel urabiano bez wrębenia za pomocą żelaznych klinów, które wbijano młotem w szczeliny, a następnie odwalano bryły węgla żelaznymi drągami. Najczęściej jednak wycinano wręb (głębokości 1—2 m) przy spągu, dzięki czemu uzyskiwano więcej grubych sortymentów węgla. Po wycięciu wrębu podcięty węgiel w kopalniach angielskich i zachodniemieckich przeważnie załamywał się sam pod własnym ciężarem. Jeżeli to nie następowało, starano się spowodować załamanie przez wkładanie do wrębu szybko i silnie pęczniejących materiałów (np. wapna), wbijanie drewnianych klinów, które czasem rozpychano stożkową śrubą, lub też przez stosowanie różnych pras hydraulicznych¹³. Tam, gdzie węgiel był twardszy, jak np. na Górnym Śląsku, wycinano oprócz wrębów poziomych wręby pionowe, a następnie podcięty węgiel rozbijano klinami i młotami. Przy drażeniu chodników

¹² Jw., s. 91—95 i 99—101.

¹³ Kundel, jw., s. 11.

wycinano dwa wręby poziome przy ociosach, aby nadać wyrobiskom odpowiedni kształt. Przy urabianiu grubych pokładów wycinano niekiedy parokrotnie wręb na różnych wysokościach, aby nie spowodować zalamania się zbyt wielkiej ławy węgla. Wrębianie było bardzo pracochłonne — np. w kopalniach górnośląskich rębacz wycinał w czasie 12-godzinnej dniówki tylko 2—3 m² wrębu¹⁴.

Dopiero w ciągu I połowy XIX wieku zaczęło się rozpowszechniać urabianie węgla również robotą strzelniczą, przy czym strzelanie miało początkowo na celu nie rozsadzenie węgla, lecz tylko zwiększenie ilości szczelin i ułatwienie dalszego urabiania. Otwór strzelniczy wykonywano za pomocą żelaznego dłuta ze stalowym ostrzem, które pobijano młotem. Następnie oczyszczano otwór specjalną gracką i wsuwano do niego ładunek z natłuszczonego papieru wypełniony prochem. Z kolei wkładano do otworu tzw. igłę, czyli pręt zakończony uchem, który służył do zabezpieczenia kanału na lont w czasie zakładania przybitki. Ucho, wystające z otworu strzałowego, służyło do obracania igły, aby przybitka nie przylepiła się do niej. Igły robiono zwykle z miedzi, a czasem nawet z drewna — nie mogły być z żelaza, aby nie spowodować skrzesania iskier i przedwczesnego zapalenia ładunku.

Po włożeniu igły zapychano otwór przybitką z miękkiej skały, a następnie wyjmowano igłę, wkładając na jej miejsce słomkę napełnioną prochem lub tzw. raketkę, czyli rurkę ze zwiniętego spiralnie papieru potartego prochem, na której końcu zwiisała nasiarkowana nitka. Po usunięciu z przodka narzędzi rębacz zapalał koniec nitki od lampki górniczej, a następnie uciekał w bezpieczne miejsce wraz z innymi robotnikami. Na raz odpalano zwykle tylko jeden otwór strzałowy, przy czym jeśli ładunek nie wybuchł, wolno go było według przepisów obowiązujących na Śląsku odpalać jeszcze dwukrotnie, zakładając nowe lonty.

Zdźbła słomy i nasiarkowane nitki często zawodziły, zwłaszcza w miejscach wilgotnych. Dlatego istotne znaczenie dla górnictwa miało wynalezienie w 1831 r. lontów Bickforda, które szybko rozpowszechniły się w różnych zagłębiach (na Górnym Śląsku zastosowano je po raz pierwszy w 1842 r.). Były to bawełniane rurki o średnicy około 0,5 cm uszczelnione smołą, w środku których znajdowała się tzw. dusza napełniona prochem. Koniec takiego lontu wkładano do wypełnionego prochem ładunku, który następnie zamykano, a miejsce, gdzie wchodził lont, owijano dodatkowo staniolem. Stosowanie igły przy zakładaniu przybitki stało się więc zbyteczne. Lont palił się wolno (do 50 cm na minutę), tak że górnik mógł się oddalić spokojnie w bezpieczne miejsce. Do przodków suchych produkowano lonty Bickforda w inny sposób niż do wilgotnych, a jeszcze inaczej do strzelania pod wodą. Od czasu wpro-

¹⁴ Jaros, jw., s. 95—96.

wadzenia tych lontów wzrosło również znacznie stosowanie prochu do rozsadzania węgla¹⁵.

W roku 1823 Harris zastosował elektryczne zapalenie ładunków, sposób ten jednak nie rozpowszechnił się jeszcze w ciągu omawianego okresu¹⁶. Nie znalazły również szerszego zastosowania maszyny do wykonywania wrębów w węglu, wynalezione w Szkocji już w II połowie XVIII wieku. Pierwsza z nich, opatentowana w 1761 r. przez Menziesia, składała się z systemu narzędzi tnących umocowanych na łańcuchu, poruszanych za pośrednictwem trzona przez maszynę parową na powierzchni ziemi. W roku 1768 wynaleziono drugą tego rodzaju maszynę poruszaną ręcznie za pomocą dźwigni. Była ona obsługiwana przez 2 górników i miała nazwę „żelaznego człowieka”. W roku 1843 opatentowano wrębiarkę do węgla działającą za pomocą pił tarczowych, a w 1849 r. pojawiła się tzw. piła węglowa do wycinania pionowych wrębów, wynaleziona przez Karola Eickhoffa w Westfalii: przyciskano ją do calizny węglowej za pomocą przeciwwagi i poruszano ręcznie. Nadawała się ona jednak do stosowania tylko w miękkim węglu bez przerostów¹⁷. Przyczyny niepowodzeń tkwiły przede wszystkim w tym, że ówczesna stal, otrzymywana w procesie fryszerskim lub pudlarskim, była zbyt słaba i niejednorodna do mechanicznego urabiania węgla. Ponadto nie był jeszcze należycie rozwiązany problem przekazywania energii pod ziemię.

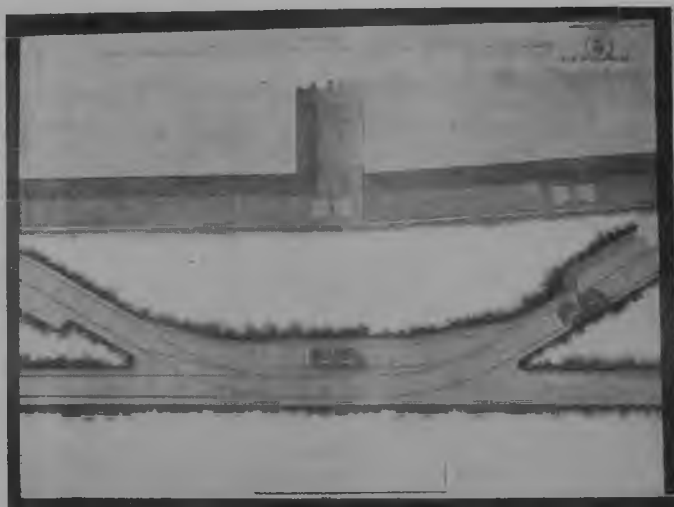
Należy zaznaczyć, że także ręczne narzędzia używane przez górników szybko się tępiły. Dlatego przy kopalniach znajdowały się zwykle kuźnie, w których przekuwano i ostrzono narzędzia używane do urabiania.

6. Transport podziemny. Stosowane środki transportowe zależały od długości, przekroju i nachylenia chodników. W niskich i wąskich chodnikach posługiwano się zwykle drewnianymi skrzyniami włośniczymi, czasem obitymi blachą, niejednokrotnie zaopatrzonymi w płozy. Skrzynie takie miały pojemność od kilkudziesięciu do stu kilkudziesięciu kg. Robotnicy popychali je nogami albo też ciągnęli na pasach lub linach. Niejednokrotnie, zwłaszcza w kopalniach angielskich, francuskich i belgijskich, wykonywały tę pracę kobiety lub dzieci. Do skrzyń grube kawałki węgla ładowano ręcznie, kostkę wygrzebywano z urobku żelaznymi grabiami i ładowano osobno, a drobny węgiel zgarbiano gracami do drewnianych (później blaszanych) niecek pojemności

¹⁵ Jw., s. 97—98; Bersch, jw., s. 256.

¹⁶ Bersch, jw.

¹⁷ Kundel, jw., s. 14—15; S. Lilley, *Ludzie, maszyny i historia*, Warszawa 1958, s. 211—212.



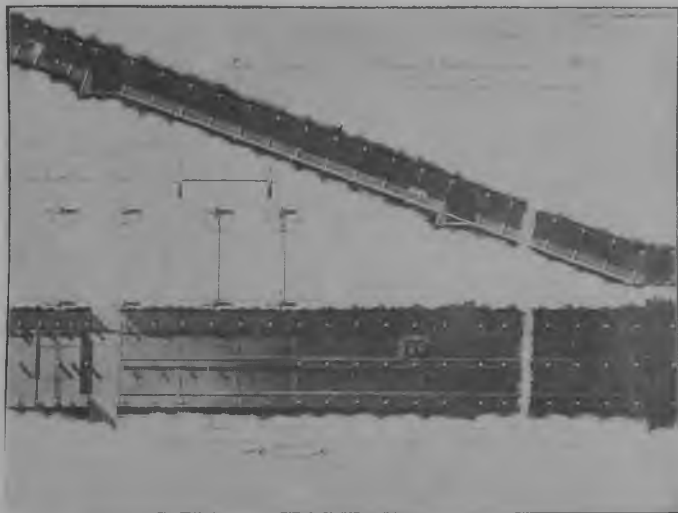
5. Przekroje chodnika transportowego pod szybem „Einsiedel” kopalni „Król” koło Chorzowa z początków XIX wieku

30—35 kg i wsypywano również do osobnych naczyń transportowych. Skrzynie służyły do transportu urobku na krótkich odcinkach, zwykle nie przekraczających kilkudziesięciu metrów. Czasem stosowano też małe wózki (tzw. „psy” niemieckie i węgierskie) lub dwukołowe taczki, na których ustawiano skrzynie z urobkiem¹⁸.

Już w XVI wieku w niemieckich kopalniach rud w Harcu stosowano dla ułatwienia transportu drewniane szyny. W XVIII wieku niemieccy górnicy przenieśli ten wynalazek do kopalń angielskich, gdzie w wieku XVIII wprowadzono dalsze ulepszenia. Zaczęto mianowicie nakładać na szyny żelazne płaskowniki, a później wykonywać całe szyny z lane go żelaza i przybijać je do drewnianych podkładów. W roku 1820 Jan Birkinshaw zastosował po raz pierwszy szyny walcowane¹⁹. Od II połowy XVIII wieku żelazne szyny zaczęto wprowadzać również w Niemczech i w innych krajach. Zmieniano także profile szyn oraz kół, tak aby zapobiec ześlizgiwaniu się wózków lub platform z torów. Tak np. w 1767 r. właściciel odlewni żelaza Reynolds zastosował szyny z wkle-

¹⁸ Jaros, jw., s. 101; Engels, jw., s. 318 i n.

¹⁹ Kohler, jw., s. 361—363; F. Freise, *Skizzen zur Geschichte der bergman-nischen Förderung*, Katowice 1907, s. 15—17.



6. Pochylnia kopalni „Glückhülfe” na Dolnym Śląsku w 1825 r.

szą górną powierzchnią, które służyły za prowadniki dla kół²⁰. Ostatecznie jednak rozpowszechniły się szyny wypukłe i koła zaopatrzone w obrzeża, zastosowane po raz pierwszy w 1775 r. koło Clausthal²¹.

Do przewozu urobku po szynach używano czterokołowych platform, na których ustawiano skrzynie lub kosze z węglem. Pojemność kosza dochodziła do kilkuset kg. Kosze i skrzynie wykonane były zwykle z drewna i okratowane żelaznymi płaskownikami zakończonymi hakami, które służyły do zawieszania kosza w szybie. Tylko tam, gdzie urobek transportowany był na powierzchnię za pomocą upadowych lub sztolni, używano do podziemnego transportu wozów. Platformy i wozy były ciągnięte przez konie lub też popychane przez ludzi (wozaków). W pochylniach opuszczano platformy i wozy z urobkiem za pomocą wałów i tarcz hamulczych, przy czym wóz napełniony opuszczany na łańcuchu wyciągał jednocześnie do góry wóz próżny. Urządzenia takie zaczęto budować najpierw w Anglii na przełomie XVIII i XIX wieku.

Konie mogły przewozić znacznie większe ładunki niż ludzie, tak że według obliczeń francuskiego inżyniera Callona z początku lat czter-

²⁰ Freise, jw., s. 16.

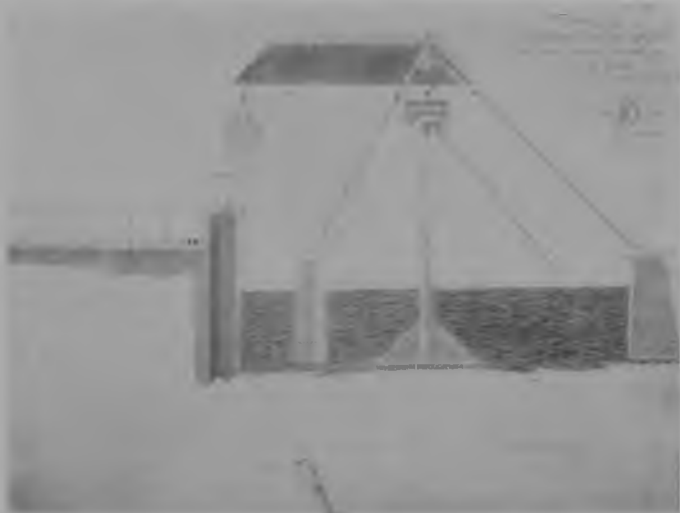
²¹ Kohler, jw., s. 362.



7. Platformy do transportu skrzyń lub koszów z węglem



8. Transport węgla w kopalni „Zabrze” w początkach XIX wieku: na platformach ciągniętych przez konie dowozi się skrzynie z węglem do łodzi, kursujących w spławnej sztolni



9. Kierat konny do wyciągania węgla, czynny w początkach XIX wieku na szybie „Einsiedel” kopalni „Król” koło Chorzowa

dziestych XIX wieku transport konny, zwłaszcza na długich, kilkusetmetrowych odcinkach, był niemal dwa razy tańszy od transportu za pomocą mięśni ludzkich²². Od lat dziewięćdziesiątych XVIII wieku formowano w niektórych kopalniach angielskich całe pociągi z wozów ciągniętych przez konie²³. Natomiast na Górnym Śląsku górnistrz Heintzmann przeprowadził w 1820 r. szczegółową analizę kosztów transportu, w której wykazał, że przewóz konny jest w tamtejszych kopalniach nieopłacalny, gdyż koszty utrzymania konia są trzykrotnie wyższe od przeciętnego zarobku wozaka. W związku z tym aż do II połowy XIX wieku w większości górnośląskich kopalń węgla stosowano podziemny transport ręczny²⁴.

Sporadycznie używano w niektórych kopalniach do podziemnego transportu urobku mułów lub osłów.

²² M. J. Callon, *Ueber die Förderung in den Gruben*, „Der Bergwerksfreund” t. IX (1845), s. 282—283.

²³ Friese, jw., s. 14.

²⁴ Jaros, jw., s. 103.

7. Transport urobku na powierzchnię. Stosowane środki transportowe zależały od sposobu udostępnienia złoża. W spławnych sztolniach posługiwano się łodziami, w których ustawiano skrzynie z urobkiem. Ten rodzaj transportu zastosowano po raz pierwszy w 1766 r. w kopalni „Worsley” koło Manchester, gdzie przedłużono o 1200 m w głąb kopalni kanał, służący do przewozu węgla na powierzchni ziemi. W końcu XVIII wieku transport wodny wprowadzono też w kopalniach dolnośląskich (Lisia Sztolnia koło Wałbrzycha), a w początkach XIX wieku — na pierwszym odcinku górnośląskiej Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej²⁵. Łodzie pływające w sztolniach były zwykle niewielkie. Łączono je po kilka w transporty, które prowadzili przewoźnicy. Przewoźnik wyposażony był w drąg, którym odpychał się od dna sztolni, przyspieszając ruch łodzi. Niekiedy wykonywał tę czynność w ten sposób, że opierał się rękami i głową o kołki, wbite w strop i ociosy sztolni i przepychał łodzie nogami. Przy ujściu sztolni skrzynie z urobkiem przelądowywano za pomocą żurawi do większych łodzi kursujących po kanałach i rzekach. Według obliczeń inżyniera Callon transport drogą wodną w sztolniach był znacznie tańszy od konnego, koszty w przeliczeniu na 100 kg ładunku i 100 m drogi wzrastały jednak przy niewielkich ładunkach i małych odległościach²⁶. Ponadto zastosowanie transportu wodnego było uzależnione od warunków geologicznych.

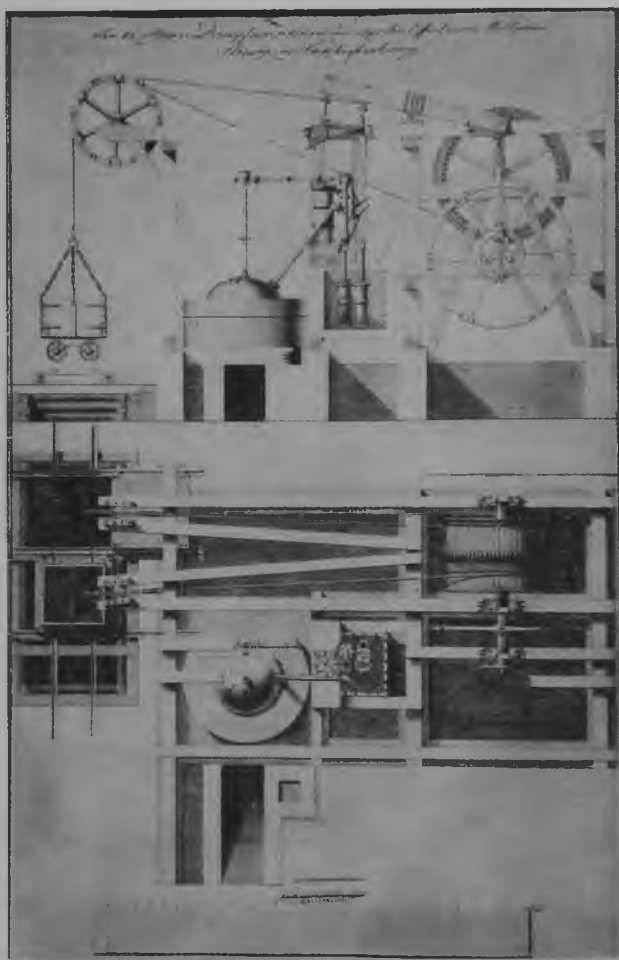
W sztolniach, które nie były spławne, stosowano czasem transport konny po szynach. W upadowych wyciągano urobek w wózkach za pomocą ręcznych kołowrotów lub kieratów konnych.

W płytkich szybach posługiwano się do wyciągania urobku ręcznymi kołowrotami (haszplami), obracanymi przez jednego lub kilku robotników. Do kołowrotu przytwierdzony był łańcuch lub lina, na której zawieszano naczynie z urobkiem, a do drugiego końca liny umocowywano próżne naczynie, opuszczane w głąb kopalni. Dla ochrony przed deszczem ustawiano nad wylotami szybów daszki lub szopy (jaty). Ręczne kołowroty były używane aż do XX wieku do wyciągania małych ilości urobku z niezbyt głębokich szybów oraz przy transporcie węgla na wyższy poziom wewnątrz kopalni ślepyim szybikiem. Posługiwano się nimi również przy opuszczaniu do kopalni drewna i innych materiałów. Jeszcze w latach międzywojennych stosowano je w tzw. „biedaszbach”.

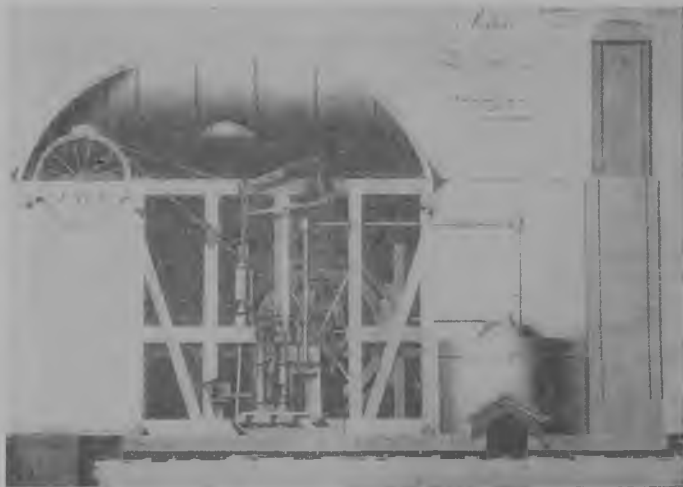
Z większych i głębszych kopalń wyciągano urobek za pomocą kieratów konnych, zaprzęganym w jednego lub w parę koni. Kieraty takie stosowane były już od średniowiecza w kopalniach rud, głównie do

²⁵ Friese, jw., s. 18—19.

²⁶ Callon, jw.



10. Parowa maszyna wyciągowa, służąca do wydobywania węgla na powierzchnię
(1806 r.)



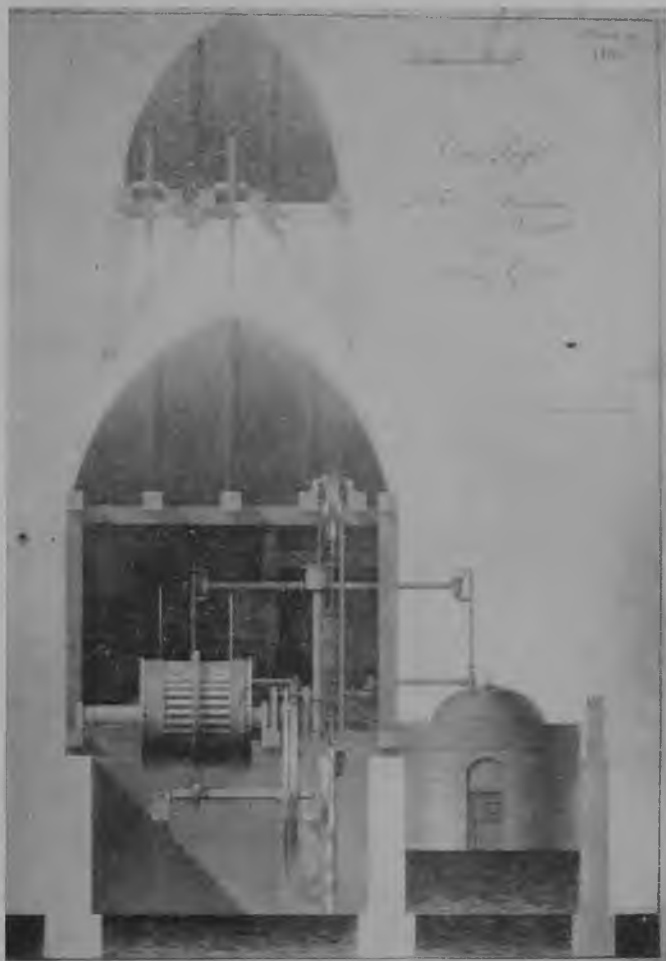
11. Parowa maszyna wyciągowa z 1814 r. z kopalni „Segen Gottes” koło Wałbrzycha

odwadniania. W początkach XIX wieku stosowano je jeszcze w niektórych kopalniach węgla na Górnym Śląsku, przy czym — według obliczeń dokonanych w państwowej kopalni „Król” — dwukonnym kieratem wyciągano w czasie 12-godzinnej dniówki 44 t węgla z głębokości 35 m, a do wyciągnięcia 26 t dziennie z 40-metrowego szybu wystarczał kierat jednokonny²⁷. Wkrótce jednak ustąpiły one miejsca parowym maszynom wyciągowym i były później tylko sporadycznie stosowane w małych, technicznie zacofanych kopalenkach.

Do wyciągania węgla na powierzchnię używano maszyn parowych o mniejszej mocy niż do odwadniania. Tak np. w 1852 r. w pruskim górnictwie węgla kamiennego średnia moc parowej maszyny odwadniającej wynosiła 91 KM, a moc maszyny wyciągowej — tylko 23 KM²⁸. Łączyło się to z faktem, że ilość wypompowywanej wody była zwykle większa od ilości wydobywanego węgla. Zastosowanie maszyny parowej do poruszania urządzenia wyciągowego było bardziej skomplikowanym problemem technicznym niż zastosowanie jej do poruszania pomp. I ten problem rozwiązano jednak już pod koniec XVIII wieku. Ruch tłoka przenoszono na koło zamachowe (za pomocą wahacza lub bezpośrednio

²⁷ Jaros, jw., s. 107.

²⁸ ZBHS 1855, cz. A, s. 176.



12. Parowa maszyna wyciągowa z 1820 r. z kopalni „Król” koto Chorzowa

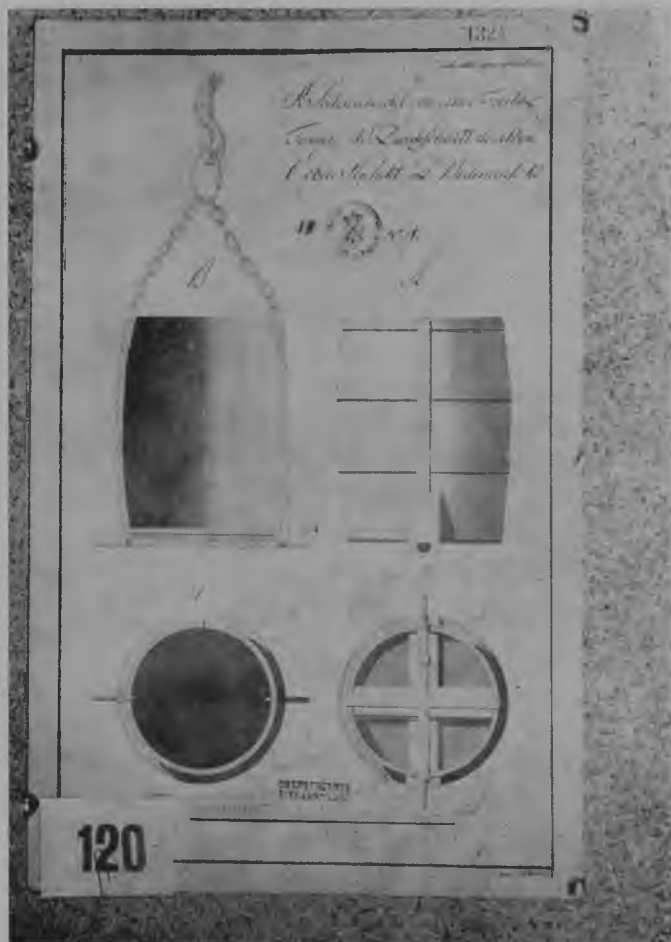
nio), które z kolei poruszało za pośrednictwem odpowiedniej transmisji bęben z nawiniętymi linami. Bęben ten był początkowo ustawiony pionowo, podobnie jak przy kieracie konnym, później zastąpiono go kołem linowym lub bębniem umieszczonym poziomo na wieży nad szybem. Mimo dużego zużycia węgla parowe maszyny wyciągowe były w przeliczeniu na jednostkę wydobycia bardziej opłacalne od kieratów i ręcznych kołowrotów. W dodatku można było dowolnie zwiększać ich moc i stosować je do wydobywania znacznych ilości urobku z głębokich szybów, tam gdzie kieraty i kołowroty już stanowczo nie wystarczały. Z tego powodu maszyny parowe zaczęły stopniowo wypierać inne rodzaje transportu szybowego. W ciągu I połowy XIX wieku znalazły one zastosowanie we wszystkich dużych i nowoczesnych szybowych kopalniach węgla. Sporadycznie stosowano do wyciągania urobku koła wodne oraz wyciągi wodne. Te ostatnie działały w ten sposób, że naczynia z urobkiem wyciągano na powierzchnię przez zbiornik napełniony wodą (przeciwwagę), który opuszczano na dno szybu. Tam wodę wylewano, a pusty zbiornik był wyciągany na powierzchnię przez opuszczane do szybu naczynie wyciągowe (lub klatkę z próżnymi naczyniami)²⁹.

W miarę wzrostu głębokości szybów poważnym problemem stawała się sprawa lin wyciągowych, które musiały być coraz dłuższe i cięższe. W dodatku rozwijająca się lina zwiększała ciężar opuszczanego naczynia wyciągowego, natomiast ciężar naczynia wyciąganego w miarę zwiniania liny malał. Dla równowagi zaczęto stosować dodatkowe liny, które podwieszano pod dnem naczyń wyciągowych; urządzenie to wprowadzono po raz pierwszy w 1827 r. w kopalni „Franz August” koło Clausthal, w szybie głębokości 140 m³⁰. Liny robiono początkowo z konopi natartych smołą. Próby ze stosowaniem łańcuchów zamiast lin nie dawały dobrych rezultatów, ponieważ przy dużych głębokościach łańcuchy były zbyt ciężkie i łatwo zrywały się. W roku 1834 starszy radca górniczy Albert z Clausthal wynalazł liny splatane z drutów, nawiniętych na „duszę” konopną. Liny te szybko rozpowszechniły się w różnych zagłębiach węglowych, a także w kopalniach rud³¹. Na końcu liny umocowane były krótkie łańcuchy, do których przyczepiano naczynie (beczkę, skrzynię lub kosz) z urobkiem za wystające z okratowania haki i wyciągano na powierzchnię. Dopiero w 1830 r. zastosowano w Anglii klatki wyciągowe, które w 1832 r. zaczęto wprowadzać również w Belgii, a później w innych krajach. Od końca XVIII wieku stosowano

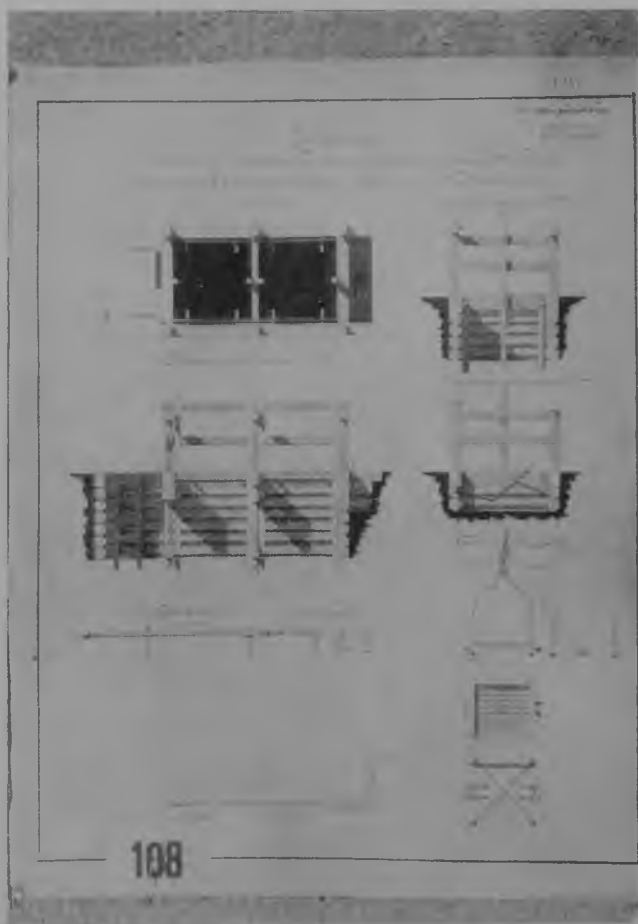
²⁹ *Neuer Schauplatz der Bergwerkskunde*, cz. IV: *Die Grubenförderung*, Quedlinburg und Leipzig 1847, s. 116 i n.

³⁰ Kohler, *ju.*, s. 470.

³¹ Kohler, *ju.*, s. 417—418; Bersch, *ju.*, s. 285; F. W. Landgraber, *Zum 100-jährigen Jubiläum des Draht-Förderseils*, „Kohle und Erz” 1934, s. 177—180.



13. Beczka do transportu węgla z początków XIX wieku



14. Obudowa szybu i urządzenie do wyciągania urobku szybem w kopalni „Segen Gottes” koło Wałbrzycha z początków XIX wieku. Do ustawiania skrzyń z węglem zastosowano szalę przymocowaną do liny — pierwowzór klatki wyciągowej

w szybach wyciągowych drewniane prowadniki, które zapobiegały huśtaniu się naczyń z urobkiem³².

Na powierzchni ziemi transportowano węgiel w wozach zaprzężonych w konie, tam zaś, gdzie warunki na to pozwalały, stosowano transport wodny (w łodziach, barkach lub statkach morskich). Huty żelaza i cynku leżące w pobliżu kopalń węgla były niejednokrotnie połączone z szybami wydobywczymi za pomocą kolejek konnych, kursujących po żelaznych szynach. Później zaczął się rozwijać transport węgla na duże odległości za pomocą kolei parowych. Koleje te były niejednokrotnie uzupełniane przez sieć wąskotorowych kolejek konnych, które dowoziły urobek z kopalń do stacji kolejowych³³.

8. Oświetlenie, wentylacja kopalń, bezpieczeństwo pracy. Do oświetlania podziemnych wyrobisk używano niemal wyłącznie lampek olejnych. W kopalniach gazowych lampki te powodowały częste wybuchy metanu, który zapalał się od otwartego światła. Od połowy XVIII wieku stosowano w niektórych kopalniach dla zapobieżenia wybuchom specjalne lampy, złożone ze stalowej tarczy i krzemienia. Tarcza obracając się krzesła iskry, które — jak przypuszczano — nie były dostatecznie gorące, aby spowodować wybuch. Rachuby te jednak okazały się mylne. Dopiero w 1815 r. angielski inżynier Davy wynalazł lampę bezpieczeństwa, w której płomień otoczony był drucianą siatką. Siatka powodowała ochłodzenie się płonącego gazu, tak że płomień nie przedostawał się na zewnątrz. Wadą lampy Davy'ego było to, że dawała ona o 60—80% mniej światła niż zwykła lampa, a ponadto przy silnym przewiewie siatka w jednym miejscu rozpalała się do białosci i płomień mógł przez nią przeskoczyć. Braki te starano się usunąć przez zastąpienie części siatki szklanym cylindrem (lampa Clanny'ego) oraz przez dodanie blaszanego komina, który regulował kierunek przepływu powietrza powodując, że w atmosferze gazowej lampa gasła (lampa Mueselera, wynaleziona w 1836 r. i rozpowszechniona zwłaszcza w górnictwie zachodnioeuropejskim). Lamp Davy'ego używano jednak nadal do oznaczania zawartości metanu w powietrzu kopalnianym³⁴.

W niektórych zagłębiach (od końca XVII wieku w Anglii, potem także w Belgii i w Zagłębiu Ostrawsko-Karwińskim) stosowano przed rozpoczęciem pracy wypalanie metanu, gromadzącego się pod stropem wyrobisk, aby nie dopuścić do późniejszych wybuchów. Czynność tę wykonywali specjalnie wyznaczeni robotnicy (nazywani „pokutnikami”), którzy czołgali się po spągu okryci grubymi tkaninami, trzymając w rę-

³² Freise, jw., s. 28.

³³ Jaros, jw., s. 110—111.

³⁴ Kohler, jw., s. 812—813; H. Kondratowicz, *Górnictwo*, t. II, Warszawa 1919, s. 681—684; Hoernecke, *Ueber die Sicherungsmassregeln gegen schlagende Wetter beim Steinkohlenbergbau*, ZBHS 1883, cz. B, s. 297; Kaempfert, jw., s. 112.

kach drągi, na których były osadzone pochodnie. Wielu z nich spotykała przy tym śmierć wskutek nagłych wybuchów gazów³⁵.

Przewietrzanie kopalń odbywało się przeważnie przez naturalny przepływ powietrza, spowodowany przez różnicę między temperaturą w podziemnych wyrobiskach a temperaturą na powierzchni ziemi. Do odprowadzania zużytego powietrza z wyrobisk kopalnianych wykorzystywano ponadto ścieki na wodę, wycinane w spągu chodników przewozowych. Jeżeli środki te nie wystarczały, stosowano dla przyśpieszenia ruchu powietrza (zwłaszcza w kopalniach gazowych) miechy, pompy powietrzne, „beczki wentylacyjne” poruszane przez ludzi albo przez konie lub nawet maszyny parowe oraz ręczne wentylatory. Dość rozpowszechnione były również w połowie XIX wieku tzw. piece wentylacyjne, czyli rusztowe paleniska z ogniotrwałą obudową, umieszczane w szybach wentylacyjnych, które służyły do podgrzewania uchodzącego z kopalni zużytego powietrza. W roku 1832 rosyjski inżynier A. A. Sabłukow wynalazł odśrodkowy wentylator, który jednak najpierw znalazł zastosowanie w zakładach przemysłowych na powierzchni, a dopiero po kilku latach — w kopalniach rud. W roku 1846 skonstruowano dwukomorowy wentylator o średnicy 5,5 m i wydajności 1300 m³/min.³⁶ W zestawieniu maszyn parowych używanych w pruskich kopalniach w 1852 r. maszyny do poruszania wentylatorów jeszcze nie figurowały. Potrafiono już jednak rozprowadzać powietrze do różnych wyrobisk kopalnianych za pomocą systemu tam wentylacyjnych i lutni (czyli rur, wykonanych z blachy, drewna lub smołowanego płótna). Rozdzielanie prądu powietrza pod ziemią po raz pierwszy zastosował w 1813 r. angielski dyrektor kopalni John Buddle³⁷.

Do kopalni schodzono i wychodzono z niej z reguły po drabinach. Przedziały szybów służące do wchodzenia i wychodzenia były odgrozdzone przepierzeniami z desek. Czasem przeznaczano do tego celu specjalne szyby o mniejszym przekroju niż szyby wydobywcze. Co kilka lub kilkanaście metrów znajdowały się w nich platformy wypoczynkowe. W miarę jak zwiększała się głębokość eksploatacji, schodzenie, a zwłaszcza wychodzenie z kopalni po zakończeniu dniówki stawało się dla górników coraz bardziej uciążliwe. Toteż niejednokrotnie zjeżdżali do kopalni i wyjeżdżali z niej w naczyniach wyciągowych lub też przyczepieni do liny wyciągowej. Władze górnicze uważały jednak ten sposób opuszczania się do kopalni za zbyt niebezpieczny i zakazywały jego stosowania.

³⁵ Hoernecke, jw., s. 280—281; W. Bragg, *Stare rzemiosła a nowa nauka*, Warszawa 1935, s. 207.

³⁶ A. A. Zwoykin, *Istorija gornoj tiechniki*, Moskwa 1957, s. 63 i 81—82.

³⁷ Serlo, Rohr, Engelhardt, *Der Steinkohlenbergbau in England und Schottland*, ZBHS 1862, cz. B, s. 41.

W roku 1833 górmistrz Dörrel z Zellerfeld w Harcu wynalazł ciągadła. Były to dwa długie drągi, zaopatrzone w stopnie i uchwyty do opierania rąk i stóp, poruszane w górę i w dół przez maszynę parową. Górnik opuszczał się do kopalni i wychodził z niej przechodząc kolejno z jednego ciągadła na drugie. Ciągadła znalazły zastosowanie również w kopalniach francuskich oraz w niektórych innych rejonach, wydaje się jednak, że nie rozpowszechniły się szerzej w górnictwie węglowym³⁸.

Poważne niebezpieczeństwo dla kopalń węgla stanowiły pożary podziemne, które trwały niejednokrotnie przez wiele lat. Powstawały one wskutek przypadkowego zaprószenia ognia, wybuchów gazów i pyłu węglowego, przede wszystkim jednak wskutek samozapalenia się resztek węgla pozostawianego w starych zrobach. Należy podkreślić, że z tej ostatniej przyczyny przez długi czas nie zdawano sobie sprawy, tak że niejednokrotnie specjalnie pozostawiano w kopalni drobny węgiel, na który nie znajdowano nabywców, aby zaoszczędzić na kosztach transportu. W tych warunkach pożary były bardzo częste. Ponadto wobec niewielkiej na ogół głębokości eksploatacji powietrze przedostawało się do wyrobiska z powierzchni ziemi poprzez liczne szczeliny, podsycając pożar.

Metody zwalczania pożarów podziemnych polegały przede wszystkim na odgradzaniu pól pożarowych za pomocą tam oraz wyrównywaniu powierzchni i zasypywaniu występujących szczelin i zawałowisk. Tamy budowano z kamieni lub cegieł, spojonych mieszanką gliny i piasku, wpuszczając je na kilkadziesiąt centymetrów w strop, sprąg i ociosy. Za szczególnie wytrzymałe uważano tamy podwójne, złożone z 2 murów, przy czym przestrzeń między murami wypełniano piaskiem i gliną. Jeśli pożar szybko się rozprzestrzeniał, ustawiano najpierw tymczasowe przepierzenia z desek obrzuconych gliną, za którymi dopiero budowano właściwe tamy. Ponadto pozostawiano wokół pola pożarowego nie wybrany filar ochronny. Szyby, których nie udało się ochronić przed pożarem za pomocą podziemnych tam, zamykano deskami przykrytymi darnią lub zupełnie zasypywano. Wobec częstych pożarów technika budowy tam osiągnęła w I połowie XIX wieku stosunkowo wysoki poziom. Wiedzano, że tamy powinny być lekko wygięte w stronę pola pożarowego, że należy w nich pozostawiać otwory przy spągu dla odprowadzania wody z tamy. Otwory te powinny być zabezpieczone małą groblą, by nie przedostawało się przez nie powietrze lub dymy pożarowe, a w tamach i przepierzeniach wskazane jest pozostawianie małych drzwiczek dla obserwowania pożaru. Umiano również uszczelniać gliną spękane filary ochronne, podsadzać części chodników obok tam, aby zapobiec zawałowi, oraz budować łukowate tamy wokół miejsc, gdzie

³⁸ Kohler, jw., s. 499; Jaros, jw. s. 112—113.

ogień przedarł się przez filar węglowy. Niekiedy podejmowano próby ugaszenia pożaru przez wypełnienie pola pożarowego gazami nie zawierającymi tlenu, np. gazami powstającymi ze spalania węgla lub koksu w piecu szybowym, które wpychano do pola pożarowego pod ciśnieniem pary. Zatapiając kopalnię objętą pożarem (stosowane np. w Wielkiej Brytanii, Belgii i w niektórych zagłębiach austriackich) uważano za ostateczność, ponieważ utrudniało ono ponowne podjęcie robót, doprowadzało do częstych wypływów pary wodnej i nie zabezpieczało po osuszeniu wyrobisk przed ponownym wybuchem pożaru, jeżeli powstał on wskutek samozapalenia węgla³⁹.

Dane dotyczące liczby nieszczęśliwych wypadków zachowały się dla omawianego okresu tylko fragmentarycznie. Wynika z nich, że w połowie XIX wieku średnio zdarzały się rocznie 2—3 wypadki śmiertelne na 1000 zatrudnionych w kopalniach węgla⁴⁰. Czynnikiem sprzyjającym powstawaniu wypadków były m. in.: słaba znajomość procesu zawałów, niedostateczna wentylacja (wiele małych kopalń miało tylko po 1 szybie), brak przepisów dotyczących bezpieczeństwa pracy, brak sprzętu ratunkowego i wykwalifikowanych drużyn ratowniczych. Lecz jednocześnie niewielkie rozmiary i mała głębokość wyrobisk ułatwiały ucieczkę przed zagrożeniami, stosunkowo zaś niewielka liczebność załóg powodowała, że katastrofy na ogół nie przybierały wielkich rozmiarów. Takie katastrofy jak w Haswell Colliery w Durham (Wielka Brytania) w dniu 28 września 1844 r., w której aż 96 ludzi poniosło śmierć wskutek wybuchu gazów⁴¹, należały do rzadkości. W poszczególnych katastrofach w Zagłębiu Górnośląskim ginęło w tym okresie zwykle nie więcej niż po kilku górników. Główną przyczyną nieszczęśliwych wypadków było przysypanie walącym się węglem lub skałami; na dalszych miejscach pod względem liczby ofiar znajdowały się wypadki wskutek wpadnięcia do szybu oraz zatrucia gazami pożarowymi⁴².

9. Przeróbka mechaniczna i brykietowanie. Urobiony węgiel zwykle rozdzielano już w podziemiach kopalni na sortymenty gruby i drobny, które ładowano do osobnych naczyń transportowych. Rozdzielanie to odbywało się ręcznie. Z sortymentu drobnego wydzielano jeszcze niekiedy kostkę (np. za pomocą grabi).

Najbardziej poszukiwany był węgiel gruby, za który płacono wyższe ceny oraz wyższe stawki akordowe. Stosowano go zarówno w hu-

³⁹ H. Lottner, A. Serlo, *Leitfaden zur Bergbaukunde*, t. II, Berlin 1873, s. 329—331.

⁴⁰ Geinitz, Fleck, Harting, jw., t. II, s. 167; Jaros, jw., s. 113.

⁴¹ Engels, jw., s. 325.

⁴² Geinitz, Fleck, Harting, jw.

tach i wielu innych zakładach przemysłowych, jak też jako opał domowy. Węgiel drobny zużywano głównie do produkcji ałunu (który w owym okresie miał duże zastosowanie w farbiarstwie tkanin), niekiedy również na własne potrzeby kopalni, np. do opalania kotłów parowych. Znaczna jego część — jeżeli nie był spiekalny — marnowała się na hałdach, a niekiedy była nawet pozostawiana pod ziemią, gdzie zwykle ulegała samozapaleniu. Próby lepszego wykorzystania tego sortymentu szły zwykle w kierunku wydzielania z niego większych kawałków urobku, które nadawały się jeszcze do celów przemysłowych.

Inny problem wystąpił w kopalniach antracytu w Stanach Zjednoczonych. Uzyskiwane bryły urobku były tam niejednokrotnie tak duże, że trzeba je było rozbijać na mniejsze kawałki. Było to potrzebne także i dlatego, że antracyt, jako minerał zwarty i nie zawierający części lotnych, był trudno palny. Ręczne rozbijanie brył antracytu stosowano już od około 1830 r., a w 1844 r. wprowadzono pierwsze mechaniczne łamacze z okrągłymi przesiewaczami, uruchamiane przez maszyny parowe⁴³.

Pierwsze próby wykorzystania najdrobniejszych sortymentów węgla przez ich brykietowanie przypadają na drugą połowę lat trzydziestych XIX wieku. Podejmowano je przede wszystkim w odniesieniu do węgla brunatnego, który można było przewozić na większe odległości tylko w stanie sprasowanym. Pojawiły się specjalne prasy (poruszane przez ludzi lub konie, później przez maszyny parowe), często konstruowane na wzór pras do formowania cegieł. Wyróżniano przy tym brykiety formowane na mokro oraz brykiety uzyskiwane z wysuszonego węgla, sprasowanego z odpowiednimi substancjami zlepiającymi (rozwodniona glina, wyłoczyny roślinne, kleje, tłuszcze, smoła). Brykiety z węgla kamiennego produkowano z węgla zmielonego lub też z miazgi, który prasowano z dodaniem smoły lub rozwodnionej gliny. Produkcja brykietów z węgla rozwinęła się zwłaszcza we Francji, środkowych Niemczech (węgiel brunatny), Anglii, w Zagłębiu Akwizgrańskim, Styrii (węgiel brunatny), sporadycznie także na Górnym Śląsku (kopalnia „Matylda” w Lipinach). Uważano ją za bardzo opłacalną, ponieważ drobny węgiel był do tego czasu traktowany jako bezwartościowy, tak że koszt własny brykietów był niemal równy kosztom robocizny zużytej na ich wytworzenie⁴⁴.

⁴³ Kaempfert, jw., s. 105.

⁴⁴ Geinitz, Fleck, Harting, jw., t. II, s. 401—402; Staatsarchiv Magdeburg, Oberbergamt zu Halle, Rep. F 38 Tit. II g № 56 (Das Pressen der Braunkohle und des Terfes, vol. I).

10. Wydajność pracy. W ciągu omawianego okresu górnictwo węglowe w większości zagłębi europejskich i północnoamerykańskich przebyło drogę od prymitywnego wykopywania urobku na wychodniach pokładów do regularnej eksploatacji podziemnej, prowadzonej przez lub przynajmniej pod kierunkiem fachowych górników. Mimo poważnych strat eksploatacyjnych potrafiono już wydobywać na powierzchnię znaczne ilości węgla nawet z dużych głębokości, umiano też zabezpieczać podziemne wyrobiska przed zawaleniem, zalaniem wodą, a częściowo także przed pożarami. Ulepszano metody urabiania węgla oraz transportu urobku. Mimo tych osiągnięć roczne wydobycie węgla na 1 robotnika, wynoszące średnio sto kilkadziesiąt ton, na ogół utrzymywało się na tym samym poziomie, a w niektórych okresach nawet wyraźnie malało, jak o tym świadczą następujące obliczenia J. Kuczynskiego⁴⁵:

Wydajność pracy w górnictwie węglowym (rok 1900 = 100)

Niemcy		Francja	
lata	indeks	lata	indeks
1787—1796	44	1834—1839	61
1797—1806	50	1840—1851	62
1807—1816	43		
1817—1826	44		
1827—1836	47		
1837—1846	45		
1847—1850	46		

Zagłębie Ruhry (rok 1850 = 100)

lata	indeks	lata	indeks
1787—1796	90	1827—1832	93
1797—1806	104	1832—1843	94
1807—1816	88	1844—1852	93
1817—1826	90		

Wyraźny spadek wydajności pracy obserwuje się w I połowie XIX wieku w Zagłębiu Górnośląskim oraz w przodującej w owym okresie kopalni tego zagłębia — w kopalni „Król” koło Chorzowa⁴⁶.

Fakty powyższe świadczą, że dokonujący się w ciągu omawianego okresu postęp techniczny nie równoważył wzrostu trudności, jaki wy-

⁴⁵ J. Kuczynski, *Eine Weltübersicht über die Geschichte der Lage der Arbeiter*, Berlin 1967, s. 106; J. Kuczynski, *Darstellung der Lage der Arbeiter in Deutschland von 1789 bis 1849*, Berlin 1961, s. 293.

⁴⁶ Jaros, jw., s. 18.

stępował w związku ze zwiększaniem się głębokości wyrobisk, długości chodników, koniecznością bardziej starannej obudowy i budowania tam przeciwpożarowych, zwiększaniem się twardości węgla na dużych głębokościach itd. W warunkach, gdy niemal wszystkie prace pod ziemią wykonywano ręcznie, oznaczało to, że wysiłek robotników potrzebny do wydobycia tony urobku był coraz większy. Należy jednak brać pod uwagę, że stosowane w omawianym okresie maszyny były drogie i mało sprawne. Używanie ich opłacało się do pompowania wody z kopalń i niekiedy również do wyciągania urobku na powierzchnię, natomiast zastępowanie pracą maszyn innych czynności wykonywanych przez ludzi byłoby zapewne nieopłacalne nawet wówczas, gdyby istniały odpowiednie możliwości techniczne. Zresztą niekiedy okazywało się nieopłacalne także zastępowanie transportu ręcznego konnym⁴⁷. Dlatego dalszy postęp techniczny w górnictwie węglowym, związany z mechanizacją pracy, uzależniony był od postępu w innych dziedzinach przemysłu, zwłaszcza w przemyśle budowy maszyn.

Sposoby eksploatacji węgla brunatnego przy prowadzeniu robót pod ziemią były podobne jak w kopalniach węgla kamiennego. Ponieważ jednak pokłady węgla brunatnego zalegały na ogół na mniejszych głębokościach niż węgiel kamienny, stosowano również eksploatację odkrywkową, z ręcznym zbieraniem nadkładu i wywożeniem w wózkach na hałdy oraz ręcznym urabianiem odsłoniętego węgla. Kopalnie odkrywkowe odwadniano za pomocą kanałów i sztolni, rzadziej za pomocą pomp⁴⁸.

⁴⁷ Jw., s. 103.

⁴⁸ Opisy eksploatacji odkrywkowej w I połowie XIX wieku — m.in.: Staatsarchiv Magdeburg (NRD), Oberbergamt zu Halle, Rep. F 38 Tit. II g № 46 (Die auf den Braunkohlenbergwerken des Niedersächsisch-Thüringischen Haupt-Berg-Districts üblichen Abbau-Methoden 1829—1846).

Rozdział VI. STOSUNKI SPOŁECZNE

1. Charakterystyka ogólna. Już w średniowieczu zdawało sobie sprawę, że praca górnika jest znacznie bardziej ryzykowna i niebezpieczna niż praca na powierzchni ziemi. Dlatego dawni górnicy organizowali się w spółki (gwarectwa), które zmniejszały ryzyko poszczególnych przedsiębiorców w razie niepomyślnych rezultatów eksploatacji, a jednocześnie umożliwiały nagromadzenie większych kapitałów, potrzebnych do takich przedsięwzięć jak np. budowa długich sztolni odwadniających. Zakładali też instytucje ubezpieczeniowe (kasy brackie, kasy puszkowe), mające na celu niesienie pomocy górnikom i ich rodzinom w razie nieszczęśliwego wypadku lub długotrwałej choroby. Jednak z biegiem czasu dawni gwarkowie przestali brać bezpośredni udział w eksploatacji i przekształcili się w kapitalistów, finansujących jedynie prace górnicze, ci zaś, którym się nie powiodło, utracili swoje udziały w kopalniach i przekształcili się w robotników najemnych. W związku z tym gwarectwa stały się tylko jedną z form kapitalistycznej organizacji własności, natomiast angażowani do pracy w kopalniach robotnicy pozbawieni byli swoich organizacji i uzależnieni od stawianych przez pracodawców warunków. Co więcej, próby oporu łamane były przez właścicieli kopalń z pomocą państwa, gdyż organizacje robotnicze były uważane za nielegalne (angielska ustawa z 1799 r.), a strajki i inne wystąpienia robotnicze traktowano jako samowolne zerwanie zawartych umów o pracę. Dopiero w I połowie XIX wieku pod wpływem coraz potężniejszych wystąpień proletariatu zaczęły się ukazywać w zachodniej Europie pierwsze przepisy prawne mające na celu ochronę robotników przed nadmiernym wyzyskiem. Przepisy te, odnoszące się bądź to do całego przemysłu, bądź też do poszczególnych jego branż (m.in. górnictwa) zakazywały zatrudniania dzieci poniżej pewnego wieku (np. w kopalniach angielskich, francuskich i belgijskich poniżej 10 lat), ograniczały czas pracy młodocianych (np. angielska ustawa z 1847 r. o 10-godzinnym dniu roboczym), niekiedy nawet wprowadzały

ubezpieczenie wypadkowe. Późniejsze badania wykazywały jednak, że postanowienia te często nie były przestrzegane przez pracodawców¹.

Inaczej przedstawiała się sytuacja w krajach Europy środkowej i wschodniej, gdzie do połowy XIX wieku, a niekiedy nawet dłużej, przetrwały stosunki pańszczyżniane. W związku z tym prywatni właściciele kopalń, zwłaszcza wówczas, gdy byli zarazem wielkimi właścicielami ziemskimi, usiłowali niejednokrotnie zmusić swoich poddanych do odrabiania pańszczyzny w zakładach górniczych. Pracownicy pańszczyżniani nadawali się jednak tylko do prac pomocniczych, jak np. transport węgla, zbieranie nadkładu czy wycinanie i przywożenie drzew do obudowy. Natomiast przy właściwych pracach górniczych pod ziemią zatrudniano fachowych robotników z wolnego najmu.

Dla kopalń i hut państwowych tworzono niejednokrotnie tzw. korpusy górnicze, które obejmowały wszystkich zatrudnionych, od urzędników do robotników niewykwalifikowanych. Członkowie tych korpusów byli zwolnieni od pańszczyzny i innych powinności na rzecz feudalnych właścicieli ziemskich, podlegali odrębnemu sądownictwu, posiadali własne instytucje ubezpieczeniowe (kasy brackie), podporządkowane państwowym władzom górniczym. W razie samowolnego porzucenia pracy w górnictwie popadali ponownie w poddaństwo. Za przekroczenie obowiązujących przepisów porządkowych bywali karani grzywnami pieniężnymi, degradacją, a niekiedy nawet aresztem lub chłostą; najcięższą karą było wydalenie z korpusu. Tam, gdzie obowiązywała zasada dyrekcyjna (jak np. w większości zagłębi pruskich), korpusy górnicze obejmowały pracowników zakładów państwowych i prywatnych. Przynależność do korpusu ograniczała wolność osobistą górnika, lecz jednocześnie zapewniała mu na ogół stałe zatrudnienie, opiekę lekarską oraz rentę na wypadek utraty zdolności do pracy, a także renty wdowie i sierocie dla rodziny w razie śmierci pracownika. Przepisy prawne wydawane przez państwowe władze górnicze regulowały również minimalny wiek zatrudnianych w kopalniach, czas pracy oraz ustalały zasady wynagradzania.

2. Hierarchia górnicza i warunki pracy. Na przełomie XVIII i XIX wieku robotnicy zatrudnieni w kopalniach węgla dzielili się zasadniczo na 2 grupy: robotników wykwalifikowanych, czyli rębaczy i niewykwalifikowanych, którzy wykonywali prace pomocnicze. Rębacze zajmowali się głównie urabianiem węgla i płonnej skały, nie-

¹ Engels, jw., s. 236—242, 318—320; Stegemann, *Arbeiterschutz und Arbeiterfürsorge beim belgischen Steinkohlenbergbau im Vergleich zu unseren deutschen Verhältnissen*, ZBHS 1916, cz. B, s. 146, 159; Serlo, Rohr, Engelhardt, *Der Steinkohlenbergbau in England und Schottland*, ZBHS 1862, cz. B, s. 133—135.

kiedy również ustawianiem i usuwaniem (rabowaniem) obudowy. Były to prace ciężkie, niebezpieczne i wymagające umiejętności fachowych; rębacze musieli orientować się w zaleganiu złoża, wiedzieć, jaką głębokość i jaki kierunek należy nadać wrębom i otworom strzelniczym, jak osiągnąć największy procent grubego węgla w urobku, jak uniknąć czyhających w kopalni niebezpieczeństw. Dlatego też otrzymywali wyższą płacę i sprawowali nadzór nad pozostałymi robotnikami pod ziemią. Zwykle też zostawało się rębaczem dopiero po odbyciu co najmniej paroletniej praktyki w górnictwie i po wykazaniu się odpowiednimi umiejętnościami.

Robotnicy niewykwalifikowani zajmowali się ładowaniem urobku do skrzyń wólczych, kosztów lub wózków, transportowaniem go pod szyby i wyciąganiem za pomocą kołowrotów oraz różnymi pracami pomocniczymi, jak np. otwieranie i zamykanie drzwi w tamach wentylacyjnych. W zagłębiach zachodnioeuropejskich zatrudniano niejednokrotnie przy tych pracach dzieci lub kobiety. Ponadto kopalnie, zwłaszcza większe, zatrudniały zwykle pewną liczbę rzemieślników. Należał do nich kowal, który przekuwał i ostrzył sprzęt używany do urabiania węgla, cieśle, którzy budowali tory dla platform i wózków, a czasem zajmowali się także ustawianiem lub poprawianiem obudowy, oraz murarze, którzy budowali tamy pożarowe i obmurowywali szyby oraz ważniejsze chodniki. W kopalniach, w których stosowano maszyny parowe, pracowali również wykwalifikowani maszyniści oraz ich pomocnicy-palacze obsługujący kotły. Wreszcie kopalnie zatrudniały także niewykwalifikowanych robotników na powierzchni, którzy zajmowali się przeładunkiem węgla. W miarę jak komplikowały się warunki pracy w kopalniach i wzrastała liczebność załóg, następowało coraz dalsze różnicowanie funkcji zarówno wśród rębaczy, jak i wśród personelu pomocniczego. Tak np. pojawili się starsi rębacze, którzy kierowali całością prac w poszczególnych przodkach (w zabierkach lub przy drażeniu chodników) oraz młodszy rębacze (rębacze-uczniowie), którzy zajmowali stanowisko pośrednie między rębaczami a ładowaczami. Zarysowała się też wyraźna różnica między ładowaczami (szleprami), którzy byli pomocnikami rębaczy i otrzymywali wraz z nimi wspólną płacę akordową, a robotnikami zatrudnionymi w transporcie podziemnym.

Personel urzędniczy i nadzorczy kopalni był początkowo nieliczny. Składał się on ze sztygara, kierującego techniczną stroną produkcji, sztychtmistrza, który prowadził rachunki oraz nabywał potrzebne materiały i sprzęt, i z miercy węgla, który zajmował się sprzedażą urobku. Zdarzało się, że jeden sztygar lub jeden sztychtmistrz kierował pracą kilku lub nawet kilkunastu drobnych kopalń. Duże kopalnie natomiast zatrudniały czasem po kilku sztygarów, którzy kierowali poszczególnymi polami eksploatacyjnymi i byli podporządkowani nadsztygarowi.

Wyżsi rangą urzędnicy byli zatrudnieni w państwowych władzach górniczych lub w zarządach dużych prywatnych przedsiębiorstwach górniczo-hutniczych i mieli do pomocy personel kancelaryjny. Sztymarzy, nad-sztymarzy, a nawet wyżsi urzędnicy górniczy zdobywali kwalifikacje przeważnie drogą praktyki, chociaż od II połowy XVIII wieku istniały już w Europie wyższe uczelnie górnicze (m.in. w Schemnitz, Freibergu, Petersburgu), a w I połowie XIX wieku zaczęły też powstawać średnie szkoły tego typu.

Czas pracy w kopalni wynosił średnio około 12 godzin na dobę, w tym jednak 2—3 godzin przypadało na skontrolowanie listy górników, poranną modlitwę, zjazd pod ziemię i dojście do miejsca pracy, przerwę na posiłek oraz wyjście z kopalni. Niekiedy przedłużano dniówkę nawet do 13—14 godzin². Praca wymagała dużego wysiłku fizycznego, a dodatkowe utrudnienia stanowiły: brak światła dziennego, niedostateczna wentylacja, wilgoć oraz występujące pod ziemię zagrożenia (możliwość nagłego oberwania się węgla lub pływnej skały, powstania pożaru, zatopienia wyrobisk lub wybuchu metanu). Skracanie dniówki do 8 lub nawet 6 godzin zdarzało się tylko wyjątkowo, gdy warunki pracy w danym przodku były szczególnie ciężkie (np. panowała wysoka temperatura) lub gdy chodziło o przyspieszenie robót, np. przy drażnieniu chodników, głębszeniu szybów lub budowie tam pożarowych. W tych ostatnich przypadkach norma akordowa pozostawała taka sama jak przy dniówce 12-godzinnej, a górnicy pracowali na 3 lub 4 zmiany, luzując się „przy młotku”. Prawdopodobnie częściej zdarzało się przedłużanie dniówki, dopóki górnicy nie wykonali dziennej normy. Z reguły też górnicy odrabiali dodatkowe dniówki przed świętami oraz w nocy z soboty na niedzielę, tak że przerwa między zakończeniem pracy a jej ponownym rozpoczęciem nie przekraczała 24 godzin³.

Płatne urlopy nie były stosowane. Górnik mógł jednak otrzymać urlop bezpłatny, a jeśli władze górnicze wysyłały go do innego rejonu, dostawał zasiłek na drogę. W okresie żniw górnicy, zwłaszcza ci, którzy mieli gospodarstwa rolne, przerywali niejednokrotnie pracę w kopalni, aby zająć się zbiorami. Zdarzało się również, że kopalnia była przez pewien czas nieczynna z powodu braku zbytu i robotnicy nie dostawali wynagrodzenia.

3. Płace i warunki bytu. Robotnicy otrzymywali wynagrodzenie bądź to zależnie od liczby przepracowanych dniówek, bądź też w akordzie, stosownie do ilości urobionego węgla albo wielkości prze-

² Kuczynski, *Darstellung der Lage der Arbeiter in England von 1832 bis 1900*, s. 68; Kuczynski, *Darstellung der Lage der Arbeiter in den Vereinigten Staaten von Amerika von 1775 bis 1897*, s. 143; Engels, jw., s. 320 i n.

³ Jaros, jw., s. 209—222.

bitego szybu lub wydrążonego chodnika. Kierownictwa kopalń uważały płace akordowe za bardziej odpowiednie, ponieważ górnicy byli rozproszeni w różnych miejscach kopalni i trudno było kontrolować ich robotę. Stawki akordowe ustalono na podstawie średnich zarobków dniówkowych, jakie robotnicy powinni byli osiągać przy danej wydajności pracy. Zwykle stosowano wspólny akord dla całej grupy robotników (rębaczy, ładowaczy, niekiedy również wozaków) pracujących w tym samym przodku, którzy dzielili się zarobkiem zależnie od stanowiska w hierarchii górniczej i wykonywanej pracy. Czasem umowę akordową zawierali tylko rębacze, którzy ze swego zarobku wypłacali ładowaczom i wozakom ustalone wynagrodzenie za przepracowane dniówki. Urzędnicy górniczy otrzymywali płace miesięczne, nadzorca — bądź to płace miesięczne, bądź też płace dniówkowe.

Z zarobków potrącano robotnikom składki ubezpieczeniowe na rzecz kas brackich. Ponadto zwykle płacili oni sami za zużyty proch, olej do lamp oraz za naprawę narzędzi (czasem posługiwali się własnymi narzędziami do urabiania węgla i płonnych skał). Wypłata odbywała się po obliczeniu zarobków, zwykle w pierwszej połowie następnego miesiąca. Prowadziło to do zadłużania się robotników u handlarzy, tak że w późniejszym okresie wprowadzono zwyczaj wypłacania pod koniec miesiąca zaliczek.

Wysokość wynagrodzenia zależała od kwalifikacji i rodzaju wykonywanej pracy. Spośród robotników najwyższe stawki otrzymywali rębacze, maszyniści oraz zatrudnieni w kopalniach rzemieślnicy. Ładowacze i wozacy dostawali zwykle nie więcej niż 60—70% płacy rębacza. Jeszcze niższe były zarobki dorosłych robotników zatrudnionych na powierzchni, a robotnicy młodociani i kobiety otrzymywali 3—4 razy mniej niż rębacze. Płace nadzorców były początkowo niewiele wyższe niż rębaczy, lecz z biegiem czasu rozpiętość między zarobkami wykwalifikowanych górników a płacami wyższego i średniego dozoru zwiększała się coraz bardziej. Zdecydowanie wygórowane były płace fachowców, sprowadzanych dla zorganizowania górnictwa w zagłębiach, gdzie ono dopiero powstawało.

Ogólnie biorąc, płace górników były nieco wyższe niż np. w pobliskich majątkach rolnych (poza okresem żniw) lub w fabrykach, co miało na celu zwiększenie atrakcyjności pracy w kopalniach. Poza tym jednak ulegały znacznym wahaniom zależnie od okręgu i koniunktury gospodarczej. Niejednokrotnie spotyka się w zachowanych materiałach źródłowych informacje, że górnicy musieli posyłać do roboty w kopalniach swoje małoletnie dzieci, gdyż nie mogli ich utrzymać z własnych zarobków. Fakt, że rozwój górnictwa powodował szybkie powstawanie dużych skupisk ludzkich na stosunkowo niewielkich obszarach, przyczyniał się do rozwoju spekulacji, zwłaszcza żywnościowej i mieszkaniowej.

wej i wpływał na obniżenie realnej wartości płac. W tych warunkach pracodawcy przystępowali niejednokrotnie do organizowania zbiorowych zakupów żywności dla swoich robotników, zakładali dla nich sklepy, stołówki i budowali kolonie robotnicze. Dawało im to podwójną korzyść: z jednej strony hamowało wzrost cen artykułów pierwszej potrzeby i umożliwiało utrzymywanie płac na dawnym poziomie, a z drugiej uzależniało coraz bardziej górników od swoich zakładów pracy. Robotnik, który pragnął zmienić pracodawcę lub wytargować wyższy zarobek, tracił nie tylko pracę, lecz także mieszkanie w domu zakładowym, kredyt w konsumie oraz niejednokrotnie również wpłacone składki ubezpieczeniowe do kasy brackiej. Zdarzało się też, że pracodawcy wykorzystywali sytuację, zmuszając robotników do robienia zakupów tylko w sklepach zakładowych, do posyłania do pracy w kopalni dzieci pod groźbą eksmisji itd.

Zapewniając górnikom niezbędne środki utrzymania, właściciele kopalń starali się jednocześnie utrzymać ich stopę życiową na możliwie niskim poziomie, aby obniżyć wydatki na płace, które stanowiły większą część (70—80%) kosztów własnych wydobycia węgla. Dlatego dążyli do odpowiedniego „wychowania” robotników, usiłując ich przekonać, że powinni się odżywiać możliwie tanio, unikać wydatków luksusowych, a przede wszystkim — jak najczęściej pracować. Jednak ani burżuazyjna propaganda, ani represje nie mogły powstrzymać strajków górniczych, które wybuchały w ciągu całego omawianego okresu. Przeważnie miały one charakter żywiołowy, z biegiem czasu jednak przyjmowały coraz większy zasięg. Tak np. w Anglii w 1844 r. miał miejsce 5-miesięczny strajk 40 tysięcy górników w hrabstwach Northumberland i Durham, na który pracodawcy odpowiedzieli lokautem⁴. We Francji strajkowało w 1825 r. 250 górników w Vialas, a w 1833 r. — górnicy w Anzin⁵. W roku 1850 strajkowali górnicy kopalni „Franciszka” w Zagłębiu Ruhry⁶. Pierwszy znany strajk w górnictwie węglowym Górnego Śląska miał miejsce już w 1772 r., a następne — w 1847 i 1850 r.⁷ Górnicy dolnośląscy wysyłali w latach 1812 i 1816 supliki do władz, domagając się przywrócenia dawnych przywilejów, a w 1848 r. wzięli aktywny udział w rewolucji⁸.

Fakt, że górnicy zajmowali jedno z pierwszych miejsc wśród straj-

⁴ Engels, jw., s. 329 i n.

⁵ Kuczynski, *Darstellung der Lage der Arbeiter in Frankreich von 1789 bis 1848*, s. 180, 187.

⁶ *Die Entwicklung des Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlen-Bergbaues in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts*, t. XII, cz. 3. Berlin 1904, s. 215.

⁷ Jaros, jw., s. 255.

⁸ Michalkiewicz, *Górnictwo węglowe i położenie robotników w Zagłębiu Wałbrzysko-Noworudzkim w pierwszej połowie XIX wieku*, s. 232 i n.

kujących robotników różnych branż, świadczył o ich dużej solidarności, wynikającej z trudnych warunków pracy pod ziemią. Warunki te powodowały również, że górników, zwłaszcza wykwalifikowanych trudniej było zastąpić nowo werbowanymi pracownikami niż robotników w innych zakładach przemysłowych. Zwiększało to szanse powodzenia górniczych wystąpień o poprawę warunków bytu i pracy. Mimo tego wystąpienia te w ciągu omawianego okresu rzadko kończyły się zwycięstwem robotników.

Rozdział VII. GÓRNICtwo WĘGLOWE NA ZIEMIACH POLSKICH

1. Zagłębie Dolnośląskie. W ciągu całego omawianego okresu Zagłębie Dolnośląskie należało do Prus. Obowiązywało tu wydane przez Fryderyka II prawo górnicze dla Śląska i hrabstwa kłodzkiego z 5 czerwca 1769 r., które wprowadzało zasadę dyrekcyjną. Wpływ władz górniczych na gospodarkę kopalń był jednak mniejszy niż na Górnym Śląsku, ponieważ wszystkie kopalnie stanowiły własność szlachecką. Właścicielami ich byli przeważnie obszarnicy pochodzenia szlacheckiego (Hochbergowie, Czettritzowie, Pilati, Magnisowie), oprócz nich zaś mieszczaństwo i bogaci chłopcy¹.

Wydobycie węgla i zatrudnienie w kopalniach kształtowały się następująco (a — wydobycie w tonach, b — liczba robotników)²:

lata	a	b	lata	a	b
1769	3 200		1815	154 027	1 004
1770	8 800		1820	175 170	1 238
1775	12 180		1825	187 281	1 392
1780 ¹	25 317	265	1830	200 569	1 554
1785	36 492		1835	187 895	1 407
1790	71 102		1840	260 218	2 236
1795	84 000		1845	352 674	2 832
1800	145 404	1 243	1850	378 429	2 752
1805	175 240				
1810	167 562				

Szybki wzrost produkcji pod koniec XVIII wieku spowodowany był wprowadzeniem w szerokim zakresie paliwa węglowego w zakładach przemysłowych i w gospodarstwach domowych. Później jednak nastąpił okres zastoju, związany m. in. z kryzysem dolnośląskiego tkactwa. Po-

¹ Michalkiewicz, jw., s. 26—27.

² Według: J. Westphal, *Jahrbuch für den Oberbergamtsbezirk Breslau*, Katowice—Wrocław—Berlin 1913, s. 666—668.

nowy wzrost produkcji od połowy lat trzydziestych XIX wieku łączył się z ogólnym ożywieniem gospodarczym i rozwojem przemysłu przetwórczego. Brak wielkich odbiorców, takich jak np. huty w innych zagłębiach, powodował jednak, że dolnośląskie górnictwo węglowe rozwijało się stosunkowo wolno³.

Wprowadzenie zasady dyrekcyjnej wpłynęło na przełomie XVIII i XIX wieku na usprawnienie techniki produkcji. Między innymi wprowadzono regularną eksploatację podziemną, zbudowano też kilka długich, parokilometrowych sztolni odwadniających i transportowych. Wkrótce jednak trzeba było zastosować do odwodnienia głębiej zalegających części pokładów również pompy parowe, a w 1816 r. zainstalowano pierwszą w tym zagłębiu parową maszynę wyciągową⁴. W ciągu pierwszej połowy XIX wieku rozpowszechniło się również stosowanie prochu do urabiania węgla oraz platform kursujących po szynach w transporcie podziemnym⁵. Postęp ten nie mógł jednak zrównoważyć zwiększających się trudności geologicznych, które powodowały stopniowy spadek wydajności pracy. Średnie roczne wydobywanie węgla na 1 robotnika wynosiło⁶:

w latach 1801—1810	— 146,1 t
1811—1820	— 140,0 t
1821—1830	— 139,3 t
1831—1836	— 133,0 t
1841—1849	— 123,1 t

Należy podkreślić, że spadek ten następował mimo przedłużenia dniówki w 1816 r. z 8 do 12 godzin, wzrostu liczby przepracowanych dniówek z około 200 do około 300 rocznie na 1 robotnika oraz przedłużania czasu pracy w soboty pod koniec omawianego okresu⁷.

Spadek wydajności przy stosunkowo dużych rezerwach siły roboczej na gęsto zaludnionym podgórzu sudeckim łączył się ze spadkiem realnej wartości płac i pogarszaniem się położenia górników. Natomiast zyski właścicieli kopalń, zwłaszcza dużych, kształtowały się na stosunkowo wysokim poziomie, wynosząc średnio ponad 20% utargów, chociaż kopalnie wpłacały również poważne sumy do skarbu państwa tytułem dziesięciny⁸.

³ Michalkiewicz, jw., s. 249—250.

⁴ *Der Waldenburg-Neuroder Industriebezirk*, Wałbrzych 1913, s. 14—15.

⁵ Michalkiewicz, jw., s. 39—43.

⁶ Jw., s. 55—56.

⁷ Jw., s. 250.

⁸ Jw., s. 88—112, 205—209, 252.

2. Zagłębie Górnos Śląskie. W ciągu omawianego okresu Zagłębie Górnos Śląskie zostało rozdzielone granicami politycznymi na 3 okręgi: górnośląski, dąbrowski i krakowski. Największy z nich, górnośląski, należał do Prus, pozostałe wchodziły do 1795 r. w skład państwa polskiego. Okręg dąbrowski dostał się w rezultacie III rozbioru Polski Prusom, następnie w latach 1807—1815 należał do Księstwa Warszawskiego, od 1815 r. zaś — do Królestwa Polskiego. Okręg krakowski został w 1795 r. zagarnięty przez Austrię, w latach 1809—1815 wchodził w skład Księstwa Warszawskiego, w latach 1815—1846 należał do Rzeczypospolitej Krakowskiej, a w 1846 r. przypadł ponownie Austrii. W okręgach tych obowiązywały różne prawa górnicze, a mianowicie na Górnym Śląsku wspomniane już prawo dla Śląska i hrabstwa kłodzkiego z 1769 r. (rozciągnięte w latach 1795—1807 również na okręg dąbrowski), w okręgu dąbrowskim — tymczasowe postanowienie namiestnika królewskiego z 11 czerwca 1817 r., a w okręgu krakowskim (po okresie obowiązywania ustawy górniczej Maksymiliana II dla Węgier z 1573 r.) — krakowska ustawa górnicza z 16 lipca 1844 r. Dwie ostatnie ustawy wprowadzały odnośnie do węgla kamiennego zasadę akcesji gruntowej.

Mimo różnic ustrojowych w rozwoju poszczególnych okręgów zaznaczały się też znaczne podobieństwa. Polegały one m.in. na szybkim wzroście wydobycia węgla kamiennego w końcu XVIII i w I połowie XIX wieku wobec dużego zapotrzebowania na paliwo ze strony hutnictwa (zwłaszcza ze strony hut cynku) oraz na tym, że we wszystkich trzech okręgach poważną rolę odgrywały kopalnie państwowe, które były największe i najbardziej nowoczesne. Na Górnym Śląsku były to kopalnie „Królowa Luiza” koło Zabrza i „Król” koło Królewskiej Huty; ponadto państwo pruskie posiadało tu parę pomniejszych kopalń węgla (sprzedanych po pewnym czasie osobom prywatnym), huty, kopalnie rud ołowiu i srebra i prowadziło w latach 1800—1868 budowę wielkiej sztolni między Zabrzem a Chorzowem, która miała odwodnić cały okręg węglowy. Również kopalnie prywatne podporządkowane były państwowym władzom górniczym w myśl zasady dyrekcyjnej, chociaż w I połowie XIX wieku niektórzy magnaci (książę pszczyński, książę raciborski, Wincklerowie) zdołali się uwolnić od tej zależności i uzyskać prawo do regale górniczego w swoich dobrach. W okręgu dąbrowskim większa część wydobycia przypadała na 4 kopalnie państwowe: „Reden” w Dąbrowie Górniczej, „Tadeusz” w Strzyżowicach, „Feliks” w Niemcach (Ostrowach) i „Ksawery” koło Będzina. Pracownicy kopalń i hut państwowych tworzyli korpus górniczy, mający określone przywileje oraz własne instytucje ubezpieczeniowe (kasy brackie). W okręgu krakowskim najważniejszymi zakładami górniczymi były państwowe kopalnie węgla w Jaworznie, oprócz nich istniały jednak duże kopalnie prywatne Potockich w Sierszy i Westenholzów w Dąbrowie koło Jaworzna.

Wydobycie węgla kamiennego w okręgach górnośląskim i dąbrowskim kształtowało się następująco — w tonach (a — okręg górnośląski, b — okręg dąbrowski)⁹:

lata	a	b	lata	a	b
1769	367		1810	93 480	3 500
1770	367		1815	117 196	4 100
1775	426		1820	146 782	16 500
1780	821		1825	360 809	69 000
1785	2 750		1830	217 435	42 600
1790	9 950		1835	268 938	66 200
1792	14 202	150	1840	538 556	117 600
1795	17 455	500	1845	818 992	128 100
1800	47 140	2 300	1850	975 401	135 700
1805	87 092	3 700			

Spadek produkcji, który nastąpił na Górnym Śląsku po 1825 r. i trwał do lat trzydziestych, związany był z kryzysem w hutnictwie cynku. W okręgu dąbrowskim kryzys ten wystąpił dopiero po 1828 r., pogłębił się jednak w rezultacie powstania listopadowego, tak że w 1831 r. wydobyte spadło tu do 11 700 t, wzrosło jednak znacznie po przejęciu rządowych kopalń i hut przez Bank Polski.

Dane dotyczące wydobywania węgla kamiennego w okręgu krakowskim zachowały się tylko fragmentarycznie, odnośnie do niektórych lat:

lata	ton	lata	ton
1790	118	1825	50 000
1805	9 162	1839	60 000
1813	10 000	1852	39 355
1823	28 574		
1824	30 000		

Niemal cały wydobyty węgiel używany był w obrębie zagłębia, jedynie drobne ilości wysyłano poza Zagłębie Górnośląskie, głównie drogą wodną (Przemszą i Wisłą oraz Kanałem Kłodnickim i Odrą). Struktura zbytu w okręgu górnośląskim przedstawiała się w 1845 r. następująco: huty cynku — 43,9⁰/₀, huty żelaza — 26,7⁰/₀, drobny zbyt — 25⁰/₀, zużycie własne kopalń — 4,4⁰/₀¹⁰.

⁹ J. Jaros, *Słownik historyczny kopalń węgla na ziemiach polskich*, Katowice 1972, s. 166—167.

¹⁰ K. Schroth, *Geschichte der Verkehrs- und Absatzverhältnisse beim oberschlesischen Bergbau in den ersten 100 Jahren seiner Entwicklung 1748—1845*, Wrocław 1912, s. 12.

Zestawienie danych dotyczących liczby robotników w omawianym okresie zachowało się tylko dla Górnego Śląska¹¹. Wynika z niego, że w górnośląskich kopalniach węgla kamiennego pracowało w 1799 r. 619 robotników, w 1816 — 976, w 1818 r. liczba ich przekroczyła tysiąc, w 1836 — 2 tys., w 1839 — 3 tys., w 1845 — 5 tys., w 1850 r. wynosiła 5517. W państwowych kopalniach węgla w okręgu dąbrowskim pracowało w 1828 r. 703 robotników i nadzorców, w roku następnym liczba ich zmalała jednak do 476, a w 1839 r. doszła tylko do 580. W okręgu krakowskim kopalnie węgla kamiennego zatrudniały w 1824 r. około 400 ludzi¹².

Pod względem techniki produkcji przodowały dwie kopalnie państwowe oraz podporządkowane państwowemu kierownictwu kopalnie w okręgu górnośląskim. Zaadaptowano w nich metody pracy stosowane w górnictwie zachodnioeuropejskim, wprowadzono też niektóre nowe rozwiązania, jak np. sposoby wybierania grubych, nieraz kilkunastometrowych pokładów węgla, budowy tam przeciwpożarowych itd. Pierwsze parowe maszyny odwadniające zainstalowano w państwowych kopalniach węgla w okręgu górnośląskim już w końcu XVIII wieku¹³. Tania siła robocza opóźniła jednak wprowadzanie niektórych innowacji, jak np. podziemny transport konny czy urabianie węgla za pomocą prochu. W tych warunkach średnie wydobyte roczne na 1 robotnika stopniowo malało wobec zwiększających się trudności geologicznych, wynosząc np. w okręgu górnośląskim¹⁴:

w latach 1816—1819	— 157,9 t
1820—1829	— 172,3 t
1830—1839	— 151,1 t
1840—1849	— 151,0 t

W państwowej kopalni „Król” koło Chorzowa średnie wydobyte zmalało z 292,5 t w latach 1810—1819 na 253,1 t w latach 1840—1849 oraz 232,3 t w latach 1850—1859.

Płace robocze na ogół zaledwie wystarczały na utrzymanie górników i ich rodzin, a w okresach nieurodzaju i drożyzny tylko hurtowe sprowadzanie żywności po niższych cenach przez zarządy przedsiębiorstw ratowało robotników przed nędzą. Ze względu na fragmentaryczność zachowanych danych trudno tu jednak zauważyć jakieś ogólne tendencje rozwojowe. Na pewną poprawę sytuacji materialnej górników w okręgu

¹¹ Westphal, jw., s. 666—668.

¹² Jaros, *Historia górnictwa węglowego w Zagłębiu Górnośląskim do 1914 roku*, s. 202.

¹³ Jw., s. 84.

¹⁴ Jw., s. 118.

górnosłańskim, w państwowych kopalniach okręgu dąbrowskiego i w większych zakładach górniczych w okręgu krakowskim wpływał fakt, że korzystali oni z ubezpieczenia chorobowego i emerytalnego w kasach brackich. Górnicy z kopalń państwowych w okręgu dąbrowskim otrzymywali ponadto od skarbu państwa niewielkie działki ziemi, które w II połowie XIX wieku, w okresie uwłaszczenia, przeszły na ich własność.

3. *Górnictwo węgla brunatnego*¹⁵. Eksploatację prowadzono w różnych miejscach kraju na lokalne potrzeby (na opał domowy, czasem dla zaopatrzenia w paliwo drobnych zakładów przemysłowych). Kopalnie, przeważnie odkrywkowe, należały zwykle do miejscowych obszarników, a produkcja ich wynosiła od kilkudziesięciu do kilkuset t (wyjątkowo do paru tys. t) rocznie.

Drobne kopalnie istniały m.in. nadal w rejonie Turoszowa. Koło Dobrzynia znalazł w 1803 r. węgiel Aleksander Mielecki, przeprowadzający poszukiwania z ramienia pruskich władz górniczych. Później istniała tam kopalnia zaopatrująca w paliwo salinę w Ciechocinku, ale w 1838 r. zlikwidowano ją jako nieopłacalną. Około 1815 r. miała również istnieć kopalnia koło Szydłowca. W okolicach Zawiercia odkryto węgiel brunatny w 1822 r.; był to węgiel jurajski, wysokokaloryczny, zbliżony pod względem własności do węgla kamiennego. Eksploatowano go od lat dwudziestych XIX wieku koło Kromolowa, Mrzygłodu, Poręby, Rokitna Szlacheckiego i Siewierza. Na Dolnym Śląsku pierwsza kopalnia węgla brunatnego powstała w 1822 r. w Radomierzycach w powiecie zgorzeleckim, została jednak wkrótce zlikwidowana. Prowadziła ona eksploatację podziemną. Na większą skalę rozwinęło się górnictwo węgla brunatnego w tym rejonie, a także na Opolszczyźnie i w okolicach Zielonej Góry dopiero w latach czterdziestych. Między innymi w 1840 r. powstała kopalnia koło Zielonej Góry, czynna aż do okresu po drugiej wojnie światowej, a w 1845 r. — kopalnia w Łączkach w powiecie nyskim, którą eksploatowano do 1914 r. W roku 1858 było na Śląsku czynnych 15 kopalń węgla brunatnego, przeważnie podziemnych, które łącznie wydobywały około 40 tys t¹⁶.

Na omawiany okres przypadają również początki eksploatacji węgla brunatnego w Poznańskim. Mianowicie w 1840 r. dwaj tamtejsi kupcy założyli we Wronkach w powiecie szamotulskim kopalnię „Polonia”, czynną do lat sześćdziesiątych XIX wieku¹⁷.

¹⁵ J a r o s, *Słownik historyczny kopalń węgla na ziemiach polskich*, s. 134—165.

¹⁶ *Schlesien-Bodenschätze und Industrie*, Wrocław 1936, s. 219—221.

¹⁷ J a r o s, *Słownik historyczny kopalń węgla na ziemiach polskich*, s. 155.

CZĘŚĆ III

EPOKA WĘGLA (OD POŁOWY XIX WIEKU DO 1918 R.)

Rozdział VIII. ROZWÓJ GOSPODARCZY

1. Charakterystyka ogólna. W roku 1803 angielski inżynier Trevithick skonstruował pierwszą lokomotywę parową, jednak dopiero w 1825 r. Stephenson zbudował pierwszą linię kolejową z trakcją parową między Stockton i Darlington, a w 1830 r. uruchomiono regularną komunikację kolejową na trasie Liverpool-Manchester. W przeciągu kilkudziesięciu następnych lat linie kolei parowych długości setek, a nawet tysięcy kilometrów przecięły wszystkie niemal kraje świata. W roku 1913 łączna długość linii kolejowych przekroczyła milion kilometrów, z czego 492 tys. km wypadło na Amerykę, a 346 tys. km na Europę¹. Jednocześnie na szlakach wodnych parowce wypierały coraz szybciej statki żaglowe.

Koleje parowe stały się poważnymi odbiorcami węgla dla swoich lokomotyw. Tylko w nielicznych przypadkach opalano je drewnem. Potrzebowały one również dużych ilości stali na szyny, co pociągnęło za sobą dalszy rozwój hutnictwa żelaza na koksie. Do znacznego zwiększenia i przyspieszenia produkcji stali przyczyniły się dokonane w II połowie XIX wieku wynalazki Bessemera, Siemens-Martina i Thomasa. Przede wszystkim jednak koleje parowe umożliwiły wysyłkę dużych ilości węgla kamiennego i brykietów z węgla brunatnego poza zagłębia, na odległość nawet setek kilometrów od miejsc eksploatacji. Łączyło się to ze zwiększonym stosowaniem paliwa węglowego, a także z rozwojem nowoczesnego przemysłu, korzystającego z maszyn parowych. W II połowie XIX wieku zaczął się rozwijać również przemysł chemiczny stosujący związki węgla, co m.in. wpłynęło na ulepszenia w zakresie koksownictwa, zmierzające do pełnego wykorzystania produktów suchej destylacji węgla. Wzrost zapotrzebowania na węgiel wpłynął na wielokrotne zwiększenie jego wydobycia. Podczas gdy w 1850 r. światowe wydobycie węgla ka-

¹ Matschoss, jw., s. 773—792; A. H. Goldreich, *Die Kohlenversorgung Europas*, Berlin—Wien 1918, s. 66.

miennego i brunatnego wynosiło około 83 mln t², w 1913 r. wydobyto już 1216 mln t węgla kamiennego i 128 mln t węgla brunatnego, czyli ponad 16 razy więcej. Przy tym udział Wielkiej Brytanii w światowym wydobyciu spadł z 59 do niecałych 22^{0/0}. Wzrost wydobycia węgla łączył się z ogólnym wzrostem zużycia energii na świecie, a jednocześnie z zastępowaniem wysiłku fizycznego ludzi i zwierząt pracą maszyn. Obok węgla pojawiły się nowe surowce energetyczne w postaci ropy naftowej i gazu ziemnego, odgrywały one jednak aż do pierwszej wojny światowej stosunkowo niewielką rolę. Według szacunkowych obliczeń w 1870 r. 93^{0/0} światowej produkcji energii przypadało na węgiel kamienny, 2^{0/0} — na węgiel brunatny, 5^{0/0} — na ropę naftową. W roku 1913 na węgiel kamienny przypadało 87^{0/0} wytwarzanej energii, na węgiel brunatny — 3^{0/0}, na ropę naftową — 5^{0/0}, na gaz ziemny — 2^{0/0}, a na siły wodne — 3^{0/0}⁴.

Wzrost wydobycia możliwy był dzięki szybkiemu postępowi technicznemu i postępującej mechanizacji pracy w górnictwie. Zwiększyły się również rozmiary i głębokość kopalń oraz średnie wydobycie na jedną kopalnię. W poszczególnych zagłębiach obserwuje się niejednokrotnie spadek liczby kopalń przy jednoczesnym wzroście wydobycia i zatrudnienia w poszczególnych zakładach. Konieczność podejmowania nowych, coraz kosztowniejszych inwestycji, powodowała przekształcanie się przedsiębiorstw górniczych i górniczo-hutniczych w spółki akcyjne, co ułatwiały nowo wydawane przepisy prawne. Spółki te z kolei nawiązywały coraz ściślejsze kontakty z kapitałem finansowym, reprezentowanym przez wielkie banki, co umożliwiało im uzyskiwanie funduszy na dalszą rozbudowę swoich zakładów. Zaznaczył się również eksport kapitałów do słabo rozwiniętych zagłębi węglowych, np. kapitałów francuskich do Zagłębia Donieckiego i okręgu dąbrowskiego, kapitałów angielskich do zagłębi tureckich, kapitałów wszystkich niemal metropolii europejskich do zagłębi w koloniach.

Wywóz węgla na odległe rynki przyczynił się do wzrostu znaczenia przedsiębiorstw handlowych, zwłaszcza tam, gdzie — jak np. na

² Kuczynski, *Darstellung der Lage der Arbeiter in England von 1832 bis 1900*, s. 87.

³ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, Essen 1961, s. 19, 23, 24.

⁴ S. Bładowski, *Gospodarka energetyczna w Europie*, Warszawa 1962, s. 10. Według innego oszacowania struktura łącznego zużycia paliw i energii na świecie kształtowała się następująco (w %):

rok	1860	1900	1920
drewno	57,1	22,2	11,6
węgiel	24,7	57,6	62,4
ropa naftowa	—	2,3	6,8
inne surowce	17,5	17,6	17,8

(M. Lisiczkin, *Energietyczeskije riesursy i nielliegazowaja promyszlennost' mira*, Moskwa 1974, s. 9).

Górnym Śląsku — właściciele kopalń nie dysponowali dostatecznymi kapitałami, aby zorganizować własne punkty handlowe. Doszło również do walki konkurencyjnej o rynki zbytu między poszczególnymi zagłębiami i przedsiębiorstwami górniczymi. Walka ta zaostrzała się zwłaszcza podczas kryzysów ekonomicznych, doprowadzając do spadku cen oraz do zamykania mniejszych i słabszych finansowo kopalń. Kryzysy takie wybuchały w latach 1857, 1866, 1873, 1882, 1890, 1900 i 1907, przy czym niektóre z nich, jak np. kryzys z 1873 r., były szczególnie ostre i długotrwałe. Aby ograniczyć walkę konkurencyjną, właściciele kopalń w niektórych zagłębieniach zaczęli tworzyć różnego rodzaju instytucje regulujące wysokość cen i produkcji, jak np. Reńsko-Westfalski Syndykat Węglowy (1893 r.), Górnośląska Konwencja Węglowa (1898 r.), Konwencja Węglowa Okręgu Ostrawsko-Karwińskiego (1903 r.), Dolnośląski Syndykat Węglowy (1904 r.), Środkowoniemiecki Syndykat Węgla Brunatnego (1910 r.) i in. Instytucje te przybierały niekiedy postać wspólnych biur sprzedaży mających własną osobowość prawną, częściej jednak ustalały tylko minimalne ceny oraz maksymalną wysokość zbytu dla poszczególnych kopalń lub przedsiębiorstw górniczych na określony przeciąg czasu. Oprócz nich zaczęły już dawniej powstawać organizacje przedsiębiorców górniczo-hutniczych zajmujące się wymianą doświadczeń i ustalaniem wspólnego stanowiska w sprawach polityki gospodarczej (np. Górnośląski Związek Przemysłowców Górniczo-Hutniczych, rady zjazdów przemysłowców górniczo-hutniczych w Rosji, Konferencja Dyrektorów w Zagłębiu Ostrawsko-Karwińskim), a niekiedy także — wyspecjalizowane instytucje do ustalania zasad postępowania w sprawach robotniczych (związki pracodawców). W ten sposób następowało w praktyce stopniowe odchodzenie od zasady liberalizmu gospodarczego i tworzenie pierwszych organizacji monopolistycznych w górnictwie.

Zasada ta natomiast była na ogół uznawana w polityce ekonomicznej poszczególnych państw. Wyrazem tego była m. in. sprzedaż wielu państwowych kopalń i hut i komercjalizacja pozostałych oraz rezygnacja z zasady dyrekcyjnej w górnictwie pruskim. Nowe ustawy górnicze jak np. austriacka z 1854 r., pruska z 1865 r. oraz dla Królestwa Polskiego z 1870 i 1892 r. wprowadzały zasadę inspekcyjną, polegającą na kontrolowaniu i na nadzorowaniu pracy kopalń przez państwowe władze górnicze, które były uprawnione m. in. do wydawania zezwoleń na prowadzenie poszukiwań górniczych i eksploatacji kopalni, zatwierdzania osób odpowiedzialnych za pracę zakładu górniczego, zakazywania prac zagrożających bezpieczeństwu, zbierania danych statystycznych dotyczących produkcji itd. Ustawy te wprowadzały też zasadę wolności górniczej postanawiając, że prawo własności ważniejszych kopalni (w tym węgla kamiennego) nie zależy od własności powierzchni ziemi. Przed-

siębiorca górniczy obowiązany był tylko wynagrodzić właścicieli powierzchni za wyrządzone szkody i straty. Takie rozwiązanie sprawy własności górniczej stało się zresztą jedynie słuszne w warunkach, gdy własność ziemską uległa rozdrobnieniu w rezultacie uwłaszczenia chłopów, natomiast pola eksploatacyjne poszczególnych kopalń stawały się coraz większe, dochodząc do kilkunastu, a niekiedy nawet do kilkudziesięciu km².

W krajach, w których utrzymał się związek między własnością powierzchni a własnością górniczą, jak np. we Francji i w Belgii, państwo zachowało również wpływ na górnictwo poprzez nadzorowanie kopalń i udzielanie koncesji na prowadzenie eksploatacji. Koncesja taka wygasła, jeżeli przedsiębiorca nie podejmował eksploatacji w ciągu określonego czasu (według belgijskiego prawa górniczego z 1911 r. w ciągu 5 lat)⁵. Uzależnienie kopalń od właścicieli gruntów utrudniało jednak napływ nowych kapitałów do górnictwa i hamowało jego rozwój.

Pod koniec omawianego okresu zaznaczył się w polityce gospodarczej niektórych krajów pewien zwrot w kierunku zwiększenia stanu posiadania państwa w przemyśle. Dotyczyło to zwłaszcza kopalń i pól górniczych, których skarb już dawniej wyzbywał się niechętnie. Tak np. w Prusach nowela ustawy górniczej z 1907 r. zastrzegła dla państwa wyłączne prawo eksploataowania soli kuchennej, potasowej, magnezowej i borowej, a w zakresie górnictwa węglowego wstrzymała wydawanie nowych nadań do czasu wydzielenia dla skarbu dalszych 250 pól górniczych maksymalnej wielkości (czyli łącznie 550 km²)⁶. W Belgii prawo górnicze z 1911 r. zarezerwowało do dalszej decyzji państwa 3 pola górnicze na węgiel kamienny łącznej wielkości 200 km², co odpowiadało około 11% ogólnej powierzchni pól nadanych na tę kopalnię⁷. Te nieliczne jeszcze fakty zapowiadały przyszłą zmianę polityki ekonomicznej państw kapitalistycznych.

⁵ Stegemann, *Mitteilungen über den belgischen Steinkohlenbergbau*, ZBHS 1916, cz. B, s. 213—215.

⁶ H. Brassert, H. Gottschalk, *Allgemeines Berggesetz für die Preussischen Staaten mit Kommentar*, Bonn 1914, s. 27—28.

⁷ Stegemann, *ibid.*, s. 215.

2. Górnictwo brytyjskie. Wydobywanie węgla kamiennego kształtowało się następująco⁸:

lata	tys. t	lata	tys. t
1854	65 532	1895	192 696
1860	81 200	1900	228 784
1870	112 198	1905	239 910
1880	149 321	1910	268 664
1890	184 520	1913	292 029

W ciągu 60 lat wydobywanie wzrosło więc prawie 4,5 razy. Liczba robotników w kopalniach wynosiła w 1851 r. 216 tys., w 1854 — 220 tys., w 1859 — 245 tys.⁹, w 1885 — 521 tys., w 1895 — 687 tys., w 1900 — 767 tys., w 1910 — 1033 tys., a w 1913 r. doszła do 1128 tys.¹⁰ Pod względem techniki produkcji kopalnie brytyjskie należały w początkach omawianego okresu do przodujących, a stosowane w nich metody pracy, maszyny, urządzenia i sprzęt stanowiły wzór dla górnictwa w krajach kontynentu europejskiego. Z biegiem czasu jednak postęp techniczny zaczął się ograniczać do niektórych kopalń, obok nich zaś istniało coraz więcej zacofanych zakładów. Tak np. jeden z niemieckich fachowców stwierdzał w połowie lat dziewięćdziesiątych, że pompy naziemne w angielskich kopalniach mają przeważnie drewniane trzony, że niekiedy stosuje się jeszcze przewietrzanie za pomocą pieców wentylacyjnych, że w niektórych portach urządzenia do przeladunku węgla są prymitywne. W roku 1909 były w górnictwie brytyjskim zaledwie 2—3 maszyny wyciągowe z napędem elektrycznym¹¹. Wydajność pracy, która w połowie XIX wieku osiągnęła wysoki poziom, wynosząc około 300 t rocznie na robotnika, na ogół nie zwiększała się, a pod koniec omawianego okresu zaczęła nawet maleć (w latach 1880—1886 —

⁸ Dane z lat 1854—1895 według: B. Simmersbach, *Die Karbonformation Schottlands und die Dauer der dortigen Kohlenvorräte*, ZBHS 1905, cz. B, s. 317 i 320 (long tons po 1016 kg przeliczono na tony po 1000 kg). Dane z lat 1900—1913 według *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 96.

⁹ Serlo, Rohr, Engelhardt, *Der Steinkohlenbergbau in England und Schottland*, ZBHS 1862, cz. B, s. 131.

¹⁰ Westphal, jw., s. 792. Liczba z 1913 r. według: K. Borchardt i K. Bonnikowsky, *Handbuch der Kohlenwirtschaft*. Berlin 1926, s. 849 (podana w *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 101 liczba 1 608 800 jest prawdopodobnie zawyżona).

¹¹ Kubale, *Mitteilungen aus dem Bergbaubetriebe Englands und Schottlands*, ZBHS 1895, cz. B, s. 43—68; Mellin, *Ergebnisse der Untersuchungen der grossbritanischen Grubensicherheitskommission über Unfälle in Schächten*, ZBHS 1910, cz. B, s. 141.

322,6 t, w latach 1887—1903 — 289,9 t, w 1913 r. — niecałe 259 t)¹², podczas gdy w innych krajach przeważnie wykazywała wzrost.

Natomiast wyraźnie poprawiły się warunki pracy i położenie robotników. Prawo z 28 sierpnia 1860 r. wprowadziło stały nadzór państwowy nad warunkami bezpieczeństwa pracy w kopalniach, podnosząc jednocześnie granicę wieku dla chłopców zatrudnionych pod ziemią do 12 lat (zatrudnienie kobiet pod ziemią zostało prawnie zakazane już w 1842 r.), a dla pracowników obsługujących maszyny i urządzenia mechaniczne — do 18 lat¹³. Prawa z 10 sierpnia 1872 r. i z 16 września 1887 r. dopuściły do kontroli bezpieczeństwa pracy w zakładach górniczych również przedstawicieli robotników¹⁴. W rezultacie nowych przepisów prawnych i kontroli stan bezpieczeństwa znacznie się poprawił. Podczas gdy w latach 1851—1859 na 1000 robotników zatrudnionych w brytyjskich kopalniach węgla kamiennego wydarzyło się rocznie średnio 4,4 śmiertelnych wypadków, a w kopalniach pruskich — tylko 2,4, to w latach 1901—1910 liczba wypadków śmiertelnych w kopalniach brytyjskich wynosiła tylko 1,35, a w kopalniach pruskich — 2,30 na 1000 zatrudnionych¹⁵. Według J. Kuczynskiego¹⁶ liczba śmiertelnych wypadków na 1000 zatrudnionych kształtowała się w brytyjskim górnictwie węglowym w poszczególnych cyklach koniunkturalnych następująco:

lata	wypad- ków	lata	wypad- ków
1851—1858	4,2	1895—1903	1,34
1859—1868	3,5	1904—1908	1,28
1869—1879	2,4	1909—1913	1,32
1880—1886	2,1	1914—1923	1,06
1887—1895	1,6		

Rozwinęły się też kasy ubezpieczeniowe i związki zawodowe, skrócono czas pracy, a realna wysokość płac wzrosła w ciągu omawianego okresu mniej więcej dwukrotnie. Osiągnięcia te były zresztą rezultatem

¹² Kuczynski, *Darstellung der Lage der Arbeiter in England von 1832 bis 1900*, s. 207; J. Kuczynski, *Darstellung der Lage der Arbeiter in England von 1900 bis zur Gegenwart*, Berlin 1965, s. 103—104.

¹³ Serlo, Rohr, Engelhardt, *Der Steinkohlenbergbau in England und Schottland*, s. 53, 117—118, 133—135.

¹⁴ Beaufsichtigung der Gruben durch Arbeitervertreter in Grossbritannien, Frankreich und Belgien. ZBHS 1898, cz. B, s. 1—39.

¹⁵ Serlo, Rohr, Engelhardt, jw., s. 131; B. Simmersbach, *Die nördlich englischen Steinkohlenfelder von Durham und Northumberland*, Katowice 1912, s. 11.

¹⁶ *Darstellung... von 1832 bis 1900*, s. 209; *Darstellung... von 1900 bis zur Gegenwart*, s. 34.

długotrwałej walki robotników, przybierającej niejednokrotnie postać strajków, które od 1871 r. zostały uznane przez prawo za dozwolone.

Brytyjskie górnictwo węglowe w pełni zaspokajało potrzeby kraju, a ponadto przeznaczalo 20—30% swojej produkcji na eksport. Roczne zużycie węgla kamiennego, koksu i brykietów (w przeliczeniu na węgiel kamienny) wynosiło w 1885 r. 3,63 t, a w 1913 r. doszło do 4,2 t na 1 mieszkańca. Łącznie zużyto w Wielkiej Brytanii w 1895 r. 149 mln t, w 1910 — 182,8 mln t, a w 1913 r. około 187 mln t węgla kamiennego. Z tej ostatniej ilości 9,8% stanowiło zużycie własne kopalń, 21,8% — opał domowy i deputaty, 8,2% zużyły koleje żelazne i żegluga przybrzeżna, 11,8 — gazownie i elektrownie publiczne, 11,5% — huty żelaza, a prawie 37% — inne gałęzie przemysłu¹⁷.

Eksport węgla z Wielkiej Brytanii wzrósł z około 5 mln t w 1854 r. do 43,6 mln t w 1895 r., 44 mln t w 1900 r., 62 mln t w 1910 i 74 575 tys. t w 1913 r. Łączny eksport węgla, koksu i węgla bunkrowego (na potrzeby statków morskich) wynosił w 1900 r. 56,8 mln t, a w 1910 r. doszedł do 82,6 mln t (w tym 964 tys. t koksu i 19,5 mln t węgla bunkrowego). Według danych z 1913 r. głównymi odbiorcami węgla brytyjskiego były: Francja (12 981 tys. t), Włochy (9802 tys. t), Niemcy (9096 tys. t), Rosja (6094 tys. t) i Szwecja (4636 tys. t). Znaczne ilości węgla wywożono też do Ameryki Południowej (do samej tylko Argentyny 3753 tys. t) i Afryki (w tym 2606 tys. t do Egiptu)¹⁸. Mimo spadku udziału w produkcji światowej Wielka Brytania pozostała więc najważniejszym eksporterem węgla i potrafiła w ten sposób uzależnić od siebie niektóre kraje pod względem gospodarczym, a nawet politycznym.

Łatwość zbytu produkcji powstrzymywała jednak wielu brytyjskich właścicieli kopalń do modernizowania swoich zakładów. Przyczyną późniejszych trudności było też nadmierne rozproszenie eksploatacji. W latach pięćdziesiątych XIX wieku było w Wielkiej Brytanii około 3 tys. kopalń węgla kamiennego¹⁹. W roku 1913 było ich 3267, a na początku lat dwudziestych XX wieku (kiedy to produkcja obniżyła się w porównaniu z okresem przedwojennym) istniało ich wciąż jeszcze 2800 należących do 1500 przedsiębiorców, a 5 tys. właścicieli ziemskich otrzymywało czynsze z tytułu eksploatacji górniczej pod ich gruntami²⁰. Na 1 kopalnię przypadało więc średnio zaledwie około 90 tys. t rocznego wydo-

¹⁷ Westphal, jw., s. 800; Makowski, *Węgiel brytyjski*, s. 47—49.

¹⁸ Westphal, jw.; Simmersbach, jw., s. 14—15; *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 99.

¹⁹ Geinitz, Fleck, Hartig, jw., t. II, s. 149.

²⁰ Fückner, *Der englische Bergarbeiterstreik und seine Auswirkung auf die polnische Volkswirtschaft*, „Zeitschrift des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins“ 1926, s. 679; Lilley, jw., s. 214.

bycia, podczas gdy np. 1 kopalnia węgla kamiennego w Prusach wydobywała w 1910 r. średnio około 500 tys. t urobku.

3. Górnictwo francuskie. Wydobycie węgla kamiennego i brunatnego oraz zatrudnienie w kopalniach było następujące (a — wydobyte w milionach t, b — liczba robotników w tys.)²¹:

lata	a	b	lata	a	b
1850	4,4	33	1890	26,1	122
1855	7,5	54	1895	28,0	137
1860	8,3	59	1900	33,4	162
1865	11,6	78	1905	35,9	175
1870	13,3	83	1910	38,4	197
1875	17,0	109	1913	40,8	203
1880	19,4	107			
1885	19,5	102			

Z powyższych ilości znaczna większość przypadała na węgiel kamienny, którego wydobyto w 1850 r. 4334 tys. t²², a w 1913 — 40 051 tys. t²³. Około 60—70% węgla kamiennego wydobywano w Zagłębiu Północnym, w departamentach Nord i Pas-de-Calais. Znajdowały się tam również największe i najlepiej wyposażone kopalnie. Wydobycie węgla brunatnego nie przekraczało kilkuset tys. t rocznie, z czego ponad 80% przypadało na departament Bouches-du-Rhône. Oprócz tego eksploatowano jeszcze torf na cele opałowe (w początkach XX wieku kilkadziesiąt tys. t rocznie). Średnia wydajność pracy w kopalniach węgla kamiennego mimo pewnego wzrostu (w połowie XIX wieku 130—140 t, w początkach XX wieku 190—200 t rocznie na 1 robotnika) była dość niska, co tłumaczono trudnymi warunkami geologicznymi. Liczba kopalń węgla kamiennego wynosiła przed pierwszą wojną światową około 250, tak że na 1 kopalnię przypadało 150—160 tys. t rocznego wydobywania, podczas jednak gdy kopalnie w departamentach Nord i Pas-de-Calais wydobywały przeciętnie po około 700 tys. t, to pozostałe — tylko po 50—60 tys. t, a niektóre drobne zakłady (np. koło Frejus) dostarczały tylko po kilkadziesiąt t rocznie²⁴.

²¹ Mendelson, *Teoria i historia kryzysów i cykli ekonomicznych*, t. II, s. 718, 720, 746—747; t. III, s. 519 (liczba robotników w latach 1905 i 1910 według ZBHS: *Die Bergwerksindustrie in Frankreich und Algier*; w 1913 r. — według: *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 88).

²² OZBH 1875, s. 112.

²³ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 83.

²⁴ *Die Bergwerksindustrie in Frankreich und Algier*, ZBHS 1912, cz. B, s. 435—445; 1915, cz. B, s. 16—25.

Sytuacja górników stopniowo poprawiała się, do czego przyczyniał się rozwój ustawodawstwa socjalnego (m.in. w 1874 r. wydano zakaz zatrudniania kobiet pod ziemią oraz zakaz zatrudniania dzieci poniżej 12 lat, w 1893 r. ograniczono czas pracy chłopców poniżej 16 lat do 8 godzin na dniówkę, w 1894 r. wprowadzono przymusowe ubezpieczenie górników w kasach zapomogowych). Już w 1890 r. 45% zatrudnionych pod ziemią pracowało tylko po 8 godzin dziennie, 35% krócej niż 8 godzin, a tylko 20% — dłużej²⁵. Zmniejszył się również wskaźnik wypadków śmiertelnych na 1000 robotników zatrudnionych w kopalniach, jak o tym świadczy następujące zestawienie²⁶:

lata	wskaźnik	lata	wskaźnik
1853—1858	3,9	1906	7,2
1860—1868	3,1	1907	1,1
1868—1878	2,6	1908	0,9
1879—1886	1,6	1909	1,2
1885—1895	1,7	1910	1,1
1895—1903	1,3	1911	1,1
1904	1,1	1912	1,5
1905	1,0		

Nagły wzrost wskaźnika w 1906 r. był spowodowany wielką katastrofą w kopalni w Courrieres, w której zginęło 1100 górników.

Średnia cena węgla kamiennego kształtowała się dość wysoko (w latach przed pierwszą wojną światową wynosiła ponad 15 franków, a cena węgla brunatnego — ponad 10 franków za tonę w miejscu wydobywania), co było rezultatem zarówno wysokich kosztów własnych (niska wydajność pracy, duże obciążenia na rzecz właścicieli ziemskich), jak i dużego zapotrzebowania na węgiel. Francja eksportowała wprawdzie pewne ilości węgla do krajów sąsiednich (m.in. do Szwajcarii, Włoch, Hiszpanii, pogranicznych miejscowości belgijskich) oraz do swoich kolonii, import węgla i koksu był jednak od kilku do kilkunastu razy większy od eksportu. Tak np. w 1869 r. Francja wyeksportowała 380 tys. t węgla kamiennego, importowała zaś 6591 tys. t. W roku 1901 import wynosił 13 297 tys. t węgla kamiennego i 1430 tys. t koksu, eksport zaś —

²⁵ Kredel, *Die Beschäftigung jugendlicher Arbeiter beim Steinkohlenbergbau in Nordfrankreich und die damit gemachten Erfahrungen*, ZBHS 1910, cz. B, s. 196—199; *Die Bergwerksindustrie in Frankreich und Algier in 1911 und 1912*, ZBHS 1915, cz. B, s. 24; *Ueber Zahl, Löhne und Arbeitsdauer der Bergarbeiter Frankreichs in Jahre 1890*, ZBHS 1891, cz. B, s. 153—155.

²⁶ J. Kuczynski, *Darstellung der Lage der Arbeiter in Frankreich seit 1848*, Berlin 1967, s. 121 (do 1903 r.); *Die Bergwerksindustrie in Frankreich und Algier in 1911 und 1912*, s. 25.

629 tys. t węgla kamiennego i 60 tys. t koksu. W roku 1912 importowano 16 995 tys. t węgla kamiennego i 2789 tys. t koksu, a wyeksportowano 1689 tys. t węgla kamiennego i 197 tys. t koksu. W roku 1913 importowano do Francji 18 711 tys. t węgla kamiennego, 3070 tys. t koksu i 1217 tys. t brykietów. Węgiel przywożono głównie z Wielkiej Brytanii, Belgii i Niemiec; Niemcy dostarczały też większą część importowanego koksu²⁷. Własna produkcja, chociaż w ciągu omawianego okresu wzrosła mniej więcej dziewięciokrotnie, zaspokajała tylko 60—70% zapotrzebowania.

Zużycie węgla i koksu (w przeliczeniu na węgiel) we Francji wynosiło z początkiem lat siedemdziesiątych 22 mln t rocznie²⁸. W roku 1912 doszło do 60 677 tys. t, z czego przypadało na:

kopalnie (w tym zużycie własne

kopalń węgla)	4 921 tys. t (8,0 ⁰ /o)
koleje żelazne	8 966 „ „ (14,7 ⁰ /o)
marynarkę handlową	1 160 „ „ (2,6 ⁰ /o)
opał domowy	11 775 „ „ (19,2 ⁰ /o)
gazownie	4 532 „ „ (7,4 ⁰ /o)
huty	11 425 „ „ (18,7 ⁰ /o)
inne zakłady przemysłowe	18 020 „ „ (29,4 ⁰ /o) ²⁹

Przemysł zużywał więc prawie dwie trzecie potrzebnego krajowi paliwa mineralnego.

Z kolonii francuskich poważniejsze ilości węgla wydobywano tylko w Indochinach (w 1908 r. 329 tys. t węgla kamiennego i 18 tys. t węgla brunatnego)³⁰. W pozostałych koloniach miejscowy przemysł, o ile istniał, musiał być zaspokajany w paliwo z metropolii lub z importu.

4. Górnictwo belgijskie. Wydobywanie węgla kamiennego z kopalń belgijskich, wynoszące w 1850 r. 5821 tys. t, wzrosło do 9611 tys. t w 1860, 13 697 tys. t w 1870, 16 873 tys. t w 1881, 23 463 tys. t w 1900 i 23 917 tys. t w 1910 r.; w 1913 r. zmalało do 22 842 tys. t³¹. W ciągu omawianego okresu nastąpił więc mniej więcej czterokrotny wzrost

²⁷ ZBHS 1874, cz. B, s. 362—363; 1905, cz. B, s. 614—615; 1915, cz. B, s. 19; Borchartd, Bonikowsky, jw., s. 851.

²⁸ ZBHS 1874, cz. B, s. 354—355.

²⁹ ZBHS 1915, cz. B, s. 19.

³⁰ ZBHS 1911, cz. B, s. 737.

³¹ Wetekamp, Bericht über eine im Herbst 1879 ausgelehrte Reise nach den Montandistricten Belgiens, ZBHS 1881, cz. B, s. 56; ZBHS 1910, cz. B, s. 224—225; 1916, cz. B, s. 207.

produkcji, z tym jednak że od 1900 r. utrzymywała się ona mniej więcej na tym samym poziomie, a niekiedy nawet malała. Liczba robotników wzrosła z 48 tys. w 1850 r.³² do 101 tys. w 1881 i 145 tys. w 1913 r. Oznaczało to, że przed pierwszą wojną światową w górnictwie węglowym zatrudnionych było około 10% wszystkich osób, które pracowały w belgijskim przemyśle³³.

Kopalnie belgijskie zaspokajały krajowe zapotrzebowanie na paliwo, a ponadto przeznaczaly znaczną część swojej produkcji na eksport. Wysłanie węgla ułatwiała rozwinięta sieć dróg, kolei żelaznych i kanałów. Znaczną część urobku przerabiano na koks lub brykiety. Głównym importerem belgijskiego węgla była Francja. Import i eksport węgla kształtowały się następująco (w tonach)³⁴:

lata	import	eksport
1850	9397	1 987 184
1860	97 009	3 450 306
1870	235 250	3 964 844
1876	826 131	4 632 097
1882	1 037 449	4 290 639
1891	1 621 065	4 750 232
1900	3 288 510	5 260 991
1906	5 358 789	4 972 340
1912	8 132 014	5 058 005

Od roku 1906 import węgla do Belgii zaczął więc przewyższać eksport. Jedynie w zakresie koksu i brykietów utrzymywała się jeszcze nadwyżka eksportu nad importem (w 1912 r. wyeksportowano 1 015 534 t koksu i 623 351 t brykietów, a przywieziono do Belgii tylko 955 393 t koksu i 436 908 t brykietów). Jednocześnie udział Belgii w imporcie węgla do Francji, wynoszący w 1872 r. aż 66%, zmalał w 1913 r. do niecałych 20%³⁵.

Przyczyny trudności tkwiły w pogarszaniu się warunków geologicznych (cienkie, głęboko zalegające pokłady), rozproszeniu własności, rozdrobnieniu eksploatacji (w 1913 r. średnia produkcja na 1 szyb wydo-

³² F. Friese, *Uebersicht der Bergwerksproduktion in Belgien im Jahre 1850*, OZBH 1856, s. 49.

³³ Storp, *Die Beschäftigung jugendlicher Arbeiter beim Steinkohlenbergbau in Belgien und die damit gemachten Erfahrungen*, ZBHS 1910, cz. B, s. 224; Stegemann, jw., s. 207.

³⁴ Wetekamp, jw., s. 56; Salomon, *Bericht über eine im Sommer 1885 ausgeführte Reise durch die Steinkohlenreviere Belgiens und Nordfrankreichs*, ZBHS 1887, cz. B, s. 244; ZBHS 1893, cz. B, s. 333; 1908, cz. B, s. 630; 1913, cz. B, s. 527.

³⁵ ZBHS 1874, cz. B, s. 363; Borchardt, Bonikowsky, jw., s. 851.

bywcy wynosiła tylko 84 600 t) i w niedostatecznych inwestycjach. W roku 1910 połowa szybów wydobywczych miała ponad 60 lat, a w okręgu Borinage — nawet ponad 80 lat. Niedostateczna była również liczba maszyn pod ziemią, tak że w zakresie urabiania i transportu podziemnego dominowała praca ręczna. W związku z tym wydajność pracy była niska i wynosiła przed pierwszą wojną światową tylko około 160 t rocznie na 1 robotnika. Jednocześnie cena węgla utrzymywała się na stosunkowo wysokim poziomie (14—16 franków za tonę), chociaż wykazywane przez przedsiębiorców zyski wynosiły zaledwie kilka procent kosztów³⁶.

Liczba wypadków śmiertelnych w belgijskim górnictwie węglowym zmalała w ciągu omawianego okresu trzykrotnie: w latach 1851—1860 wynosiła 3,23, a w latach 1901—1909 — tylko 1,025 na 1000 zatrudnionych. Rozwinęło się też ustawodawstwo socjalne: utworzone w latach 1839—1844 spółki brackie otrzymały na mocy prawa z 28 marca 1868 r. status osób prawnych, w 1884 r. zakazano zatrudniania w kopalniach chłopców poniżej 12 i dziewcząt poniżej 14 lat. W roku 1897 wprowadzono robotniczą kontrolę nad stanem bezpieczeństwa, a w 1909 r. ustalono maksymalny czas pracy w kopalniach na 9 godzin. W roku 1905 koszty ubezpieczenia od wypadków przerzucono w całości na pracodawców, a w 1911 r. wprowadzono w górnictwie przymusowe ubezpieczenie emerytalne. Zatrudnianie pod ziemią kobiet mających mniej niż 21 lat zostało zakazane od 1 stycznia 1892 r. Ogólny zakaz zatrudniania kobiet pod ziemią wprowadziło jednak dopiero prawo z 5 czerwca 1911 r., przy czym na jego wprowadzenie w życie wyznaczono okres trzyletni. Faktycznie więc niewielka liczba kobiet była zatrudniona przy pracach dółowych jeszcze w przededniu pierwszej wojny światowej. Trudności gospodarcze powodowały również, że średnie płace w górnictwie belgijskim były niższe niż w pobliskich zagłębiach zachodnioniemieckich³⁷.

W roku 1901 odkryto pokłady węgla także w północnej Belgii, w pobliżu miasta Campine. Eksploatację w tym rejonie rozpoczęto jednak dopiero w 1917 r.³⁸

³⁶ Stegemann, jw., s. 215—223; ZBHS 1911, cz. B, s. 710; J. H. Langer, *Die Kohlengruben Belgiens*, OZBH 1872, s. 5—12.

³⁷ Ch. Mosler, *Das belgische Knappschaftswesen*, ZBHS 1874, cz. B, s. 366—369; Stegemann, jw., s. 217; Stegemann, *Arbeiterschutz und Arbeiterfürsorge beim belgischen Steinkohlenbergbau im Vergleich zu unseren deutschen Verhältnissen*, ZBHS 1916, cz. B, s. 139—162.

³⁸ M. Kalebka, *Ekonomiczne problemy przemysłu węglowego w Belgii*, Katowice 1963, s. 12.

5. Górnictwo niemieckie. W Niemczech zjednoczonych w 1871 r. sprawy górnictwa pozostały w zakresie kompetencji władz poszczególnych krajów wchodzących w skład Rzeszy. Najbardziej rozwinięte było górnictwo w Prusach, gdzie w 1865 r. została wydana jednolita ustawa górnicza dla całego państwa. Ustawa ta, podobnie jak i inne prawa górniczne z tego okresu, uznawała zasady wolności górnicznej i państwowego nadzoru nad kopalniami. Wydobycie węgla kamiennego było następujące (w tys. ton)³⁹:

(a — całe Niemcy, a do 1871 r. Związek Celny, b — Prusy)

lata	a	b	lata	a	b
1850	4 500	4 159	1895	79 169	72 622
1855	8 950	8 148	1900	109 225	101 966
1860	12 348	10 657	1905	121 299	113 001
1870	26 398	23 316	1910	152 828	143 965
1880	46 974	42 173	1913	190 109	180 058
1890	70 238	64 374			

W Prusach wydobywano więc ponad 90% węgla kamiennego. Produkcja tego minerału zarówno w skali Prus, jak i całych Niemiec wzrosła w latach 1850—1913 ponad 40 razy, a w latach 1855—1913 — ponad 20 razy, czyli zwiększała się znacznie szybciej niż w skali światowej. Wśród zagłębi pruskich najszybsze tempo rozwoju wykazywało Zagłębie Ruhry, gdzie wydobycie węgla wzrosło w latach 1850—1913 blisko 70 razy — z 1666 tys. t do 114 487 tys. t⁴⁰. Zagłębie to dawało w 1850 r. około 37%, a w 1913 r. — już prawie 60% ogólnoniemieckiej produkcji węgla kamiennego.

Wydobycie węgla brunatnego w Niemczech wzrastało, jak następuje⁴¹:

lata	tys. t	lata	tys. t
1860	4 383	1900	40 498
1870	7 605	1905	52 512
1880	12 144	1910	69 547
1890	19 053	1913	87 233

³⁹ OZBH 1874 s. 112; Geinitz, Fleck, Hartig, jw., t. II, s. 39—40 (przeliczenie: 1 t = 5 beczek); Westphal, jw., s. 710; K. Flegel, M. Tornow, *Montanstatistik des Deutschen Reiches*, Berlin 1915, s. 86—87; Borchardt, Bonikowsky, jw., s. 802; ZBHS 1915, część statystyczna, s. 44 (dane dot. wydobycia w Prusach w latach 1910 i 1913).

⁴⁰ Jahrbuch für den Ruhrkohlenbezirk, Essen 1939, s. 506.

⁴¹ Flegel, Tornow, jw., s. 143—144; Borchardt, Bonikowsky, jw., s. 802.

W ciągu 53 lat wydobycie wzrosło dwudziestokrotnie, a więc produkcja węgla brunatnego i kamiennego zwiększała się mniej więcej w tym samym tempie. Znaczna większość wydobycia tego artykułu przypadała również na Prusy, rozmieszczenie kopalń było jednak bardziej równomierne. Tak np. w 1910 r. 36% ogólnoniemieckiej produkcji węgla brunatnego przypadało na okręg turyńsko-saski, 24% — na okręg dolnołużycycki i 18% — na okręg dolnoroński⁴². Toteż z węgla brunatnego jako paliwa korzystało wiele drobnych i średnich zakładów przemysłowych w tych rejonach, gdzie węgiel kamienny był zbyt drogi ze względu na wysokie koszty transportu. Ponadto węgiel brunatny był ważnym surowcem dla przemysłu chemicznego, a znaczną część jego wydobycia (przed pierwszą wojną światową ponad 40%) przerabiano też na brykiety. W produkcji energii elektrycznej w 1913 r. udział węgla kamiennego wynosił 63,3%, udział zaś węgla brunatnego — 23,0%⁴³.

Liczba zatrudnionych w niemieckich kopalniach węgla kształtowała się tak (w tysiącach)⁴⁴:

lata	węgiel kamienny	węgiel brunatny
1860		19
1872	162	24
1880	179	25
1890	262	33
1895	304	37
1900	414	51
1905	493	55
1910	621	73
1913	649	77

W pruskich kopalniach węgla kamiennego liczba robotników wzrosła z 30 tys. w 1850 i 65 tys. w 1860 r. do 611 tys. w 1913 r.

Wydajność pracy w pruskim górnictwie węgla kamiennego wzrosła w ciągu omawianego okresu mniej więcej dwukrotnie i wynosiła przed pierwszą wojną światową około 300 t rocznie na robotnika. Należy jednak uwzględnić, że osiągnęła ona najwyższy poziom pod koniec XIX wieku, a później zaczęła się nieco obniżać⁴⁵. Jeśli chodzi o poszczególne

⁴² Flegel, Tornow, jw., s. 160—162.

⁴³ W. Puzicha, *Der Wettbewerb zwischen der Steinkohle und Braunkohle in Deutschland und Vorschläge zur Bereinigung des deutschen Kohlenmarktes*, Würzburg 1938, s. 78.

⁴⁴ Flegel, Tornow, jw., s. 86—87 i 143—144; Harting, Schmidt, *Kohle, Erdöl und Erdgas*, s. 221—222.

⁴⁵ J. Kuczynski, *Darstellung der Lage der Arbeiter in Deutschland von 1900 bis 1917/18*, Berlin 1967, s. 395.

zagłębia, to najwyższą wydajność (w 1913 r. 357 t, a w 1898 r. nawet 382 t na 1 robotnika) osiągnano na Górnym Śląsku. W kopalniach węgla brunatnego wydajność wzrastała w tempie jeszcze szybszym i w 1913 r. doszła nawet do 1133 t na robotnika, była więc kilkakrotnie wyższa niż w górnictwie węgla kamiennego. Różnicę tę równoważyła jednak znacznie niższa wartość opała węgla brunatnego⁴⁶.

W omawianym okresie zaznaczyła się pewna poprawa położenia górników: rozwinęło się ustawodawstwo socjalne, rozpoczęły działalność liczne związki zawodowe, reprezentujące różne kierunki polityczne, stopniowo skracano czas pracy. Poczynając od końca lat osiemdziesiątych XIX wieku (po wielkiej fali strajkowej, zwanej „walką o płace”) wyraźnie wzrastały zarobki w kopalniach, wyprzedzając wzrost cen. W obrębie państwa wyższe płace i lepsze warunki pracy były w zagłębiach zachodnich (zwłaszcza w Zagłębiu Ruhry), do których też przenosili się liczni górnicy ze Śląska. Liczba wypadków była jednak zdecydowanie większa niż w Wielkiej Brytanii, Francji czy Belgii: w ciągu całego okresu w pruskim górnictwie węgla kamiennego wskaźnik wypadków śmiertelnych na 1000 robotników przekraczał 2, a niekiedy nawet 3 rocznie⁴⁷.

Niemcy wywoziły pewne ilości węgla kamiennego i koksu, głównie do Austro-Węgier, Holandii, Belgii, Francji, Rosji i Szwecji, importowały natomiast węgiel głównie z Wielkiej Brytanii. Eksport przewyższał jednak zdecydowanie import, jak o tym świadczy zestawienie obrotów węglem kamiennym, koksem i brykietami z węgla kamiennego (w przeliczeniu na węgiel kamienny) w tys. t⁴⁸:

lata	import	eksport	lata	import	eksport
1872	2 268	3 820	1905	10 426	22 300
1880	2 058	7 236	1910	12 122	30 943
1890	4 164	9 145	1913	11 338	45 211
1900	8 121	18 488			

Zużycie węgla kamiennego w przeliczeniu na 1 mieszkańca Niemiec wzrosło z 776 kg w 1872 r. na 1320 kg w 1890, 1770 kg w 1900 r. i 2230 kg w 1912, co łączyło się z rozwojem przemysłu.

⁴⁶ Przyjmowano, że wartość opałowa 2 t węgla kamiennego była równa wartości opałowej 9 t węgla brunatnego ewentualnie 3 t brykietów z węgla brunatnego (Puzicha, jw., s. 1).

⁴⁷ Kuczynski, *Darstellung... von 1871 bis 1900*, s. 373; *Darstellung... von 1900 bis 1917/18*, s. 398.

⁴⁸ Fliegel, Tornow, jw., s. 92—94; dla 1913 r.: Borchardt, Bonikowsky, jw., s. 818.

Natomiast import węgla brunatnego był większy od eksportu; m.in. Niemcy importowały węgiel brunatny z Czech w zamian za węgiel kamienny. W poszczególnych latach import i eksport węgla brunatnego oraz brykietów z węgla brunatnego kształtowały się następująco (w tys. t)⁴⁹:

lata	import	eksport	lata	import	eksport
1872	1 017	20	1900	8 044	416
1880	3 082	19	1910	7 569	1 106
1890.	6 506	18	1913	7 108	921

Rozwój górnictwa węglowego łączył się z szybkim wzrostem kapitałów przedsiębiorstw górniczych i hutniczych. Największe z tych przedsiębiorstw miały formę prawną spółek akcyjnych, które powstawały często na bazie majątków obszarncich lub dawnych gwarectw. Tak np. kapitały zakładowe firm należących do Reńsko-Westfalskiego Syndykatu Węglowego wynosiły w 1907 r. łącznie ponad miliard marek, przy czym najpotężniejsza z nich „Gelsenkirchen Bergweiks-Aktien Gesellschaft” miała 130 mln marek własnego kapitału i posiadała 11 kopalń, które wydobywały rocznie 8,4 mln t węgla kamiennego⁵⁰. O postępującej w tym syndykacie koncentracji i centralizacji produkcji świadczy fakt, że w latach 1893—1914 liczba członków zmniejszyła się z 96 do 62, lecz jednocześnie średni udział 1 członka wzrósł z 337 tys. t do 1429 tys. t, a suma wszystkich udziałów zwiększyła się z 33,5 do 88,6 mln t⁵¹. Podobne procesy zachodziły również w innych zagłębiach.

Fakt, że wydobywanie węgla w Niemczech było wyższe niż zapotrzebowanie na rynku wewnętrznym, powodował, iż między producentami i firmami handlującymi węglem toczyła się walka o rynki zbytu; prowadzono również walkę z konkurencją, jaką stwarzał import węgla z Wielkiej Brytanii. Walki te doprowadziły na przełomie XIX i XX wieku do powstania zrzeszeń producentów z poszczególnych zagłębi; najważniejszym z nich był Reńsko-Westfalski Syndykat Węglowy, który w 1913 r. uczestniczył w 53,5% w niemieckiej produkcji, a w 53,6% w eksporcie węgla kamiennego⁵².

⁴⁹ Flegel, Tornow, s. 145; Borchardt, Bonikowsky, s. 818.

⁵⁰ Jahrbuch für den Oberbergamtsbezirk Dortmund, Essen 1909, s. 3—8.

⁵¹ J. Kuczynski, *Studien zur Geschichte des deutschen Imperialismus*, t. I, Berlin 1948, s. 115.

⁵² Muthesius, *Ruhrkohle 1893—1943*, s. 100 i 211.

6. Górnictwo w Austro-Węgrzech. Wzrost wydobycia węgla kamiennego i brunatnego w austriackiej części monarchii (Przedlitawii) ilustrują następujące dane (w tys. t; a — węgiel kamienny, b — węgiel brunatny)⁵³:

lata	a	b	lata	a	b
1855	1 044	800	1900	10 993	21 540
1860	1 710	1 311	1905	12 585	22 692
1870	3 759	3 459	1910	13 774	25 133
1880	5 897	8 421	1913	16 460	27 378
1890	8 931	15 329			

Na Węgrzech (wraz z Banatem) wydobycie węgla kamiennego i brunatnego wynosiło w 1850 r. 85 tys. t, w 1855 258 tys. t, a w 1860 r. 589 tys. t⁵⁴. W początkach XX wieku węgierska produkcja węgla kamiennego przekraczała milion ton rocznie (w 1900 r. 1447 tys. t, w 1910 — 1302 tys. t, w 1913 — 1320 tys. t), produkcja węgla brunatnego zaś zbliżała się do 6 mln t (w 1900 r. 5,13 mln t, w 1913 — 5,95 mln t)⁵⁵.

Liczba robotników w austriackich kopalniach węgla kamiennego (wraz z koksowniami i brykietowniami) wynosiła w 1913 r. 75 tys., a w kopalniach węgla brunatnego — 55,5 tys.⁵⁶ W węgierskich kopalniach węgla kamiennego i brunatnego pracowało w 1900 r. 30,4 tys. robotników⁵⁷.

Wzrost wydobycia węgla łączył się z budową linii kolejowych i rozwojem przemysłu. Znaczną część węgla kamiennego i koksu zużywał przemysł hutniczy i metalowy, węgiel brunatny zaś od początków XX wieku dostarczał m.in. paliwa dla elektrowni. W zakresie wydobycia węgla Austro-Węgry przesunęły się w latach 1880—1913 z 6 na 4 miejsce w świecie (po Stanach Zjednoczonych, Wielkiej Brytanii i Niemczech), przy czym w produkcji węgla brunatnego zajmowały drugie miejsce (po Niemczech)⁵⁸. Mimo tego import węgla był większy od eksportu. Tak np. w 1913 r. Austro-Węgry importowały 14 919 tys. t węgla kamienne-

⁵³ *Bilder und Zahlen aus dem Bergbaue Oesterreichs*, s. 16—19; *Statistik des Bergbaues in Oesterreich fur das Jahr 1915, I Lieferung: Die Bergwerksproduction*, Wien 1918, s. 75—90.

⁵⁴ Geinitz, Fleck, Hartig, jw., t. II, s. 118.

⁵⁵ B. Simmersbach, *Bergbau und Huttenwesen Ungarns im Jahre 1902*, ZBHS 1904, cz. B, s. 510; *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 20 i 24; ZBHS 1905, cz. B, s. 305.

⁵⁶ *Statistik des Bergbaues in Oesterreich fur das Jahr 1913, II Lieferung: Betriebs- und Arbeiterverhältnisse beim Bergbau*, Naphastatistik, Wien 1918, s. 108.

⁵⁷ Simmersbach, jw., s. 507.

⁵⁸ J. Matejcek, *Dolovaňi uhlí na uzemí dnešni ČSSR v letech 1880—1914*, *Průmyslove oblasti*, t. 2, Ostrava 1969, s. 84.

go, koksu i brykietów, wyeksportowały zaś 8 238 tys. t⁵⁹. Jeszcze większa różnica zachodziła w zakresie wartości opałowej importu i eksportu, ponieważ importowano głównie węgiel kamienny, eksportowano natomiast węgiel brunatny. Dostarczały węgla głównie Niemcy.

W obrębie państwa zachodziły poważne dysproporcje w zakresie produkcji węgla i ogólnego rozwoju przemysłu między poszczególnymi prowincjami, niejednokrotnie słabo powiązanymi gospodarczo. Między innymi na Węgry sprowadzano węgiel z Niemiec oraz z Przedlitawii. Głównym producentem węgla były Czechy (wraz z Morawami i Śląskiem austriackim), które w początkach XX wieku dawały ponad 80% wydobycia węgla brunatnego w Przedlitawii, a ponadto były w tej części państwa jedynym obok okręgu krakowskiego producentem węgla kamiennego. Koncentrowała się tam również niemal całość austriackiej produkcji koksu oraz brykietów z węgla kamiennego i brunatnego. Spośród zagłębi główną rolę odgrywało Zagłębie Ostrawsko-Karwińskie, gdzie w 1913 r. wydobyto 9823 tys. t węgla kamiennego (prawie 60% wydobycia austriackiego) i wytworzono 2507 tys. t koksu (prawie 98% produkcji austriackiej).

Wzrost produkcji łączył się z postępowaniem technicznym (m.in. już pod koniec XIX wieku wprowadzono w odkrywkowych kopalniach węgla brunatnego koparki z napędem parowym do zdejmowania nadkładu⁶⁰) oraz z koncentracją i centralizacją produkcji. Rozwój górnictwa węglowego ułatwiła również austriacka powszechna ustawa górnicza z 23 maja 1854 r., która na obszarze całego państwa zaliczyła węgiel kamienny i brunatny do minerałów objętych przepisami prawa górniczego, uniezależniając ich eksploatację od własności powierzchni ziemi.

Państwo austriackie zgodnie z zasadami liberalizmu gospodarczego ograniczało swój udział w bezpośrednim prowadzeniu przedsiębiorstw górniczych. Wyrazem tego było m.in. sprzedanie w 1871 r. kopalń jaworznickich prywatnym kapitalistom. Od tego czasu przez ponad 40 lat państwo nie miało swoich kopalń węgla kamiennego, jego zaś udział w wydobyciu węgla brunatnego nie przekraczał paru procent (w 1890 r. 1,31%, w 1910 — 2,54%)⁶¹. W początkach XX wieku nasiliły się jednak tendencje do ograniczenia wolności górniczej w interesie ogólnym i zwiększenia stanu posiadania skarbu⁶². Przejawiło się to m. in. w nabytciu przez państwo austriackie kopalni węgla kamiennego „Brzeszcze” w 1913 r.

⁵⁹ Goldreich, *Die Kohlenversorgung Europas*, s. 25.

⁶⁰ Remy, *Technische Einrichtungen bei dem Braunkohlenbergbau des nordwestlichen Böhmens und dem Steinkohlenbergbau des Pilsener Revieres*, ZBHS 1896, cz. B, s. 57.

⁶¹ *Bilder und Zahlen aus dem Bergbaue Oesterreichs*, s. 16.

⁶² Goldreich, *iw.*, s. 257—267.

Wśród przedsiębiorstw prywatnych czynnych w górnictwie węglowym szybko wzrastał udział spółek akcyjnych. Tak np. w latach 1890—1910 udział spółek akcyjnych w wydobywaniu węgla kamiennego wzrósł z 36 do 70,3%, udział spółek z ograniczoną odpowiedzialnością zmalał z 29,5 do 19,0%, natomiast udział indywidualnych przedsiębiorców zmniejszył się z 33,6 do 10,7%. W tych samych latach w górnictwie węgla brunatnego spółki akcyjne dawały odpowiednio 49,1 i 59,0% produkcji, spółki z ograniczoną odpowiedzialnością — 17,2 i 27,6%, a przedsiębiorcy indywidualni — 32,4 i 10,8%⁶³. Wśród właścicieli przedsiębiorstw górniczych główną rolę odgrywał kapitał miejscowy (austriacki, czeski, węgierski, polski), ponadto jednak zaangażowane były kapitały niemieckie, francuskie i angielskie.

7. Górnictwo rosyjskie. Wydobywanie węgla kamiennego w państwie rosyjskim, które w połowie XIX wieku było minimalne, w ciągu omawianego okresu szybko wzrastało. Według niepełnych danych było ono w poszczególnych latach następujące⁶⁴:

lata	tys. t	lata	tys. t
1850	194	1900	16 430
1860	523	1910	24 744
1870	695	1913	35 951
1880	3 276	1914	36 437
1890	6 012	1916	34 482

Główną rolę odgrywało Zagłębie Donieckie, gdzie znajdowały się bogate pokłady węgla kamiennego i antracytu. Według obowiązujących przepisów prawnych wydobywać węgiel w tym zagłębiu (na ziemiach wojska dońskiego) mogli miejscowi mieszkańcy, a później również inne osoby, które otrzymały koncesję i uiszczaly wyznaczoną opłatę na rzecz skarbu wojskowego. Dla ułatwienia rozwoju eksploatacji na tym terenie w 1867 r. osiedle górnicze Gruszewka dostało prawa miejskie, a w 1869 r. rejon Gruszewki otrzymał połączenie kolejowe z resztą kraju⁶⁵.

⁶³ *Bilder und Zahlen aus Bergbaue Oesterreichs*, s. 16.

⁶⁴ Mendelson, jw., t. II, s. 783—786; Westphal, jw., s. 837 (dane za 1910 r.); *Ugolnaja promyszlennost' SSSR*, Moskwa 1957, s. 30. Dane Mendelsona z lat 1850 i 1860 uzupełniono liczbami dot. wydobywania w okręgu dąbrowskim, podobnie powiększono dane z 1913 i 1914 r.

⁶⁵ Seebold, *Der Antrazitbergbau im Lande des Donschen Heeres*, ZBHS 1872, cz. B, s. 138—153; *Istorija tiechniczeskogo razwiltija ugolnoj promyszlennosti Donbassa*, t. I. Kijew 1969, s. 63.

W różnych rejonach Zagłębia istniały drobne, prymitywne kopalnie, prowadzone przez okolicznych chłopów, czynne zwykle tylko od jesieni do wiosny. Oprócz nich było kilka większych kopalń, założonych przez państwo dla zaopatrywania huty w Ługańsku i floty czarnomorskiej, a później prowadzonych przez kapitalistyczne spółki. Kopalnie te były wyposażone o wiele lepiej od drobnych zakładów. Tak np. w 1844 r. na szybie „Kapitalnaja” w Lisiczansku zainstalowano pierwszą parową maszyną odwadniającą, a w 1859 r. na jednym z szybów należących do Rosyjskiego Towarzystwa Żelugi Parowej i Handlu ustawiono pierwszą parową maszynę wyciągową. Maszyna ta wydobywała tylko 30 t węgla na dniówkę, ale zdolność wydobywcza następnej maszyny, zainstalowanej w latach 1867—1868 na szybie „Dagmara”, wynosiła już 300 t na dobę. W roku 1868 zainstalowano też w Zagłębiu Donieckim pierwszy wentylator, a na przełomie XIX i XX wieku pojawiły się pierwsze maszyny z napędem elektrycznym. Taniłość siły roboczej hamowała jednak dalszy postęp mechanizacji, zwłaszcza w zakresie urabiania i podziemnego transportu węgla⁶⁶.

Wydobycie węgla w Zagłębiu Donieckim wzrosło z 58 tys. t w 1850 r. do 98,5 tys. t w 1860 i 253 tys. t w 1870 r. Budowa linii kolejowych znacznie rozszerzyła rynek zbytu donieckiego węgla, który docierał do Kurska, Charkowa, nad Wołgę, na Kaukaz, a w portach czarnomorskich konkurował z węglem angielskim. W latach osiemdziesiątych Zagłębie Donieckie uzyskało połączenie kolejowe z okragiem Krzywego Rogu, gdzie znajdowały się złoża wysokoprocentowej rudy żelaznej. Ułatwiło to rozwój przemysłu hutniczego i metalurgicznego i wpłynęło na dalszy wzrost wydobywania węgla, które w 1880 r. osiągnęło 1415 tys. t, w 1890 r. przekroczyło 3 mln t, w 1900 — 11 mln t, a w 1913 — 25 mln t. Liczba robotników w kopalniach węgla w Zagłębiu Donieckim wzrosła w latach 1882—1911 z 16,6 tys. do 136,7 tys. Jednocześnie następowała koncentracja produkcji. Tak np. kopalnie zatrudniające ponad 1 tys. robotników dawały w 1882 r. 18,1%, w 1900 — 70,5%, a w 1911 — już 74,5% ogólnego wydobycia⁶⁷.

Od lat siedemdziesiątych Zagłębie Donieckie stało się obiektem ekspansji i eksploatacji ze strony kapitałów zagranicznych, głównie francuskich i belgijskich. W roku 1872 powstało francuskie Towarzystwo Południoworosyjskiego Przemysłu Węglowego, w 1895 r. kopalnie Prochorowa i Drewnickiego przeszły w ręce kapitalistów belgijskich, w 1898 r. kapitaliści francuscy wykupili kopalnie rykowskie⁶⁸. W roku

⁶⁶ *Istorija tiechniczeskogo razwitija ugotnoj promyslennosti Donbassa*, t. I, s. 100—107, 159.

⁶⁷ Mendelson, jw., s. 777.

⁶⁸ *Istorija tiechniczeskogo razwitija ugotnoj promyslennosti Donbassa*, t. I, s. 66—67.

1912 na 36 spółek akcyjnych działających w Zagłębiu Donieckim 25 należało niemal wyłącznie do przedsiębiorców zagranicznych (z tego 19 miało siedziby we Francji lub w Belgii). Na te 25 firm przypadało ponad 70% wydobycia węgla, 93% produkcji koksu i 78% produkcji brykietów w tym zagłębiu⁶⁹. W roku 1904 kapitaliści francuscy i belgijscy utworzyli syndykat sprzedaży węgla i koksu „Produgol”, który dysponował około 75% produkcji węgla w południowej Rosji. Dla zapewnienia wysokich zysków swoim udziałowcom syndykat ten podnosił ceny węgla, hamując jednocześnie wzrost produkcji, co doprowadziło do zakłóceń w życiu gospodarczym kraju, a w 1914 r. skłoniło nawet rząd do rozpoczęcia śledztwa w sprawie popełnionych przez tę firmę nadużyć⁷⁰.

Okręg dąbrowski, który w połowie XIX wieku znajdował się na pierwszym miejscu pod względem wydobycia węgla, przesunął się na drugą pozycję wobec szybkiego rozwoju Zagłębia Donieckiego. Łącznie jednak te 2 zagłębia dawały przed pierwszą wojną światową ponad 90% produkcji węgla w państwie rosyjskim, a na dalszych miejscach znajdowały się zagłębia syberyjskie, uralskie, turkiestańskie i kaukaskie, jak o tym świadczy następujące zestawienie wydobycia w 1911 r.⁷¹:

Zagłębie Donieckie	19 850 tys. t
Zagłębie Dąbrowskie	5 770 „ „
Wschodnia Syberia	1 092 „ „
Ural	698 „ „
Zachodnia Syberia	534 „ „
Zagłębie Moskiewskie	177 „ „
Turkiestan	105 „ „
Kaukaz	65 „ „
razem	28 291 „ „

Mimo wzrostu wydobycia Rosja importowała znaczne ilości węgla i koksu, głównie z Anglii i Niemiec. Import ten, wynoszący w 1870 r. około 840 tys. t, doszedł w 1910 r. do 3,6 mln t, a w 1913 r. — do 7,7 mln t. Kierował się on głównie do okręgów przemysłowych oddalonych od zagłębi węglowych, np. w 1913 r. Petersburg otrzymał 93% potrzebnego węgla z Wielkiej Brytanii⁷². Wysokie koszty transportu węgla wobec dużych odległości powodowały również, że w wielu regionach usługi-

⁶⁹ W. S. Zi w, *Inostrannyje kapitaly w russkoj gornozawodskoj promyszlennosti*, Pietrogard 1917, s. 113.

⁷⁰ P. Laszczenko, *Historia gospodarcza ZSRR*, t. II, Warszawa 1956, s. 333—341.

⁷¹ Bartels, *Russland Bergwerksindustrie im Jahre 1911*, ZBHS 1913, cz. B, s. 450 (pudy przeliczono na tony).

⁷² Mendelson, jw., s. 792; Bartels, *Russlands Bergwerksindustrie im Jahre 1910*, ZBHS 1913, cz. B, s. 214; Goldreich, jw., s. 25. J. L. Dżakow, *Siewiernaja ugojno-mietallurgiczeskaja baza SSSR: wozniknowienije i razwitije*. Moskwa 1973, s. 15.

wano się głównie paliwem drzewnym. Niekiedy nawet parowozy opalano drewnem⁷³.

Rosyjskie prawo górnicze uznawało na ogół węgiel za przynależny do gruntu, z tym że osoby nie będące właścicielami ziemskimi mogły otrzymywać nadania górnicze na ten minerał na terenach należących do państwa. Jedynie w prawie górniczym dla Królestwa Polskiego z 1870 r. oddzielono tytuł własności węgla kamiennego od własności powierzchni, wprowadzając ogólny obowiązek uzyskiwania nadań górniczych na eksploatację. Dopiero powszechne rosyjskie prawo górnicze z 13 stycznia 1913 r. przyjęło zasadę wolności górniczej odnośnie do węgla kamiennego i brunatnego na obszarze całego państwa⁷⁴. Również z dużym opóźnieniem, pod wpływem coraz potężniejszych wystąpień proletariatu, wprowadzano przepisy prawne dotyczące ograniczenia czasu pracy, ochrony kobiet i młodocianych oraz ubezpieczeń robotniczych.

8. Górnictwo w pozostałych krajach europejskich. Poza wyżej omówionymi krajami górnictwo węglowe było najbardziej rozwinięte w Hiszpanii. Wydobywanie węgla kamiennego i antracytu wynosiło tam około 1860 r. 400—500 tys. t, w 1880 doszło do 825 tys. t, w 1883 — do 1200 tys. t, w 1900 osiągnęło 2680 tys. t, w 1910 — 3812 tys. t, a w 1913 — 4016 tys. t⁷⁵. Zagłębia węglowe znajdowały się głównie na północy kraju. Najważniejszym z nich było Zagłębie Asturyjskie, gdzie w 1913 r. wydobyto 2413,5 tys. t węgla⁷⁶. Mniejsze znaczenie miały kopalnie węgla brunatnego, rozrzucone w różnych rejonach kraju. Ich łączna produkcja wynosiła w 1892 r. 35 tys. t, w 1900 — 91 tys. t, w 1909 — 265 tys. t, a w 1913 r. doszła do 277 tys. t. Krajowa produkcja koksu osiągnęła w tym roku 596 tys. t, a brykietów z węgla kamiennego — 486 tys. t⁷⁷. Mimo wzrostu wydobycia Hiszpania importowała w początkach XX wieku rocznie ponad 2 mln t węgla kamiennego i koksu, głównie z Wielkiej Brytanii. W roku 1913 import węgla kamiennego doszedł do 2702 tys. t, a koksu — do 396 tys. t⁷⁸.

W Holandii górnictwo węgla kamiennego zaczęło się szybko rozwijać w prowincji Limburg. Kopalnie zakładali początkowo prywatni

⁷³ Thiess, *Einige Mitteilungen aus dem Bergbau und der Hüttenindustrie Russlands*, ZBHS 1893, cz. B, s. 71—72.

⁷⁴ „Zeitschrift für Bergrecht” 1916, s. 141 i n.

⁷⁵ Geinitz, Fleck. Harting, jw., t. II, s. 152—153; *Jahrbuch für den Oberbergamtsbezirk Dortmund 1909*, s. 722—723; *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 126.

⁷⁶ Keyser, *Spanische Kohlenpolitik*, ZBHS 1930, cz. B, s. 40.

⁷⁷ Westphal, jw., s. 837; Borchart, Bonikowsky, jw., s. 860.

⁷⁸ *Jahrbuch für den Oberbergamtsbezirk Dortmund 1909*, s. 723; *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 126.

przedsiębiorcy na podstawie uzyskanych od państwa koncesji, od 1903 r. zaczęły powstawać również kopalnie skarbowe. Rozwojowi górnictwa sprzyjało duże zapotrzebowanie na węgiel, czynnikami hamującymi były jednak brak wyszkolonych kadr i łatwość importowania węgla z zagranicy. Do kopalń sprowadzano górników holenderskich, którzy dawniej pracowali w Niemczech, a później również niemieckich robotników z pobliskich zagłębi. Wydobycie węgla w Holandii wzrosło z 89 tys. t w 1887 r. do 150 tys. t w 1897, 320 tys. t w 1900, 1292 tys. t w 1910 i 1873 tys. t w 1913 r. Liczba robotników w kopalniach wynosiła w 1900 r. 1393, w 1910 — 6429, a w 1913 — już 9504 osoby⁷⁹. Produkcja krajowa zaspokajała jednak tylko drobną część zapotrzebowania. Holandia importowała corocznie kilka do kilkunastu milionów ton węgla i koksu, głównie z Niemiec, przy czym częściowo chodziło tu o węgiel wysyłany przez terytorium Holandii do innych krajów. Nadwyżka importu nad eksportem wynosiła w latach 1900—1904 prawie 5 mln t rocznie, w latach 1905—1909 — prawie 6 mln t, w latach 1910—1913 doszła do 7 mln t. Import dostarczał w latach 1900—1904 prawie 93⁰/₀, a w latach 1910—1913 jeszcze ponad 81⁰/₀ zużywanego w kraju paliwa. Trudności importowe w latach pierwszej wojny światowej wpłynęły na dalszy rozwój krajowego górnictwa, które w 1918 r. wydobyci już 3400 tys. t węgla kamiennego i zatrudniało 18 250 robotników. Wydobycie wzrosło zwłaszcza w kopalniach państwowych, na które w 1913 r. przypadało 22⁰/₀, w 1915 — 34,6⁰/₀ a w 1920 — już 45⁰/₀ produkcji. Od roku 1917 zaczęto eksploatować również węgiel brunatny, którego wydobycie doszło w 1919 r. do 1882 tys. t, w późniejszych latach zaczęło jednak szybko maleć⁸⁰.

W Szwecji wydobywano w okolicach Höganäs w latach sześćdziesiątych XIX wieku 25—30 tys. ton węgla kamiennego rocznie. W roku 1880 wydobycie wynosiło 205 tys. t, w 1890 — 327 tys. t, w 1900 — 252 tys. t, w 1910 — 303 tys. t, a w 1913 — 364 tys. t. Pokrywało to zaledwie kilka procent zapotrzebowania. Import, głównie z Wielkiej Brytanii, wynosił już w 1860 r. 1872 tys. t węgla kamiennego, a w 1913 r. doszedł do 4879 tys. t węgla kamiennego, 496 tys. t koksu i 25 tys. t brykietów⁸¹. Na Spitzbergenie wydobyto w 1913 r. około 33 tys. t węgla, przy czym eksploatację prowadziły głównie firmy norweskie⁸².

⁷⁹ Westphal, jw., s. 837; Dewall, *Soziale Fragen aus dem holländischen Steinkohlenbergbau*, ZBHS 1929, cz. B, s. 159.

⁸⁰ Dewall, jw.; Borchardt, Bonikowsky, jw., s. 553—574.

⁸¹ Geinitz, Fleck, Hartig, jw., s. 153; Mosler, *Mitteilungen über Bergbau und Hüttenbetrieb in Norwegen und Schweden*, ZBHS 1866, cz. B, s. 130; C. Fohlen, *Qu'est ce que la revolution industrielle?* Paris 1971, s. 292; *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 20.

⁸² *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 20; S. Lohmeyer, *Vom Bergbau auf Spitzbergen*, „Gluckauf“ 1961, s. 253.

W innych krajach europejskich wydobycie wynosiło w 1913 r. w tys. t⁸³:

(a węgiel kamienny, b — węgiel brunatny)

	a	b
Bułgaria	11	340
Portugalia	25	—
Rumunia	80	230
Szwajcaria	7	—
Włochy	1	700
(Jugosławia)	(57)	(2 994)

9. Górnictwo w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej. W roku 1850 wydobyto w Stanach Zjednoczonych 7580 tys. t węgla (w tym 3655 tys. t węgla bitumicznego i 3925 tys t antracytu). Z tej ilości około trzech czwartych zużyto do opalania maszyn parowych, a resztę — na opał domowy oraz do wytapiania metali⁸⁴. Zresztą znaczną część surówki żelaza i innych metali wytapiano w latach pięćdziesiątych jeszcze na węglu drzewnym⁸⁵. Opału drzewnego używano również przeważnie do ogrzewania mieszkań. Z biegiem czasu jednak nawet wielkie zasoby leśne Ameryki przestały wystarczać na potrzeby szybko rozwijającego się przemysłu. Wzrastała produkcja surówki żelaza, stali i innych artykułów. Długość linii kolejowych wzrosła w latach 1850—1880 dziesięciokrotnie — z 14,5 tys. do 150,4 tys. km, a w 1913 r. doszła do 406,3 tys. km, co stanowiło prawie 40% światowej sieci kolejowej⁸⁶. Odpowiednio wzrastało też wydobycie węgla, zwłaszcza bitumicznego, który w 1885 r. eksploatowano już w 20 stanach. Wielkość wydobycia była w poszczególnych latach następująca⁸⁷:

⁸³ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 19—20 i 24; F. Friedensburg, *Die Bergwirtschaft der Erde*, Stuttgart 1942, s. 300 i n. Ponadto Friedensburg podaje, że wydobycie węgla brunatnego w Grecji wynosiło w 1913 r. około 200 t (jw., s. 300), według innych danych jednak (O. Simmersbach, *Die Bedeutung der Eisenindustrie in volkswirtschaftlicher und technischer Hinsicht*, Katowice 1911, s. 11) doszło ono już w 1909 r. do 11 719 t.

⁸⁴ S. H. Shurr i B. C. Netscher, *Energielika w ekonomikie S Sz A 1850—1975*, Moskwa 1963 (tłum. z angielskiego), s. 81—83.

⁸⁵ J. E. George, *Die Verhältnisse des Kohlenbergbaues in den Vereinigten Staaten*, „Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik”, Halle 1899, s. 444.

⁸⁶ Jw., s. 446; Goldreich, jw., s. 67.

⁸⁷ Schurr, Netschert, jw., s. 81 i 83. Dane z 1913 r. według: *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 138.

(a — węgiel bitumiczny w tys. t, b — antracyt w tys. t, c — razem w tys. t, d — zużycie na 1 mieszkańca w t)

lata	a	b	c	d
1855	6 843	7 808	14 651	0,54
1860	8 216	9 965	18 181	0,57
1865	11 203	10 956	22 159	0,63
1870	18 571	18 106	36 677	0,93
1875	29 626	20 975	50 601	1,12
1880	46 047	25 991	72 038	1,43
1885	65 112	34 778	99 890	1,76
1890	100 973	42 157	143 130	2,25
1895	122 579	52 617	175 196	2,49
1900	192 613	52 044	244 657	3,13
1905	285 825	70 453	356 278	4,15
1910	378 403	76 645	455 048	4,79
1913	434 029	83 030	517 059	
1915	385 540	77 142	462 682	4,61
1920	461 397	77 825	539 222	5,07

Stany Zjednoczone wysunęły się więc na pierwsze miejsce w świecie pod względem zarówno wielkości wydobycia, jak i zużycia węgla na 1 mieszkańca. W roku 1913 dawały 43⁰/₁₀₀ światowej produkcji węgla kamiennego, podczas gdy znajdująca się na drugim miejscu Wielka Brytania — tylko 24⁰/₁₀₀. Wydobyty węgiel zużywany był w znacznej większości w kraju, tylko kilka procent przeznaczano na eksport. Do lat siedemdziesiątych USA importowały nieco więcej węgla niż eksportowały (nadwyżka importu wynosiła sto kilkadziesiąt tys. t rocznie), później eksport zaczął przewyższać import, jak o tym świadczy następujące zestawienie (w tys. t)⁸⁹:

(a — eksport, b — import)

lata	a	b
1885	1 292	786
1900	8 044	1 940
1905	9 337	1 679
1913	22 141	1 415

Zarówno eksport, jak i import kierowały się głównie do Kanady i z Kanady, która w 1913 r. nabyła 17 580 tys. t węgla z USA, sprzedała zaś tam 1097 tys. t. Na dalszych miejscach wśród importerów znajdo-

⁸⁹ G. Baum, *Kohle und Eisen in Nordamerika*, Essen 1908, s. 52—53; Goldreich, *juw.*, s. 90.

wąły się kraje Ameryki Środkowej, od 1913 r. zaczęto wysyłać węgiel również do Ameryki Południowej.

W obrębie Stanów Zjednoczonych najwięcej węgla wydobywano w Pensylwanii, gdzie występował zarówno antracyt, jak i węgiel bitumiczny. W roku 1905 wydobyte węgla w stanach, gdzie znajdowały się najważniejsze zagłębia, kształtowało się następująco⁸⁸:

Pensylwania	49,90 ⁰ / ₀
Zachodnia Wirginia	9,62 ⁰ / ₀
Illinois	9,78 ⁰ / ₀
Ohio	6,50 ⁰ / ₀
Alabama	3,02 ⁰ / ₀
Indiana	3,03 ⁰ / ₀

Pozostałe 18⁰/₀ wydobycia rozkładało się na kilkanaście stanów.

Mimo że USA dysponowały jeszcze innymi źródłami energii, jak np. ropą naftową, gazem ziemnym czy energią wodną, węgiel odgrywał aż do pierwszej wojny światowej główną rolę w gospodarce kraju, zaspokajając w 1907 r. jego zapotrzebowanie na energię aż w 78⁰/₀⁸⁹.

Liczba robotników w kopalniach węgla wynosiła w 1870 r. około 152 tys., w 1890 — 318 tys., w 1900 r. doszła do 448,6 tys., a w 1913 — do 747,6 tys.⁹¹ Wobec ogólnego dużego zapotrzebowania na siłę roboczą płace kształtowały się na stosunkowo wysokim poziomie, lecz jednocześnie górnicy musieli walczyć z samowolą pracodawców, którzy chwytały się różnych sposobów dla obniżenia płac, m.in. zatrudniając więźniów czy też okresowo zwalnając robotników w razie małego zapotrzebowania na węgiel. „Pomimo stosunkowo wysokich płac położenie robotników kopalnianych było w ubiegłym roku bardzo złe, ponieważ wobec trudności ze zbytem kopalnie antracytu mogły pracować tylko co drugi tydzień i dlatego robotnicy, nie mający żadnego ubocznego zajęcia, musieli z tygodniowego zarobku żyć przez 2 tygodnie” — relacjonował już w latach siedemdziesiątych jeden z niemieckich fachowców, który zwiedzał amerykańskie kopalnie⁹². Wobec braku rozwiniętego ustawodawstwa pracy płace i warunki pracy w górnictwie kształtowały się w zaciętej walce klasowej między górnikami a właścicielami kopalń. Próby tworzenia związków górników podejmowano już w 1849 r., a pierwsze zawodowe organizacje robotników kopalnianych powstały w latach

⁸⁸ Baum, jw., s. 56.

⁸⁹ Schurr, Netschert, jw., s. 88.

⁹¹ George, jw., s. 475; Baum, jw., s. 57; *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 143.

⁹² Broja, *Der Kohlenbergbau in den Vereinigten Staaten Amerikas mit vorzugsweiser Berücksichtigung des Anthracitbergbaues in Pennsylvanien*, ZBHS 1878, cz. B. s. 6.

1857—1858. W roku 1861 górnicy w stanie Illinois utworzyli związek pod nazwą „American Miners Association”, posiadający oddziały w różnych miejscowościach, który jednak po kilku latach rozpadł się. Od lat siedemdziesiątych zaczęto w różnych okręgach zawierać umowy zbiorowe między robotnikami a właścicielami kopalń, regulujące wysokość płac. W roku 1890 doszło do utworzenia Ogólnokrajowego Związku Górników, wchodzącego w skład Amerykańskiej Federacji Pracy (AFL). Związek ten, pozostający początkowo pod wpływami socjalistów, wysunął m.in. już w 1894 r. na zjeździe AFL postulat nacjonalizacji kopalń. Rozwój ruchu związkowego przyczynił się też do nasilenia strajków, podczas których dochodziło niejednokrotnie do bójek, a nawet regularnych walk między strajkującymi a sprowadzonymi z innych rejonów łamistrajkami oraz agentami właścicieli. Poważniejsze strajki w górnictwie węglowym miały miejsce m.in. w 1889, 1897 i 1908 r.⁹³

Aby obniżyć koszty eksploatacji, właściciele kopalń zaczęli od lat osiemdziesiątych wprowadzać do urabiania węgla wrębiarki napędzane sprężonym powietrzem lub (od 1889 r.) elektrycznością. Zmechanizowano też transport podziemny, w którym już w XIX wieku stosowano duże wozy, zabierające po 2—3 t urobku⁹⁴. Eksploatację podziemną prowadzono głównie metodą komorową, pomijając tego rodzaju pracochłonne i trudne do zmechanizowania czynności, jak wybieranie węgla między komorami czy też ław węglowych przypiętych do stropu dla zabezpieczenia robót. W rezultacie straty substancji użytecznej w górnictwie antracytowym wynosiły przy wytrzymałym stropie około 25%, a przy słabym — nawet 50%; przy eksploatacji węgla bitumicznego były jeszcze większe⁹⁵. Dla zmniejszenia strat wybierano płycej zalegające pokłady metodą odkrywkową, rozsadzając nadkład dynamitem, a następnie zdejmując go koparkami z parowym napędem. W rezultacie osiągnięto bardzo wysoki stopień mechanizacji. Tak np. w 1913 r. pracowało w kopalniach węgla w USA kilkanaście tysięcy wrębiarek, którymi urobiono około 50% wydobycia, podczas gdy w Wielkiej Brytanii urobiono mechanicznie tylko 8,5%, a w Rosji — 1,7% wydobycia węgla⁹⁶. Łączyło się to z najwyższą na świecie wydajnością pracy: średnie wydoby-

⁹³ Ph. S. Foner, *Dzieje ruchu robotniczego w Stanach Zjednoczonych*, t. I—II. Warszawa 1956—1958; George, jw., s. 451—480; 577—581; Simmersbach, *Mitteilungen über den Kohlenbergbau der Vereinigten Staaten von Nordamerika*, s. 51.

⁹⁴ R. Broja, *Der Steinkohlenbergbau in den Vereinigten Staaten von Nordamerika mit besonderer Berücksichtigung der neuesten Fortschritte*, Leipzig 1894, s. 21.

⁹⁵ Baum, jw., s. 86.

⁹⁶ *Istorijska tehnicheskogor razvitijsa ugołnoj promyslennosti Donbassa*, t. I, s. 604; Zwozykin, *Istorijsa gornoj tiechniki*, s. 77. W kopalniach węgla bitumicznego było w 1891 r. tylko 545 wrębiarek, za pomocą których uzyskano 6,66% urobku, ale już w 1906 r. liczba wrębiarek doszła do 10 212, a ilość węgla urobionego mechanicznie — do 35,10% (Baum, jw., s. 83).

cie roczne na 1 robotnika wynosiło w 1890 r. 450 t, w 1895 — 458 t, w latach 1900—1906 — 547 t, a w 1913 r. doszło do 688 t, mimo częstych przerw spowodowanych strajkami lub brakiem zbytu⁹⁷. Wydajność ogólna na dniówkę wynosiła w 1913 r. w kopalniach węgla bitumicznego 3270 kg, a w kopalniach antracytu 1830 kg⁹⁸. Wysoka była jednak również liczba wypadków śmiertelnych, która na przełomie XIX i XX wieku wynosiła średnio około 3 rocznie na 1000 robotników, a dochodziła nawet do 4—5 na 1000 robotników w pełni zatrudnionych (po 300 dni w roku).⁹⁹ Występowało ponadto marnotrawstwo złoża węglowego, które rzucano się w oczy fachowcom przyjeżdżającym z Europy¹⁰⁰.

Według obowiązujących w Stanach Zjednoczonych przepisów prawnych, węgiel i inne kopaliny uważane były (podobnie jak w Wielkiej Brytanii) za przynależne do gruntu. Oprócz gruntów prywatnych znajdowały się tam jednak obszerne domeny państwowe, w których stosowano zasadę wolności górniczej: prawo eksploatacji według ustaw z 1866 i 1872 r. mógł otrzymać odkrywca minerału, który dokonał zgłoszenia u władz terenowych i uiścił wyznaczone opłaty¹⁰¹. Sprawa nadzoru nad kopalniami była regulowana przez przepisy prawne wydawane przez władze poszczególnych stanów. Pierwsze prawo dotyczące bezpieczeństwa pracy w kopalniach węgla w jednym z okręgów wydano w 1869 r. w Pensylwanii. W kilka miesięcy później wydarzyła się w jednej z kopalń w tym stanie wielka katastrofa, spowodowana zapaleniem się obudowy szybu od pieca wentylacyjnego; zginęło w niej 110 górników. Spowodowała ona wydanie w dniu 3 marca 1870 r. nowego prawa, obowiązującego w całej Pensylwanii. Zawierało ono przepisy dotyczące wentylacji w kopalniach i właściwego prowadzenia robót podziemnych (m. in. wprowadzało obowiązek założenia w każdej kopalni co najmniej 2 wyjść), nakazywało prowadzenie planów robót

⁹⁷ Baum, jw., s. 54 (dla 1913 r. obliczenie własne). Wydobyć na 1 robotnika w kopalniach węgla bitumicznego wynosiło w 1890 r. 525 t, w 1895 511 t, w latach 1900—1906 — 620 t; w kopalniach antracytu odpowiednio: 335 t, 368 t i 396 t.

⁹⁸ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 144.

⁹⁹ Baum, jw., s. 80; J. Kuczynski, *Darstellung der Lage der Arbeiter in den Vereinigten Staaten von Amerika seit 1898*, Berlin 1966, s. 188. Należy podkreślić, że liczby te wykazywały tendencję wzrastającą; w latach 1878—1897 na 1000 robotników w górnictwie węglowym przypadało tylko 2,7—2,8 wypadków śmiertelnych rocznie (*Darstellung... von 1775 bis 1897*, s. 245).

¹⁰⁰ Baum, jw., s. 6; A. Schimitzek, *Meine Amerika Reise im Jahre 1904* (rękopis w posiadaniu rodziny); H. Czeczott, *Sprawozdanie z wycieczki do Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej*, „Przegląd Górniczo-Hutniczy” 1905, s. 267.

¹⁰¹ Burkart, *Ueber die Bergwerks-Gesetzgebung in den Vereinigten Staaten von Nordamerika*, „Zeitschrift für Bergrecht” 1868, s. 378 i n.; Burkart, *Das neue Berggesetz der Vereinigten Staaten von Nordamerika vom 10 Mai 1872*, „Zeitschrift für Bergrecht” 1873, s. 441 i n.

w skali 1 : 1200 i wprowadzało kontrolowanie stanu bezpieczeństwa w kopalniach przez państwowych inspektorów. Podobne przepisy wprowadzone w 1874 r. w stanie Ohio zabraniały ponadto zatrudniania w kopalniach dzieci poniżej 12 lat życia, a także robotników w wieku 12 do 16 lat, jeżeli nie umieli czytać i pisać¹⁰². W końcu 1903 r. prawa dotyczące warunków pracy w kopalniach obowiązywały już w 34 stanach, z tego w 25 nad ich przestrzeganiem czuwali państwowi inspektorzy. Wszystkie te ustawy stanowiły szczegółowe przepisy dotyczące bezpieczeństwa pracy. Ponadto w 12 stanach obowiązywał zakaz pracy kobiet pod ziemią (w 3 — także na powierzchni kopalń), w 28 zakazano zatrudniania w kopalniach dzieci (w wieku do 12 lub nawet do 16 lat), w 7 ograniczono czas pracy do 8 godzin, a w 1 — do 10 godzin dziennie. W niektórych stanach wydano również przepisy dotyczące sposobu wynagradzania, jak np. zakaz zmuszania robotników do przyjmowania zapłaty w towarze lub w bonach do sklepów, wprowadzenie wypłat co 2 tygodnie, nakaz posiadania odpowiednich wag do ważenia wydobywanego węgla (dla ustalenia wysokości wynagrodzenia w akordzie) i zezwolenie robotnikom na angażowanie na własny koszt kontrolerów wagowych¹⁰³. Władze federalne utworzyły w 1910 r. w Pittsburgu Biuro kopalń (Bureau of Mines), działalność jego ograniczała się jednak do prowadzenia badań naukowych z zakresu górnictwa i hutnictwa oraz do udzielania fachowych porad i pomocy poszczególnym przedsiębiorstwom.

10. Górnictwo w pozostałych krajach pozaeuropejskich. W Ameryce poza Stanami Zjednoczonymi górnictwo węglowe było najbardziej rozwinięte w Kanadzie. Już w 1785 r. wydobywano tam węgiel w Nowej Szkocji, od 1836 r. zaś rozpoczęto eksploatację w Kolumbii Brytyjskiej. Wydobycie zaczęło szybko wzrastać od ostatnich dziesięcioleci XIX wieku wobec zbudowania transkontynentalnej linii kolejowej (łączącej Halifax nad Atlantykiem i Vancouver nad Oceanem Spokojnym) oraz pierwszych w tym kraju hut. Wysokość produkcji węgla wynosiła w 1886 r. 2117 tys. t, w 1900 — 5777 tys. t, w 1910 — 11 711 t, a w 1913 r. doszła do 13 426 tys. t węgla kamiennego i 190 tys. t węgla brunatnego. Szybko wzrastała również produkcja koksu (w 1886 r. 11,6 tys. t, w 1909 — już 875 tys. t)¹⁰⁴. Rozwój przemysłu

¹⁰² E. Hörnecke, *Die Berggesetzgebung in den Steinkohlenrevieren der Vereinigten Staaten von Nordamerika*, „Zeitschrift für Bergrecht“ 1877, s. 65—76; Broja *Der Kohlenbergbau* (jw.), s. 36—41.

¹⁰³ *Aulsicht und Arbeiterschutz beim Bergbau in den Vereinigten Staaten von Nordamerika*, „Zeitschrift für Bergrecht“ 1905, s. 389—394.

¹⁰⁴ H. Grossmann, *Die Entwicklung der canadischen Bergwerks- und Huttenindustrie*, Katowice 1911, s. 2—8; *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 22 i 24.

powodował jednak również wzrost zapotrzebowania na paliwo, tak że import węgla (głównie z USA) znacznie przewyższał eksport¹⁰⁵.

Wydobycie węgla kamiennego w pozostałych krajach Ameryki wynosiło w 1913 r.¹⁰⁶:

w Meksyku	890 tys. t
w Chile	1 283 „ „
w Peru	278 „ „
w Wenezueli	6 „ „

Zarówno te, jak i inne kraje Ameryki Środkowej i Południowej importowały znacznie większe ilości węgla, głównie z Wielkiej Brytanii i ze Stanów Zjednoczonych.

W południowej Afryce węgiel używany był jakoby jeszcze przed przybyciem Europejczyków przez plemiona Bantu jako paliwo przy wyrabianiu broni i narzędzi rolniczych. Europejczycy napotkali go za pierwszy węgiel w tym kraju w 1669 r., ale eksploatować go zaczęli dopiero około 1860 r. w pobliżu Molteno, w północno-wschodniej części Prowincji Przylądkowej; w 1885 r. wydobyto tam już 16 tys. t. W latach osiemdziesiątych kopalnie zaczęły powstawać również w Natalu, a w latach dziewięćdziesiątych — w Transvaalu i Oranje. Do rozwoju eksploatacji przyczyniło się rosnące zapotrzebowanie na paliwo dla kopalń złota i diamentów, budowa linii kolejowych oraz powstanie zakładów hutniczych. W kopalniach zatrudniano jako robotników głównie miejscowych Murzynów, którymi kierowali biali nadzorcy. Wydobycie węgla kamiennego na obszarze całego Związku Południowej Afryki wynosiło w 1889 r. 51 tys. t, w 1900 — 884 tys. t, w 1910 — 6162 tys. t, a w 1913 r. 7984 tys. t. Ponad połowa tej ilości (w 1913 r. 4740 tys. t) przypadała na Transvaal. Produkcja zaspokajała potrzeby kraju, ponadto pewne ilości węgla (w 1913 r. 777 tys. t) eksportowano głównie do innych posiadłości brytyjskich¹⁰⁷.

W Rodezji węgiel kamienny odkryto w 1894 r. koło miejscowości Wankie, a jego eksploatację rozpoczęto w 1903 r. Kopalnie należały do spółki pod nazwą „Wankie Colliery Co”. Wydobycie w 1903 r. wynosiło 10 tys. t, w 1910 r. doszło już do 163 tys. t, a w 1913 — do 221 tys. t¹⁰⁸.

¹⁰⁵ Baum, jw., s. 52—53.

¹⁰⁶ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 22—23.

¹⁰⁷ Kramer, *Der Bergbau in Sudafrika*, s. 33—36; A. Dominik, *Baza surowcowa i rozwój wydobywania węgla w Afryce*, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Katowicach” nr 1 (31), Katowice 1968, s. 57—58; *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 22 i 135; *Der Bergbau in der Süd-Afrikanischen Republik im Jahre 1896*, ZBHS 1897, cz. B, s. 297—298; *Bericht des Staats-Bergingenieurs über das Jahr 1898 an die Regierung der Süd-Afrikanischen Republik*, ZBHS 1899, cz. B, s. 300—301; Westphal, jw., s. 838.

¹⁰⁸ Kramer, jw., s. 52—53; *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 22.

W Indiach Brytyjskich wydobycie węgla kamiennego zaczęło wzrastać w II połowie XIX wieku w związku z budową linii kolejowych i rozwojem miejscowego przemysłu. Wynosiło ono:

lata	tys. t
1884	1 398
1890	2 169
1900	6 217
1905	8 553
1910	12 240
1913	16 468

Ponadto Indie importowały od końca XIX wieku kilkaset tys. t węgla rocznie oraz pewne ilości koksu i brykietów, głównie z Wielkiej Brytanii, Australii i Japonii, import ten jednak szybko malał wobec rozwoju krajowej produkcji¹⁰⁹.

W Turcji najważniejsze zagłębienie węgla kamiennego znajdowało się koło Heraklei. Tereny te były domeną państwową. Węgiel eksploatowany był częściowo na rachunek państwa (przez Ministerstwo Marynarki na potrzeby floty), częściowo zaś wydzierżawiano prawo eksploatacji osobom prywatnym. Działały tam również 2 zagraniczne spółki akcyjne: „Societe Anonyme Ottomane des Mines d'Heraklea”, reprezentująca kapitał francuski (założona w 1896 r.) i „Societe Anonyme des Charbonnages Reunis de Bender-Eregli”, należąca do kapitalistów belgijskich. Ponadto istniały zagłębienia węglowe w Syrii i koło Adrianopola. Łączne wydobycie węgla kamiennego w Turcji wynosiło w 1900 r. 390 tys. t, w 1910 — 764 tys. t, w 1913 — 827 tys. t. Węgiel brunatny wydobywany był w różnych miejscach kraju w niewielkich ilościach, na lokalne potrzeby. Wśród właścicieli kopalń znajdowali się zarówno obywatele tureccy, jak i cudzoziemcy: Anglicy, Francuzi, Niemcy i Rosjanie¹¹⁰.

W Chinach pierwsze nowoczesne przedsiębiorstwo górnicze zorganizował w 1878 r. polityk Li-Hung-Chang. Była to spółka do eksploatawania pola węglowego w Kaiping. W 2 lata później również z inicjatywy Li-Hung-Changa powstała spółka do prowadzenia eksploatacji w prowincji Szantung, która stała się jednym z najważniejszych przedsiębiorstw węglowych. Obok istniejących już dawniej prymitywnych kopalń powstawały nowoczesnie wyposażone zakłady, modernizację gór-

¹⁰⁹ B. Simmersbach, *Die bergbauliche Entwicklung und die Metalleinfuhr von Britisch-Ostindien*, ZBHS 1906, cz. B, s. 308—310; *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 21.

¹¹⁰ B. Simmersbach, *Die nutzbaren mineralischen Bodenschätze in der kleinasiatischen Türkei*, ZBHS 1904, cz. B, s. 549—556; W. Hagen, *Der Bergbau Kleinasiens*, ZBHS 1920, cz. B, s. 46—47.

nictwa hamowały jednak liczne feudalne przeżytki w ekonomice i ustroju społecznym kraju. Tak np. kopalnie nie angażowały robotników bezpośrednio, lecz powierzały prowadzenie eksploatacji przedsiębiorcom, którzy otrzymywali wynagrodzenie od ilości wydobytego węgla. Przedsiębiorcy ci z kolei przyjmowali i utrzymywali robotników, którym potrącali część zarobku za wyżywienie i ubranie. W tych warunkach wydajność pracy była znacznie niższa niż w innych krajach. Niejednokrotnie też kopalnie były czynne tylko przez kilka miesięcy w roku. W roku 1898 na mocy edyktu cesarskiego utworzono urząd dla kolei i kopalń. Edykt ten zostrzegł również, że koleje i kopalnie, w których mają udziały zagraniczni kapitaliści, powinny być kontrolowane przez Chińczyków. Mocarstwa europejskie domagały się wydania obowiązującego w całym państwie prawa górniczego, które zapewniłoby przywileje dla zagranicznych kapitalistów, ale rokowania w tej sprawie przeciągały się. Zapotrzebowanie na węgiel wzrastało wobec budowy linii kolejowych, fabryk oraz zaopatrywania się w paliwo przez przyływające do chińskich portów parowce. W związku z tym zwiększała się również produkcja, którą przed pierwszą wojną światową szacowano na 15—16 mln t rocznie. Import węgla do Chin wynosił w 1867 r. 113 tys. t, w 1890 — 306 tys. t, w 1900 — 864 tys. t, w 1910 — 1448 tys. t, a w 1915 — 1606 tys. t. Od roku 1904 Chiny eksportowały również pewne ilości węgla, ale import z reguły przeważał nad eksportem (w 1905 r. 11,5 tys. t, w 1910 — 318 tys. t, w 1915 r. wyjątkowo 1947 tys. t). Zużycie węgla na 1 mieszkańca wynosiło w 1913 r. zaledwie 30 kg¹¹¹.

W Japonii do lat sześćdziesiątych XIX wieku prowadzono eksploatację węgla w sposób prymitywny. Do urabiania używano tylko klinów i młotów, odwadniano kopalnie za pomocą wiader lub ręcznych pomp z drewnianymi albo bambusowymi rurami; niekiedy stosowano do poruszania pomp koła wodne. Oświetlano wyrobiska pochodniami lub żelaznymi lampami napełnionymi roślinnym albo rybindym olejem. Wentylacja wyrobisk odbywała się tylko przez naturalny ciąg powietrza. Stosowano drewnianą obudowę, ale nie dostosowywano jej do ciśnienia górotworu i nie rabowano po zakończeniu eksploatacji, tak że zużycie drewna było bardzo duże¹¹².

Rozpoczęta pod koniec lat sześćdziesiątych modernizacja gospodarki objęła także górnictwo węglowe. W roku 1868 najważniejsze kopalnie zostały wzięte pod kontrolę państwa, które kierowało do nich przybywających do kraju zagranicznych techników. W kopalniach zastoso-

¹¹¹ H. Bauer, *Der Bergbau in China*, Leipzig 1938, s. 11—30; H. Grossmann, *Zur Kenntnis der Berg- und Hüttenindustrie in China*, Katowice 1913, s. 4—6; *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 21; Goldreich, jw. s. 248.

¹¹² Zappe, *Der Bergbau Japans und seine Haupterzeugnisse*, ZBHS 1879, cz. B, s. 205—206.

wano maszyny parowe, zaczęto budować głębsze szyby, sięgające niekiedy poniżej poziomu morza. Zapotrzebowanie na węgiel szybko wzrosło wobec budowy nowoczesnych fabryk oraz linii kolejowych i wprowadzenia żeglugi parowej. W związku z tym zakładano nowe kopalnie i zwiększano produkcję istniejących zakładów. W roku 1908 były już 4 kopalnie wydobywające ponad 500 tys. t węgla kamiennego rocznie; produkcja największej z nich wynosiła 1538 tys. t¹¹³. Łączne wydobycie węgla kamiennego było następujące¹¹⁴:

lata	tys. t
1874	208
1884	1 141
1894	4 281
1900	7 489
1908	14 825
1913	21 444

Oprócz węgla kamiennego wydobywano od początków XX wieku niewielkie ilości węgla brunatnego (w 1907 r. 70 tys. t). Liczba robotników w kopalniach węgla wzrosła w latach 1899—1908 z 61 tys. do 127 tys., co stanowiło ponad połowę wszystkich zatrudnionych w japońskim górnictwie¹¹⁵.

Zużycie węgla na 1 mieszkańca Japonii zwiększyło się w ciągu 20 lat — od 1885 do 1905 r. — dziesięciokrotnie: z 20 na 200 kg¹¹⁶. Mimo tego produkcja krajowa zaspokajała potrzeby rynku wewnętrznego, a także wystarczała na stałe zwiększanie eksportu, kierowanego głównie do Chin, Indii, na Malaje i na Filipiny. Eksport ten wynosił w 1868 r. 16,8 tys. t, w 1894 — 1728 tys. t, a w 1913 r. doszedł do 3902 tys. t, podczas gdy import węgla (poza okresem wojny rosyjsko-japońskiej) nie przekraczał kilkunastu tys. t rocznie¹¹⁷.

Według praw japońskich bogactwa mineralne stanowiły własność państwa, które mogło je bądź to eksploatować na własny rachunek, bądź też udzielać zezwoleń na prowadzenie eksploatacji osobom prywatnym. Największe kopalnie węgla dzierżawiły od lat osiemdziesiątych firmy Mitsui i Mitsubiszi. Prawo górnicze w 1905 r. upoważniło ministra

¹¹³ H. Grossmann, *Die Entwicklung der Berg- und Hüttenindustrie in Japan*, Katowice 1911, s. 16.

¹¹⁴ Jw., s. 6; Westphal, jw., s. 838; *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 21. Dane Grossmanna przeliczono z ton angielskich (po 1016 kg) na tony metryczne. W roku 1913 wydobyte wraz z Koreą (z tego na Koreę przypadało 128 tys. t).

¹¹⁵ Grossmann, jw., s. 16.

¹¹⁶ Baum, jw., s. 53.

¹¹⁷ Grossmann, jw., s. 7; *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 134.

rolnictwa i handlu do wydawania i cofania zezwoleń na prowadzenie poszukiwań górniczych i wydobywanie kopalni. Prawo to również określiło minimalną wielkość kopalni węgla na 16,5 ha (50 tys. tsubo), a maksymalną — na 330 ha (1 mln tsubo)¹¹⁸.

W Wietnamie wydobywanie węgla kamiennego wynosiło w 1895 r. 113 tys. t, w 1900 — 201 tys. t, w 1910 — 488 tys. t, a w 1913 r. doszło do 509 tys. t. W Indonezji eksploatację węgla rozpoczęto już w latach pięćdziesiątych XIX wieku w holenderskiej części wyspy Borneo. Później kopalnie zaczęły powstawać także na Sumatrze i Celebesie. Mimo istnienia dużych zasobów eksploatowano stosunkowo niewiele węgla, głównie na potrzeby kolei i miejscowych zakładów przemysłowych. Kopalnie należały do spółek holenderskich lub angielskich, niejednokrotnie zatrudniano w nich więźniów. Wydobywanie wynosiło w 1895 r. 109 tys. t, w 1900 — 202 tys. t, w 1910 — 541 tys. t, a w 1913 — 568 tys. t. Oprócz tego niewielkie ilości węgla (po kilkanaście do kilkudziesięciu tys. t rocznie) wydobywano w brytyjskiej części Borneo, na Malajach i w Indonezji¹¹⁹.

W Australii już w latach czterdziestych XIX wieku wydobywanie węgla dochodziło do miliona ton rocznie¹²⁰. W ciągu omawianego okresu eksploatacja rozwijała się nadal, zwłaszcza we wschodniej części, a ponadto powstały kopalnie na Tasmanii i Nowej Zelandii. Wydobywanie wynosiło w tys. t (a — Australia i Tasmania, b — Nowa Zelandia)¹²¹:

lata	a	b	lata	a	b
1895	4 429	750	1910	9 893	2 233
1900	6 488	1 112	1913	12 614	1 182
1905	7 615	1 611	1920	13 011	1 873

Poza tym na Nowej Zelandii wydobyto w 1913 r. 740 tys. t węgla brunatnego.

Wobec obfitości paliwa rozwinęło się koksownictwo, hutnictwo i inne gałęzie przemysłu. Oprócz tego Australia eksportowała w początkach XX wieku parę milionów ton węgla rocznie, głównie do innych krajów Dalekiego Wschodu. Natomiast na Nowej Zelandii produkcja i zapotrzebowanie na rynku wewnętrznym mniej więcej równoważyły się, a niekiedy nawet przywożono pewne ilości węgla z Australii¹²².

¹¹⁸ Grossmann, jw., s. 4; Simmersbach, *Ueber den heutigen Stand des Bergbaus in Japan*, ZBHS 1908, cz. B, s. 583—591.

¹¹⁹ *Bergbau in Niederländisch-Indien*, ZBHS 1899, cz. B, s. 441; Westphal, jw., s. 838; *Jahrbuch für den Oberbergmetsbezirk Dortmund 1909*, s. 726; *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 21—22.

¹²⁰ *Neuer Schauplatz der Bergwerkskunde*, cz. XII, s. 267.

¹²¹ Westphal, jw., s. 800; *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 23—24.

¹²² Westphal, jw.; *Die Bergwerks-Industrie auf dem Australischen Festlande, auf Tasmanien und Neuseeland im Jahre 1898*, ZBHS 1899, cz. B, s. 430—437.

Rozdział IX. TECHNIKA PRODUKCJI

1. Charakterystyka ogólna. Szybki wzrost wydobycia łączył się ze zwiększaniem głębokości kopalń i długości podziemnych wyrobisk. Powodowało to nowe trudności techniczne, które przewyższano przez mechanizację pracy. Obok maszyn odwadniających i wyciągowych pojawiły się maszyny do obsługi transportu podziemnego, mechaniczne wiertarki, wrębiarki oraz maszyny do zdejmowania nadkładu przy robotach odkrywkowych. Zaczęto stosować maszyny do przewietrzania wyrobisk i do przeróbki mechanicznej wydobytego węgla. W rezultacie np. w pruskim górnictwie węgla kamiennego na 1000 t rocznego wydobycia przypadało w 1852 r. 3,4 KM, a w 1913 r. aż 21,5 KM zainstalowanej mocy; dla pruskiego górnictwa węgla brunatnego odpowiednie liczby wynosiły 0,9 KM i 8,8 KM¹. Znacznie wzrosła średnia moc maszyn odwadniających i wyciągowych. Mechanizację robót dołowych ułatwiało wynalezienie nowych sposobów przekazywania energii: za pomocą sprężonego powietrza, a następnie za pomocą prądu elektrycznego. Pierwszy podziemny silnik napędzany sprężonym powietrzem zastosowano w 1851 r. do czerpania wody i podnoszenia urobku w jednej z upadków w kopalni koło Glasgow (w Wielkiej Brytanii)². Maszyny napędzane prądem elektrycznym zaczęły się pojawiać w górnictwie od lat osiemdziesiątych XIX wieku. Ich rozpowszechnienie łączyło się z wynalezieniem przez Anglika Karola Parsonsa i szwedzkiego inżyniera Gustawa de Laval turbin parowych, które zaczęto stosować do wytwarzania prądu w kopalnianych elektrowniach. Znacznie mniejsze zastosowanie znalazły pod ziemią inne rodzaje silników jak np. spalino-we. Na postępy mechanizacji wpływały również wynalazki w zakresie stalownictwa (np. wynalezienie konwertorów Bessemera i Thomasa i pieców martenowskich) oraz budowy maszyn, dzięki którym stosowane w górnictwie maszyny stały się bardziej wytrzymałe, bardziej wydaj-

¹ Obliczenie na podstawie ZBHS 1855, cz. A, s. 176 i ZBHS 1914, cz. statystyczna.

² Hasslacher, *Die Anwendung comprimierter Luft zum Betriebe unterirdischer Maschinen auf den königlichen Steinkohlengruben Sulzbach-Altenwald und Gerhard-Prinz Wilhelm bei Saarbrücken*, ZBHS 1869, cz. B, s. 1.

ne i tańsze. Opłacało się więc zastępowanie pracy ludzi i zwierząt pracą maszyn. Tak np. w jednej z amerykańskich kopalń węgla do przetransportowania 1 tys. t urobku dziennie potrzeba było 42 mułów i 48 robotników, a po zmechanizowaniu transportu wystarczyło 6 elektrycznych lokomotyw i 18 robotników³. Jednak wielu prac górniczych nie zdołano jeszcze zmechanizować. Należał do nich przede wszystkim podziemny załadunek urobku. W roku 1893 firma „Coloder” w Stanach Zjednoczonych skonstruowała wprawdzie podziemną ładowarkę, ale miała ona wiele braków i nie znalazła zastosowania; podobny los spotkał skonstruowaną w 1900 r. ładowarkę firmy „Hamilton”. Ponowne wprowadzenie ulepszonych ładowarek „Coloder” nastąpiło dopiero w 1918 r.⁴ Ponadto mechanizacja obejmowała tylko niektóre, zwykle największe kopalnie w przodujących krajach świata; obok nich istniało wiele zacofanych, niejednokrotnie nawet prymitywnych zakładów górniczych.

Do rozsadzania węgla i płonnych skał zaczęto stosować nowe, silniejsze materiały wybuchowe. Także używane w kopalniach narzędzia i sprzęt stały się lżejsze, a jednocześnie bardziej precyzyjne i bardziej wytrzymałe. W dużym stopniu przyczyniło się do tego wspomniane już zastąpienie żelaza kowalskiego stalą konwertorową i martenowską. Rozwój transportu kolejowego ułatwił również zaopatrywanie kopalń w znaczne ilości sprzętu wyrabianego fabrycznie, podczas gdy w poprzednim okresie skrzynie na węgiel, platformy, wozy kopalniane, kilofy itp. często wykonywane były przez kopalnianych kowali i cieślów według podanych wzorów. W tej sytuacji kuźnie i stolarnie kopalniane stały się wyłącznymi warsztatami remontowymi.

Znacznie zwiększyły się pola górnicze kopalń, co było spowodowane zarówno wzrostem produkcji, jak i dążeniem do lepszego wykorzystania głębokich szybów wraz z zainstalowanymi na nich urządzeniami i maszynami o dużej mocy. Podczas gdy ustawy górnicze wydawane w końcu XVIII wieku określały wielkość pola nadawanego na węgiel kamienny na kilka ha, a połączone pola dochodziły do kilkudziesięciu ha, to w końcu XIX wieku nawet niewielkie kopalnie dysponowały polami wielkości 1—2 km², a duże zakłady miały po kilkanaście a nawet kilkadziesiąt km² obszaru górniczego⁵. Tak np. w Belgii w 1913 r. było 208 koncesji na węgiel kamienny zajmujących razem 1727,6 km², czyli obszar jednej koncesji wynosił średnio 8,3 km², a mimo tego uwa-

³ E. Braun, *Die Bergwerkmaschinen auf der Weltausstellung in St. Louis und maschinelle Einrichtungen amerikanischer Bergwerke*, ZBHS 1905, cz. B, s. 601.

⁴ T. Kubiczek, *Maszynowe ładowanie węgla w przodku*, *Przegląd Górniczo-Hutniczy* 1928, s. 671—674.

⁵ Jaros, *Słownik historyczny kopalń węgla na ziemiach polskich*, s. 8—11.



15. Szyb „Simson” na Morawach w początkach XX wieku

ziano, że przymus eksploataowania każdej koncesji powoduje zbytne rozproszenie wydobyćcia⁶.

Wzrost wielkości kopalń przy jednoczesnym wzroście gęstości zaludnienia zagłębi węglowych i powstawaniu na tych terenach coraz nowych hut i fabryk spowodował, że szczególnego znaczenia nabrało zagadnienie szkód górniczych. Eksploatacja kopalni doprowadzała bowiem coraz częściej do uszkodzenia wartościowych obiektów na powierzchni ziemi. Już w 1893 r. powołano w Liege komisję do zbadania skarg na powstające w rejonie tego miasta szkody górnicze. Komisja ta wysunęła postulaty w sprawie ograniczenia ruchu kopalń i pozostawienia odpowiednich filarów ochronnych. W latach 1856—1887 rzeczoznawca inż. J. Gonot po zbadaniu występujących w wielu domach w Liege uszkodzeń sformułował pierwszą teorię osiadania terenu pod wpływem eksploatacji górniczej. W latach 1866—1868 uszkodzenia zabudowy miasta Essen wskutek robót górniczych stały się tematem publicznych dyskusji. Później zwrócono również uwagę na konieczność nowego regulowania spływu wody oraz na uszkodzenia linii kolejowych na obszarach, gdzie prowadzono eksploatację⁷. Pojawiły się próby ograniczenia defor-

⁶ Stegemann, *Mitteilungen über den belgischen Steinkohlenbergbau*, s. 215 i 221.

⁷ Goldreich, *iw.*, s. 146—150.

macji terenu przez prowadzenie eksploatacji szachownicowej lub podszadanie wyrobisk. Do zagadnień, które nabrały szczególnego znaczenia w ciągu omawianego okresu, należały ponadto: rozwój przeróbki mechanicznej, sztuczna wentylacja wyrobisk podziemnych i ratownictwo górnicze.

2. Roboty poszukiwawcze i udostępnianie złożeń. Poszukiwania węgla i innych kopalin przeprowadzano zwykle za pomocą otworów wiertniczych, które osiągały coraz większą głębokość. Tak np. otwór wiertniczy w Paruszowcu na Górnym Śląsku doszedł w 1893 r. do 2003 m głębokości, a w latach 1906—1909 przebito koło wioski Czuchów (również na Górnym Śląsku) otwór głębokości 2240 m, w owym czasie najgłębszy na świecie⁸. Otwory zabezpieczano przed osypywaniem się ścianek stalowymi rurami; najlepsze okazały się do tego celu rury Mannesmanna, zaopatrzone na końcach gwintami, tak że można je było ześrubowywać⁹. Zwiększenie głębokości wierceń stało się możliwe dzięki dalszym ulepszeniom przyrządów wiertniczych. Tak np. Karol Leopold Fabian, członek Wyższego Urzędu Górniczego w Halle, udoskonalił w 1848 r. nożyce ogniowe Oeynhausena, konstruując przyrząd luźnospadowy. Przyrząd ten składał się z rury przykręcanej do przewodu wiertniczego (tzw. pochwy) i z suwaka zaopatrzonego w obciążnik i dłuto, który przesuwiał się w szparach wyciętych w pochwie. Przy nagłym obrocie przewodu suwak ześlizgiwał się z wycięcia i dłuto z obciążnikiem uderzało o dno otworu. Przyrząd Fabiana był ulepszony w 1859 r. przez Zobela, a później przez Faucka¹⁰. Jeszcze większe znaczenie miało wynalezienie w 1864 r. przez genewskiego zegarmistrza Rudolfa Leschota diamentowej korony wiertniczej. Maszyna zaopatrzona w taką koronę została użyta najpierw do wiercenia poziomych otworów strzałowych przy drażeniu tuneli, ale już w 1870 r. w Stanach Zjednoczonych zastosowano diamentowe korony wiertnicze wraz z przepłukiwaniem otworu metodą Fauvelle'a do wierceń poszukiwawczych w kopalniach antracytu. Dzięki temu można było znacznie zwiększyć głębokość wierceń. Swidry koronowe umożliwiły również pobieranie próbek przewiercanych skał w formie rdzeni, co miało zasadnicze znaczenie dla badań geologicznych¹¹.

⁸ Kohler, jw., s. 50; Jaeger, *Das Niederbringen des 2240 m tiefen Bohrloches Czuchow II*, ZBHS 1911, cz. B, s. 89—100.

⁹ Kondratowicz, *Górnictwo*, t. I, s. 146.

¹⁰ Kohler, jw., s. 61—62; Kondratowicz, jw., s. 123—127; *Geschichte der Technik* (tłum. z ros.), Leipzig 1964, s. 181.

¹¹ *Geschichte der Technik*, s. 294; Kohler, jw., s. 81; Broja, *Der Steinkohlenbergbau in den Vereinigten Staaten von Nordamerika*, s. 17.

W roku 1901 w Stanach Zjednoczonych zaczęto zastępować koronę diamentową świdrem w kształcie rybiego ogona, co dało początek wierceniemu obrotowemu, znanemu jako system „rotary”¹².

Wiercenia stosowano zarówno przy robotach poszukiwawczych, jak i przy wykonywaniu otworów wentylacyjnych oraz głębinu szybów. Niekiedy wykonywano również otwory wiertnicze do odprowadzania metanu z kopalń gazowych¹³.

Przebijanie szybów przez lite warstwy geologiczne nie przedstawiało poważniejszych trudności. Skałę urabiano przeważnie ręcznie, rozsadzając ją prochem lub dynamitem, gdy okazywała się zbyt twarda. Niekiedy przebijano szyby sposobem wiertniczym za pomocą dłut poruszanych przez maszyny parowe, przy czym stosowano albo opisaną już metodę Kinda i Chaudrona, albo też wprowadzoną w latach siedemdziesiątych metodę Lippmana, która polegała na przebijaniu od razu szybu o wyznaczonej średnicy¹⁴. Urobioną skałę wyciągano na powierzchnię ziemi ręcznymi lub mechanicznymi kołowrotami. W roku 1888 przy przebijaniu szybu w kopalni „Deutscher Kaiser” koło Duisburga (Westfalia) zastosowano do wydobywania urobku mechaniczną czerpakę¹⁵. Odwadniano głębinu szyb pompami, które opuszczano coraz niżej na drewnianych podpórkach lub na łańcuchach. W latach siedemdziesiątych zaczęto stosować do tego celu pulsometry oraz specjalne pompy z wysuwanymi rurami ssącymi¹⁶. Dla przyspieszenia prac szyby głębinu niekiedy jednocześnie z paru poziomów, co wymagało dużej precyzji pomiarów podziemnych. Tam, gdzie było to możliwe, przebijano szyby od podziemnych chodników lub przekopów ku górze, by ułatwić odstawę urobionej skały. Czasem też przebijano najpierw otwory wiertnicze do istniejących już wyrobisk, aby odprowadzać nimi wodę lub opuszczać urobek¹⁷.

Przy przebijaniu szybów przez warstwy wodonośne, stosowano tumbingowanie lub głębinu pod zwiększonym ciśnieniem powietrza. W roku 1864 francuski inżynier Loiter zastosował wstrzykiwanie cementu pod wysokim ciśnieniem przez otwory wiertnicze, wykonane wokół przebijanego szybu. W ten sposób szyb aż do pokładów węgla był otoczony kilkumetrową warstwą skał spojonych cementem, która powstrzymywała dopływ wody i kurzawki. Niekiedy wstrzykiwano cement przez

¹² L. Tomaszewicz, *Wiek nalty*, Warszawa 1956, s. 89.

¹³ Broja, jw., s. 17.

¹⁴ Köhler, jw., s. 594; F. Simmersbach, *Darlegung und Beurteilung der beim Steinkohlenbergbau Deutschlands gebräuchlichen Arten der Aus- und Vorrichtung und der Wellerführung*, ZBHS 1883, cz. B, s. 332 i n.

¹⁵ Köhler, jw., s. 612.

¹⁶ ZBHS 1877, cz. B, s. 231; 1878, cz. B, s. 375—377.

¹⁷ Jaros, *Historia górnictwa węglowego w Zagłębiu Górnśląskim do 1914 r.*, s. 122.



16. Szyb „Juliusz” na Morawach

otwory wywiercone w tubingach. Metoda Loitera została pod koniec XIX wieku ulepszona przez Alberta François i dopiero wówczas znalazła szersze zastosowanie w różnych krajach¹⁸.

Wynalezienie chłodziarki amoniakalnej przyczyniło się do powstania jeszcze jednego sposobu głębienia szybów w warstwach wodonośnych. Już w 1881 r. w kopalni „Michał” na Górnym Śląsku przeprowadzono pierwsze próby głębienia szybu z zamrażaniem otaczających warstw górotworu, miały one jednak przebieg niepomyślny¹⁹. Z powodzeniem natomiast zastosował tę metodę w 1883 r. inżynier Herman Poetsch z Magdeburga i od tego czasu zaczęła się ona rozpowszechniać jako tzw. metoda Poetscha. Polegała ona na tym, że przed przebicciem szybu umieszczano w kurzawce rury, przez które przepływała mieszanina oziębiająca, i w ten sposób zamrażano warstwy wodonośne²⁰.

Wobec coraz większej głębokości i dłuższego okresu eksploatacji oraz stosowania silniejszych maszyn szyby otrzymywały przeważnie obudowę murową. Tak np. pod koniec XIX wieku w Zagłębiu Ruhry na 149 269 m łącznej głębokości szybów 57,6% miało obudowę murową,

¹⁸ *Geschichte der Technik*, s. 296; Jaros, jw., s. 123—124.

¹⁹ H. Voltz, *Handbuch des oberschlesischen Industriebezirks*, Katowice 1913, s. 481—482.

²⁰ *Geschichte der Technik*, s. 295—296.

30,8⁰/₀ — obudowę drewnianą, a 11⁰/₀ — obudowę stalową (przeważnie w postaci tubingów)²¹. Niejednokrotnie obmurowywano również ślepe szybiki, służące do transportu wewnątrz kopalni. W początkach XX wieku obudowę drewnianą otrzymywały niemal wyłącznie pomocnicze szyby wentylacyjne, drzewne lub zjazdowe, natomiast szyby wydobywcze z reguły obmurowywano. Niekiedy stosowano prowizoryczną obudowę drewnianą, którą zastępowano później murem (np. przy stosowaniu obudowy wbijanej z drewnianych pali w warstwach wodonośnych).

Obudowę murowaną wykonywano już w I połowie XIX wieku z cegieł spajanych wapnem, przy czym grubość muru wynosiła zwykle 40—50 cm (1¹/₂—2 cegły). Cementu do spajania obudowy szybowej użyto w Zagłębiu Ruhry po raz pierwszy w 1843 r., ale jego stosowanie zaczęło się rozpowszechniać dopiero od lat siedemdziesiątych XIX wieku²². W roku 1887 użyto po raz pierwszy do obudowy górniczej betonu. Obudowę taką zastosowano najpierw w mansfeldzkim górnictwie rud miedzi, a później zaczęła się ona rozpowszechniać także w górnictwie węglowym (na Dolnym Śląsku po raz pierwszy w 1899 r., na Górnym Śląsku w 1900 r.). W początkach XX wieku (na Górnym Śląsku po raz pierwszy w 1908 r.) wprowadzono obudowę z betonu zbrojonego (żelbetową). Obudowa betonowa okazała się wytrzymała na duże ciśnienie, a przy tym wodoszczelna. Toteż stosowano ją nie tylko do obudowy szybów, lecz także przekopów i chodników, które miały być używane przez dłuższy czas. Rozpowszechniała się ona w szybkim tempie. Na przykład w latach 1900—1902 stosowało ją na Górnym Śląsku tylko 7 kopalń, w których obudowano betonem łącznie 570 m szybów i upadowych oraz 1090 m przekopów i chodników; w 1908 r. stosowano ją już w tym okręgu w 20 kopalniach, w których obetonowano łącznie 600 m szybów i upadowych oraz 10 tys. m chodników i przekopów²³. Dźwigary w szybach wykonywano zwykle ze stali, rzadziej z drewna. Zmiana rodzaju obudowy wpłynęła też na zmianę przekroju szybów: podczas gdy w I połowie XIX wieku szyby były przeważnie kwadratowe lub prostokątne, w początkach XX wieku większość szybów miała przekrój okrągły lub owalny.

W początkach XX wieku najgłębszy szyb świata Red Jacket w kopalni miedzi w Stanach Zjednoczonych miał 1493 m głębokości. W górnictwie węglowym najgłębsze szyby znajdowały się w Belgii, we Flenu i Mons i miały po 1200 m. Również niektóre szyby w kopalniach węgla we Francji, w Wielkiej Brytanii oraz w Zagłębiu Ruhry i w Saksonii

²¹ *Die Entwicklung des Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlen-Bergbaues in der zweiten Hälfte des 19 Jahrhunderts*, t. III, Berlin 1903, s. 30.

²² *Jw.*, s. 35.

²³ *Staudinger, Beton und Eisenbeton im oberschlesischen Steinkohlenbergbau*, ZBHS 1910, cz. B, s. 256—264.



17. Kopalnia „Gabriela” w Karwinie

(koło Zwickau) miały głębokość ponad 1000 m²⁴. Średnia głębokość szybów w Zagłębiu Górnośląskim, która w połowie XIX wieku nie przekraczała kilkudziesięciu metrów, doszła w 1896 r. do 142,8 m, a w 1911 do 221 m²⁵. W Zagłębiu Ruhry średnia głębokość szybów wynosiła już w 1892 r. 408 m, w 1904 — 513 m, a w 1912 — 577 m²⁶.

Wobec wzrostu głębokości szybów koszty ich budowy oraz instalowania potrzebnych maszyn i urządzeń stawały się coraz większe. Ponadto szyby wydobywcze były zwykle połączone za pomocą bocznic z liniami kolejowymi. Dlatego też starano się je budować w ten sposób, aby każdy z nich udostępniał jak największą ilość węgla i mógł być jak najdłużej wykorzystywany. W tym celu prowadzono do oddalonych części pokładów podziemne przekopy, których długość dochodziła do paru kilometrów. Pogłębiano również szyby, doprowadzając je do pokładów niżej położonych i zakładając nowe poziomy wydobywcze. W ten sposób jeden szyb obsługiwał czasem kilka poziomów, które znajdowały się w kilkudziesięciometrowych odstępach jeden od drugiego (przeciętnie co 40—70 m). Na każdym poziomie prowadzono głów-

²⁴ Kohler, jw., s. 255—256; F. Herbst, *Die Schachtförderung mit Seil im deutschen Bergbau und ihre Zukunft*, ZBHS 1915, cz. B, s. 285.

²⁵ Voltz, jw., s. 468.

²⁶ *Der deutsche Bergwirtschaft der Gegenwart*, Berlin 1928, s. 41.

ną przecznicę, która przebiegała występujące na danej głębokości pokłady. Od tej przecznicy rozchodziły się w poszczególnych pokładach chodniki podstawowe, od nich zaś pochylnie, prowadzące do chodników pośrednich i wybierkowych²⁷.

Dla lepszego wykorzystania głębokich szybów oraz kosztownych maszyn i urządzeń zaczęto łączyć drobne kopalnie w większe jednostki gospodarcze. Już w poprzednim okresie kilka blisko położonych kopalń prowadziło niejednokrotnie wspólne odwadnianie swoich wyrobisk za pomocą sztolni lub pompy parowej; czasem też następowało zupełne połączenie kopalń pod wspólną nazwą (konsolidacja pól górniczych). W ciągu drugiej połowy XIX i początków XX wieku konsolidacje przybierały coraz większe rozmiary, obejmując zarówno czynne kopalnie, jak i sąsiadujące z nimi nie eksploatowane jeszcze pola górnicze. Zasoby nowej kopalni bywały następnie udostępniane do znacznej głębokości szybami, które łączono ze sobą pod ziemią systemem chodników i przekopów. W rezultacie malała niejednokrotnie liczba czynnych kopalń (mimo rozwoju górnictwa i otwierania nowych zakładów), lecz jednocześnie znacznie wzrastała wielkość poszczególnych jednostek produkcyjnych i szybko rosło ich wydobycie. Tak np. w połowie XIX wieku średnia produkcja 1 kopalni węgla kamiennego w Wielkiej Brytanii, Francji, Belgii i Prusach wahała się w granicach od kilkunastu do dwudziestu kilku tys. t rocznie. W roku 1913 średnie wydobycie pruskiej kopalni węgla kamiennego wynosiło już 671 tys. t; w Wielkiej Brytanii, Francji i Belgii wydobycie na 1 kopalnię wynosiło w przededniu pierwszej wojny światowej sto kilkadziesiąt tys. t na rok, przy czym uważano, że produkcja w tych krajach jest zbyt mało skoncentrowana. Największe kopalnie wydobywały w ciągu roku po parę milionów ton węgla. W rejonach, gdzie występowało duże zapotrzebowanie na węgiel (np. Zagłębie Dąbrowskie, Zagłębie Donieckie), istniały jednak obok wielkich kopalń również drobne zakłady, które eksploatowały płytko zalegające pokłady na lokalne potrzeby.

Oprócz szybów budowano niejednokrotnie dla udostępnienia złoża upadowe. Rozwinęła się również eksploatacja odkrywkowa z zastosowaniem mechanicznych koparek do zdejmowania nadkładu. Zalety jej polegały na dużej wydajności pracy, zmniejszeniu strat substancji węglowej oraz zmniejszeniu liczby nieszczęśliwych wypadków w porównaniu z eksploatacją podziemną. Toteż stosowano ją coraz częściej wszędzie tam, gdzie nadkład nie był zbyt gruby. Tak np. w kopalniach antracytu w Stanach Zjednoczonych z początkiem lat dziewięćdziesiątych zdejmowano warstwę piaskowca grubości około 60 m, aby wybrać znajdujący

²⁷ Gerke, *Die neuesten Fortschritte der maschinellen Abbauförderung*, ZBHS 1915, cz. B, s. 139.



18. Szyb „Ludwik” w Witkowicach

się pod nią pokład antracytu grubości 9—15 m. Odkrywało się to w ten sposób, że za pomocą maszyn wiertniczych z napędem parowym wykonywano kilkumetrowej głębokości otwory strzałowe, do których zakładano ładunki prochu wagi 2—3 kg i odpalano. Tak powstawały w piaskowcu komory, do których z kolei zakładano ładunki dynamitu, mające do 34 kg wagi, i odpalano za pomocą zapalników elektrycznych. Pokruszony piaskowiec zbierano koparkami z napędem parowym, które łądowały go do wozów. Jedna koparka, obsługiwana przez 2 robotników, zastępowała przy tym pracę 100 robotników wyposażonych tylko w łopaty. Wozy formowane były w pociągi ciągnięte przez lokomotywy parowe, które szybko odwoziły urobek na wyznaczone wysypisko. Odstłonięty węgiel urabiano sposobem strzelniczym; odzyskiwano przy tym również część węgla, pozostawionego uprzednio dla zabezpieczenia wyrobisk przy eksploatacji podziemnej (za pomocą upadowych)²⁸.

W Europie posługiwano się koparkami z napędem parowym lub elektrycznym od przełomu XIX i XX wieku głównie do zdejmowania nadkładu w kopalniach węgla brunatnego. Stwierdzano przy tym, że stosowanie ich opłaca się jedynie wówczas, gdy jest do zdjęcia dostatecznie du-

²⁸ Broja, *Der Steinkohlenbergbau in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika*, s. 18—21.

za warstwa nadkładu²⁹. Rzadziej zdejmowano nadkład w kopalniach węgla kamiennego³⁰. Przy tym decydowano się na zdejmowanie nadkładu jedynie wówczas, gdy był on łatwy do urabiania, a jego grubość nie przekraczała kilkudziesięciu metrów. Na przykład w saskim górnictwie węgla brunatnego uważano, że eksploatacja odkrywkowa jest opłacalna wtedy, gdy grubość nadkładu nie przekracza trzykrotnej grubości pokładu węgla³¹. Udostępniony w ten sposób węgiel urabiano przeważnie ręcznie, od początków XX wieku podejmowano jednak również próby urabiania maszynowego przy użyciu koparek³².

3. Odwadnianie kopalń. Wobec wzrostu głębokości eksploatacji dawne sposoby odwadniania — za pomocą sztolni, ręcznych pomp czy „kunsztów” poruszanych przez konie — były stopniowo zarzucane, a miejsce ich zajmowały pompy poruszane przez silniki parowe, a później elektryczne. Jedynie małe kopalnie, eksploatujące górne pokłady węgla, nie miały własnych pomp, ale wyrobiska ich były zwykle odwadniane przez maszyny czynne w sąsiednich, dużych kopalniach. Wzrost rozmiarów wyrobisk przyczyniał się ponadto do zwiększenia napływu wody podziemnej i zmuszał właścicieli kopalń do stosowania coraz silniejszych i coraz bardziej udoskonalonych pomp. Zdarzało się, że ciężar wypompowywanej wody przekraczał kilka, a nawet kilkanaście razy ciężar wydobywanego węgla, w związku z czym maszyny odwadniające musiały mieć znacznie większą moc od wyciągowych. Tak np. w kopalni „Giesche” w Zagłębiu Górnośląskim w 1867 r. wydobywano 27 razy więcej, a w 1891 r. — prawie 7 razy więcej wody niż węgla³³. W kopalniach westfalskich na 1 t wydobytego węgla przypadały w 1885 r. 4,43 m³, a w 1899 r. — jeszcze 3,08 m³ wypompowanej wody³⁴. W całym pruskim górnictwie węglowym w 1852 r. łączna moc maszyn odwadniających wynosiła 14 613 KM, a maszyn wyciągowych tylko 3229 KM; ponadto maszyny o mocy 941 KM służyły jednocześnie do odwadniania kopalń i wyciągania urobku³⁵. Znacznie korzystniej jednak przedstawiał się ten stosunek np. w kopalniach angielskich czy belgijskich, gdzie dopływ wody był niewielki. W związku z tym w belgijskich

²⁹ Brand, *Die Abraumarbeit mit Baggern bei der Braunkohlegewinnung im Bergrevier Bruhl-Unkel*, ZBHS 1903, cz. B, s. 71—93.

³⁰ Np. ZBHS 1909, cz. B, s. 29.

³¹ Köhler, *ju.*, s. 339.

³² ZBHS 1903, cz. B, s. 212—213; 1908, cz. B, s. 131—135.

³³ Jaros, *ju.*, s. 128.

³⁴ *Die Entwicklung des Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlen-Bergbaues*, t. IV, Berlin 1902, s. 116.

³⁵ ZBHS 1855, cz. A, s. 176.



19. Szyb „Michał” w Polskiej Ostrawie

kopalniach węgla kamiennego w 1912 r. łączna moc parowych maszyn wyciągowych wynosiła 111 614 KM, a moc parowych maszyn odwadniających — tylko 32 719 KM³⁶. W kopalniach węgla kamiennego w państwie austriackim (Przedlitawii) w 1913 r. moc parowych maszyn wyciągowych wynosiła 44 146 KM, maszyn odwadniających zaś — 20 317 KM; dla austriackich kopalń węgla brunatnego odpowiednie wielkości wynosiły 27 057 i 18 721 KM³⁷. Należy jednak uwzględnić fakt, że znaczna liczba maszyn kopalnianych miała już w owym okresie napęd elektryczny.

Postęp w zakresie budowy maszyn parowych odwadniających polegał początkowo na różnych ulepszeniach maszyn z trzonami, jak np. wprowadzenie koła zamachowego czy umieszczanie wahacza bezpośrednio na fundamentie (wynalazek dokonany w 1851 r. przez Fairbana w Manchester)³⁸. Wprowadzano też maszyny tzw. bezpośrednio działające, w których tłoczysko było przeprowadzone przez dno cylindra i połączone z trzonem poruszającym pompy. Maszyny takie, stosowane w sporadycznych przypadkach w niektórych kopalniach w Kornwalii już na przełomie XVIII i XIX wieku, zaczęły się rozpowszechniać w An-

³⁶ ZBHS 1913, cz. B, s. 525.

³⁷ *Statistik des Bergbaues in Oesterreich für das Jahr 1913*, Wien 1918, s. 86—89.

³⁸ Matschoss, jw., t. I, s. 515—516.

glij od lat trzydziestych, a na kontynencie europejskim od lat pięćdziesiątych XIX stulecia (pierwszą taką maszynę poza Anglią zastosowano w 1835 r. w Zagłębiu Loire)³⁹. Instalowano je bezpośrednio na szybach wodnych, które musiały mieć odpowiednio wzmocnioną obudowę. Maszyny bezpośrednio działające były tańsze i mniej skomplikowane w budowie od maszyn z wahaczami, wadą ich jednak było to, że zajmowały cały szyb, którego nie można było wykorzystywać równocześnie do innych celów⁴⁰.

Wobec wzrostu głębokości wyrobisk trzony pomp stawały się coraz dłuższe i cięższe. Dla ich zrównoważenia umieszczano niekiedy przeci ciężar na końcu drugiego ramienia wahacza. Wreszcie trzeba było przystąpić do umieszczania maszyn odwadniających pod ziemią, chociaż przedstawiało to pewne niedogodności, jak np. konieczność wykonywania komur na ich ulokowanie oraz możliwość zatopienia maszyny w razie dużego dopływu wody. Główny problem do rozwiązania stanowiło doprowadzenie energii z powierzchni do podziemnej maszyny. Początkowo posługiwano się w tym celu parą, którą doprowadzano z kotłów w izolowanych rurach. Pierwsze maszyny podziemne, bezpośrednio działające, zostały skonstruowane w latach sześćdziesiątych w Stanach Zjednoczonych przez firmę Maxwell i Cope w Cincinnati oraz przez inżyniera Camerona. Pompy Camerona, produkowane przez angielską firmę Tangye z Birmingham, rozpowszechniły się w Europie jako tzw. pompy Tangye. Pompy te, zużywające dużo pary, zostało z czasem zastąpione bardziej wydajnymi pompami, produkowanymi przez fabrykę Worthingtona w Brooklynie. Ponadto zaczęto konstruować podziemne pompy z kołami zamachowymi, które mogły tłoczyć większe ilości wody i na znacznie większą wysokość niż maszyny bez kół zamachowych⁴¹.

Doprowadzenie pary pod ziemię powodowało jednak duże straty ciepła w przewodach i przyczyniało się do zbytowego nagrzewania powietrza w kopalniach. Instalowanie pod ziemią również kotłów parowych rozwiązywało tylko część tych trudności, groziło natomiast spowodowaniem pożaru⁴². Zaczęto więc szukać innych sposobów przekazywania pod ziemię energii, przede wszystkim przy użyciu silników hydraulicznych lub elektrycznych. Do napędu pomp o małej mocy stosowano też sprężone powietrze, przekazywane z powierzchni ziemi rurociągami. Silniki hydrauliczne były wprowadzane w ruch za pomocą wody, tłoczonych przez zainstalowane na powierzchni ziemi maszyny parowe pod ciśnieniem 40—50 atmosfer (silniki niskociśnieniowe), a później nawet 200—300 atmosfer (silniki wysokociśnieniowe). Jednym z konstruktorów

³⁹ Jw., s. 496—497, 513—515.

⁴⁰ Kondratowicz, *Górnictwo*, t. II, s. 474.

⁴¹ Matschoss, jw., t. II, s. 301—302; Kondratowicz, jw., s. 480—487.

⁴² Jaros, jw., s. 130—131.



20. Szyb „Świętej Trójcy” i koksownia w Polskiej Ostrawie

silników wysokociśnieniowych był inżynier Emil Kaselowsky, pracujący w Berlińskiej Fabryce Maszyn. Silniki hydrauliczne były stosowane w ostatnich dziesięcioleciach XIX wieku. Jeszcze w 1901 r. uważano, że są one bardziej wydajne od elektrycznych⁴³.

Pod koniec XIX wieku zaczęły się pojawiać również pompy z silnikami elektrycznymi. Otrzymywały one energię z central na powierzchni ziemi, obsługiwanych przez maszyny parowe. Wiele kopalń miało własne centrale elektryczne, niekiedy jednak jedna centrala obsługiwała kilka zakładów. Moc poszczególnych silników elektrycznych przekraczała niekiedy 1000 KM⁴⁴. Wśród pomp z silnikami elektrycznymi spotykało się maszyny tłokowe, coraz bardziej jednak rozpowszechniały się pompy wirnikowe. Nad ich skonstruowaniem pracowano już od dawna (m. in. rosyjski inżynier Sabłukow w latach trzydziestych i Anglik Appold w latach pięćdziesiątych XIX wieku⁴⁵), ale dopiero zastosowanie silnika elektrycznego umożliwiło osiągnięcie dostatecznej szybkości obrotów (do 1500 na minutę), przy której mogły one wydajnie pracować.

⁴³ Kondratowicz, jw., t. II, s. 487—498; 509.

⁴⁴ Np. 2 najsilniejsze pompy elektryczne, zainstalowane w 1911 r. w kopalni „Kleofas” koło Katowic, miały po 1560 KM (Jaros, jw., s. 131).

⁴⁵ *Geschichte der Technik*, s. 187.



21. Szyb „Schöller” w Libuszynie (Czechy)

Pierwsza pompa wirnikowa z napędem elektrycznym została zainstalowana w 1901 r. przez szwajcarską firmę Sulzer w jednej z kopalń hiszpańskich⁴⁶. W roku 1911 w górnośląskich kopalniach węgla kamiennego pracowało już 78 pomp wirnikowych, a tylko 35 pomp tłokowych z napędem elektrycznym. Aż do okresu pierwszej wojny światowej pompy tłokowe były jednak bardziej wydajne od wirnikowych, a zaletą tych ostatnich było tylko to, że zajmowały pod ziemią mniej miejsca⁴⁷.

Udoskonalano również same pompy. Były to już skomplikowane zestawy pomp ssąco-tłoczących, które kolejno podnosiły wodę na coraz wyższe poziomy. Teoretycznie było wprawdzie możliwe wypompowywanie wody z dna szybu aż na powierzchnię jedną pompą ssąco-tłoczącą, lecz wówczas dolna jej część musiałaby mieć bardzo grube rury dla wytrzymania ciśnienia wody, a ponadto uszczelki i zawory ulegałyby bardzo szybkiemu zniszczeniu. Większość pomp należała do podwójnie działających, tzn. wylewały one wodę zarówno przy ruchu tłoka w górę,

⁴⁶ Kondratowicz, t. II, s. 493—507; *Geschichte der Technik*, s. 302 (podana w tym opracowaniu data 1903 r. jest prawdopodobnie błędna, ponieważ Kondratowicz powołuje się przy opisie zainstalowanej w Hiszpanii pompy Sulzera na artykuł już z 1901 r.).

⁴⁷ Jaros, jw., s. 131; Kondratowicz, t. II, s. 507.



22. Wybieranie cienkiego pokładu węgla przy drażeniu chodnika

jak i przy ruchu w dół. W roku 1870 w kopalni „Abendstern” na Górnym Śląsku zainstalowano jedną z pierwszych pomp Rittingera. W pompie tej tłok zastępowała ruchoma rura z odpowiednio skonstruowanymi zaworami. Stosowano też tzw. pompy bliźniacze, złożone z dwóch połączonych ze sobą pomp ssąco-tłoczących. Pompa bliźniacza miała dwie rury ssące, w których na przemian podnosiła się woda pod wpływem ruchów wspólnego tłoka, umieszczonego poziomo w poprzecznej rurze. Rury te były ponadto połączone ze wspólną rurą odpływową, do której woda była wtłaczana przez przepustnice. Pompy bliźniacze miały tę zaletę, że pracowały bardziej równomiernie od pomp pojedynczych⁴⁸.

Poważny problem stanowiła sprawa zakwaszonej wody kopalnianej, która niszczyła rury, zawory i uszczelki pomp. Aby opóźnić ten proces, pokrywano części maszyn najbardziej narażone na zetknięcie się z wodą specjalnymi stopami lub emalią. Niekiedy wykonywano niektóre części pomp (pływaki, zawory) z brązu lub nawet z drewna, aby były bardziej odporne na działanie kwasów. Stosowano również specjalne

⁴⁸ Jaros, jw., s. 129; Kondratowicz, t. II, s. 461—465.



23. Praca w zabierze w grubym pokładzie

rodzaje uszczeltek (z brązu, z azbestu, z drewna, z gumy itd.). W niektórych kopalniach usiłowano ponadto odkwaszać wodę w rząpiach za pomocą wapna, zanim dostała się ona do przewodów pompy. Wiele trudności przedstawiała też reperacja części pomp znajdujących się pod wodą. Przy tego rodzaju pracach stosowano często aparaty do nurkowania, przy czym od lat siedemdziesiątych posługiwano się aparatem Rouquayrol-Denayrouze'a, używanym również w ratownictwie górniczym⁴⁹.

Tam, gdzie trzeba było podnosić małe ilości wody na stosunkowo niewielką wysokość (np. przy głębieniu szybów), posługiwano się pompami systemu Mamut, inżektorami lub pulsometrami. Niekiedy stosowano do tych celów również lokobile parowe. Szczególnie rozpowszechnione były pulsometry, których od lat sześćdziesiątych zaczęto używać do odwadniania płytkich kopalń oraz wyrobisk w budowie. Były to niewielkie maszyny parowe bez tłoków, posiadające po dwie komory połączone z rurami i zaopatrzone w odpowiednie zawory. Znajdująca się w pulsometrze woda była wciskana do rury odpływowej pod ciśnieniem pary wpuszczanej na przemian do jednej i drugiej komory. Potem na-

⁴⁹ Jaros, jw., s. 133—134.



24. Ładownianie węgla w zabierce

stępowało skroplenie się pary, wskutek czego ciśnienie w komorze obniżało się i woda napływała ponownie przez rurę zasysającą. Pulsometry były łatwe do przenoszenia i mogły podnosić wodę na wysokość do kilkudziesięciu metrów (przy większych głębokościach umieszczano kilka pulsometrów jeden nad drugim). Wadą ich było to, że zużywały dużo paliwa, a ponadto nagrzewały się nierównomiernie, wskutek czego często pękały⁵⁰. Dlatego w późniejszych latach zaczęto stosować zamiast nich przenośne pompy z napędem elektrycznym.

4. Metody eksploatacji, podsadzanie wyrobisk. Wypracowane w poprzednim okresie metody wybierania węgla nie uległy poważniejszym zmianom, wprowadzano w nich jedynie różne odmiany, dostosowane do miejscowych warunków. Udostępniony pokład węgla rozcinano za pomocą chodników prowadzonych po rozciągłości i po upadzie na szereg filarów, które następnie wybierano przeważnie systemem zabierkowym, a rzadziej „na ubierkę” — ścianami, których

⁵⁰ Matschoss, jw., t. II, s. 355—360; Jaros, jw., s. 132; Kondratowicz, jw., s. 510—515.

długość wynosiła od kilkunastu do kilkudziesięciu metrów. W Stanach Zjednoczonych przeważał system komorowy (długich zabierek, między którymi zostawiano filary oporowe). W niektórych kopalniach angielskich rozcinano pokład węgla za pomocą przekątni, od których prowadzono poziome chodniki. Między chodnikami powstawały filary szerokości około 10 m i długości do 200 m, które wybierano albo po upadzie, albo po rozciągnięciu pokładu (w tym ostatnim przypadku dzielono filar na kilka zabierek)⁵¹. Grube lub stromo zalegające pokłady wybierano niekiedy paroma warstwami. Wybieranie warstwami stosowano również w grubych pokładach węgla brunatnego eksploatowanych metodą odkrywkową⁵². Odmiany metod eksploatacji polegały m.in. na różnych kierunkach wybierania (po rozciągnięciu lub po upadzie pokładu), rozmiarach i kształcie tworzonych filarów, różnych przekrojach chodników. Tak np. w Zagłębiu Westfalskim uzyskiwano przy drążeniu chodników 20—50% wydobytego węgla, a na Górnym Śląsku — tylko 14—43%⁵³.

Wobec prowadzenia eksploatacji na coraz większych obszarach ważną sprawą stało się zabezpieczenie powierzchni przed szkodami górniczymi. Jednym z najstarszych sposobów było prowadzenie eksploatacji szachownicowej, stosowane już w połowie XIX wieku w niektórych kopalniach w Szkocji i w północnej Anglii. Polegała ona na tym, że węgiel wybierano szerokimi chodnikami, pozostawiając małe, kwadratowe filary oporowe, połączone dla zwiększenia ich stabilności warstwą węgla przypiętego pod stropem. Niekiedy część tych filarów również wybierano⁵⁴. Metodę tę zastosowano później (od 1857 r.) w kopalni „Król” koło Chorzowa i w paru innych górnośląskich kopalniach. Chodniki wybierkowe prowadzone w grubych pokładach miały tam szerokość 4,70 m; zostawiano między nimi filary szerokości 6 m, w których wybierano co drugą zabierkę. Metoda ta umożliwiała zwiększenie wydajności pracy i dawała duże oszczędności drewna, ponieważ nie stosowano przy niej obudowy, powodowała jednak znaczny wzrost strat substancji węglowej⁵⁵. Nie spełniły się natomiast nadzieje na uniknięcie w ten sposób szkód górniczych, ponieważ wystawione na działanie powietrza filary oporowe po pewnym czasie zaczynały się kruszyć i załamywać pod na-

⁵¹ B. M. Kosminskij, *Ugolnaja promyslnost' kapitalisticeskich stran*, Moskwa 1957, s. 38, 127; Herold, *Der Bergbau in dem Steinkohlengebirge Englands und Schottlands*, ZBHS 1856, cz. B, s. 20—23.

⁵² H. Lottner, A. Serlo, *Leitfaden zur Bergbaukunde*, t. I, Berlin 1873, s. 432—434.

⁵³ Serlo, Rohr, Engelhardt, jw., s. 26; Kohler, jw., s. 309.

⁵⁴ Jw.: Herold, jw., s. 18—20.

⁵⁵ V. Meitzen, *Ueber den schachbrettformigen Abbau auf Königsgrube und die daselbst zur Sicherung gegen Grubenbrand getroffenen Massregeln*, ZBHS 1861, cz. B, s. 187—197.



25. Przenośnik wstrząsany w ruchu

ciskiem górnych warstw górotworu. Powodowało to zawały tym groźniejsze, że następowały niespodziewanie i na dużych przestrzeniach (po kilka ha) jednocześnie. Niekiedy resztki węgla, pozostawionego w wyrobiskach przy stosowaniu metody szachownicowej, wybierano po kilkudziesięciu latach na zawał. Sporadycznie stosowano jeszcze później tę metodę w niektórych zagłębiach, m. in. w połowie XX wieku w kopalniach południowoafrykańskich⁵⁶.

Bardziej skutecznym sposobem zabezpieczenia powierzchni przed skutkami robót górniczych i jednocześnie zmniejszenia strat substancji węglowej okazało się stosowanie podsadzeki.

Już w I połowie XIX wieku podsadzano niekiedy wyrobiska płonna skałą, uzyskaną z przybierki stropu lub spągu albo wydzieloną pod ziemią z urobku. Między innymi układano ściany z tego rodzaju podsadzeki dla zabezpieczenia ważniejszych chodników przewozowych albo też pasy podsadzkowe dla podparcia stropu. W latach sześćdziesiątych do niektórych kopalń francuskich zaczęto dostarczać również materiał podsadzkowy z powierzchni ziemi, wybierając go metodą odkrywkową

⁵⁶ J a r o s, jw., s. 135—136; wspomnienia inż. E. Granka i mgra inż. M. Małeckiego.

w pobliżu kopalni i opuszczając specjalnym szybem. Podsadzki tej używano do wypełniania wybranych przestrzeni przy eksploatacji warstwami stromych pokładów⁵⁷. Z biegiem czasu eksploatacja z podsadzką dostarczaną z powierzchni zaczęła się rozpowszechniać przy wybieraniu grubych pokładów węgla, przy czym jako materiału podsadzkowego używano żuźla wielkopieczowego, odpadów z hałd, kamieni wydzielonych w sortowniach lub piasku. W połowie lat siedemdziesiątych ten sposób eksploatacji miał już szerokie zastosowanie w kopalniach francuskich, a zaczęto go wprowadzać także w Zagłębiu Górnos Śląskim, zwłaszcza w okręgu dąbrowskim. W okręgu górnośląskim próby podsadzania wyrobisk żużlem wielkopieczowym podjęto w 1887 r. w kopalni „Hrabina Laura” w Siemianowicach. Materiał podsadzkowy dowożono przeważnie w wywrotkach przez upadowe, niekiedy specjalnie w tym celu budowane. Wybieranie z podsadzką stosowano przy prowadzeniu eksploatacji pod takimi obiektami, jak linie kolejowe, osiedla i cementarze. W latach siedemdziesiątych zaczęto stosować podsadzkę dowożoną z powierzchni również przy wybieraniu grubych pokładów węgla brunatnego w Czechach. Koszty podsadzania na ogół nie przekraczały (w warunkach polskich) kilku procent ceny sprzedażnej węgla, wzrastały jednak w tych przypadkach, gdy materiał podsadzkowy trzeba było dowozić z większej odległości. Dlatego gdy władze rosyjskie zamierzały wprowadzić w okręgu dąbrowskim obowiązek stosowania podsadzki przy wybieraniu grubych pokładów węgla w celu zmniejszenia liczby nieszczęśliwych wypadków i ograniczenia strat substancji węglowej, specjalny zjazd właścicieli kopalń odbyty w grudniu 1895 r. wypowiedział się większością głosów przeciw takiemu zarządzeniu. Uczestnicy zjazdu zgodzili się jedynie na obowiązkowe stosowanie podsadzki w pokładach grubości ponad 8 m oraz w pokładach o nachyleniu powyżej 25°, a więc tylko w stosunkowo nielicznych przypadkach⁵⁸.

Suchą podsadzką nie można było jednak szczerlnie wypełnić wyrobisk kopalnianych, a ponadto jej dowożenie z powierzchni i układanie wymagało znacznego nakładu ludzkiej pracy. Znacznie dogodniejsza okazała się podsadzka płynna (nazywana też podsadzką hydrauliczną lub zamułką).

Pierwsze pomysły dotyczące podsadzki płynnej nasunęło oczyszczenie basenów na wodę wypompowywaną z kopalni. W basenach tych

⁵⁷ Pinno, *Der Abbau der Steinkohlen mit Bergversatz in den Departements Saône et Loire, Loire und Allier*, ZBHS 1864, cz. B, s. 141—154; Zworykin, jw. s. 62—63.

⁵⁸ Jaros, jw., s. 137—138; OZBH 1876, s. 341; M. Dobers, *Darstellung des Abbauverfahrens mit Anwendung von Hochofenschlacken auf Zeche „Gräfin Laura“ in Oberschlesien und der ökonomischen Ergebnisse dieses Verfahrens hinsichtlich der Gesteinskosten der Steinkohlen und der Möglichkeit des Abbaues unter bebauter Tagesflache*, ZBHS 1881, cz. B, s. 66—67.

osadzał się zawarty w niej szlam. W latach osiemdziesiątych w kopalni „Król” na Górnym Śląsku zaczęto odprowadzać ten szlam do starych zrobów, gdzie służył do podsadzania i do gaszenia pożarów. Do usuwania szlamu używano początkowo podnośnika czerpakowego, a później zgiętej rury z lanej stali (krótsze ramię działało jak pompa ssąca), przez którą szlam splywał samoczynnie⁵⁹. W roku 1891 w amerykańskiej kopalni „Dodson” pod Plymouth zaczęto w podobny sposób odprowadzać do starych zrobów szlam z płuczki wraz z płoną skałą wydzieloną z sortowni. Materiału tego użyto do podsadzania wyrobisk pod miastem Plymouth⁶⁰.

Na większą skałę zastosowano płynną podsadzkę po raz pierwszy w 1901 r. w kopalni „Mysłowice” przy wybieraniu dwóch grubych pokładów (górną grubości 5—8 m i dolną grubości 9—11 m), rozdzielonych tylko cienką warstwą pionnej skały. Pokłady te eksploatowano metodą filarową. Dla zatrzymania podsadzki zastosowano „nogi” grubości 3 m, które jednak później częściowo wybierano przy eksploatowaniu dalszych zabierek. Jako materiału podsadzkowego używano piasku zalegającego w dużych ilościach w pobliżu szybów kopalni, popiołu z kotłów parowych, szlamów itd. Podsadzkę doprowadzono do wyrobisk blaszanym rurociągiem o wewnętrznej średnicy 168 mm. W miejscu, gdzie zaczynał się rurociąg, w szybie podsadzkowym był osadzony lej przykryty rusztami, do którego wysypywano materiał podsadzkowy i mieszano z wodą doprowadzaną z pomp kopalnianych. Rurociąg opadał pionowo w dół do poziomu 135 m, gdzie rozgałęział się na szereg przewodów doprowadzonych do poszczególnych miejsc pracy na poziomie 250 m. Tam rury były założone pod stropem wyeksploatowanych wyrobisk. Podsadzka wylewała się z nich do drewnianych koryt, które mogły być kierowane w różne strony, co umożliwiała równomierne i szczelne podsadzanie. Podsadzane wyrobiska odgraniczano tamami filtracyjnymi, uszczelnionymi nawozem ze stajen kopalnianych. Już w 1901 r. wybrano z podsadzką płynną w kopalni „Mysłowice” 342 tys. t węgla, co stanowiło 46% jej produkcji. Koszty podsadzania wyniosły 192 tys. marek, czyli 40 fenigów na tonę wydobywania. Lecząc jednocześnie kopalnia dzięki zmniejszeniu zużycia drewna na obudowę oraz obniżeniu stawek akordowych dla rębaczy, którzy nie musieli obudowywać wyrobisk tak starannie jak przedtem, zyskiwała 20 fenigów na tonę, tak że faktyczny wzrost wydatków wobec zastosowania podsadzki płynnej wyniósł na 1 t tylko 20 fenigów, co stanowiło zaledwie 2% przeciętnej ceny

⁵⁹ Zörner, *Einrichtungen zur Entsauerung und Klärung der Grubenwasser in östlichen Felde der staatlichen Steinkohlengrube König in Oberschlesien*, ZBHS 1886, cz. B, s. 304—306.

⁶⁰ Frenzel, *Die Ausföhrung des Spülverfahrens auf pennsylvanischen Anthrazitgruben*, „Glückauf” 1905, s. 1—2.

uzyskiwanej za węgiel z tej kopalni. Natomiast dzięki posadzeniu osiągnięto sporo korzyści, jak zmniejszenie liczby nieszczęśliwych wypadków wskutek obrywania się węgla i kamienia, łatwiejsze likwidowanie pożarów podziemnych, możliwość wybierania węgla pod terenami zabudowanymi, zmniejszenie strat substancji użytecznej, możliwość koncentracji robót i szybkiego zwiększania wydobycia, wreszcie zaoszczędzenie terenów, na których dawniej zakładano hałdy⁶¹.

W następnych latach podsadzkę hydrauliczną zastosowano w wielu kopalniach na Górnym Śląsku i w okręgu dąbrowskim. Wprowadzano przy tym różne ulepszenia, jak budowa zbiorników podsadzkowych, montowanie specjalnych pomp do splukiwania podsadzki do wyrobisk, zastosowanie siatek do odcedzenia wody podsadzkowej i mieszalników do podsadzki, wybieranie grubego pokładu warstwami (poczynając od dolnej) i rabowanie tkwiącej w podsadzce obudowy przy wybieraniu warstwy górnej itd. Do usprawienia podsadzania przyczyniło się również w dużym stopniu wprowadzenie (na Górnym Śląsku w 1908 r.) rur spawanych bez szwu zamiast używanych do tego czasu rur blaszanych. Następnie zaczęto stosować rury zbrojone w wykładziny porcelanowe lub w wykładziny ze stali manganowej, dzięki czemu okres użytkowania rur podsadzkowych znacznie się przedłużył. Około 1912 r. wprowadzono w kopalni „Mysłowice” nowy system eksploatacji: zabierkami długości około 50 m, które następnie wypełniano podsadzką. Ten tzw. myśłowicki system długich zabierek zastosowano również w sąsiednich kopalniach. Ponieważ w najbliższej okolicy kopalń materiał odpowiedni do podsadzania zaczął się wyczerpywać, niektóre przedsiębiorstwa górnicze przystąpiły do budowy specjalnych linii kolejowych, łączących kopalnie z piaskownikami. W piaskownikach tych wydobywano piasek za pomocą mechanicznych koparek i ładowano do wagonów, którymi dowożono go do kopalń⁶².

Podsadzka płynna rozpowszechniła się zwłaszcza w Zagłębiu Górnośląskim. Tak np. w 1911 r. w okręgu górnośląskim z łącznego wydobycia wynoszącego 36,6 mln t wyeksploatowano 76,71% na zawał, 19,4% (czyli prawie 7 mln t) z podsadzką płynną i tylko 4,25% z podsadzką suchą. Zużycie materiału podsadzkowego w tym okręgu wzrosło w latach 1907—1912 z 12 tys. do 27 tys. m³ na dniówkę. Wobec konieczności budowy kolei piaskowych, zbiorników i innych urządzeń zwiększyły się także koszty podsadzania zarówno w liczbach absolutnych jak i w przeliczeniu na tonę wydobycia⁶³. W Zagłębiu Ruhry bardziej rozpowszechnione było stosowanie suchej podsadzki, całkowitej lub częściowej

⁶¹ Jaros, jw., s. 139—140.

⁶² Jw., s. 140—141.

⁶³ Voltz, jw., s. 506; Goldreich, jw., s. 135.

(układanej pasami), przy czym materiał podsadzkowy uzyskiwano w znacznej części z przybierki płonnej skały pod ziemią. Już w końcu XIX wieku wybierano z tego rodzaju podsadzką prawie 40% węgla⁶⁴. W początkach XX wieku zaczęto również stosować w niektórych kopalniach podsadzkę wdmuchiwaną za pomocą sprężonego powietrza przez rurociągi⁶⁵.

Wobec wzrostu zapotrzebowania na węgiel w niektórych rejonach zaczęto badać w początkach XX wieku możliwości wybierania cienkich pokładów węgla, zalegających nad dawniej wyeksploatowanymi, grubszymi pokładami. Te zaniechane pokłady zostały przeważnie zniszczone przez podebranie. Próby podejmowane w latach 1901—1909 w kopalniach górnośląskich wykazały, że wyeksploatowanie górnego pokładu jest możliwe w tych przypadkach, gdy pokład dolny był wybierany z podsadzką lub był oddzielony od górnego grubą warstwą wytrzymałej płonnej skały; prace tego rodzaju należy w dodatku przeprowadzać po ustaniu ruchów górotworu wywołanych poprzednią eksploatacją, a więc według ówczesnych opinii co najmniej po 15 latach⁶⁶. Duże firmy, będące właścicielami nadań węglowych, wydzierżawiały niekiedy prawo eksploataowania takich pokładów drobnym przedsiębiorcom.

Do obudowy zabierek i chodników używano nadal przeważnie drewna, przy czym stosowane w I połowie XIX wieku sposoby łączenia stojaków i stropic nie uległy poważniejszym zmianom. Większe ciśnienie górotworu, występujące na dużych głębokościach, zmusiło jedynie górników do gęstszego ustawiania stojaków, częstszego stosowania obudowy odrzwiami w chodnikach oraz do zabezpieczania stropu w zabierkach nie przyporami, lecz całymi stropnicami. Ponadto wysokie stojaki używane w grubych pokładach wiązano niekiedy ze sobą linami lub przyczepiano do stropnic łańcuchami, aby się nie przewracały. Stojaki i stropnice używane do obudowywania wilgotnych wyrobisk impregnowano, aby zapewnić im większą trwałość. Według spostrzeżeń poczynionych na Górnym Śląsku impregnowanie podnosiło koszt drewna o około 50%, zwiększało jednak jego trwałość 3—4 razy. Do rabowania obudowy zaczęto częściej niż dawniej używać różnego rodzaju wind (urządzeń zaopatrzonych w łańcuchy i korby do wyciągania rabowanych stojaków z bezpiecznej odległości), aby zmniejszyć liczbę nieszczęśliwych wypadków. Przy stosowaniu podsadzki zwykle rezygnowano z rabowania obudowy.

Obudowę stalową stosowano już od połowy XIX wieku, ale jedynie

⁶⁴ *Die Entwicklung des Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlen-Bergbaues in der zweiten Hälfte des 19 Jahrhunderts*, t. II, Berlin 1902, s. 118 i 315.

⁶⁵ ZBHS 1904, cz. B, s. 283; 1905, cz. B, s. 75; 1906, cz. B, s. 237.

⁶⁶ Puschmann, *Über den nachträglichen Abbau hangender Flöze beim ober-schlesischen Steinkohlenbergbau*, ZBHS 1910, cz. B, s. 387—411.

w chodnikach, w których występował silny nacisk górotworu. Do obudowy używano zwykle starych szyn, które przeważnie służyły jako stropnice, opierane na obmurowaniu ścian chodnika lub na drewnianych stojakach. Później zaczęto też wykonywać obudowę stalową w formie luków, które w Zagłębiu Ruhry pojawiły się po raz pierwszy w 1869 r.⁶⁷ W przekopach i chodnikach, które miały służyć przez dłuższy okres oraz w szybach wodnych i wydobywczych stosowano obudowę murywą. Od początków XX wieku zaczęto używać do obudowy szybów i chodników również betonu, najpierw zwykłego, a następnie zbrojonego. W skałach sypkich oraz wodonośnych (np. w warstwach kurzawki) potrafiono też wykonywać szczelną obudowę zarówno szybów jak i chodników drewnianą lub żelazną (ze stalowych pierścieni i blaszanych okładzin).

Zdania na temat obudowy stalowej były podzielone: niektórzy uważali ją za zbyt drogą, natomiast według innych specjalistów z dziedziny górnictwa była ona bardziej ekonomiczna od drewnianej, gdyż te same elementy mogły być używane kilka razy. Ponieważ jednak drewno było przez cały omawiany okres znacznie tańsze od stali, stosowanie obudowy stalowej (oraz murowanej, a później także betonowej) ograniczało się do tych wyrobisk, które miały być w użyciu przez dłuższy czas lub też były wystawione na silny nacisk otaczającego górotworu⁶⁸.

5. Urabianie węgla i płonnej skały. Ogólnie przyjętym sposobem urabiania było w ciągu omawianego okresu rozsadzanie za pomocą prochu lub innych materiałów wybuchowych. Klinów, młotów i kilofów używano jedynie do rozbijania skał już rozluźnionych przez strzelanie. W niektórych kopalniach, gdzie węgiel był bardzo zwęzły, strzelano nawet dwukrotnie, jeśli po odpaleniu pierwszej partii naboju węgla nie można było jeszcze urobić kilofem⁶⁹. Stopniowo ulepszano narzędzia służące do wykonywania otworów strzałowych. Duże znaczenie miały przy tym postępy w dziedzinie stalownictwa, dzięki którym można było produkować lepsze i bardziej wytrzymałe młoty i świdry wiertnicze. Tak np. w kopalniach angielskich zaczęto stosować do wybijania otworów strzałowych żelazne pręty z wymiennymi stalowymi ostrzami. Miały one długość od 1,2 do 1,6 m, średnicę około 2 cm i wagę 3—4 kg (do czego dochodziło ostrze wagi około 0,5 kg).

⁶⁷ *Die Entwicklung des Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlen-Bergbaues*, t. II, s. 364.

⁶⁸ Jaros, jw., s. 150—152; Kondratowicz, jw., t. I, s. 376—447; Kohler, jw., s. 550—553.

⁶⁹ ZBHS 1875, cz. B, s. 189.

Prętami tymi wykuwano otwory ręcznie bez użycia młota. W latach siedemdziesiątych sprowadzono je także na Górny Śląsk, gdzie znalazły szerokie zastosowanie pod nazwą „lasek”. Były one tam używane do pierwszej wojny światowej, a w sporadycznych przypadkach także w początkach okresu międzywojennego⁷⁰. Obok nich były w użyciu dawne kliny i młoty, a ponadto różnego rodzaju urządzenia mechaniczne, które ręcznie wprawiano w ruch udarowy lub obrotowy, jak np. młotek wiertniczy Jordana czy świder z korbą wynaleziony pod koniec lat siedemdziesiątych przez sztygara maszynowego Locha z kopalni „Królowa Luiza” na Górnym Śląsku⁷¹.

Wiercenie ręczne nawet za pomocą ulepszonych narzędzi było bardzo pracochłonne. Wykonanie jednego otworu głębokości metra w twardej węglu trwało 30—45 minut, tak że rębacz podczas 9-godzinnej dniówki wybijał tylko kilka takich otworów, przeznaczając resztę czasu na prace przygotowawcze oraz nabijanie i odpalanie ładunków⁷². Hamowało to tempo prac zwłaszcza przy drażnieniu przekopów i chodników, gdzie trzeba było wykonywać dużo otworów strzałowych. Dlatego poważnym osiągnięciem było wprowadzenie wiertarek napędzanych sprężonym powietrzem lub prądem elektrycznym.

W roku 1849 Amerykanin Coach skonstruował wiertarkę o napędzie parowym, która jednak ze względu na swą wielkość nadawała się tylko do drażnienia wyrobisk o dużym przekroju, jak np. tunele kolejowe. Zastosowanie sprężonego powietrza do poruszania wiertarek zaproponował w 1855 r. genewski profesor Daniel Colladon. Pierwszą wiertarkę napędzaną sprężonym powietrzem skonstruował w 1857 r. francuski inżynier Sommeiller. Była to wiertarka udarowa, wyposażona w 9 ruchomych wiertel, przy czym do każdego z nich były doprowadzone 2 przewody: na sprężone powietrze i na wodę do przepłukiwania otworu. Z początkiem lat sześćdziesiątych wiertarka Sommeillera, a następnie inne typy mechanicznych wiertarek zostały zastosowane przy drażnieniu wielkich tuneli w Alpach, umożliwiając przeszło dwukrotne przyspieszenie tempa robót⁷³. W roku 1862 została skonstruowana wiertarka z pustym w środku wiertłem zakończonym diamentową koronką; nie znalazła ona jednak jeszcze zastosowania w kopalniach, a jedynie do prowadzenia robót poszukiwawczych⁷⁴. Dopiero w 1865 r. zastosowano wiertarki poruszane sprężonym powietrzem do robót w górnictwie belgijskim; w 1867 r. wprowadzono pierwsze tego rodzaju maszyny w Za-

⁷⁰ Jaros, jw., s. 143—144.

⁷¹ Kohler, jw., s. 152.

⁷² Voltz, jw., s. 534.

⁷³ Bersch, jw., s. 242—244; *Geschichte der Technik*, s. 183—184.

⁷⁴ Zworykin, jw., s. 61.

głębiu Saary, a z początkiem lat siedemdziesiątych na Górnym Śląsku⁷⁵.

Pierwsze mechaniczne wiertarki były duże i ciężkie, pracowały ustawione na kolumnach i były obsługiwane przez kilku ludzi; powietrze do ich napędu sprężano w przenośnych kompresorach. Były to przeważnie wiertarki udarowe, które podczas pracy wytwarzały dużo pyłu i dlatego używano ich głównie przy robotach w kamieniu. Ich wprowadzanie w górnictwie hamował również ten fakt, że wykonywanie nimi otworów strzałowych było droższe od wiercenia ręcznego; dlatego stosowano je tylko wówczas, gdy chodziło o przyśpieszenie robót. Szersze zastosowanie znalazły wiertarki obrotowe, które wytwarzały mniej pyłu, lecz za to były na ogół mniej wydajne od udarowych i łatwiej ulegały uszkodzeniom. Jedną z pierwszych była wiertarka wynaleziona przez De la Roche-Tolay, która wzbudziła duże zainteresowanie na wystawie światowej w Paryżu w 1867 r.; miała ona wiertło w formie stalowego pierścienia, w którym osadzone były drobne diamenty. Wiertło obracało się i było przyciskane do skały przez strumień wody pod wysokim ciśnieniem, który jednocześnie przepłukiwał otwór wiertniczy⁷⁶. W roku 1876 pojawiła się wiertarka obrotowa Brandta, również z napędem hydraulicznym⁷⁷.

W roku 1879 niemiecki fabrykant Siemens skonstruował wiertarkę z napędem elektrycznym, która została zademonstrowana na wystawie światowej w Paryżu w 1881 r. W roku 1897 Amerykanin G. Leyner skonstruował lekki udarowy młotek z napędem pneumatycznym — prototyp późniejszego młotka mechanicznego⁷⁸. W następnych latach zaczęły się rozpowszechniać lekkie (wagi do kilkunastu kg) wiertarki różnych systemów (obrotowe, udarowe, z napędem powietrznym, elektrycznym lub nawet parowym), obsługiwane przez jednego robotnika. Produkowały je różne fabryki maszyn — do najbardziej znanych należały wiertarki firm Siemens-Schuckert, Flottmann, Ingersoll oraz górnośląskiej firmy Stephan, Frölich i Klüpfel. Wiertarką taką można było w ciągu kilku minut wykonać otwór, którego wybicie ręczne trwało dziesięciokrotnie dłużej. Również koszty wiercenia obniżyły się wobec udoskonalenia konstrukcji maszyn. Miękki węgiel w niektórych rejonach (np. w Zagłębiu Ruhry) urabiano niekiedy tylko za pomocą młotków mechanicznych, bez użycia materiałów wybuchowych. Ponadto stosowano

⁷⁵ Hasslacher, *Die Anwendung comprimierter Luft zum Betriebe unterirdischer Maschinen auf den Kgl. Steinkohlengruben Sulzbach-Altenwald und Gerhard-Prinz Wilhelm bei Saarbrücken*, ZBHS 1869, cz. B, s. 1—2; ZBHS 1872, cz. B, s. 351.

⁷⁶ Kohler, jw., s. 187.

⁷⁷ *Geschichte der Technik*, s. 296.

⁷⁸ Jw., s. 296. Natomiast według W. Landgrabera (*150 Jahre Pressluft*, „Kohle und Erz” 1930, s. 118) młotki mechaniczne zostały wynalezione w Szwecji, a w Stanach Zjednoczonych były stosowane już w 1890 r.

je do rozbijania dużych brył urobku, do obrywki oraz do wykonywania gniazd dla stojaków i stropnic. W początkach XX wieku lekkie wiertarki i młotki mechaniczne zaczęły szybko wypierać narzędzia do ręcznego wykonywania otworów strzałowych. Wadą ich jednak był stosunkowo znaczny ciężar, tak że niewygodnie się było nimi posługiwać w grubych pokładach węgla, gdzie górnicy musieli wybijać otwory stojąc na drabinach. Ponadto, mimo stosowania różnych urządzeń zapobiegawczych, wytwarzały one dużo pyłu, a hałas przy pracy zagłuszał charakterystyczne odgłosy pękania skał przed nagłymi obwałami⁷⁹.

W ciągu omawianego okresu zaczęto również stosować nowe materiały wybuchowe do rozsadzania węgla i płonnych skał. Początek próbom w tym zakresie dało wynalezienie w latach czterdziestych XIX wieku piroksyliny, a następnie nitrogliceryny. Sama nitrogliceryna była zbyt niebezpieczna w użyciu, w górnictwie zaczęto jednak wprowadzać strzelanie za pomocą ciał stałych nasyconych nitrogliceryną, jak lito-fraktor, dualina, proch Neumeyera, haloksylina, lignoza i przede wszystkim dynamit. Ten ostatni, wynaleziony z początkiem 1867 r. przez Alfreda Nobla, został już w tym samym roku zastosowany w jednej z kopalń górnośląskich. Był on stosunkowo tani, a przy tym bezpieczny, gdyż wybuch można było wywołać tylko przez bardzo silny wstrząs. Dynamit dawał znacznie większe efekty niż proch, jednak zbyt kruszał rozsadzany węgiel, wobec czego zaczęto go używać głównie do robót w kamieniu. Podobnie jak dynamit działała żelatyna wybuchowa, wynaleziona przez Nobla w 1878 r.⁸⁰

Do rozsadzania węgla zaczęto zamiast zwykłego, ziarnistego prochu stosować proch prasowany. Jego kształtki miały formę walców długości 4—8 cm i średnicy 2—4 cm; po środku lub z brzegu miały kanał na lont. Proch prasowany był droższy od zwykłego, lecz za to odpowiednio silniejszy. Według obliczeń przeprowadzonych na Górnym Śląsku cena jego pozostawała w stosunku do ceny zwykłego prochu jak 1,43 : 1, a siła — jak 1,71 : 1. Działał on przy wybuchu daleko w głąb górotworu, wytwarzał mniej dymu niż zwykły proch i raczej rozrywał niż rozgniatał węgiel. Jego okres spalania był jednak dłuższy niż dynamitu, co mogło doprowadzić do zapalenia się gazów lub pyłu węglowego i dlatego górnicze przepisy policyjne zabraniały jednoczesnego odpalania kilku otworów strzałowych przy stosowaniu prochu. W kopalniach górnośląskich proch prasowany zaczęto stosować od około 1880 r.⁸¹

Wiele uwagi poświęcano we wszystkich niemal zagłębieniach problemowi znalezienia bezpiecznych materiałów wybuchowych, czyli takich,

⁷⁹ Jaros, jw., s. 144—146; Kondratowicz, jw., t. I, s. 293—332.

⁸⁰ *Geschichte der Technik*, s. 183; Bersch, jw., s. 256—257; Jaros, jw., s. 146—147; ZBHS 1868, cz. B, s. 318—323.

⁸¹ Jaros, jw., s. 146—147.

które nie powodowałyby wybuchów pyłu węglowego lub metanu, a jednocześnie nadawałyby się do rozsadzania węgla. Pierwsze środki zabezpieczające, stosowane w początkach lat osiemdziesiątych, polegały na zabezpieczaniu otworów strzelniczych patronami z wodą, mokrym piaskiem lub mokrym mchem⁸². Później zaczęto podejmować próby wyprodukowania nowych materiałów wybuchowych w oparciu o dynamit, do którego dodawano sól kuchenną lub chlorek potasu. Dalsze prace przeprowadzane były w oparciu o saletrę amonową, a później — o chloran potasu. Doprowadziły one do wytworzenia wielu nowych substancji wybuchowych, które jednak były na ogół droższe i słabsze od prochu. Między innymi polski przedsiębiorca Bolesław Łaszczyński z Miedzianki wynalazł w 1907 r. miedziankit, będący mieszkanką chlorku potasu i nafty, który znalazł szerokie zastosowanie w Zagłębiu Górnosląskim⁸³. Ze względu na bezpieczeństwo pracy władze górnicze w niektórych rejonach już od początków XX wieku zaczęły wydawać zakazy stosowania w kopalniach prochu i dynamitu, np. w Zagłębiu Ruhry zakaz taki obowiązywał od 1 stycznia 1902 r.⁸⁴

Pod koniec XIX wieku zaczęto w niektórych kopalniach w Stanach Zjednoczonych stosować do rozsadzania skał płynne powietrze. Był to materiał wybuchowy trudny do transportowania i niebezpieczny w użyciu, lecz za to tani i o bardzo dużej sile eksplozji⁸⁵. W kopalniach europejskich znalazł szersze zastosowanie dopiero podczas pierwszej wojny światowej wobec braku innych materiałów wybuchowych.

Do odpalania ładunków używano przeważnie lontów Bickforda lub też nieco od nich lepszych i lżejszych, lecz za to droższych lontów, które wynalazł austriacki kapitan Rziha. Obok nich stosowano jednak przez pewien czas dawne metody odpalania ładunków za pomocą igły i rakiетки, gdyż uważano ten sposób za tańszy. W latach siedemdziesiątych zaczęto przy tym zastępować igłę i rakiетkę (lub słomkę) żelazną rurką, którą można było używać szereg razy. Na lata siedemdziesiąte przypadają również pierwsze próby odpalania elektrycznymi zapalarkami, które jednak miały wówczas niejednokrotnie przebieg niepomyślny, gdyż robotnikom plątały się druty. Dopiero pod koniec XIX wieku dawne, prymitywne metody zapalania naboju za pomocą otwartego kanału strzelniczego zostały wyparte przez zapalanie za pomocą lontu połączonego z nabojem przed włożeniem go do otworu strzelniczego

⁸² Kohler, jw., s. 213.

⁸³ Jaros, jw., s. 147—148; K. Hertyk, *Własności, zastosowanie i najważniejsze kierunki rozwoju materiałów wybuchowych górniczych*, „Przegląd Górniczo-Hutniczy” 1939, s. 281—282.

⁸⁴ *Die Entwicklung des Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlen-Bergbaues*, t. IV, s. 76.

⁸⁵ Kohler, jw. s. 213.

albo też za pomocą zapalników uderzeniowych lub zapalników elektrycznych różnych typów⁸⁶.

Ręczne wycinanie wrębu zastąpiono jego wystrzeliwaniem za pomocą materiałów wybuchowych. Zaczęły się też pojawiać mechaniczne wrębiarki napędzane sprężonym powietrzem, a później również prądem elektrycznym. Można było wśród nich wyróżnić 3 zasadnicze typy:

1) wrębiarki z poziomo ustawionym zębatym kołem do wycinania wrębu,

2) wrębiarki, w których do wycinania wrębu służyła obracająca się stalowa żerdź wyposażona w zęby,

3) wrębiarki z łańcuchem tnącym, wyposażonym w kolce.

Mniej rozpowszechnione były maszyny, w których do wycinania wrębu służyła piła lub rząd świrdrów.

Wszystkie te rodzaje wrębiarek pojawiły się już w latach pięćdziesiątych XIX wieku. Miały one napęd pneumatyczny lub nawet ręczny, a poruszały się zwykle po szynach ułożonych równolegle do przodku. Ich wady wynikały początkowo z braku dostatecznie wytrzymałej stali: zęby szybko ścierały się, a łańcuchy pękały. Wrębiarki kołowe miały ponadto zbyt duże wymiary, a ich koła często zaklinowywały się we wrębach. Dopiero w latach siedemdziesiątych wyprodukowano ulepszone typy wrębiarek, zdadne do dłuższego użytku. Pierwsze patenty na wrębiarki z napędem elektrycznym sięgają 1863 r., ale dopiero w 1885 r. przeprowadzano próby z taką wrębiarką w jednej z kopalń brytyjskich. W następnych latach zaczęły się rozpowszechniać wrębiarki żerdziowe i łańcuchowe z elektrycznym napędem, a w 1900 r. wprowadzono ten rodzaj napędu także we wrębiarkach kołowych. Zastosowanie wrębiarek wpłynęło na ograniczenie stosowania materiałów wybuchowych, a miękkiego węgla można było nimi urabiać nawet bez strzelania. Wrębiarki na przełomie lat pięćdziesiątych i sześćdziesiątych miały moc 2—7 KM i wycinały 5—10 m² wrębu na godzinę. Pod koniec XIX wieku moc ich dochodziła już do 20 KM, a tempo wrębienia — nawet do 30 m² na godzinę.

Pierwsze wrębiarki pojawiły się w górnictwie brytyjskim (konstruowane przez Walkera, Peace, Firtha, Winstanleya i innych). W roku 1877 amerykański konstruktor Francis M. Lechner zbudował nowy typ wrębiarki żerdziowej z napędem pneumatycznym, tzw. „puncher”. Po kilku nastu latach wrębiarki te otrzymały napęd elektryczny. Wrębiarki, których głównym producentem stała się firma Jeffrey, zaczęły się szybko rozpowszechniać w górnictwie węglowym Stanów Zjednoczonych, przyczyniając się do wzrostu produkcji oraz wydajności pracy. Pensylwań-

⁸⁶ Jaros, jw., s. 148—149; Kohler, *Lehrbuch der Bergbaukunde*, wyd. I (Leipzig 1884), s. 182—190; E. Wenderoth, *Ueber elektrische Zündmethoden*, ZBHS 1897, cz. B, s. 245.

skie prawo górnicze z 1893 r. nakazało nawet stosowanie wrębień w węglu bitumicznym. W tym samym roku skonstruowano pierwszą amerykańską wrębiarkę łańcuchową, a w 1898 r. — nowy, ulepszony typ tej wrębiarki, który nie wymagał ręcznego cofania po każdym wykonaniu wrębu. W roku 1902 było w Stanach Zjednoczonych około 5400 wrębiarek, którymi urobiono 23,5% wydobytego węgla. W roku 1910 liczba wrębiarek w tym kraju przekroczyła 13 tys. (w tym 6720 typu „puncher”, 5970 łańcuchowych z ramieniem wrębiącym przed głowicą do eksploatacji zabierkowej i 518 do eksploatacji ścianowej), a ilość węgla urobionego przy użyciu wrębiarek doszła w 1913 r. do około 50% wydobycia. Średnie wydobycie węgla bitumicznego na 1 wrębiarkę wynosiło około 10 tys. t rocznie. Na drugim miejscu znajdowała się Wielka Brytania: w 1904 r. było tam 755 wrębiarek (w tym 270 z napędem elektrycznym), którymi urobiono 2,9% węgla; w 1914 r. liczba wrębiarek brytyjskich doszła do 3093 (w tym 1415 z napędem elektrycznym) w 652 kopalniach, ilość zaś urobionego nimi węgla — do 8,5%. Około połowy z nich stanowiły jeszcze maszyny z kołem wrębiącym. W innych krajach ilość węgla urobionego wrębiarkami nie przekraczała przed pierwszą wojną światową paru procent⁸⁷.

W roku 1880 w Wielkiej Brytanii został skonstruowany pierwszy kombajn węglowy, a w 1888 r. — inna maszyna tego rodzaju. Miały one napęd początkowo ręczny, później wodny, a wreszcie powietrzny. Podcięty węgiel był w nich ładowany za pomocą głowicy. Wobec niedostatecznego jeszcze postępu metalurgii maszyny te nie były jednak wystarczająco wytrzymałe i zostały wycofane. Ponowne próby skonstruowania tego rodzaju maszyn podjęły w 1912 r. firmy amerykańskie⁸⁸.

W początkach XX wieku przeprowadzono na Górnym Śląsku interesujące próby urabiania węgla za pomocą strumienia wody wytryskiwanej pod wysokim ciśnieniem. Mianowicie w 1903 r. w kopalni „Rozbark” zastosowano do wrębień strumień wody, wytryskujący pod ciśnieniem 20 atmosfer z dyszy o średnicy 2—3 mm. Ciśnienie to jednak okazało się zbyt niskie. W latach 1906—1907 w kopalni „Concordia” ponowiono próby, stosując ciśnienie 150—200 atmosfer, ale i tym razem nie dały one pomyślnych rezultatów, prawdopodobnie z powodu niedostatecznej wytrzymałości przewodów⁸⁹.

⁸⁷ Kundel, *Der technische Fortschritt in Steinkohlenbergbau*, s. 14—39; *Geschichte der Technik*, s. 297—299; Klose, *Amerikanische Schram- und Schlitzmaschinen*, ZBHS 1895, cz. B, s. 171—183; Tübben, *Die Verwendung von Schrammaschinen beim Kohlenbergbau im Ruhrbezirk, in Nord-Frankreich und in England*, ZBHS 1906, cz. B, s. 323—359; T. Pindelski, *Maszyny wrębowe, mechaniczny przewóz chodnikowy oraz elektromotory w górnictwie w Anglii*, „Przegląd Górniczo-Hutniczy” 1924, s. 1114—1115; Kaempfert, *Epokowe wynalazki*, s. 107—108; Baum, jw., s. 83.

⁸⁸ Kundel, jw., s. 44—45; Kaempfert, jw., s. 108.

⁸⁹ Kundel, jw., s. 38; Jaros, jw., s. 150.

6. Transport podziemny. W transporcie podziemnym wprowadzono w omawianym okresie wiele wynalazków i usprawnień, które umożliwiły znaczne zwiększenie wydajności pracy i wielkości przewożonych ładunków mimo wzrostu długości podziemnych chodników i przekopów. Dokonane zmiany polegały przede wszystkim na ograniczeniu transportu ręcznego, który zaczęto w coraz większym stopniu zastępować konnym, a następnie mechanicznym. Według obliczeń dokonanych w latach siedemdziesiątych w kopalniach francuskich, transport konny był od 5 do 17 razy bardziej wydajny od ręcznego, przy czym różnica na korzyść transportu konnego wzrastała w miarę wydłużania się dróg transportowych⁸⁰. Także dawne naczynia transportowe: skrzynie włócznie, taczki, małe wózki oraz skrzynie ustawiane na platformach ustąpiły miejsca drewnianym, a później blaszanym wozom z żelaznymi kołami (później — z kołami z hartowanej stali), które zabierały po kilkaset kg urobku. W kopalniach węgla w Stanach Zjednoczonych stosowano jeszcze w początkach XX wieku duże wozy drewniane z żelaznymi okuciami, które ważyły po 800—900 kg, ale zabierały do 2 t ładunku, a niekiedy nawet i więcej. Do transportu szepiano niejednokrotnie wozy po kilka lub nawet kilkanaście albo kilkadziesiąt sztuk. W początkach XX wieku wozy kopalniane zaczęto wyposażać w zamknięte łożyska kulkowe lub wałeczkowe, dzięki którym koła lżej się obracały, a ponadto zmniejszało się zużycie smarów. Wozy napelnione urobkiem transportowano aż na powierzchnię ziemi, co łączyło się z powszechnym wprowadzaniem klatek wyciągowych w szybach⁸¹. Usprawnienie transportu stało się możliwe dzięki zastosowaniu szyn z walcowanej stali, układanych na poprzecznych, drewnianych podkładach, które były bardziej wytrzymałe od stosowanych dawniej szyn drewnianych lub żeliwnych. Na przykład w górnictwie pruskim już w końcu 1862 r. 68,6% torów miało szyny z walcowanej stali ustawione sztorcem, 12,9% — szyny z walcowanej stali ułożone płasko, 12,1% — szyny drewniane, 5,3% — szyny drewniane pokryte stalowymi taśmami, a tylko 1% — szyny żeliwne⁸².

Do najstarszych form mechanicznego transportu w podziemiach należały koła wodne, stosowane m. in. w niektórych kopalniach górnośląskich (np. w 1859 r. w kopalni „Concordia”, w 1870 r. w kopalniach „Król” i „Gottesseggen”) do wyciągania wózków z urobkiem na wyższy poziom. Miały one jednak niewielką moc i ograniczone zastosowanie⁸³.

⁸⁰ Kohler, jw., s. 376.

⁸¹ Jaros, jw., s. 154—155; Baum, jw., s. 35—39.

⁸² ZBHS 1863, cz. A, s. 274—275. Natomiast o 11 lat wcześniej, w 1851 r., w Zagłębiu Ruhry szyny z walcowanej stali miało 73% torów, szyny drewniane — 20% (w tym 6% — pokryte stalowymi taśmami), a szyny żeliwne — 7% (ZBHS 1858, cz. B, s. 5).

⁸³ Kossuth, *Górnictwo węglowe na Górnym Śląsku w połowie XIX wieku*, s. 84—85; Jaros, jw., s. 155.

Znacznie bardziej rozpowszechnił się przewóz za pomocą lin lub łańcuchów przesuwanymi przez maszyny parowe (a później — również przez silniki pneumatyczne lub elektryczne). Przewóz taki zaczęto wprowadzać w połowie XIX wieku w kopalniach brytyjskich; w 1858 r. zastosowano go na powierzchni w kopalni „Heinitz” w Zagłębiu Saary, a w 1862 r. — w podziemiach kopalni „Von der Heydt” koło Saarbrücken i „Glücksburg” koło Ibbenbüren⁹⁴. Wkrótce zastosowano go także w innych zagłębiach na kontynencie europejskim.

Lina lub łańcuch wprawiane były w ruch przez jedno lub dwa koła napędowe poruszane przez maszynę. Koła te były wykonane z lanej stali, przy czym zwykle zaopatrywano je w drewniany wieniec dla zwiększenia tarcia. Ustawiano je przeważnie pionowo, rzadziej poziomo, ponieważ w tym przypadku lina łatwiej mogła się zsunąć. Rozróżniano przewóz za pomocą liny przedniej i tylnej, za pomocą liny i przeciwliny, za pomocą 2 lin przednich i 1 tylnej (przy 2 torach), za pomocą liny lub łańcucha bez końca oraz za pomocą podwieszanej liny lub łańcucha. Do lin i łańcuchów przyczepiano wozy specjalnymi uchwytami albo łańcuszkami. Przy chodnikach dwutorowych formowano niekiedy całe pociągi z wozów naładowanych i próżnych. Długość tras wynosiła od kilkuset metrów do paru kilometrów, a szybkość jazdy — od kilku do ponad 10 km na godzinę. Liny i łańcuchy przebiegały początkowo blisko spągu, czasem na specjalnych rolkach, później zaczęto stosować przeważnie lina górną, który najbardziej się rozpowszechnił. Liny były przeważnie druciane lub z drutu otoczonego warstwą konopi. Zdania na temat wyższości przewozu linowego lub łańcuchowego były podzielone: Niektórzy autorzy uważali przewóz linowy za lepszy, ponieważ łańcuchy były droższe i cięższe, a ponadto potrzebna była przy ich stosowaniu pewna minimalna liczba wozów, aby nie opadały i nie wlokły się po ziemi. Zdaniem innych fachowców natomiast transport łańcuchowy był bardziej wydajny i tańszy, ponieważ łańcuchy były bardziej wytrzymałe od lin, wystarczały na dłużej i łatwiej można było do nich przyczepiać wozy. Wspólną wadą obu rodzajów przewozu były trudności przy pokonywaniu zakrętów oraz zmian w nachyleniu chodników. W tych miejscach ustawiano specjalne koła lub krążki do odpowiedniego nakierowania liny; czasem trzeba było oprócz nich stosować uchwyty do przyciskania liny do krążków⁹⁵.

Usprawniono również transport w pochylniach, którymi dawniej

⁹⁴ Kohler, jw., s. 376. W latach osiemdziesiątych w górnictwie brytyjskim były już rozpowszechnione podziemne maszyny do transportu poziomego, poruszane parą doprowadzaną z powierzchni ziemi lub też sprężonym powietrzem (P i n n o, *Mitteilungen über neuere technische Einrichtungen auf englischen Steinkohlengruben*, ZBHS 1886, cz. B, s. 171).

⁹⁵ Jaros, jw., s. 155—157; Kondratowicz, t. I, s. 231—277.

można było opuszczać tylko po jednym wozie. Dzięki zastosowaniu liny bez końca i dwóch tarcz hamulczych można było przyczepiać wozy w różnych miejscach i jednocześnie opuszczać całe pociągi. Przez wprowadzenie kołowrotów napędzanych mechanicznie można było zwiększyć szybkość przewozu w pochylniach, a także wykorzystać je do wyciągania wozów z urobkiem ku górze. Wymagało to wzmocnienia torów oraz tarcz hamulczych. Dla większego bezpieczeństwa ruchu zaczęto wprowadzać różnego rodzaju hamulce, a dostęp do pochylni zamykano ruchomymi barierami. W niektórych kopalniach dla zwiększenia bezpieczeństwa przewozu tarczę napędową umieszczano nie jak dotychczas u góry, lecz u dołu pochylni⁹⁶.

Bardziej dogodne od lin i łańcuchów były w przewozie podziemnym lokomotywy, trudność polegała jednak na zaopatrzeniu ich w potrzebną ilość energii lub materiału pędnego. Próby stosowania lokomotywy parowych do transportu podziemnego przeprowadzano już w początkach lat sześćdziesiątych w Zagłębiu Saary, miały one jednak przebieg niepomysłny, gdyż para i dym zbyt zanieczyszczały powietrze, a ponadto płomień ogrzewające kocioł mogły spowodować wybuch gazów kopalnianych. Od roku 1866 firma „H. K. Porter Company” zaczęła budować lokomotywy parowe dla kopalń węgla w Stanach Zjednoczonych. Aby uniknąć wybuchów gazu, zaczęto konstruować lokomotywy bezpłomienne, zaopatrzone w zbiornik z przegrzaną parą pod wysokim ciśnieniem, która wystarczała do utrzymania lokomotywy przez kilka godzin w ruchu. Z początkiem lat osiemdziesiątych inżynier Maurycy Honigmann z Grevenberg koło Akwizgranu opatentował lokomotywę, w której wydobywająca się para miała być pochłaniana przez wodorotlenek sodu lub wodorotlenek potasu, aby nie zanieczyszczać powietrza. Lokomotywa ta jednak nie znalazła zastosowania z powodu dużej wagi i wysokiej ceny⁹⁷.

Pierwsze lokomotywy pneumatyczne zostały wyprodukowane w 1875 r. przez firmę Schneider w Creuzot według pomysłu francuskiego inżyniera Ribourta i zastosowane przy budowie tunelu przez górę Św. Gotarda w Alpach. Miały one zbiorniki z powietrzem sprężonym pod ciśnieniem 14 atmosfer; ciśnienie robocze wynosiło 3 atmosfery. W następnym roku Mekarski skonstruował lokomotywę poruszaną przez sprężone powietrze zmieszane z parą. Wadą tych lokomotyw był fakt, że zbiorniki na sprężone powietrze miały duże rozmiary wobec stosunkowo niskiego ciśnienia. W latach dziewięćdziesiątych zaczęto w Stanach Zjednoczonych budować lokomotywy pneumatyczne wysokociśnieniowe. Tak np. lokomotywa wyprodukowana przez firmę „Philadelphia and Reading

⁹⁶ Jaros, jw., s. 1:57.

⁹⁷ Kohler, jw., s. 394; Kaempfer, jw., s. 111—112.

Coal and Iron Company" o mocy 49,4 KM miała zbiornik o pojemności 4,5 m³, w którym znajdowało się powietrze sprężone pod ciśnieniem 272 atmosfer; ciśnienie robocze wynosiło 90 atmosfer, a waga lokomotywy — aż 23 t. Maszyna ta, skonstruowana pod koniec XIX wieku, była jednak wyjątkowo ciężka. W początkach XX wieku ciśnienie w zbiornikach takich lokomotyw nie przekraczało 100—120 atmosfer, a waga wynosiła około 7 t, co stanowiło wielkość dość pokaźną w stosunku do ich siły pociągowej. Duży ciężar lokomotywy, częste awarie, a wreszcie fakt, że w czasie pracy ciśnienie powietrza zmniejszało się i moc maszyny stopniowo malała, utrudniały zastosowanie lokomotyw pneumatycznych do przewozów kopalnianych na większą skalę⁹⁸. Bardziej sprawne okazały się lokomotywy elektryczne.

Pierwszą podziemną lokomotywę elektryczną uruchomiono na jesieni 1882 r. w państwowej kopalni węgla kamiennego w Zauckerode w Saksonii. Była to lokomotywa przewodowa, do której doprowadzano prąd elektryczny z prądnicy ustawionej na powierzchni ziemi. Kursowała w przekopie długości 720 m z szybkością 2,25—3 m na sekundę (8—11 km/godz.), ciągnąc 15 wagonów z urobkiem. We wrześniu 1883 r. oddano do użytku podobną lokomotywę w kopalni „Paulus-Hohenzollern" na Górnym Śląsku; ważyła ona 2125 kg, była więc znacznie lżejsza od lokomotyw pneumatycznych i mogła ciągnąć 15 naładowanych wagonów o łącznej wadze 15 t (waga ładunku 1 wagonu 550 kg, masa wagonu — 450 kg) z szybkością do 9,4 km/godz.⁹⁹ W Stanach Zjednoczonych pierwsze lokomotywy elektryczne pojawiły się w 1887 r. Były to również lokomotywy przewodowe, które zaczęto zaopatrywać w kable zwijane na bębnoch, aby umożliwić im wjazd do bocznych chodników, w których nie były przeprowadzone przewody elektryczne. Jeździły one ze średnią szybkością 10 km/godz., a moc ich wynosiła od 3 do 100 KM. Pod koniec XIX wieku zaczęto wprowadzać również lokomotywy akumulatorowe: w Belgii skonstruowano pierwszą taką lokomotywę w 1893 r., a w Stanach Zjednoczonych — w 1899 r. Miały one tę zaletę, że nie potrzebowały przewodów, posiadały jednak mniejszą moc od lokomotyw przewodowych, a ponadto używane w owym okresie akumulatory szybko się wyczerpywały¹⁰⁰.

Oprócz lokomotyw elektrycznych i pneumatycznych posługiwano się również spalinowymi (opalanymi naftą, benzyną, benzolem lub spirytusem), zakres ich stosowania był jednak niewielki, ponieważ bardzo zanieczyszczały powietrze w kopalniach. Lokomotywy służyły zarówno

⁹⁸ Kohler, jw., s. 394—396; Kondratowicz, t. II, s. 284.

⁹⁹ Kohler, jw., s. 396—397; ZBHS 1884, cz. B, s. 286.

¹⁰⁰ *Geschichte der Technik*, s. 300—301; Kohler, jw., s. 397—399; Broja, *Der Steinkohlenbergbau in den Vereinigten Staaten von Nordamerika*, s. 54; Kaempfert, jw., s. 110—111.

do transportu urobku, jak i do przewożenia robotników do bardziej odległych miejsc pracy¹⁰¹.

Przewozy linowe i lokomotywy umożliwiły rozwiązanie problemu transportu urobku w przekopach i głównych chodnikach przewozowych. Natomiast odstawa urobku z przodków do chodników przewozowych odbywała się aż do początków XX wieku dawnymi, prymitywnymi metodami. Wozy wpychano ręcznie do przodków, gdzie ładowano do nich węgiel łopatami lub nieckami, a następnie wozacy popychali je również ręcznie aż do chodników, w których zorganizowany był transport konny lub mechaniczny. W niskich wyrobiskach, do których nie mogły wjechać wozy, ładowacze dźwigali węgiel w nieckach niejednokrotnie na odległość nawet kilkudziesięciu metrów. Niecki te wykonane były z drewna, a później ze stalowej blachy i mieściły po 20—25 kg urobku. Czasem posługiwano się w tym celu saniami lub skrzyniami włócznymi. Jedynie w pokładach stromo nachylonych można było ułatwić odstawę, staczając węgiel w drewnianych lub blaszanych rynnach lub też opuszczając go w specjalnych pojemnikach¹⁰². Prymitywne sposoby odstawy urobku zaczęły na przełomie XIX i XX wieku utrudniać zwiększanie wydobycia zwłaszcza w tych kopalniach, które eksploatowały cienkie pokłady. Trudność tę przezwyciężono przez zastosowanie mechanicznych przenośników.

W roku 1861 rosyjski inżynier Aleksander Łopatın otrzymał patent na przenośnik taśmowy z mechanicznym napędem, który zastosowano do transportu piasku w kopalniach złota. Urządzenie to jednak, podobnie jak i późniejsze tego rodzaju urządzenia konstruowane w Anglii, nie nadawało się jeszcze do pracy pod ziemią ze względu na duże rozmiary wału napędowego¹⁰³. Dopiero w początkach XX wieku pojawiło się niemal jednocześnie kilka rodzajów mechanicznych przenośników z napędem pneumatycznym, a później elektrycznym, które można było zastosować do odstawy urobku nawet w cienkich pokładach. Były to przenośniki zgrzeblowe, przenośniki taśmowe i przenośniki wstrząsane.

Pierwszy przenośnik zgrzeblowy skonstruował w 1902 r. Anglik Blac-kett. Przenośnik ten składał się z nieruchomej rynny, w której urobek był przesuwany za pomocą łańcucha zaopatrzonego w zgrzebła. W roku 1906 Anglik Sutcliff wynalazł przenośnik taśmowy. Był to pas bez końca (wykonany z mocnej przędzy, czasem podgumowanej lub wzmocnionej drutami), przesuwany na 2 obrotowych wałach i podparty za pomocą szeregu wałków osadzonych na kozłach, aby nie ocierał się o spąg. W tym samym czasie pojawiły się przenośniki wstrząsane złożone z blaszanych rynien, wprawianych w ruch przez silnik pneumatyczny. Prze-

¹⁰¹ Jaros, jw., s. 157—158; Kohler, jw. s. 400.

¹⁰² *Geschichte der Technik*, s. 299; Broja, jw., s. 60; Kohler, jw., s. 347—348.

¹⁰³ *Geschichte der Technik*, s. 185; Zworykin, jw., s. 79.

nośniki te zostały wynalezione przez polskiego inżyniera Romana Riegera i zastosowane przez niego po raz pierwszy w 1907 r. w kopalni „Ludwik” w Zagłębiu Ostrawsko-Karwińskim. W tym samym roku wprowadzono je również w kopalni „Concordia” w Zabrze i w kopalni „Rheinpreussen” w Homberg w Westfalii. Później patent nabyła firma Eickhoff w Bochum i wynalazek Riegera zaczął się rozpowszechniać w różnych zagłębiach niemieckich, a następnie także w brytyjskich. Rynny były początkowo zawieszane na łańcuchach, umocowanych pod stropem. Potem zaczęto je układać na krążkach ustawionych na spągu, co znacznie ułatwiało załadunek. Główny ciąg rynien układano w chodniku wybierkowym; od niego rozchodziły się rynny boczne, doprowadzone do przodków i wprowadzane w ruch przez rynny główne. W ten sposób powstawały całe systemy przenośników, mające do kilkuset metrów długości, którymi transportowano węgiel od przodków aż do chodników przewozowych¹⁰⁴.

Wysuwano niejednokrotnie zarzuty, że przenośniki wstrząsane sprawiają dużo hałasu w kopalni. Mimo tego jeszcze przed pierwszą wojną światową znalazły one szerokie zastosowanie w górnictwie środkowo-europejskim. Tak np. w Zagłębiu Ruhry według stanu na 1 września 1912 r. różne rodzaje mechanicznych przenośników były zainstalowane w 96 kopalniach, które łącznie dawały ponad 10% wydobywania w tym rejonie. Na ogólną liczbę 657 urządzeń czynnych w tych zakładach były 322 przenośniki wstrząsane na krążkach (49%), 294 przenośniki wstrząsane podwieszane (45%), a ponadto 18 urządzeń ze stałymi rynnami, 22 przenośniki taśmowe i tylko 1 przenośnik zgrzeblowy¹⁰⁵.

7. Transport w szybach. Wzrost głębokości szybów i zwiększanie się ciężaru urobku wyciąganego przez szyb powodowały, że moc maszyn wyciągowych wzrastała w szybkim tempie w ciągu całego omawianego okresu. Początkowo były to tylko maszyny parowe, a od pierwszych lat XX wieku zaczęły się pojawiać również maszyny poruszane prądem elektrycznym. W połowie XIX wieku średnia moc parowej ma-

¹⁰⁴ *Geschichte der Technik*, s. 300; Kondratowicz, t. II, s. 163—184; Zworykin, jw., s. 79; Jaros, jw., s. 158—159. Datę pierwszego zastosowania przenośników wstrząsanych Romana Riegera (1907 r.) podano według jego akt personalnych (WAP Katowice, Sk F pers. 1971); stamtąd również pochodzi informacja o zakupieniu patentu przez firmę Eickhoff. Według Zworykina i *Geschichte der Technik* przenośniki wstrząsane były stosowane w kopalniach niemieckich już w 1906 r., brak jednak potwierdzenia tej informacji w materiałach z tego okresu. ZBHS 1908, cz. B, s. 155—156 (Versuche und Verbesserungen 1907) podaje wiadomość o zastosowaniu tych przenośników w 1907 r. w kopalniach „Concordia” i „Rheinpreussen” jako nowość.

¹⁰⁵ Pommer, *Die mechanische Abbauförderung beim Steinkohlenbergbau im Oberbergamtsbezirk Dortmund*, ZBHS 1913, cz. B, s. 256.



26. Chodnik przewozowy z transportem konnym

szyny wyciągowej wynosiła kilkanaście KM, natomiast w początkach XX wieku najsilniejsze z tych maszyn miały już po kilkaset KM, a ciężar wyciąganego na raz ładunku dochodził do 6 t. Szybkość, z jaką wyciągano ładunek, wzrosła w brytyjskich kopalniach węgla w latach 1870—1912 przeszło dwukrotnie — z 5,25 do 14,6 m/sek. W przededniu pierwszej wojny światowej w niemieckich kopalniach węgla kamiennego maksymalne głębokości, z których wydobywano urobek, wynosiły 1000—1100 m, maksymalne ilości węgla wydobywane w ciągu godziny — 230—260 t, a wydajność maszyn dochodziła do 150 tonokilometrów na godzinę. W kopalniach węgla brunatnego ze względu na znacznie mniejszą głębokość (maksimum 130—150 m) maszyny wyciągowe były odpowiednio słabsze: ilość urobku wyciąganego szybem w ciągu godziny nie przekraczała 150—180 t, a wydajność maszyny wyciągowej dochodziła tylko do 20 tonokilometrów na godzinę¹⁰⁶. Maszyny wyciągowe służyły nie tylko do transportu urobku, lecz również do opuszczania do kopalni potrzebnych materiałów i sprzętu oraz do zjazdu i wyjazdu górników (niekiedy wykorzystywano do tego celu odrębne szyby lub przedziały szybów). Pracowały one zwykle bez przerwy, po 24 godziny na dobę.

Próby zastosowania prądu elektrycznego do poruszania maszyn wyciągowych podejmowano już od 1891 r.¹⁰⁷ Trudność polegała jednak na tym, że dla zapewnienia równomiernego i spokojnego biegu maszyny potrzebny był prąd stały, natomiast stosowane w elektrowniach turbiny dostarczały prądu zmiennego. Trudność tę udało się przezwyciężyć dopiero w początkach XX wieku, po wynalezieniu przetwornicy Leonarda, a następnie koła Ilgnera, służących do przetwarzania prądu zmiennego na stały. Pierwsza maszyna wyciągowa z przetwornicą Leonarda i kołem Ilgnera została zainstalowana w 1902 r. w kopalni „Concordia” w Zabrze. W następnych latach maszyny takie zaczęły się szybko rozpowszechniać, aż do pierwszej wojny światowej znaczna większość maszyn wyciągowych miała jednak napęd parowy¹⁰⁸.

Oprócz potężnych maszyn, zainstalowanych na głównych szybach wydobywczych, posługiwano się przy małych głębokościach i niewielkim wydobyciu kołowrotami ręcznymi lub kieratami konnymi. Jednak i w tych przypadkach transport ręczny i konny był wypierany przez lekkie, przenośne kołowroty napędzane parą, prądem elektrycznym lub sprężonym powietrzem. Tak np. w 1865 r. w kopalni „Sars-Longchamps”

¹⁰⁶ F. Herbst, *Die Schachtlörderung mit Seil im deutschen Bergbau und ihre Zukunft*, ZBHS 1915, cz. B, s. 287; *Geschichte der Technik*, s. 301.

¹⁰⁷ E. Treptow, *Grundzüge der Bergbaukunde und Aufbereitung*, Wien und Leipzig 1903, s. 245.

¹⁰⁸ *Geschichte der Technik*, s. 301—302; Voltz, jw., s. 814—815; Jaros, jw., s. 160.



27. Budowa szybu wydobywczego w kopalni „Modrzejów” (1900 r.)

w Belgii uruchomiono pierwszą na kontynencie europejskim maszynę wyciągową i odwadniającą napędzaną sprężonym powietrzem, którą zastosowano przy głębieniu upadowej. Do sprężania powietrza służyła maszyna parowa o mocy 105 KM, przy czym sprawność urządzenia wynosiła około 25^{0/0}¹⁰⁹.

Wzrost wielkości ładunków i głębokości szybów wpłynął również na rozpowszechnienie się lin drucianych, które były znacznie mocniejsze od stosowanych dawniej lin aloesowych i konopnych. Już w latach 1881—1884 w głównych szybach wyciągowych w zagłębiach Ruhry i Saary oraz na Śląsku prawie 68^{0/0} lin wykonanych było z drutów z lanej stali, ponad 30^{0/0} — z drutów ze stali zgrzewnej, a tylko 1,5^{0/0} — z aloesu lub konopi¹¹⁰. Dłużej, bo aż do lat dwudziestych XX wieku, używano lin aloesowych w kopalniach francuskich i belgijskich. Liny te były wprawdzie cięższe i droższe od drucianych, lecz za to były bardziej giętkie i nie pękały tak nagle jak druciane. Liny wyciągowe miały przekrój okrągły (sploty ułożone dokoła „duszy” konopnej lub drucianej) albo podłużny (sploty ułożone obok siebie). Niekiedy zwięzono je ku końcowi, aby zmniejszyć ich ciężar, który przy dużych głębokościach przekraczał niekiedy ciężar wyciąganego naczynia z urobkiem. Dla zabezpieczenia przed rdzą liny w określonych odstępach czasu smarowano tłuszczem; ponadto w różny sposób badano ich wytrzymałość, aby uniknąć nagłego zerwania się liny podczas pracy¹¹¹.

Lina była nawijana na bęben, umieszczony poziomo na wieży nad szybem. Bęben taki bywał cylindryczny lub stożkowy. Przy bębnie stożkowym równoważył się ciężar liny wyciągowej, który zmieniał się w miarę jej zwijania i rozwijania. Niekiedy dla zrównoważenia ciężaru liny wyciągowej posługiwano się liną dolną lub łańcuchem, podwieszonym pod klatkami wyciągowymi. Przyjmowano, że średnica bębna powinna być przynajmniej 800 razy większa od średnicy drutów, z których były splecione liny, aby druty te nie łamały się przy nawijaniu lin. Bębny osiągały więc olbrzymie rozmiary (średnica 5—6 m przy długości 1,5—2 m), a waga ich wynosiła po kilkadziesiąt t. Rzadziej stosowano tzw. bobiny do nawijania lin płaskich. Pod koniec lat siedemdziesiątych dyrektor Koepe z kopalni „Hannover” w Westfalii opatentował urządzenie, w którym bęben linowy zastępowała okrągła tarcza kilkumetrowej średnicy wyłożona na obwodzie drewnem dębowym, a zmiany ciężaru liny równoważyła druga lina, podwieszona pod klatkami wy-

¹⁰⁹ R. Bluhme, *Förderung mit comprimierter Luft auf der Grube Sars-Longchamps im Districte von Charleroi*, ZBHS 1865, cz. B, s. 191—192.

¹¹⁰ Wenderoth, *Ueber Schacht-Förderseile und Seilkosten*, ZBHS 1886, cz. B, s. 308.

¹¹¹ Kondratowicz, t. II, s. 324—349.



28. Przebudowa szybu „Franciszka” w Zagłębiu Ostrawsko-Karwińskim

ciągowymi. Tarcze Koepego nie znalazły jednak tak szerokiego rozpowszechnienia jak bębny¹¹².

Wzrost ciężaru liny i bębna spowodował, że drewniane lub murowane wieże szybowe zaczęto od lat siedemdziesiątych zastępować wieżami z kutej stali. Maszyny wprawiające w ruch bębny lub koła linowe umieszczano na wieżach albo u ich podnoża.

Wobec zastąpienia w transporcie podziemnym skrzyń i koszów wozami, które wyciągano wraz z urobkiem na powierzchnię, wprowadzono w szybach klatki zawieszane na linach wyciągowych; w klatkach tych można było ustawiać po parę wozów obok siebie. W jednym szybie kursowały dwie klatki, z których jedna opuszczała się na dół, podczas gdy druga podnosiła się do góry. Aby nie zwiększać przekroju szybów, zaczęto budować klatki piętrowe, które umożliwiały jednoczesne wyciąganie większej liczby wozów. W kopalniach górnośląskich w początkach XX wieku liczba pięter w klatce dochodziła już do czterech, liczba zaś zabieranych na raz wozów — do ośmiu¹¹³. Dzięki temu można było jednorazowo wyciągnąć do 5 t urobku, a w czasie 8-godzinnej dniówki przy 400 wyciągnięciach klatek — do 2 tys. t przez jeden szyb wydobywczy.

Klatki szybowe służyły także do zjazdu i wyjazdu robotników. Było to bardziej bezpieczne niż stosowana dawniej jazda na linie lub w skrzyni albo koszu. W ciągu omawianego okresu zjazd w klatkach wprowadzono we wszystkich niemal dużych i głębokich kopalniach, gdyż sami pracodawcy doszli do wniosku, że schodzenie i wychodzenie po drabinach wyczerpuje robotników i obniża wydajność ich pracy. Zresztą wobec zwiększającej się głębokości szybów stałe posługiwanie się drabinami okazywało się niemożliwe. Drabiny pozostały tylko w szybach pomocniczych, które służyły jako rezerwa w razie awarii klatki wyciągowej. Niekiedy usuwano je zupełnie, aby uniemożliwić robotnikom samowolne wcześniejsze opuszczanie miejsc pracy.

Każda klatka miała dwa prowadniki, umieszczone z boków lub też z przodu i z tyłu klatki, wykonane z drewnianych belek, a później także ze stalowych szyn lub z lin drucianych. Były one ustawione pionowo i przechodziły przez całą głębokość szybu. Klatka posiadała zwykle uchwyty, obejmujące prowadnik. Później zaczęto także wprowadzać łapadła, które służyły do zatrzymania klatki w razie zerwania się liny wyciągowej; działały one w ten sposób, że zaciskały się na prowadnikach lub też wbijały się w prowadniki. Łapadła te musiały być jednak odpowiednio zabezpieczone, aby nie zaczęły działać w razie przypadkowego przyśpieszenia biegu maszyny wyciągowej, gdyż wówczas mo-

¹¹² Jw., s. 364—380; Kohler, jw., s. 470—479.

¹¹³ Voltz, jw., s. 793.

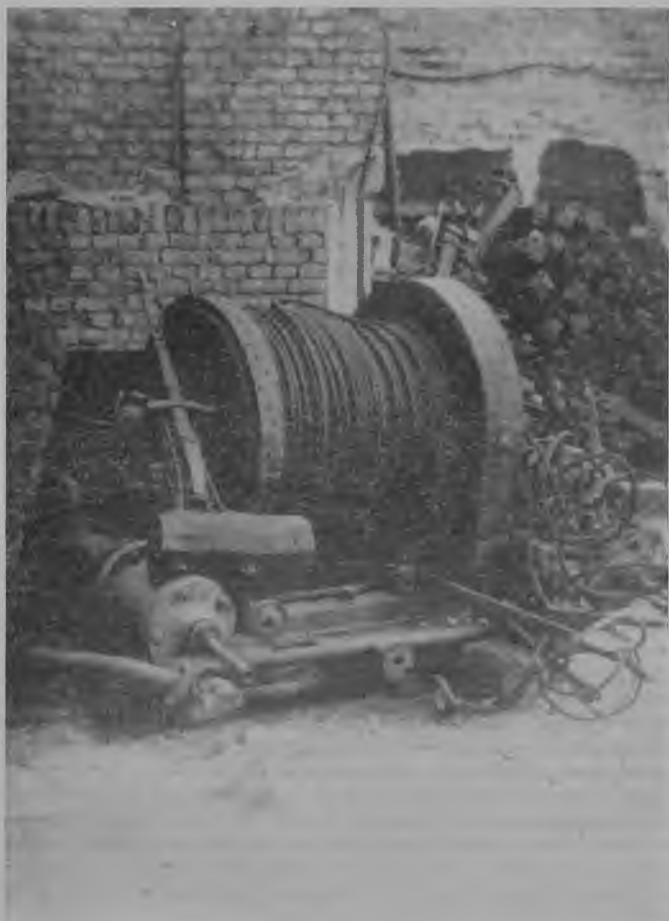


29. Podwójne urządzenie wyciągowe na szybie „Hugo” kopalni „Hrabina Laura” w Siemianowicach

głyby spowodować zerwanie liny. Z tego powodu niejednokrotnie nie można było stwierdzić, czy mogą spełnić swoje zadanie w razie awarii. Ponadto zaczęto stosować specjalne urządzenia, które zapobiegały zbyt wysokiemu podniesieniu klatki przez maszynę wyciągową (co groziło rozbiciem klatki o bęben) i regulowały szybkość zjazdu. Działały one samoczynnie, przeważnie w ten sposób, że zatrzymywały bęben lub ograniczały dopływ pary do maszyny. Stosowane były różne rodzaje takich urządzeń, podobnie jak i różne rodzaje łąpadeł. Zdarzało się jednak, że stosowane środki ostrożności zawodziły, co doprowadzało do katastrof¹⁴.

Dalsze usprawnienia w zakresie transportu szybowego polegały na wprowadzeniu urządzeń przytrzymujących wozy w klatce oraz urządzeń zamykających dostęp do szybu po zakończeniu zapychania wozów. Od końca XIX wieku zaczęły się pojawiać w szybach elektryczne urządzenia sygnalizacyjne, którymi można było dawać sygnały świetlne i dźwiękowe; były one początkowo wzorowane na aparatach stosowanych już dawniej w marynarce wojennej. W początkach XX wieku zaczęto po-

¹⁴ Jaros, jw., s. 162—164.



30. Kolowrót parowy z 1855 r. na szybie „Anna” kopalni „Milowice”

nadto mechanizować zapychanie wozów do klatek oraz ich wyładunek na nadszybiu, co przyczyniało się do zwiększenia przepustowości szybów wydobywczych.

W ciągu omawianego okresu podejmowano również próby innego zorganizowania transportu szybowego, np. wyciągania klatek przez rurę, w której rozrzedzano powietrze nad klatką (sposób zastosowany w 1877 r. przez inżyniera Blancheta w szybie „Hottinguer” we Francji), wypychania klatek pod ciśnieniem wody (sposób Mahnerta), a także wyciągania poszczególnych wozów za pomocą liny lub łańcucha bez końca albo za pomocą zazębionych przewodników. Sposoby te jednak nie znalazły szerszego zastosowania, a niekiedy nie wyszły nawet poza stadium wstępnych prób i projektów¹¹⁵.

W Stanach Zjednoczonych do wyciągania urobku przez upadowe posługiwano się (zwłaszcza w kopalniach rud) dużymi skrzyniami ze stalowej blachy zaopatrzonymi w koła. Skrzynie takie, nazywane skipami, miały pojemność od 2 do 8 t i kursowały po stalowych szynach. Podejmowano też próby zastosowania skipów w szybach pionowych. Ciężar pustego skipu był znacznie mniejszy od ciężaru klatki z wozami, dzięki czemu można było do wyciągów skipowych stosować maszyny o mniejszej mocy i cieńsze liny¹¹⁶. Rozpowszechnienie wyciągów tego typu w górnictwie węglowym przypada jednak na okresy późniejsze.

8. Oświetlenie i wentylacja kopalń. Zmiany w zakresie oświetlenia miały na celu przede wszystkim zwiększenie siły światła, zwłaszcza tam, gdzie zachodziła potrzeba szybkiego i precyzyjnego manewrowania wozami i klatkami wyciągowymi oraz kierowania ruchem zainstalowanych pod ziemią mechanizmów, a więc w podszczybiach, u wylotów szybów, na skrzyżowaniach podziemnych dróg przewozowych i w komorach maszynowych. Dobrego oświetlenia wymagały też przenośniki w sortowniach, na których wybierano z węgla kawałki płonnej skały, a i w przodkach niedostateczne oświetlenie było niejednokrotnie przyczyną wypadków. Drugi kierunek zmian polegał na ulepszeniu lamp bezpieczeństwa, które stosowano zwłaszcza w kopalniach gazowych oraz podczas akcji ratunkowych.

Już w 1861 r. podjęto pierwsze próby zastosowania w kopalniach gazowych oświetlenia elektrycznego. W roku 1863 dwaj Francuzi: dyrektor kopalni Dumas i lekarz Benoit otrzymali nawet srebrny medal za wynalezienie fotoelektrycznej lampy bezpieczeństwa. Lampa ta składała się z baterii cynkowo-węglowej, induktora Ruhmkorffa oraz z rurki świecącej Geisslera. Była ona jednak droga, a przy tym bardzo ciężka

¹¹⁵ Kondratowicz, t. II, s. 380—382.

¹¹⁶ Jw., s. 351—352.



31. Lampa górnicza na olej

(ważyła po napełnieniu 14,5 funtów, czyli ponad 7 kg) i dlatego nie znalazła szerszego zastosowania¹¹⁷. Pod koniec lat osiemdziesiątych lampy elektryczne z bateriami, stosowane na Górnym Śląsku, ważyły jeszcze po 2,1 kg i miały moc 2 świec; lampa taka po napełnieniu baterii mogła świecić bez przerwy 8—9 godzin (czyli niemal przez całą dniówkę). Koszt lampy wynosił 30,60 marek, a koszt świecenia przez 1 godzinę — 8 fenigów, był więc stosunkowo wysoki¹¹⁸. W roku 1896 w Stanach Zjednoczonych skonstruowano lampę akumulatorową umieszczaną na hełmie górniczym, która rozpowszechniła się w kopalniach amerykańskich¹¹⁹. Na ogół jednak aż do pierwszej wojny światowej przenośne

¹¹⁷ R. Bluhme, *Die photoelektrische Sicherheitslampe*, ZBHS 1865, cz. B, s. 97; Hoernecke, *Ueber die Sicheitungsmaassregeln gegen schlagende Wetter beim Steinkohlenbergbau*, s. 301.

¹¹⁸ ZBHS 1889, cz. B, s. 142.

¹¹⁹ *Geschichte der Technik*, s. 303.

lampy elektryczne stosowane były głównie w drużynach ratowniczych oraz tam, gdzie groziły wybuchy gazów. W kopalniach, w których można było stosować otwarte światło, zaczęto natomiast używać lamp benzynowych i naftowych, a następnie (od przełomu XIX i XX wieku) lamp karbidowych. Zwłaszcza te ostatnie zaczęły szybko wypierać dawne lampy olejne, ponieważ były od nich tańsze i dawały znacznie silniejsze światło. Sporadycznie stosowano też inne rodzaje przenośnych lamp, np. lampy spalające alkohol metylowy¹²⁰.

Stosowano też dawne lampy bezpieczeństwa, w których płomień zabezpieczony był szklanym cylindrem i drucianą siatką; służyły one m. in. do badania ilości metanu w powietrzu. Ulepszenia tych lamp zmierzały w kierunku ich lepszego zabezpieczenia przed przypadkowym otwarciem, a nawet w ogóle uniemożliwienia górnikom ich otwierania pod ziemią. Zamykano je więc specjalnymi śrubami, plombowano, wreszcie zaczęto stosować zamki magnetyczne. Wprowadzano też specjalne zapalniki do tych lamp¹²¹.

Oprócz lamp przenośnych stosowano też oświetlenie stacjonarne, zwłaszcza w sortowniach i innych urządzeniach na powierzchni oraz na podziębiach i w komorach maszynowych. Używano do tego celu lamp gazowych, pieców do oświetlania opalanych węglem, dużych lamp naftowych lub karbidowych, a od lat siedemdziesiątych zaczęto się posługiwać lampami elektrycznymi — łukowymi, a później żarówkami. Do oświetlenia stacjonarnego można było stosować lampy o znacznie większej sile światła niż miały lampy przenośne, było ono jednak ograniczone do tych miejsc, do których można było doprowadzić przewody. Oświetlenie elektryczne okazywało się tu znacznie lepsze, tańsze i bardziej bezpieczne od innych źródeł światła, toteż uzyskało ono wkrótce zdecydowaną przewagę, chociaż koszty założenia instalacji były dość wysokie¹²².

W zakresie wentylacji w dużych kopalniach przestał już wystarczać zarówno naturalny przepływ powietrza, jak i dawne, prymitywne metody przewietrzania. Wprowadzanie wentylatorów z napędem parowym lub elektrycznym następowało jednak stosunkowo wolno, gdyż przedsiębiorcy górniczy chcieli uniknąć związanych z tym kosztów. W początkach omawianego okresu najlepiej przedstawiało się zagadnienie wentylacji w kopalniach brytyjskich, gdzie problem ten miał szczególne znaczenie ze względu na częste występowanie metanu. Już prawo

¹²⁰ Jaros, jw., s. 179—180; Kohler, jw., s. 728 i 818; Broockmann, *Ueber Benzin und Benzin-Sicherheitslampen*, ZBHS 1886, cz. B, s. 320—324.

¹²¹ Treptow, *Grundzuge der Bergbaukunde und Aufbereitung*, s. 328—336.

¹²² Jaros, jw., s. 177—179; Fabian, *Bericht über eine im Spatsommer 1881 ausgeführte Studienreise in die Steinkohlenbezirke Englands*, ZBHS 1882, cz. B, s. 335—338.



32. Górnicza lampa bezpieczeństwa

z 28 sierpnia 1860 r. nakazało utrzymywać w każdej kopalni ciąg świeżego powietrza, wystarczający do takiego rozrzedzenia gazów kopalnianych, aby je unieszkodliwić. Większość zakładów górniczych była wówczas przewietrzana za pomocą pieców powietrznych, w niektórych stosowano wentylatory. Ponadto rozpowszechnione były aparaty do badania powietrza oraz lampy bezpieczeństwa¹²³. W latach osiemdziesiątych ogólnie używane były już wentylatory z napędem parowym (przeważnie wentylatory zasysające systemu Guibala), piece powietrzne natomiast nie odgrywały poważniejszej roli i stosowane były głównie jako urządzenia pomocnicze przy wentylatorach¹²⁴.

W kopalniach belgijskich wentylatory zaczęły się rozpowszechniać od lat czterdziestych XIX wieku, przy czym górnictwo belgijskie stało

¹²³ Serlo, Rohr, Engelhardt, s. 41—53.

¹²⁴ Pinno, *Mitteilungen über neuere technische Einrichtungen auf englischen Steinkohlengruben*, ZBHS 1866, cz. B, s. 177—178.

się pod tym względem wzorem dla westfalskiego. Na mocy zarządzenia policyjnego z 1 marca 1850 r. zakazano stosowania pieców powietrznych w kopalniach gazowych, a i z innych zakładów były one stopniowo wypierane przez wentylatory. W roku 1863 w dystryktach Mons i Charleroi było już 208 wentylatorów z napędem parowym, wśród których wyróżniano:

- 1) wentylatory tłokowe i dzwonowe,
- 2) koła powietrzne systemu Fabry i Lemielle,
- 3) wentylatory odśrodkowe konstrukcji Rittingera lub Guibala.

Wydajność wentylatorów odśrodkowych wynosiła od 10,5 do 35 m³/sek., a kół powietrznych — od 9 do 13 m³/sek. Natomiast wydajność największych wentylatorów tłokowych (takich, jakie stosowano w tym okresie tylko w Anglii) dochodziła do 56 m³/sek.¹²⁵

W Prusach minister handlu powołał w 1868 r. komisję do zbadania stanu wentylacji w kopalniach westfalskich. Komisja ta w ciągu 3 lat (1869—1871) zbadała tylko 35 kopalń, przy czym stwierdziła, że w zakładach tych dostarcza się średnio 1,71 m³ powietrza na minutę na 1 robotnika, a więc mniej niż w kopalniach angielskich czy belgijskich. W poszczególnych kopalniach ilości te wahały się zresztą od 0,62 do 8,27 m³/min. W dodatku powietrze to nie było całkowicie wykorzystywane wobec nieodpowiednich przekrojów dróg wentylacyjnych i niedostatecznego rozdzielania powietrza wchodzącego od wychodzącego. Komisja rozpatrywała również zalety i wady wentylatorów oraz pieców powietrznych, nie dochodząc w tym zakresie do ostatecznych wniosków. Stwierdzano m. in., że piece powietrzne są tańsze, lecz za to koszty ich eksploatacji są wyższe niż wentylatorów; oba rodzaje urządzeń wymagają nadzoru, a w razie eksplozji zawodzą jedne i drugie; wyższość wentylatorów polega tylko na tym, że w razie potrzeby można z ich pomocą znacznie zwiększyć przepływ powietrza, zalety tej jednak nie należy przeceniać¹²⁶.

Według zestawienia sporządzonego w 1881 r., obejmującego wszystkie kopalnie węgla kamiennego w Prusach, spośród 377 zakładów 129 (czyli 34^{0/0}) miało wentylację naturalną, 29 (czyli 7^{0/0}) stosowało co pewien czas sztuczne przewietrzanie, a tylko 219 (58^{0/0}) korzystało stale z pieców powietrznych, wentylatorów lub innych urządzeń wentylacyjnych. Sztuczna wentylacja istniała jednak w kopalniach największych, na które przypadało 81^{0/0} wydobycia i prawie 82^{0/0} robotników (średnio 580 na 1 kopalnię). Natomiast na kopalnię z wentylacją naturalną przy-

¹²⁵ Bluhme, *Bericht über einige neuere, namentlich in Belgien übliche Wettermaschinen*, ZBHS 1865, cz. B, s. 181—189.

¹²⁶ J. Nonne, *Die Wetterlüftung in den Westfälischen Steinkohlengruben unter specieller Berücksichtigung der Arbeiten der Wetter-Untersuchungskommission*, ZBHS 1873, cz. B, s. 37—72.



33. Górnicza lampa karbidowa z reflektorem

padało średnio tylko 119, a na kopalnię korzystającą dorywczo ze sztucznej wentylacji — 454 robotników. Gorzej natomiast przedstawiała się sprawa jakości stosowanych urządzeń wentylacyjnych. Na ogólną liczbę 452 było wśród nich tylko 136 (30%) wentylatorów z napędem mechanicznym; resztę stanowiły piece powietrzne (169), kominy ustawiane nad szybami wylotowymi, które miały ułatwiać przepływ powietrza (109), sprężarki służące do sprężania powietrza rozprowadzanego po kopalni (23) oraz rurociągi parowe i kotły, którymi podgrzewano powietrze w szybach wylotowych. Za pomocą samych wentylatorów oraz wentylatorów i pieców powietrznych przewietrzano łącznie 103 kopalnie, na które przypadało 50% wydobycia i 54% robotników.

Wśród wentylatorów zdecydowaną większość (78, czyli ponad 57%) stanowiły urządzenia systemu Guibala. Jeśli chodzi o rozmieszczenie według rejonów, to 88 wentylatorów (prawie 65%) przypadało na Zagłębie Ruhry, natomiast na Górnym Śląsku było ich tylko 4, a na Dolnym Ślą-

sku — zaledwie 3. Częściowo można to wytłumaczyć większą gazowością i większą głębokością kopalń w Zagłębiu Ruhry¹²⁷.

Do poprawy wentylacji przyczyniły się również zarządzenia władz górniczych nakazujące, aby każda kopalnia posiadała co najmniej 2 szyby. Zarządzenia takie zostały wydane dla kopalń belgijskich w 1850 r., dla kopalń pensylwańskich w 1870, dla kopalń brytyjskich w 1872, a dla kopalń westfalskich w 1881 r. Należy jednak pamiętać, że już wcześniej znaczna większość kopalń miała po 2 wyjścia — np. w Prusach kopalnie z 1 szymbem spotykało się przed wydaniem wspomnianego zarządzenia tylko w Westfalii¹²⁸.

W obrębie kopalni powietrze rozprowadzano za pomocą systemu tam wentylacyjnych, lutni (czyli rur o dużej średnicy, wykonanych zwykle z blachy, drewna lub gęstej tkaniny) oraz małych wentylatorów z napędem ręcznym lub mechanicznym. Pod koniec XIX wieku zaczęto również wprowadzać regularne badania składu chemicznego powietrza w różnych miejscach kopalni¹²⁹.

W początkach XX wieku znaczna większość dużych kopalń była już przewietrzana za pomocą wentylatorów z napędem parowym lub elektrycznym. Dominowało przewietrzanie ssące, przy którym świeże powietrze napływało przez peryferyjne szyby, a następnie po przejściu przez wyrobiska było wyciągane przez wentylator na szybie wylotowym; stosowano jednak również przewietrzanie tłoczące. Na ten okres przypadają również pierwsze badania teoretyczne dotyczące przepływu powietrza w kopalniach, prowadzone m. in. przez profesorów Instytutu Górniczego w Petersburgu Aleksandra Skoczyńskiego i Henryka Czczotta¹³⁰. Podjęto także badania dotyczące ilości powietrza, która powinna być dostarczana do kopalni; ilość ta była zależna m. in. od występowania gazów i stosowania materiałów wybuchowych. Pierwsze wyliczenia w tym zakresie przeprowadził już w 1860 r. Atkinson. W późniejszym okresie zaczęto w niektórych krajach ustalać normy dla kopalń gazowych, przewidujące dostarczanie 2—3 m³ powietrza na minutę na każdego człowieka pracującego pod ziemią. Normy te okazywały się jednak niewystarczające. Zdaniem Kondratowicza normy te należało zwiększyć dla Zagłębia Górnośląskiego do 4 m³/min. na każdego pracownika¹³¹.

¹²⁷ A. Haslachner, *Die Steinkohlenbergwerke Preussens nach der verschiedenen Art ihrer Weiterführung*, ZBHS 1882, cz. B, s. 180—192.

¹²⁸ Hoernecke, jw., s. 317—318.

¹²⁹ ZBHS 1898, cz. B, s. 126.

¹³⁰ J. Litwiniszyn, *Z zagadnień dynamiki przepływu powietrza w kopalnianych sieciach wentylacyjnych*, „Przegląd Górniczy” 1951 nr 7—8, s. 272.

¹³¹ Kondratowicz, t. II, s. 551—552; *Geschichte der Technik*, s. 302.

9. Przeróbka mechaniczna i brykietowanie. Wobec wzrostu zapotrzebowania na węgiel zaczęto od połowy XIX wieku wykorzystywać również drobne sortymenty, które dawniej niejednokrotnie wyrzucano wraz z miałem na hałdy. W tym celu zaczęto instalować przy kopalniach przesiewacze w formie bębnow zbudowanych ze stalowych sztab, z napędem ręcznym lub mechanicznym. Do bębnow tych wysypywano drobny węgiel ze zwalów; po wprawieniu bębna w ruch wysypywał się z niego miał i drobniejsze kawałki węgla, natomiast większe kawałki, które można było jeszcze zużytkować, pozostawały w środku¹³².

Do dalszego rozwoju przeróbki mechanicznej przyczyniło się uzależnienie opłat kolejowych za przesyłany węgiel od wagi, a nie od objętości ładunku, oraz związane z tym rozpoczęcie sprzedaży węgla na wagę (na cetnary, tony lub pudy zamiast stosowanej dawniej sprzedaży na szafle, korce lub beczki). W związku z tym odbiorcy zaczęli się domagać, aby dostarczany im węgiel nie zawierał domieszek miału lub drobnych sortymentów. Te ostatnie znajdowały odbiorców wówczas, gdy sprzedawano je po niższych cenach, uzależnionych od wielkości ziarna; zaczęto też konstruować paleniska przystosowane do drobnego węgla.

W tych warunkach zaczęto rozdzielać węgiel niezwłocznie po wydobyciu z kopalni na kilka lub nawet kilkanaście sortymentów różnej wielkości. Odbywało się to w ten sposób, że zawartość wozów z urobkiem wysypywano (początkowo ręcznie, a później za pomocą mechanicznych wywrotów) na sortownię. Sortownia składała się z kilku rusztów umieszczonych jeden nad drugim, zbudowanych ze stalowych sztab; w kolejnych rusztach odstęp między sztabami były coraz mniejsze. Ruszty były nachylone, tak aby węgiel mógł się po nich zsuwać. Każdy ruszt był zabezpieczony z boków ściankami, aby węgiel z niego nie spadał, a z przodu zamykany był ruchomą klapą. Sztaby kolejnych rusztów zatrzymywały grubsze sortymenty węgla: kęsy, kostkę i orzech. Drobny węgiel przelatywał przez ruszty i wysypywał się przez blaszane leje do bębnow, mających płaszcze z drucianej siatki lub z grubej blachy z odpowiednimi otworami; bębny te służyły do wydzielenia drobniejszych sortymentów.

Ruszty były początkowo nieruchome, co powodowało, że część drobnych ziaren zostawała porwana przez grubsze kawałki zsuwające się po powierzchni rusztu i dostawała się do grubszego sortymentu. Dlatego duże znaczenie miało zastosowanie od lat siedemdziesiątych ruchomych przesiewaczy rusztowych, które umożliwiły bardziej dokładne rozdzielanie nadawy według wielkości ziaren. Pierwszymi urządzeniami tego typu były przesiewacze Briarta; później szerokie rozpowszechnienie znalazły

¹³² J a r o s . j w . , s . 165.



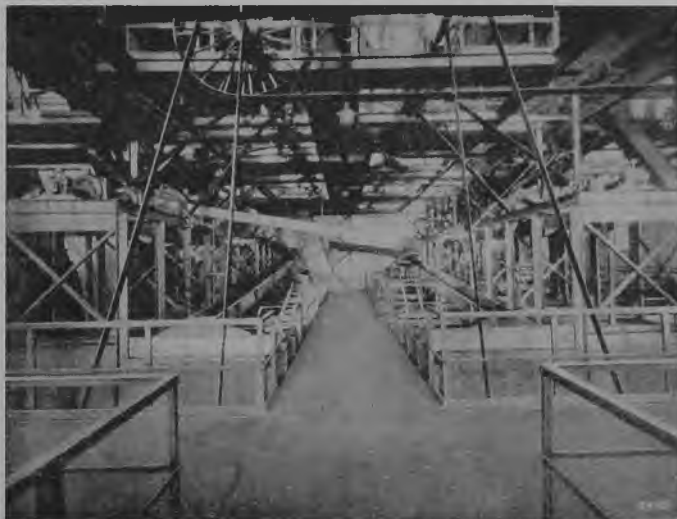
34. Sortownia i dworzec załadunkowy w kopalni węgla w Trifail (w Styrii)

przesiewacze Karlika, wynalezione w 1884 r. Natomiast do przesiewania drobnego węgla zaczęto po pewnym czasie (na Górnym Śląsku od lat siedemdziesiątych) stosować zamiast bębnow płaskie rzeszota.

Węgiel rozdzielony za pomocą rusztów, bębnow lub sit wysypywano początkowo od razu przez rynny do podstawionych wagonów kolejowych. W razie przejściowego braku zapotrzebowania lub braku wagonów wysypywano go na zwały. Od lat siedemdziesiątych zaczęto kierować grubsze sortymenty na przenośniki przebiecze (przede wszystkim na wynalezione w 1871 r. taśmy Corneta), na których wybierano ręcznie z urobku kawałki płonnej skały¹³³.

Bardziej kłopotliwe było oczyszczanie drobnego węgla, który z powodu dużej zawartości łupku i innych niepalnych domieszek niekiedy nie nadawał się do użytku. Węgiel ten oczyszczano w płuczkach, wykorzystując doświadczenia, uzyskane już dawniej w górnictwie rud. Płukano przede wszystkim węgiel przeznaczony do koksowania, aby zmniejszyć procent popiołu w koksie. Pierwsze próby w tym zakresie podjęto w Zagłębiu Saary już w 1834 r. W latach pięćdziesiątych przy kopalniach węgla i koksowniach zaczęły powstawać pierwsze płuczki z napędem mechanicznym, w latach sześćdziesiątych urządzenia te były

¹³³ Jw., s. 165—167.



35. Płuczka węgla w kopalni „Dębieńsko”

już dość rozpowszechnione w górnictwie zachodnioniemieckim, dolnośląskim i francuskim¹³⁴. Działanie płuczek polegało na wykorzystaniu różnicy ciężarów właściwych: prąd wody porywał ziarna węgla, natomiast ziarna płońskiej skały jako cięższe osadzały się na dnie płuczki.

Z biegiem czasu doskonalono coraz bardziej zarówno sortownie, jak i płuczki. Tak np. wprowadzono mechaniczne opróżnianie wozów na sortowniach, zastosowano ruszty systemów Bauma i Caropa, zbudowane ze sztab podłużnych i poprzecznych, dzięki czemu duże, płaskie kawałki węgla nie dostawały się do drobniejszych sortymentów, do rozdzielania drobnego węgla zastosowano ulepszone przesiewacze Schwidtala, w płuczkach zaczęto usuwać z urobku pył węglowy za pomocą strumienia wody lub prądu powietrza i osuszać przepłukany węgiel przy użyciu wentylatorów oraz oczyszczać szlam węglowy z części gliniastych i ilastych przez wielokrotne płukanie i przepuszczanie przez gęste, druciane sита. Pojawiły się też osadzarki z napędem hydraulicznym. Wprowadzenie bardziej precyzyjnych urządzeń do przeróbki mechanicz-

¹³⁴ ZBHS 1855, cz. A, s. 358; E. Althans, *Die Entwicklung der mechanischen Aulbereitung in den letzten hundert Jahren*, ZBHS 1878, cz. B, s. 110—199; R. Remy, *Die Kohlen-Aulbereitung und Verkokung im Saargebiete*, ZBHS 1890, cz. B, s. 101—131.



36. Sortownia i płuczka na szybie „Austria” w Czechach



37. Brykietownia spółki „Königsberger Bergwerksgesellschaft” w Czechach

nej umożliwiło zwiększenie liczby sortymentów z 3—4 do 7—8 lub nawet kilkunastu. Tak np. kopalnia „Anna II” w Westfalii produkowała 13 sortymentów węgla — od kęsów o średnicy powyżej 80 mm do pyłu o średnicy poniżej 0,5 mm; czternastym sortymentem był węgiel niesortowany. Jednocześnie wzrastał procent węgla poddawanego przeróbce mechanicznej, malała natomiast ilość węgla sprzedawanego bez sortowania¹³⁵.

Kawałki węgla poprzierastane pionną skałą kierowano do kruszarek, gdzie rozbijano je, a następnie oddzielano węgiel od przerostów. Wzorem dla kruszarek były amerykańskie łamacze węgla, używane zwłaszcza w kopalniach antracytu. Łamacze te w II połowie XIX wieku otrzymały napęd mechaniczny i zostały znacznie udoskonalone. Do wybitnych amerykańskich konstruktorów tych urządzeń należał Eckley B. Coxe, który wprowadził wiele istotnych usprawnień, jak np. rowkowe walce w łamaczach, które kruszyły węgiel na kawałki określonej wielkości, wstrząsane sita i drągi wodzidłowe do przesiewania węgla oraz automatyczne zbieracze łupku¹³⁶.

W miarę rozwoju przeróbki mechanicznej obserwowano spadek udziału grubych sortymentów w urobku. Tak np. w górnośląskiej kopalni „Król” ilość kęsów zmniejszyła się w latach 1853—1895 z 72,40 do 22,77%, a w całym okręgu górnośląskim w latach 1863—1895 udział ten zmalał z 53,82 do 21,8%¹³⁷. W dużym stopniu był to rezultat bardziej dokładnego oddzielania podziarna przez sortownie oraz staranniejszego wykorzystywania drobnego węgla, który dawniej częściowo pozostawiano w starych zrobach jako bezwartościowy. Odegrały tu jednak również rolę takie czynniki, jak powszechne stosowanie materiałów wybuchowych, zaniechanie ręcznego wrębiania oraz rozkruszanie węgla podczas sortowania i przeładunku. Zresztą dzięki stosowaniu przeróbki mechanicznej zasadniczo wszystkie sortymenty węgla kamiennego znajdowały zbyt z wyjątkiem tylko mialu. Ten ostatni sortyment wykorzystywano do produkcji brykietów, przy czym posługiwano się prasami z napędem parowym, a jako lepiszcza używano smoły węglowej. Jednak tylko część mialu poddawano brykietowaniu lub zużywano do celów przemysłowych (np. w odlewniach, modelarniach lub kotłowniach, niekiedy po wymieszaniu z nieco grubszyimi sortymentami); znaczne jego ilości wyrzucano na hałdy jako produkt bezwartościowy.

Przeróbce mechanicznej poddawano też węgiel brunatny. Tak np. w 1875 r. w pruskim górnictwie węgla brunatnego czynnych było 55

¹³⁵ Jaros, jw., s. 169—170; Eschenbruch, *Neuere Fortschritte auf dem Gebiete der Aufbereitung*, ZBHS 1912, cz. B, s. 1—28.

¹³⁶ Kaempfert, jw., s. 105—106; Broja, *Der Steinkohlenbergbau in den Vereinigten Staaten*, s. 64—75.

¹³⁷ Jaros, jw., s. 170.



38. Cechownia na szybie „Austria” w Czechach

sortowni ze wstrząsanymi rusztami i 10 bębnow do rozdzielania drobnych sortymentów; obsługiwało je 796 pracowników, a łączna moc maszyn używanych do ich poruszania wynosiła 2421 KM¹³⁸. Węgiel brunatny rozkruszał się jednak znacznie łatwiej od kamiennego, tak że większe kawałki stanowiły w urobku najwyżej 30—40%. Do transportu na większe odległości nadawał się on tylko w postaci brykietów, które zaczęto wytwarzać już od lat trzydziestych XIX wieku. Początkowo formowano je przeważnie z drobnego węgla rozrobionego z wodą i suszono na powietrzu (były to tzw. brykiety tłoczone na mokro — Nasspressteine), później zaczęto je wyrabiać z węgla zmielonego i wysuszonego (od lat siedemdziesiątych suszonego w specjalnych piecach), sprasowanego następnie pod wysokim ciśnieniem¹³⁹. Ten sposób wytwarzania brykietów w początkach XX wieku uzyskał zdecydowaną przewagę nad dawnymi metodami. Według danych niemieckich w 1912 r. przerobiono w tym kraju na brykiety prawie 49% wydobytego węgla brunatnego, a tylko 3,4% węgla kamiennego¹⁴⁰.

¹³⁸ Althans, jw., s. 198—199.

¹³⁹ A. Schulz, *Die Verarbeitung der erdigen Braunkohle zu Kohlensteinen*, ZBHS 1876, cz. B, s. 234—259.

¹⁴⁰ Flegel, Tornow, jw., s. 138—139 i 179—181.

Ważną rolę odgrywało również usprawnienie przeładunku i transportu węgla na powierzchni ziemi. Czynności te w ciągu II połowy XIX wieku w dużych kopalniach były stopniowo mechanizowane. Do przewozów w obrębie kopalni oraz do bliżej położonych zakładów przemysłowych zaczęto stosować kolejki wąskotorowe z lokomotywami parowymi lub spalinowymi, przewozy linowe oraz kolejki wiszące z elektrycznym napędem. Do odbiorców dalej położonych wysyłano węgiel przeważnie kolejami, w związku z czym kopalnie budowały własne bocznice. Brak połączenia z koleją uniemożliwiał prowadzenie sprzedaży węgla na większą skalę i skazywał kopalnię na upadek. Zmalała natomiast rola transportu rzekami i kanałami ze względu na jego uzależnienie od warunków naturalnych, ograniczonej przepustowości dróg wodnych, a niejednokrotnie także od pory roku (zamarzanie rzek zimą).

Transportem konnym posługiwano się głównie w małych kopalniach oraz przy wysyłkach węgla do drobnych odbiorców. Konie lub muły obsługiwały również niektóre chodniki przewozowe pod ziemią — tam, gdzie wprowadzenie transportu mechanicznego było utrudnione. Przewóz konny, chociaż droższy na ogół od mechanicznego, utrzymał się w niektórych zagłębiach aż do połowy XX wieku.

10. Pożary podziemne i bezpieczeństwo pracy. Główną przyczyną pożarów podziemnych było w omawianym okresie nadal samozapalenie węgla w chodnikach i w starych zrobach. Fakt ten specjaliści z zakresu górnictwa uznali za ostatecznie udowodniony na przełomie XIX i XX wieku (dawniej przypuszczano, że pożary powstają przede wszystkim wskutek przypadkowego zaproszenia ognia), stwierdzając ponadto, że sprzyjają temu takie czynniki, jak występowanie silnego ciśnienia eksploatacyjnego, duża powierzchnia węgla wystawionego na działanie powietrza, obecność porytów itd. Przekonano się także, że niektóre pokłady są bardziej podatne do samozapalenia i że pożar powstaje przeważnie w 2—3 lata po rozpoczęciu eksploatacji¹⁴¹. Poważne niebezpieczeństwo stanowiły ponadto wybuchy pyłu węglowego oraz (w kopalniach gazowych) wybuchy metanu, które powodowały wielkie straty, niejednokrotnie pociągały za sobą ofiary w ludziach i często doprowadzały do długotrwałych pożarów.

Fakt, że eksploatacja odbywała się na coraz większych głębokościach, ułatwiał gaszenie pożaru przez odcięcie dostępu powietrza. Lecz jednocześnie pożar w dużej kopalni mógł ogarnąć znacznie większe niż dawniej przestrzenie, a ponadto wydostanie się z takiej kopalni było

¹⁴¹ Beyling, *Ueber oberschlesische Grubenbrände durch Selbstentzündung von Kohle und Massregeln zu ihrer Bekämpfung*, ZBHS 1902, cz. B, s. 108—112; Voltz, jw., s. 591.

o wiele trudniejsze. Do dawnych przyczyn nieszczęśliwych wypadków przyłączyły się nowe, jak awaria urządzeń wentylacyjnych lub wyciągowych, nieostrożne obchodzenie się z coraz silniejszymi i coraz bardziej precyzyjnymi maszynami lub urządzeniami, nieumiejętne stosowanie nowych materiałów wybuchowych itd. Wreszcie sam fakt, że w kopalni pracowało znacznie więcej osób niż dawniej, przyczyniał się do zwiększenia liczby ofiar katastrofy.

Ofiarą katastrof padały niejednokrotnie dziesiątki, a nawet setki górników. Tak np. w 1862 r. w angielskiej kopalni węgla „Hartley” wahać maszyny odwadniającej zламаł się i wpadł do szybu, powodując jego zawalenie; z powodu braku drugiego szybu zginęły 204 pracujące w tej kopalni osoby. W roku 1885 wskutek eksplozji pyłu węglowego w kopalni „Camphausen” w Zagłębiu Saary zginęło 180 spośród 219 członków załogi. W roku 1894 eksplozja gazów w szybach „Franciszka” i „Głęboki” w Karwinie spowodowała śmierć 235 osób. W roku 1896 podczas pożaru w kopalni „Kleofas” w Katowicach zginęło 104 górników. W roku 1907 w katastrofie w kopalni „Radbod” w Westfalii zginęło 150 osób, w 1908 r. w kopalni Makarewskiej w Zagłębiu Donieckim — 270 osób, w 1910 r. w kopalni „Hulton” w Anglii — 343 osoby, w 1917 r. w kopalni „Granite-Mountain” w Stanach Zjednoczonych — 167 osób. Największą katastrofą okazał się wybuch gazów w francuskiej kopalni w Courrières w dniu 10 marca 1906 r., wskutek którego zginęło 1100 górników¹⁴². Tak wielkie liczby ofiar wywoływały wzburzenie opinii publicznej, które zmuszało władze górnicze i właścicieli kopalń do podjęcia kroków dla poprawy stanu bezpieczeństwa pracy.

Kroki te polegały na stosowaniu środków zapobiegawczych, mających nie dopuszczać do powstawania wypadków oraz na aktywnym zwalczaniu pożarów i ratowaniu ludzi, którzy znaleźli się w zagrożonych częściach kopalni. Do pierwszej grupy można zaliczyć m.in. ulepszenia wentylacji i sygnalizacji, zakładanie różnego rodzaju hamulców przy przewozie podziemnym i urządzeniach wyciągowych, zastępowanie drewnianej obudowy szybów murowaną, zamykanie dostępu do szybów i pochylni, ustawianie tablic ostrzegawczych, zaopatrywanie wozów kopalnianych w ochraniacze dla rąk itd. Niekiedy organizowano nawet dla nowo przyjmowanych robotników krótkie szkolenie w zakre-

¹⁴² Bersch, jw., s. 199; Droge, *Die Einrichtungen zur Unschadlichmachung des Kohlenstaubes und zur gefahrlosen Ausübung oder Ersetzung der Schiessarbeit auf den fiscalischen Steinkohlenbergwerken im Saarreviere*, ZBHS 1897, cz. B, s. 165; F. Jopek, *Rezwój techniki przyrządów rałowniczych w górnictwie*, „Przegląd Górniczo-Hutniczy” 1928, s. 1. Dane dot. liczby ofiar w poszczególnych katastrofach różnią się zresztą między sobą. Np. według W. Budryka (*Požary i wybuchy w kopalniach*, cz. 1: *Požary podziemne*, Katowice 1956, s. 14—15) w katastrofie w Courrières w 1906 r. zginęło 1230 osób, w kopalni „Reden” w Zagłębiu Saary — 148, w kopalni „Radbod” — 341, a w kopalni „Granite-Mountain” w 1917 r. — 163.

sie bezpieczeństwa, które jednak przeważnie okazywało się niedostateczne. Od lat osiemdziesiątych zaczęto w niektórych kopalniach zaopatrywać robotników w stalowe hełmy lub kapelusze ochronne, które miały ich zabezpieczać przed obrywającymi się ze stropu kawałkami węgla i skały¹⁴³. Aby zapobiec powstawaniu pożarów, zwracano uwagę na szybkie i czyste wybieranie węgla, drażnienie chodników o możliwie niewielkich przekrojach, przygotowywanie do eksploatacji niezbyt dużych partii pokładu i tworzenie stosunkowo niewielkich, izolowanych rejonów eksploatacyjnych. W kopalniach gazowych obowiązywały zakazy stosowania otwartego światła i palenia tytoniu; ponadto starano się usuwać lub przynajmniej znacznie rozrzedzać szkodliwe gazy przez intensywne sztuczne przewietrzanie wyrobisk. Aby zapobiec wybuchom pyłu węglowego, w kopalniach zachodnoniemieckich od lat 1887—1888 rozpoczęto zraszanie przodków wodą; przeprowadzano również próby zraszania roztworem chlorku magnezu, który długo utrzymywał wilgoć. W kopalniach brytyjskich, a następnie francuskich podjęto również doświadczenia, polegające na obsypywaniu chodników pyłem z płonnych skał, który miał gasić pożary wywołane wybuchami pyłu węglowego. W ciągu omawianego okresu doświadczenia te nie wyszły jednak poza wstępne stadia¹⁴⁴.

Głównym sposobem gaszenia pożarów było zamykanie pól pożarowych tamami, które już w latach pięćdziesiątych dochodziły w niektórych kopalniach górnośląskich do kilkusetmetrowej długości. Tamy budowano zwykle z cegieł lub kamieni spojonych odpowiednią zaprawą, ze stalowymi drzwiami. W początkach XX wieku zaczęto stosować również tamy betonowe. Jeżeli pożar szybko się rozszerzał, powstrzymywano go przed zbudowaniem tam ostatecznych prowizorycznymi tamami z desek, worków z piaskiem lub nawet z worków z podgumowanej materii, wypełnianych sprężonym powietrzem. W zakresie budowy tam uzyskano wiele nowych doświadczeń i wprowadzono różne udoskonalenia, tak że większość pożarów podziemnych udawało się zlokalizować i ugasić; niekiedy już po kilkunastu miesiącach można było otworzyć tamy pożarowe i przystąpić do ponownej eksploatacji unieruchomionej części kopalni. Zatapianie pola pożarowego stosowano tylko w ostateczności, gdyż zwykle powodowało to unieruchomienie całej kopalni na wiele miesięcy lub nawet lat. Na krótko przed wybuchem pierwszej wojny światowej zaczęto stosować zamulanie pól pożarowych za pomocą podsadki hydraulicznej. Przy pożarach o mniejszym zasięgu zalecano wybieranie płonącego węgla ze szczelin w pokładzie, a następnie zamulanie tych szczelin; sposób ten stosowano m.in. w kopal-

¹⁴³ Jaros, jw., s. 185.

¹⁴⁴ Kondratowicz, t. II, s. 548—549; Droge, jw., s. 166—184.

niach francuskich, a na krótko przed pierwszą wojną światową wprowadzono go również w okręgu dąbrowskim¹⁴⁵.

Podstawowe znaczenie dla rozwoju ratownictwa górniczego miało wynalezienie aparatów oddechowych, które umożliwiały przebywanie w atmosferze przesyconej metanem lub tlenkiem i dwutlenkiem węgla. Pierwszy model takiego aparatu opracował w 1853 r. profesor Schwann z Liege. Model ten składał się z maski na twarz, przewodów, zbiornika z tlenem, pochłaniaczy dla regenerowania wydychanego powietrza, manometru wykazującego ilość tlenu w zbiorniku i z ręcznie regulowanego wentyla, który dopuszczał do maski tylko określone ilości tlenu. W zbiorniku znajdowały się 2 siedmiolitrowe butle, zawierające tlen sprężony pod ciśnieniem 4 atmosfer. Zapas ten wystarczał jednak tylko na kilka minut¹⁴⁶. Dlatego znacznie szersze zastosowanie znalazły początkowo aparaty przewodowe, a zwłaszcza aparat wynaleziony w 1862 r. przez francuskiego inżyniera Rouquayrola i udoskonalony następnie przez braci Denayrouze, którzy rozpoczęli masową produkcję tych przyrządów w swojej fabryce w Paryżu.

Aparat Rouquayrol-Denayrouze składał się z maski na twarz i 50-metrowego węża, którym doprowadzano czyste powietrze z ręcznej pompy. Wąż wykonany był z płótna uszczelnionego kauczukiem i usztywnionego drutami. Aparat ten stał się znany dzięki wystawie światowej w Paryżu w 1867 r., na której został odznaczony złotym medalem. Używano go zarówno do poruszania się w atmosferze zatrutej gazami (np. przy budowie tam pożarowych i ratowaniu zagazowanych górników), jak również do nurkowania (np. przy naprawianiu pomp) oraz do zaopatrywania w czyste powietrze lamp górniczych. W toku stosowania wprowadzono do niego pewne ulepszenia, np. wmontowano naczynie z wodą, aby oczyszczać pompowane powietrze z pyłu węglowego. Aparaty te zaczęto produkować również w Niemczech, pojawiły się także podobne przyrządy oparte na tej samej zasadzie, jak np. maski ratunkowe Stolza. Wadą ich jednak była konieczność pompowania powietrza przez przewód, co znacznie ograniczało odległość, na jaką robotnik mógł się oddalić od miejsca, gdzie powietrze było zupełnie czyste. Ponadto nawet drobne uszkodzenie przewodu mogło spowodować tragiczny wypadek. Wady tej nie miały aparaty zaopatrzone w butle z tlenem, lecz za to pojemność tych butli była ograniczona, tak że zapas tlenu wystarczał zwykle na nie więcej niż kilkanaście minut. Aparaty takie były budowane przez Welscha, Wolchera, Neuperta i innych wynalazców. Dopiero w latach dziewięćdziesiątych udało się skonstruować stalowe butle, które wytrzymały ciśnienie tlenu sprężonego

¹⁴⁵ Jaros, jw., s. 181—183.

¹⁴⁶ Jopek, jw., s. 4.

do 130 atmosfer, a w 1901 r. Giersberg wynalazł inżektor, który dopuszczał do maski tylko pewną ilość tlenu o ciśnieniu normalnym i powodował samoczynny obieg powietrza w całym przyrządzie.

Pierwszym konstruktorem aparatów oddechowych z inżektorem Giersberga był niemiecki przemysłowiec Aleksander Bernard Draeger. Aparaty Draegera były wyposażone w butle z tlenem sprężonym do 125 atmosfer. Butla taka wystarczała na 1 godzinę, ale można było przyłączyć do aparatu dodatkową butlę i przebywać w zatrutej gazami atmosferze przez 2 godziny. Wydychane powietrze przechodziło przez pojemnik z nabojami potasowymi, w którym oczyszczało się z dwutlenku węgla i częściowo z pary wodnej. Draeger wykazał na podstawie badań przeprowadzonych w kopalni „Camphausen” w Zagłębiu Saary, że przy ciężkiej pracy człowiek potrzebuje 50—60 l powietrza na minutę (dawniej przyjmowano 20 l), że w ciągu 2 godzin wydycha 94 l dwutlenku węgla (dawniej przyjmowano, że 54,4 l) i że zawartość dwutlenku węgla w powietrzu przeznaczonym do oddychania nie może przekroczyć 0,30% (dawniej przyjmowano 3⁰/₀); na tych zasadach oparł konstrukcję swoich aparatów, które szybko rozpowszechniły się w górnictwie niemieckim, angielskim, rosyjskim oraz innych krajów europejskich. Rzadziej stosowane były inne przyrządy oddechowe, wśród nich aparaty bez inżektorów, w których dopływ tlenu był stały, obieg powietrza zaś wywoływany był siłą płuc (np. francuski Tissota i angielski Proto) oraz takie, w których zamiast butli z tlenem znajdował się zbiornik z nadtlentkiem potasowo-sodowym (pneumatogen Bambergera i Boeckha) lub skrzynka z wełną amiantową nasyconą płynnym powietrzem (aerolit inżyniera Suessa z Witkowic). Niekiedy posługiwano się też maskami z filtrem do oczyszczania wdychanego powietrza, ale nadawały się one do użytku tylko wtedy, gdy w otaczającej atmosferze znajdowało się pewne minimum tlenu¹⁴⁷.

Wynalezienie i zastosowanie aparatów oddechowych umożliwiło tworzenie odpowiednio wyposażonych i wyszkolonych drużyn ratowniczych, których zadaniem było niesienie pomocy górnikom rannym lub zatrutym gazami podczas katastrof. Zaczęto też organizować w poszczególnych kopalniach punkty ratunkowe wyposażone w nosze, wózki do przewożenia rannych, środki opatrunkowe, lekarstwa, a niekiedy nawet w tlenowe aparaty inhalacyjne. W punktach tych górnicy, którzy ulegli wypadkom przy pracy, mogli otrzymać pierwszą pomoc. Następnym etapem było tworzenie stacji ratunkowych wspólnych dla całych okręgów górniczych. Były one utrzymywane ze składek właścicieli kopalń; zajmowały się szkoleniem kopalnianych drużyn ratowniczych, prowadzeniem badań z zakresu ratownictwa górniczego, a ponadto dysponowały

¹⁴⁷ Jopek, jw., s. 3—11; Kondratowicz, t. II, s. 741—755; Jaros, jw., s. 185—188.

rezervą sprzętu ratunkowego dla udzielania pomocy kopalniom w razie poważniejszych katastrof. Na ziemiach polskich stacje takie powstały w 1908 r. w Bytomiu, w 1909 r. w Wałbrzychu i w 1912 r. w Sosnowcu. W Zagłębiu Donieckim pierwszą tego rodzaju stację założono w 1907 r. w Makiejewce.

Sprawami bezpieczeństwa zajmowały się również władze górnicze, które wydawały przepisy policyjne oraz zarządzenia, mające na celu zapobieganie nieszczęśliwym wypadkom. Zarządzenia te były oparte na materiałach zebranych w toku kontrolowania kopalń oraz na pracach komisji, powoływanych doraźnie przez władze państwowe dla zbadania stanu wentylacji, zagrożeń gazowych i pożarowych i innych problemów górniczych¹⁴⁸.

11. Wydajność pracy. Wobec wzrostu głębokości eksploatacji i wydłużania się podziemnych dróg transportowych wydobywanie węgla, zwłaszcza kamiennego, stawało się coraz bardziej pracochłonne. Lecz jednocześnie w coraz większym stopniu mechanizowano czynności wykonywane w kopalniach, szczególnie transport. Zastępowanie pracy ludzkiej przez maszyny dawało w ostatecznym rezultacie wzrost wydajności w przeliczeniu na 1 robotnika, mimo że naturalne warunki eksploatacji stawały się coraz trudniejsze. Według J. Kuczynskiego wydajność pracy w górnictwie węglowym w krajach europejskich będących głównymi producentami tej kopaliny kształtowała się następująco¹⁴⁹: (wydajność z roku 1900 przyjęto jako 100)

Niemcy		Francja		Anglia	
lata	indeks	lata	indeks	lata	indeks
1850—1859	49	1840—1851	62	1851—1858	92
1860—1866	65	1852—1858	67	1859—1868	107
1867—1875	75	1860—1868	72	1869—1879	98
1876—1886	96	1868—1878	76	1880—1886	111
1887—1893	102	1879—1886	89	1887—1895	100
1893—1902	98	1887—1895	100	1895—1903	98
1903—1909	95	1895—1903	100	1904—1908	96
1909—1913	97	1903—1908	97	1909—1914	86
		1909—1914	95	1915—1923	76
		1914—1923	85		

¹⁴⁸ Por. Nonne, jw., s. 37 i n.; A. Hasslacher, *Der Schlussbericht der Iranzösischen Schlagwetter-Commission*, ZBHS 1882, cz. B, s. 285—298 i in.; *Oczerki istorii tiechniki w Rossii (1861—1917)*, Moskwa 1973, s. 97.

¹⁴⁹ Kuczynski, *Eine Weltübersicht über die Geschichte der Lage der Arbeiter*, s. 106.

Według innych obliczeń wydajność pracy we francuskim górnictwie węglowym w latach 1857—1890 wzrosła o 57—61⁰/₀, a następnie nieco się obniżyła, w 1913 r. była jednak wciąż jeszcze wyższa o około 50⁰/₀ niż w 1857 r.¹⁵⁰

Stosunkowo największy wzrost wydajności zaznaczył się więc w Niemczech, najmniejszy — w Wielkiej Brytanii, gdzie jednak wydajność osiągnęła wysoki poziom już w połowie XIX wieku. Ponadto można zauważyć, że w 3 wyżej wymienionych krajach najwyższą wydajność pracy osiągnięto pod koniec XIX wieku. Później ustabilizowała się ona na tym samym poziomie, a nawet zaczęła nieco maleć, co przypisywano m.in. skracaniu czasu pracy w kopalniach.

Wzrost wydobywania na 1 robotnika w kopalniach węgla kamiennego w skali rocznej ilustruje następujące zestawienie¹⁵¹:

rok	1850	1870	1880	1890	1900	1913
Anglia	235			287	300	259
Francja	133	160	180	213	206	197
Belgia	121		167	228	256	157
Niemcy			262	230	264	293
Stany Zjednoczone		241		450	545	691
Austria (Przedlitawia)						219
Holandia						193
Rosja						154

Średnia wydajność wynosiła więc pod koniec omawianego okresu w państwach europejskich o rozwiniętej technice i stosunkowo dogodnych warunkach naturalnych 200—300 t rocznie na 1 robotnika. Tam, gdzie trudne warunki naturalne łączyły się z niedostatecznymi inwestycjami (Belgia) lub technika — poza przodującymi zakładami — była jeszcze prymitywna (Rosja), wydajność była niższa. Wyjątkowe miejsce zajmowały Stany Zjednoczone, gdzie dzięki bardzo dogodnym warunkom naturalnym i wysokiemu poziomowi mechanizacji pracy wydajność (osiągana niekiedy kosztem niszczenia znacznej części złoża) szybko wzrastała, tak że w początkach XX wieku była już przeszło dwukrotnie wyższa niż w przodujących krajach Europy. Można jeszcze dodać, że charakterystyczne dla górnictwa europejskiego zahamowanie wzrostu wydajności od przełomu XIX i XX wieku w USA nie wystąpiło. Wyrazem zainteresowania sprawami wydajności pracy był fakt, że w niektó-

¹⁵⁰ *Zagadnienia współczesnego kapitalizmu*, Warszawa 1960, s. 331.

¹⁵¹ Przeliczono na podstawie danych zaczerpniętych ze źródeł wymienionych w przypisach do rozdziału VIII.

rych krajach zaczęto obliczać od końca XIX lub od początków XX wieku (np. w Prusach od 1888 r.) średnią wysokość wydobycia na 1 przepracowaną dniówkę.

Wzrostowi wydajności towarzyszyło przedstawione już na początku niniejszego rozdziału wielokrotne zwiększenie mocy zainstalowanych maszyn w przeliczeniu na jednostkę produkcji. Tego rodzaju postępowanie opłacało się jednak, gdyż praca maszyn stawała się w porównaniu z pracą ludzką coraz tańsza. Był to rezultat z jednej strony zwiększenia się trwałości i precyzji maszyn oraz obniżenia ich cen dzięki postępowi stalownictwa, a z drugiej — stopniowego wzrostu płac i poprawy warunków pracy robotników w rezultacie coraz potężniejszych wystąpień proletariatu przeciw kapitalistycznemu wyzyskowi oraz występującego już w niektórych rejonach braku siły roboczej.

W górnictwie węgla brunatnego wydajność pracy była na ogół wyższa niż w kopalniach węgla kamiennego i szybko wzrastała. Tak np. w Niemczech średnie wydobycie roczne węgla brunatnego na robotnika zwiększyło się z 231 t w 1860 r. do 794 t w 1900 i 1133 t w 1913 r. W Austrii (Przedlitawii) wydobycie węgla brunatnego na 1 robotnika wynosiło w 1913 r. 495 t, było więc przeszło dwukrotnie wyższe niż w kopalniach węgla kamiennego. Osiągnięcia te zawdzięczano przede wszystkim dogodnym warunkom geologicznym (mała głębokość zalegania, miękki węgiel) oraz rozwojowi eksploatacji odkrywkowej z maszynowym zdejmowaniem nadkładu. Wyższą wydajność równoważył jednak fakt, że węgiel brunatny był znacznie mniej kaloryczny od kamiennego.

Dzięki zastosowaniu nowych maszyn i urządzeń oraz usprawnieniu organizacji produkcji największe kopalnie węgla mogły wydobywać w początkach XX wieku po parę milionów t rocznie — tyle, ile w połowie XIX wieku wydobywały całe zagłębia. Pod względem technicznym przewyżczono więc trudności, jakie napotykało zwiększanie produkcji stosownie do wzrostu zapotrzebowania. W ciągu kilku następnych dziesięcioleci produkcja utrzymywała się mniej więcej na osiągniętym poziomie, a postęp techniczny zmierzał przede wszystkim do obniżenia kosztów własnych drogą dalszej mechanizacji pracy; ponadto polegał on na rozpowszechnianiu dawniej wynalezionych maszyn i urządzeń przez wprowadzanie ich w zakładach zacofanych.

Rozdział X. STOSUNKI SPOŁECZNE

1. Charakterystyka ogólna. Rozwój górnictwa węglowego łączył się ze wzrostem liczby zatrudnionych w kopalniach, która w poszczególnych zagłębiach zaczęła dochodzić nawet do setek tysięcy. Mimo masowego napływu nowych robotników — napływu, który spowodowany był postępującym rozwarstwieniem ludności wiejskiej i nędzą, wyganiającą do ośrodków przemysłowych znaczną część mieszkańców z rolniczych rejonów — rąk roboczych zaczynało niekiedy brakować, zwłaszcza że praca górnika była bardziej uciążliwa i niebezpieczna niż zatrudnienie na powierzchni ziemi. W tej sytuacji właściciele kopalń podejmowali wysiłki dla zwiększenia wydajności i zastąpienia pracy ludzkiej maszynami, a jednocześnie szli niekiedy na ustępstwa wobec robotników i starali się pracę w górnictwie uczynić bardziej atrakcyjną przez podwyższanie płac, zakładanie kas ubezpieczeniowych czy poprawę warunków pracy. Dla zwiększenia liczby zatrudnionych próbowali też zatrudniać w kopalniach więźniów, jednak poza krajami kolonialnymi próby te nie dawały poważniejszych rezultatów.

Skupianie się coraz większej liczby robotników w zagłębiach sprzyjało powstawaniu organizacji zawodowych, tym bardziej że warunki pracy zmuszały górników do współdziałania i wpływały na wytwarzanie się poczucia łączności, silniejszego niż w innych zawodach. Organizacje te były początkowo tylko lokalne i stawiały sobie cele samopomocowe oraz samokształceniowe. Wkrótce jednak poszczególne związki zaczęły obejmować całe zagłębia, a nawet kraje; niejednokrotnie powstawały centrale związkowe, jednoczące robotników różnych branż. W tych warunkach związki zawodowe stały się potężną bronią w ręku proletariatu w walce o poprawę warunków bytu: wysuwały żądania podwyżek płac, skrócenia dnia roboczego czy też usunięcia różnych lokalnych bolączek, prowadziły w tych sprawach pertraktacje z pracodawcami, organizowały strajki i demonstracje dla przeforsowania swoich postulatów. Szczególną aktywność i konsekwencję w obronie interesów robotniczych wykazywały związki pozostające pod wpływami socjaldemokracji. Pracodawcy usiłowali początkowo zdławić siłą rozwijający się ruch robotniczy, wydalając z pracy górników, którzy za-

pisali się do związku. Postępowanie takie stało się jednak wkrótce niemożliwe wobec wzrostu liczebności szeregów związkowych. Zmienili wówczas metody walki, ułatwiając tworzenie konkurencyjnych „żółtych” związków zawodowych, które stały na stanowisku klasowego solidaryzmu. Ponadto zaczęły tworzyć własne organizacje (związki pracodawców), mające na celu uzgadnianie stanowiska przedsiębiorców wobec postulatów robotniczych oraz ujednolicanie warunków pracy i płac w skali całych zagłębi.

Na sytuację górników wpływało również ustawodawstwo socjalne, dotyczące bądź to wszystkich zakładów przemysłowych, bądź też tylko kopalń ze względu na specyficzne warunki pracy pod ziemią. Burżuazyjne władze, tłumiąc wystąpienia robotnicze i udzielając kapitalistom ochrony policyjnej lub nawet wojskowej dla zakładów w razie strajków i demonstracji, starały się jednocześnie zachowywać pozory bezstronności wobec toczącej się walki klasowej i łagodzić jej ostrość przez częściowe zaspakajanie żądań robotników. Trzeba zresztą podkreślić, że ochrona robotników przed nadmiernym wyzyskiem, prowadzącym do ich fizycznej degeneracji, leżała również w interesie ogółu kapitalistów; poszczególni przedsiębiorcy, dążący do osiągnięcia maksymalnych zysków, nie mogli jednak na własną rękę podejmować kroków, które przyczyniłyby się do zmniejszenia ich dochodów i musieli pozostawić tę sprawę władzom państwowym.

Ustawodawstwo socjalne dotyczyło przede wszystkim kobiet i młodocianych: ukazywały się przepisy zakazujące zatrudniania w kopalniach (lub w ogóle w przemyśle) dzieci poniżej pewnej granicy wieku (zwykle 12—15 lat), ograniczające czas pracy robotników młodocianych (do 18 lub nawet do 21 lat) oraz zabraniające kierowania do prac pod ziemią kobiet. W różnych krajach wydawano je i wprowadzano w życie w różnych okresach, tak że np. zatrudnianie kobiet pod ziemią zostało zakazane w Wielkiej Brytanii już w 1842 r., a w Belgii zakaz ten obowiązywał dopiero od 1914 r. Drugą grupę stanowiły ustawy, ograniczające czas pracy wszystkich robotników; skracanie maksymalnej długości dniówki następowało stopniowo, przy czym aż do wybuchu pierwszej wojny światowej klasie robotniczej nie udało się osiągnąć ogólnego wprowadzenia 8-godzinnej dniówki. Do trzeciej grupy przepisów z zakresu prawa pracy można zaliczyć ustawodawstwo ubezpieczeniowe. W tym zakresie górnictwo miało długoletnie tradycje spółek i puszek brackich. Kasy brackie w niektórych krajach istniały jednak przy poszczególnych przedsiębiorstwach górniczych, wskutek czego dysponowały niewielkimi kapitałami, były w znacznym stopniu uzależnione od przedsiębiorców, a w dodatku robotnicy zmieniający miejsce pracy tracili nabyte uprawnienia. W krajach, gdzie spółki brackie obejmowały swoją działalnością całe zagłębia (jak np. w Prusach), następowały stopniowe zmiany w ich

statutach, umożliwiające coraz większej liczbie górników korzystanie z ubezpieczenia. Poważnym odciążeniem kas brackich było przerzucenie kosztów ubezpieczenia od wypadków w całości na pracodawców; taka zmiana przepisów ubezpieczeniowych przyczyniła się również do poprawy stanu bezpieczeństwa pracy w kopalniach.

Państwo nie ingerowało natomiast zupełnie w sprawy płac, pozostawiając ustalanie stawek wynagrodzenia „dobrowolnym umowom” między pracodawcami a robotnikami. Stosowane przez robotników formy walki o podwyżkę płac i poprawę warunków pracy, zwłaszcza strajki, jedynie stopniowo były uznawane za legalne, przy czym władze państwowe z reguły zapewniały ochronę „tym, którzy chcieli pracować”, czyli sprowadzanym przez pracodawców łamistrajkom. Również związki zawodowe w niektórych krajach, jak np. w Rosji, dopiero w początkach XX wieku doczekały się legalizacji. Nie było to zresztą równoznaczne z uznaniem ich przez pracodawców za przedstawicielstwa robotnicze; właściciele kopalń z reguły sami wyznaczyli wysokość płac i warunki pracy, a na pertraktacje z kierownictwem związku zawodowego zdecydowali się jedynie pod groźbą strajku. Sytuację związków utrudniało zresztą w wielu krajach rozbitcie ruchu zawodowego na organizacje związane z różnymi partiami i stronnictwami politycznymi.

Rozpatrując różnice w sytuacji prawnej i ekonomicznej górników w poszczególnych krajach można stwierdzić, że była ona w omawianym okresie stosunkowo najlepsza w Europie zachodniej, gdzie klasa robotnicza zdobyła już pewne doświadczenia w walce z kapitalistami i zdołała uzyskać ustawowe zabezpieczenie niektórych swoich praw. Gorzej przedstawiały się stosunki w państwach o silnych przeżytkach feudalizmu jak np. Rosja, Królestwo Polskie czy Prusy. Upadek górnictwa państwowego w Królestwie i zniesienie zasady dyrekcyjnej w Prusach spowodowały, że górnicy przestali korzystać z tych uprawnień, które dawał im dawniej wpis do rejestru brackiego. W Prusach przetrwały wprawdzie zreorganizowane spółki brackie, ale tylko część górników (tzw. stali członkowie) korzystała w nich z pełnego ubezpieczenia, a w dodatku robotnik, który został pozbawiony zajęcia, zanim stał się niezdolny do pracy, tracił nabyte w nich prawa do renty oraz wpłacone składki ubezpieczeniowe. Dążąc do ułatwienia rozwoju przemysłu władze państwowe pozostawiały samowoli pracodawców regulowanie warunków pracy w kopalniach, fabrykach i hutach i zdecydowanie tłumili wystąpienia robotnicze. Dopiero rozwój ruchu robotniczego zmusił je do częściowej zmiany stanowiska. Nastąpiło to w Prusach w ostatnich dziesięcioleciach XIX wieku, a w Rosji dopiero po rewolucji 1905—1907 r.

Specyficzna sytuacja istniała w górnictwie Stanów Zjednoczonych. Brak rąk roboczych sprawił, że zarobki były tam stosunkowo wysokie,

lecz jednocześnie władze federalne ingerowały tylko w minimalnym stopniu w życie gospodarcze, pozostawiając sprawę ustawodawstwa pracy poszczególnym stanom. Rezultatem była duża różnorodność obowiązujących przepisów i brak instytucji ubezpieczeniowych o szerokim zasięgu¹.

Wyrazem wzrostu aktywności społecznej i politycznej górników w ciągu omawianego okresu był m.in. rozwój ruchu strajkowego. Podczas gdy w okresie poprzednim strajki ograniczały się do poszczególnych kopalń, jedynie wyjątkowo (np. w Anglii w 1844 r.) obejmując całe zagłębia, to w końcu XIX i w początkach XX wieku zdarzały się już fale wystąpień robotniczych, przechodzące przez całe kraje lub nawet przez kilka krajów. Tak np. strajki górnicze w 1889 r., znane pod nazwą „walki o płace”, objęły niemal całe państwo niemieckie. Fale strajków i demonstracji w latach 1905 i 1912 rozchodziły się od Anglii po Rosję, przy czym górnicy brali w nich szczególnie aktywny udział. W strajkach uczestniczyły dziesiątki, a nawet setki tysięcy górników. Łączyło się to z coraz lepszą organizacją tych wystąpień, którymi przeważnie kierowały związki zawodowe lub utworzone specjalnie komitety robotnicze; zdarzały się jednak również nieorganizowane strajki żywiołowe. Wzrosła także częstość oraz średni czas trwania strajków. Mniejszy zasięg miały strajki w kopalniach węgla brunatnego, na ogół rozproszonych i mających nieliczne załogi. Do najpoważniejszych wystąpień należał strajk kilku tysięcy pracowników tych kopalń w środkowych Niemczech w okresie od maja do sierpnia 1911 r., zorganizowany pod hasłem wprowadzenia umów zbiorowych. Zakończył się on przegraną robotników².

2. Hierarchia górnicza i warunki pracy. Ukształtowany w połowie XIX wieku podział robotników na kategorie utrzymał się zasadniczo w ciągu całego omawianego okresu, przybyły jedynie niektóre nowe specjalności, jak np. podsadzkarze czy maszyniści kierujący różnymi mechanizmami pod ziemią oraz pracownicy obsługujący sortownie i płuczki. Zmienił się też niejednokrotnie rodzaj wykonywanej pracy, np. rębacz musiał posługiwać się mechanicznym młotkiem lub wiertarką, szleprzy ładowali węgiel na przenośniki, wozacy zamiast popychania wozów z urobkiem lub prowadzenia koni przyczepiali wozy do poruszanych mechanicznie lin lub łańcuchów albo do lokomotyw i czuwali, aby się nie wykołczyły itd. Chociaż praca górnika stała się bar-

¹ Por. I. J. Kisielew, *Sowriemiennyj kapitalizm i trudnowoje zakonadatielstwo*, Moskwa 1971, s. 11—13 i 68 i n.

² *Der Ausstand der Bergleute im mitteldeutschen Braunkohlenbergbau 1911*, Berlin b. r. w.

dziej skomplikowana, to jednak zatrudniani w kopalniach robotnicy zdobywali kwalifikacje niemal wyłącznie drogą praktyki, czasem tylko przechodzili krótkie przeszkolenie z zakresu bezpieczeństwa pracy. Eksploatacja zabierkowa narzucała też określony typ organizacji robót: górnicy wybierający węgiel byli mianowicie podzieleni na małe, kilkuosobowe drużyny. Drużyną taką kierował rębacz, zajmujący się wierceniem otworów strzałowych i ich odstrzeliwaniem oraz ustawianiem obudowy. Miał on do pomocy ładowaczy, do których należało ładowanie i odstawanie urobku oraz wykonywanie innych czynności pomocniczych, jak np. przynoszenie drewna, narzędzi itp.

Statystyki płac, publikowane od lat osiemdziesiątych XIX wieku przez pruskie władze górnicze, dzieliły robotników kopalnianych na 5—7 grup: 1) „właściwi górnicy zatrudnieni pod ziemią”, rozdzielani niekiedy na rębaczy i ładowaczy, 2) pozostali dorośli mężczyźni zatrudnieni pod ziemią, wśród których wyróżniano czasem rzemieślników (cieśli, murarzy, maszynistów) i robotników wykonujących prace pomocnicze (np. wozaków), 3) dorośli mężczyźni na powierzchni, 4) młodociani (chłopcy) w wieku 14—16 lat, 5) kobiety. W kopalniach wyróżniano jednak kilkanaście, a czasem nawet kilkadziesiąt kategorii pracowników fizycznych, np. wśród rębaczy: starszych rębaczy, rębaczy, młodszych rębaczy, wśród wozaków: ładowaczy pomagających rębaczom, wozaków I, II i III klasy, a poza tym: maszynistów, dozorców, palaczy, murarzy i cieślów oraz ich pomocników itd. Awans do wyższej kategorii, połączony z otrzymaniem wyższej stawki zarobkowej, możliwy był dopiero po odbyciu praktyki na niższych szczeblach hierarchii górniczej. Długość okresów praktyki zależała od uznania kierownictwa i od zapotrzebowania na różne kategorie robotników w danej kopalni. Za przekroczenie obowiązujących przepisów porządkowych lub złe wykonywanie przydzielonej pracy groziła natomiast degradacja³.

W związku z rozbudową kopalń i wzrostem liczby załogi skomplikowała się również hierarchia urzędnicza. W dużych kopalniach ustalili się w związku z tym w ciągu II połowy XIX wieku pewien ogólny schemat organizacyjny, który z małymi zmianami przetrwał aż do drugiej wojny światowej. Był on następujący:

Kopalnię kierował dyrektor lub zawiadowca, który miał do pomocy sztab złożony z pracowników inżynierskich (inspektorzy górniczy, asystenci, mierniczy) oraz administracyjnych (szyczmistrze i ich pomocnicy, kanceliści, gońcy). W niektórych kopalniach bywało nawet dwóch dyrektorów: techniczny i handlowy, który zajmował się zbytem produktów, zakupem materiałów oraz rachunkowością zakładu. Dyrektorowi technicznemu podlegali bezpośrednio nadsztygarzy, kierujący poszczegól-

³ Jaros, jw., s. 210—213.

gólnymi polami kopalni; pomocnikami ich byli sztygarzy objazdowi. Poszczególne oddziałami wydobywczymi kierowali sztygarzy oddziałowi, którzy mieli swoich pomocników w osobach sztygarów zmianowych lub młodszych sztygarów, czasem równych rangą z nadgórnikami. Stopnie sztygarów mieli również: nadzorca maszyn kopalnianych, czyli sztygar maszynowy, sztygar (technik) wiatrowy, nadzorujący urządzenia wentylacyjne, sztygar powierzchniowy (placowy), kierujący ruchem na powierzchni (sortownią, dworcem kopalnianym, składami i magazynami) oraz sztygar przewozowy, kierujący transportem podziemnym i sztygar podsadzkowy. W razie potrzeby wyodrębniano jeszcze inne prace, które nabierały dla kopalni szczególnego znaczenia i powierzano nadzór nad nimi specjalnym sztygarom lub technikom (np. technik pyłowy, sztygar strzałowy itd.). W przedsiębiorstwach górniczych, które miały po kilka kopalń, tytuł dyrektora (lub generalnego dyrektora) oraz sztab pomocników otrzymywała czasem osoba kierująca całym przedsiębiorstwem, natomiast personel urzędniczy kierujący poszczególnymi zakładami był mniej liczny.

Przepisy prawa górniczego wymagały zwykle, aby osoby odpowiedzialne za prawidłowe prowadzenie robót w kopalni miały dyplomy inżynierów górniczych lub mogły się wykazać przynajmniej świadectwem państwowej komisji egzaminacyjnej. W związku z tym na stanowiska dyrektorów i zawiadowców kopalń coraz częściej przyjmowano osoby, które ukończyły wyższą uczelnię górniczą, a sztygarzy miewali ukończone średnie szkoły tego typu. Również miernicy miewali wyższe lub średnie wykształcenie specjalistyczne. Młodzi inżynierowie po ukończeniu studiów odbywali zwykle przed objęciem kierowniczych stanowisk kilkuletnią praktykę w charakterze asystentów, tak że w niektórych kopalniach pracowało po paru inżynierów. Liczba wyższych uczelni górniczych, a zwłaszcza szkół sztygarskich znacznie wzrosła, jednak wobec szybkiego rozwoju przemysłu węglowego często nie pokrywały one zapotrzebowania na personel techniczny. W tej sytuacji w niektórych rejonach (np. w okręgu górnośląskim) powierzano stanowiska dyrektorów kopalń również osobom mającym tylko średnie wykształcenie techniczne i długotętną praktykę, a na stanowiska sztygarów awansowano niekiedy doświadczonych rębaczy. Na kierowniczych stanowiskach technicznych w dyrekcjach wielozakładowych przedsiębiorstwach górniczych znajdowali się jednak z reguły inżynierowie.

Czas pracy w kopalniach, wynoszący na początku omawianego okresu normalnie 12 godzin wraz ze zjazdem i wyjazdem oraz z przerwą obiadową, był stopniowo skracany przez odpowiednie akty prawne. Zmuszeni ustawowo do ograniczenia długości dniówki właściciele kopalń starali się jednak zwiększyć efektywny czas pracy przez likwidację przerw obiadowych oraz niewliczanie do dniówki czasu potrzebnego

go na zjazd do kopalni i wyjazd z niej. Doprowadzało to do częstych zatargów, w rezultacie których godziny rozpoczęcia i końca pracy dla poszczególnych kategorii pracowników były dokładnie ustalane. Np. w górnictwie węglowym w Wielkiej Brytanii obowiązywał od 1909 r. 8-godzinny dzień pracy, licząc od zakończenia zjazdu robotników do kopalni do rozpoczęcia wyjazdu z podziemi. W Zagłębiu Ruhry w latach sześćdziesiątych wprowadzono dla robotników pod ziemią 9-godzinny dzień pracy wraz ze zjazdem i wyjazdem. W pensylwańskim górnictwie antracytowym na mocy decyzji komisji rozjemczej z 21 marca 1906 r. ustalono długość dniówki dla robotników zatrudnionych na powierzchni na 9 godzin, a dla maszynistów i nadzorców pomp pod ziemią — na 8 godzin (długość dniówki dla robotników zatrudnionych w akordzie nie została ograniczona). W górnictwie austriackim w 1884 r. ograniczono długość dniówki do 12 godzin (w tym efektywny czas pracy — do 10 godzin), a w 1901 r. — do 9 godzin wraz ze zjazdem i wyjazdem. Bardzo popularne wśród górników było hasło 8-godzinnego dnia pracy, wysunięte przez II Międzynarodówkę, jednak aż do pierwszej wojny światowej nie udało się tego postulatu w pełni zrealizować. Tak np. w 1914 r. w pruskim górnictwie węgla kamiennego 8-godzinny dzień pracy dla robotników zatrudnionych pod ziemią obowiązywał tylko w zagłębiach zachodnich i na Dolnym Śląsku, natomiast w okręgu górnośląskim ponad 75% robotników tych kategorii pracowało dłużej niż 8 godzin. Robotnicy na powierzchni pracowali przeważnie po 10—12 godzin, a w kopalniach węgla brunatnego obowiązywały dniówki 10—12-godzinne⁴.

Skracanie dniówek pociągnęło za sobą pewne przeobrażenia organizacyjne, zaczęto mianowicie wprowadzać pracę na 2 lub 3 zmiany. Dzięki temu można było lepiej wykorzystać zainstalowane w kopalniach maszyny i urządzenia i zwiększyć produkcję bez dodatkowych inwestycji. Węgiel wydobywano jednak zwykle tylko na pierwszej, najliczniej obsadzonej zmianie (znacznie rzadziej na 2 zmianach), powierzając robotnikom zatrudnionym na pozostałych zmianach wykonywanie prac przygotowawczych.

Należy podkreślić, że ówczesne przepisy prawne ograniczały wprowadzenie długości dnia roboczego, z reguły jednak nie zajmowały się sprawami urlopowymi. Udzielanie robotnikom urlopów, zwłaszcza płatnych, zależało więc od dobrej woli pracodawcy. Urlopy bezpłatne, tzw. świętówki, zdarzały się wówczas, gdy wstrzymywano wydobywanie w kopalni

⁴ ZBHS 1915, część statystyczna, s. 22; J. Kuczynski, *Położenie robotników w Niemczech*, Warszawa 1952, s. 174—176; Simmersbach, *iw.*, s. 43; *Bericht der von der englischen Regierung eingesetzten Kommission über die Kohlenindustrie 1925*, Berlin 1926, s. 201 i 207.

z powodu braku zbytu lub z przyczyn technicznych (np. z powodu uszkodzenia maszyny wyciągowej, pożaru lub zatopienia wyrobisk).

Szczegółowe przepisy dotyczące zachowania się w kopalni zawarte były w regulaminach pracy, przygotowywanych i wydawanych przez poszczególnych pracodawców lub przez organizacje pracodawców górniczych. Regulaminy te nakazywały górnikom regularne uczęszczanie do pracy, podporządkowywanie się zarządzeniom wydawanym przez przełożonych i okazywanie im szacunku, polecały obchodzić się ostrożnie z maszynami i sprzętem, zabraniały palenia pod ziemią tytoniu, otwierania lamp bezpieczeństwa, odpalania naboju bez ostrzeżenia, samowolnego zjazdu do kopalni lub wyjazdu oraz innych czynów mogących spowodować wypadek. Niekiedy wkraczały również w sprawy osobiste, domagając się np. od pracowników prowadzenia uregulowanego trybu życia. W przeciwieństwie do regulaminów wydawanych w poprzednim okresie dla korpusów górniczych, nowe przepisy nie groziły nieposłusznym aresztem ani chłostą, przewidywały jednak również liczne kary dyscyplinarne w postaci grzywnien pieniężnych potrącanych z zarobków, degradacji, czyli przeniesienia do pracy gorzej opłacanej, oraz dyscyplinarnego zwolnienia bez wypowiedzenia. Tę ostatnią karę stosowano m. in. za poważne nieposłuszeństwo, kradzież mienia kopalnianego lub samowolne opuszczenie kilku dni pracy pod rząd. W niektórych krajach ustawodawstwo zobowiązywało właścicieli kopalń do ogłaszania regulaminów, pozostawiając im poza tym wolną rękę w zakresie układania poszczególnych przepisów (np. ustalania wysokości kar, określania obowiązków robotników itd.). Prawo zakładało, że robotnik podejmując pracę w danym zakładzie wyraża tym samym zgodę na warunki regulaminu. Przedstawiciele załogi rzadko brali udział w układaniu regulaminów pracy, zdarzało się jednak, że robotnicy np. drogą strajku zmuszali pracodawców do zmiany niektórych postanowień regulaminowych.

Stosunki między robotnikami a personelem nadzorczym przeważnie układały się źle, zwłaszcza w okresach zaostrzenia się walki klasowej (strajki, demonstracje, rewolucje). Robotnicy widzieli w inżynierach i sztygarach posłusznych wykonawców woli kapitalistów, nadzorcy zaś zmuszeni byli do podejmowania kroków skierowanych przeciw ruchowi robotniczemu (np. zawiadamianie policji o strajkach, zwalnianie z pracy przywódców robotniczych, sprowadzanie łamistrajków) pod groźbą utraty pracy i uprzywilejowanego stanowiska. Zdarzało się również, że inżynierowie, sztygarzy i dozorczy lżyli górników, którzy źle wykonywali swe czynności, a nawet bili ich. Przy tym w większości przypadków robotnik, który popadł w konflikt z nadzorcą, był bezsilny: nadzorca mógł go przenieść tam, gdzie były gorsze warunki pracy lub nałożyć na niego karę dyscyplinarną, a w razie skargi ze strony robotnika

władze — jak wykazują zachowane materiały archiwalne — z reguły przyznawały słuszność jego zwierzchnikowi. W tej sytuacji zdarzały się wypadki pobicia, a nawet zabójstw tych osób spośród personelu kierowniczego, które były szczególnie znienawidzone przez załogi.

Położenie górników łągodził jednak fakt, że wobec szybkiego wzrostu wydobycia występowało na ogół duże zapotrzebowanie na siłę roboczą. Zwolniony z jednej kopalni pracownik znajdował więc na ogół łatwo zatrudnienie w innym zakładzie, a w razie wciągnięcia go na krążącą wśród przedsiębiorców „czarną listę” przenosił się do innego zagłębia, co jednak było połączone z poważnymi niedogodnościami dla niego i jego rodziny (utrata nabytych uprawnień ubezpieczeniowych, konieczność zmiany miejsca zamieszkania itd.).

3. Płace i warunki bytu. Zasadnicze roboty w górnictwie węglowym: urabianie, ładowanie i odstawa węgla oraz drążenie chodników i przekopów były w omawianym okresie zakordowane, co ułatwiało nadzorowanie prac i zachęcało robotników do zwiększania wydajności. Często stawki akordowe (za wydobycie określonej ilości wózków z węglem lub uzyskanie wyznaczonego postępu chodnika) ustalano dla całej grupy górników, obejmującej rębaczy, ładowaczy i wozaków, którzy dzielili się między sobą zarobkiem zależnie od wkładu pracy. Z zarobku potrącano koszty naprawy narzędzi oraz zużytego prochu i oleju lub karbidu do lamp, aby skłonić robotników do ostrożnego obchodzenia się ze sprzętem i oszczędzania materiałów. Płace dniówkowe stosowano głównie tam, gdzie charakter zatrudnienia utrudniał wprowadzenie akordów (np. płace maszynistów, wartowników itp.) oraz wówczas, gdy chodziło o dokładność i staranność pracy (np. ustawianie obudowy, budowa tam przeciwpożarowych itd.). Urzędnicy i nadzorcy zwykle otrzymywali stałe płace miesięczne.

Średnia wysokość płac górniczych w ciągu omawianego okresu wykazywała tendencję do wzrostu, nawet uwzględniając wzrost kosztów utrzymania. Tak np. w Wielkiej Brytanii indeks płac w górnictwie węglowym (przy przyjęciu danych z 1900 r. na 100) wyniósł⁵:

w latach 1880—1886	— 64
1887—1895	— 76
1895—1903	— 83
1904—1908	— 87
1909—1914	— 94

⁵ Kuczynski, *Darstellung der Lage der Arbeiter in England 1832 bis 1900*, s. 196; *Darstellung... von 1900 bis zur Gegenwart*, s. 78.

We Francji realna wysokość płac górniczych wzrosła od połowy XIX wieku do 1900 r. mniej więcej dwukrotnie. Według innych obliczeń wysokość płac we francuskim górnictwie węglowym wynosiła (w cenach stałych) w 1913 r. 265% poziomu z 1857 r., a więc znacznie przekroczyła wzrost wydajności pracy⁶. Podobnie przedstawiała się sytuacja w Niemczech⁷. W Stanach Zjednoczonych wzrost płac realnych był stosunkowo niewielki⁸, lecz za to zarobki kształtowały się tam przez cały czas na dość wysokim poziomie, podczas gdy w innych krajach z początkiem II połowy XIX wieku były one na ogół niskie, często nie wystarczające na utrzymanie rodzin robotniczych.

Podwyżkom nominalnych płac w górnictwie, uzyskiwanym często dopiero w rezultacie strajków i okupowanym zwiększeniem intensywności pracy, towarzyszył wzrost cen żywności i czynszów mieszkaniowych w zagłębiach, gdzie skupiały się coraz liczniejsze rzesze pracowników. Ponadto rodziny górników zrywały swoje związki z gospodarką rolną i wyzbywały się działek ziemi, które dawniej były dla nich dodatkowym źródłem aprowizacji⁹.

Aby powstrzymać wzrost kosztów utrzymania, który musiałby pociągnąć za sobą dalsze podwyżki płac, właściciele przedsiębiorstw górniczych niejednokrotnie zakładali dla swoich pracowników konsumy lub sprowadzali duże transporty żywności z rolniczych rejonów oraz budowali domy mieszkalne lub nawet całe kolonie robotnicze. Tak np. w 1874 r. pruskie kopalnie państwowe i prywatne miały łącznie 7036 domów pracowniczych z 13 667 mieszkaniami, a ponadto 131 domów noclegowych z 14 462 łózkami dla robotników nieżonatych lub zatrudnionych sezonowo¹⁰. W początkach XX wieku same tylko kopalnie węgla na Górnym Śląsku dysponowały ponad 20 tys. miejsc w domach noclegowych (co wystarczało dla 18% wszystkich zatrudnionych), a w Zagłębiu Saary spośród 10 tys. robotników korzystających z kwater poza miejscem stałego zamieszkania (19% załóg) 4,9 tys. mieszkało w domach noclegowych, zaś 5,1 tys. — u prywatnych gospodarzy. Ponadto kopalnie dysponowały znaczną liczbą mieszkań dla pracowników z rodzinami. Tak np. górnośląski przemysł górniczo-hutniczy miał w 1912 r.

⁶ Kuczynski, *Darstellung der Lage der Arbeiter in Frankreich seit 1848*, s. 45; *Zagadnienia współczesnego kapitalizmu*, s. 331.

⁷ Kuczynski, *Darstellung der Lage der Arbeiter in Deutschland von 1849 bis 1870*, s. 145.

⁸ Kuczynski, *Darstellung der Lage der Arbeiter in den Vereinigten Staaten von Amerika von 1775 bis 1897*, s. 150 i 222.

⁹ Por. E. Kaczyńska, *Położenie robotników przemysłu ciężkiego w Królestwie Polskim w latach 1864—1905* [w:] *Polska klasa robotnicza*, t. III, Warszawa 1972, s. 114—115.

¹⁰ O. Karst, *Ueber Arbeiterwohnungen beim Bergbau Preussens*, ZBHS 1887, cz. B, s. 157.

45 tys. mieszkań zakładowych oraz mieszkań w domach pracowniczych zbudowanych z pomocą pracodawców¹¹. Korzystanie z przyzakładowych sklepów i mieszkań zwykle kalkulowało się robotnikom taniej i było bardziej wygodne od zaopatrywania się u drobnych sklepikarzy i wędrowania do pracy z odległych miejscowości. W ten sposób jednak popadali oni w większą zależność od pracodawców, gdyż próba zmiany zatrudnienia lub strajku pociągała za sobą utratę kredytu w konsumie oraz mieszkania w domu kopalnianym. Zdarzało się również, że właściciele kopalń zmuszali robotników do posyłania dorastających synów do pracy w zakładach tego samego przedsiębiorstwa, grożąc im eksmisją z mieszkań. Ponadto mieszkańcy domów kopalnianych musieli się godzić na różne ograniczenia, np. nie wolno im było zajmować się rzemiosłem (aby nie zmienili zawodu), a urzędnicy kopalni mogli w związku z tym przeprowadzać u nich rewizje i kontrole. Można również dodać, że — poza nielicznymi wyjątkami — mieszkania zakładowe bywały niejednokrotnie budowane tandetnie i pozbawione urządzeń sanitarnych, ponieważ właścicielom kopalń zależało na maksymalnym obniżeniu kosztów tych inwestycji¹².

Mniej kosztowne i mniej kłopotliwe od budowy i utrzymywania kolonii robotniczych było dla pracodawców udzielanie górnikom pożyczek i zapomóg na budowę własnych domów. Sposób ten, praktykowany szeroko m. in. w pruskim górnictwie w I połowie XIX wieku, okazał się jednak zawodny, ponieważ robotnicy często sprzedawali swoje domy osobom nie związanym z górnictwem lub też sami zacyznali w nich prowadzić sklepy albo warsztaty, które dawały większe zarobki niż praca w kopalni. Dlatego w ciągu omawianego okresu przedsiębiorcy górniczy na ogół zrezygnowali z tej formy popierania budownictwa mieszkaniowego¹³.

Dla uniezależnienia się zarówno od przedsiębiorców jak i od drobnych sklepikarzy robotnicy niekiedy zakładali własne spółdzielnie spóżywców, które jednak często nie mogły rozwinąć szerszej działalności z powodu braku dostatecznych funduszy.

Budowa kolonii robotniczych i zakładanie konsumów umożliwiały ponadto pracodawcom występowanie w roli dobrodziejów i opiekunów swoich pracowników. Temu samemu celowi służyło również zakładanie lub finansowanie w powstających osiedlach szkół dla dzieci robotniczych, bibliotek, orkiestr kopalnianych, budowanie kościołów, a tak-

¹¹ Junghann, *Das Schlafhaus- und Einliegerwesen im Bezirk der Königlichen Bergwerksdirektion Saarbrücken*, ZBHS 1912, cz. B, s. 403; F. Raefler, *Das Schlafhauswesen im oberschlesischen Industriebezirk*, ZBHS 1915, cz. B, s. 105; Voltz, jw., s. 206.

¹² Por. A. Nowak-Lenartowska, *Budownictwo przyzakładowe na terenie GOP*, „Kroniki miasta Zabrze” nr 5 (1972), s. 107—132.

¹³ Karst, jw., s. 163.

że zakładanie w kopalniach niezbędnych urządzeń higienicznych jak np. łaźni¹⁴. W ten sposób pracodawcy starali się ściągnąć robotników do swoich zakładów, a jednocześnie stosunkowo niewielkim kosztem załagodzić zatargi o charakterze klasowym.

Górnictwo pozostało tą gałęzią produkcji, w której najbardziej rozwinięte były ubezpieczenia na wypadek choroby, inwalidztwa, starości oraz śmierci żywiciela rodziny. Reformy instytucji ubezpieczeniowych przeprowadzane w ciągu omawianego okresu zmierzały do rozszerzenia zakresu ich działalności oraz do przerzucenia kosztów ubezpieczenia od nieszczęśliwych wypadków przy pracy w całości na pracodawców. Te ostatnie zarządzenia spowodowały, że właściciele kopalń zaczęli organizować specjalne instytucje zajmujące się prowadzeniem ubezpieczeń wypadkowych, natomiast w gestii dawnych spółek brackich pozostało udzielanie pomocy lekarskiej górnikom i ich rodzinom, wypłata zasiłków chorobowych oraz wypłata rent starczych, wdowich i sierocych. Niekiedy spółki brackie finansowały również kościoły w osiedlach górniczych oraz zakupywały książki szkolne, zeszyty i inne pomoce naukowe dla dzieci górników.

Spółki i kasy brackie górników bywały często wzorem dla instytucji ubezpieczeniowych w innych gałęziach przemysłu. Mimo tego nie zawsze zapewniały swoim członkom wystarczające zabezpieczenie na starość. Działo się tak zwłaszcza w tych krajach, gdzie kasy ubezpieczeniowe istniały przy poszczególnych przedsiębiorstwach górniczych: robotnik zmieniający pracodawcę tracił nabyte uprawnienia emerytalne. Utrata uprawnień mogła nastąpić zresztą i tam, gdzie spółka bracka obejmowała cały okręg górniczy lub zagłębie. Miało to mianowicie miejsce w tych przypadkach, gdy robotnik pozostawał przez dłuższy okres bez pracy i nie mógł opłacać składek ubezpieczeniowych.

Stan bezpieczeństwa pracy, zdecydowanie zły z początku omawianego okresu, z biegiem czasu poprawiał się, tak że z początkiem XX wieku liczba śmiertelnych wypadków w kopalniach węgla kamiennego tylko w niektórych krajach przekraczała 2 rocznie na 1000 zatrudnionych. Nie zwracano jednak należytej uwagi na zwalczanie górniczych chorób zawodowych, zwłaszcza takich, jak pylica, gruźlica i reumatyzm, a czasem nawet nie zdawano sobie sprawy z ich związku z pracą pod ziemią. Prowadziło to często do przedwczesnej utraty przez górników zdolności do pracy lub nawet do śmierci. Tak np. według obliczeń statystycznych przeprowadzonych przez pruskie spółki brackie na

¹⁴ Łaźnie wyposażone były przeważnie w wanny dla urzędników i prysznic dla robotników. Początkowo urządzano w nich wspólne baseny kąpielowe dla robotników, które jednak zostały zlikwidowane, ponieważ ułatwiały rozpowszechnianie się chorób zakaźnych (por. Hundt, *Die Bekämpfung der Wurmkrankheit (Ankylostomiasis) im Oberbergamtsbezirke Dortmund*, ZBHS 1898, cz. B, s. 184—189).

podstawie danych z lat 1869—1883, na 10 tys. robotników wieku lat 16 rozpoczynających pracę w górnictwie tylko 8087 dożywało 40 lat, przy czym 579 z nich było już inwalidami; do lat 50 dożywało 6581, wśród nich 1606 inwalidów; do lat 60 dożywało 4308 (z tego 1213 inwalidów), zaś wiek 65 lat osiągało zaledwie 2960 (poniżej 30^{0/0}), w tym 2695 inwalidów i tylko 265 zdolnych jeszcze do dalszej pracy¹⁵.

¹⁵ W. Küttner, *Neuere Untersuchungen über die Invalidität der Steinkohlenbergleute Preussens*, ZBHS 1888, cz. B, s. 85.

Rozdział XI. GÓRNICTWO WĘGLOWE NA ZIEMIACH POLSKICH
OD POŁOWY XIX WIEKU DO 1914 R.

1. Zagłębie Dolnośląskie. Wydobycie węgla kamiennego koncentrowało się nadal w okolicach Wałbrzycha i Nowej Rudy. Wysokość wydobycia i zatrudnienie w kopalniach przedstawiały się, jak następuje¹:

(a — wydobycie w tonach, b — liczba robotników)

lata	a	b	lata	a	b
1850	378 429	2 752	1885	2 943 658	14 004
1855	574 427	4 089	1890	3 204 734	16 379
1860	780 926	4 465	1895	3 877 139	18 481
1865	1 208 090	6 307	1900	4 767 454	23 084
1870	1 570 228	8 802	1905	5 304 480	26 649
1875	2 191 899	11 313	1910	5 532 579	29 143
1880	2 640 224	11 533	1913	5 527 859	27 864

Produkcja wzrosła więc w ciągu omawianego okresu ponad 14 razy, a liczba robotników — dziesięciokrotnie. Wzrost wydobycia związany był głównie ze zbudowaniem linii kolejowych (w 1853 r. Wrocław—Wałbrzych, w 1868 — Wałbrzych—Jelenia Góra, w 1880 — Wałbrzych—Kłodzko²) i wysyłkami węgla do odległych odbiorców. Między innymi węgiel dolnośląski był wysyłany do Wrocławia, Saksonii, Berlina, w Poznańskie, na Pomorze, a także do Czech i Moraw. Znaczną część wydobycia zużywał też miejscowy przemysł (głównie włókienniczy, metalurgiczny i ceramiczny). Wysokie koszty własne wobec trudnych warunków geologicznych i niskiej wydajności pracy powodowały jednak, że wzrost produkcji węgla w tym rejonie następował wolniej niż w in-

¹ Według: Westphal, jw., s. 668—670 (rok 1913 według: Jahresberichte des Vereins für die bergbauischen Interessen Niederschlesiens E. V. für die Jahre 1914—1920 und 1921, Wałbrzych 1922).

² Wałbrzych — *historia, współczesność, perspektywy*, Wrocław-Warszawa—Kraków 1970, s. 114.

nych zagłębiach, które uzyskiwały przewagę w walce konkurencyjnej o rynki poza Dolnym Śląskiem.

W tej sytuacji miejscowi właściciele kopalń rozwinęli produkcję koksu, do którego wyrobu dolnośląski węgiel nadawał się bardzo dobrze. Wytwórczość koksu wzrosła ze 158 tys. t w 1886 r. do 254 tys. t w 1890, 536 tys. t w 1900 i 960 tys. t w 1913 r. Koksownie dolnośląskie zużyły w tym roku 1779 tys. t węgla, czyli 32% całego wydobycia. Prawie połowę wytworzonego koksu (463 tys. t, czyli ponad 48%) wyeksportowano, przy czym 89% eksportu skierowano do Austro-Węgier, a resztę do państwa rosyjskiego (głównie do Królestwa Polskiego). Eksport węgla (głównie do Austro-Węgier) wynosił w tym roku 1150 tys. t, czyli około 20% wydobycia. Najdrobniejszy węgiel przeznaczano do wyrobu brykietów, których produkcja w 1913 r. przekroczyła 100 tys. t³.

Rozwój koksownictwa przyczynił się również do powstania miejscowego przemysłu chemicznego, przerabiającego pozostałe produkty suchej destylacji węgla.

Konieczność prowadzenia walki o rynki zbytu skłoniła właścicieli kopalń dolnośląskich do utworzenia w 1903 r. Dolnośląskiego Syndykatu Węglowego z siedzibą w Wałbrzychu. Wcześniej jeszcze, bo już w 1876 r., zorganizowali oni swoją reprezentację pod nazwą „Verein für die bergbaulichen Interessen Niederschlesiens”, która m. in. podejmowała starania o obniżkę taryf kolejowych, stawek podatkowych, organizowała dostawy materiałów dla kopalń oraz występowała w innych sprawach, wspólnych dla wszystkich miejscowych przedsiębiorstw górniczych. Pod koniec XIX wieku wystąpiły również pewne tendencje do centralizacji w zakresie stosunków własnościowych. Mianowicie większość kopalń w rejonie Nowej Rudy przeszła na własność utworzonego w 1898 r. gwarectwa „Neuroder Kohlen- und Tonwerke”, a kopalnie „Melchior”, „Segen Gottes” i „Caesar” koło Wałbrzycha stały się w 1896 r. własnością spółki „C. Kulmiz”, posiadającej także kopalnie węgla brunatnego, rud, kamieniołomy i fabryki maszyn.

Wzrost wydobycia łączył się też — podobnie jak w innych zagłębiach — z koncentracją produkcji poszczególnych zakładów. Liczba czynnych kopalń zmalała w latach 1850—1911 dwa i pół raza — z 41 na 16, średnie zaś wydobycie roczne na 1 kopalnię zwiększyło się 38 razy — z 9,2 tys. t do 352,9 tys. t⁴. Spośród 94 szybów istniejących w 1913 r. 8 miało głębokość ponad 400 m, przy czym najgłębsze z nich sięgały

³ Dane według: Jahresberichte des Vereins für die bergbaulichen Interessen Niederschlesiens.

⁴ Westphal, jw.; należy jednak brać pod uwagę, że od 1893 r. przestano liczyć dzierzawione pola górnicze jako odrębne kopalnie, co spowodowało nagły spadek liczby czynnych zakładów z 42 do 22.

na 517 m i 500 m poniżej powierzchni ziemi⁵. Kopalnie wyposażone były w nowoczesne maszyny odwadniające, wyciągowe i wentylatory; w sztolniach już w latach pięćdziesiątych zaczęto rezygnować z transportu wodnego, zastępując go przewozem linowym z mechanicznym napędem⁶. Na powierzchni rozpowszechnił się przewóz węgla w wiszących kolejkach linowych, które umożliwiały znaczne skracanie dróg transportowych w podgórskich rejonach. Dolnośląskie osiągnięcia w zakresie przeróbki mechanicznej węgla i koksownictwa były niejednokrotnie stawiane za wzór innym pruskim przedsiębiorstwom górniczym⁷. Ponad połowa mocy maszyn zainstalowanych w 1913 r. w kopalniach, koksowniach i elektrowniach przypadała na silniki elektryczne, co świadczyło o ich nowoczesności (na Górnym Śląsku udział ten był równy niecałemu 40%)⁸. Roczne wydobycie na 1 KM zainstalowanej mocy wynosiło w tym czasie 41 t, co odpowiadało przeciętnej dla całego pruskiego górnictwa węgla kamiennego⁹. Wobec trudnych warunków geologicznych wydajność pracy była jednak niska — oscylowała około 200 t rocznie na 1 robotnika¹⁰, czyli była średnio o 20—30% niższa od przeciętnej dla całego państwa niemieckiego.

Czas pracy pod ziemią, wynoszący początkowo 12 godzin na dobę, został w 1848 r. skrócony do 10 godzin (przy czym dniówka sobotnia wynosiła do końca 1852 r. tylko 6, a później 8 godzin), a w 1904 r. — do 8 godzin¹¹. Płace robocze były zdecydowanie niższe niż w zachodnich Niemczech. W porównaniu z okręgiem górnośląskim były one początkowo wyraźnie wyższe, różnica ta jednak zaczęła od końca XIX wieku maleć, tak że wreszcie górnicy dolnośląscy otrzymywali niższe stawki dniówkowe, a zarabiali więcej w skali rocznej jedynie dzięki większej liczbie przepracowanych dniówek¹². Na wzajemny stosunek zarobków w tych zagłębiach oddziaływały przy tym takie czynniki, jak niska wy-

⁵ *Der Waldenburg-Neuroder Industriebezirk*, s. 23.

⁶ ZBHS 1856, cz. A, s. 57.

⁷ ZBHS, *Versuche und Verbesserungen*, passim.

⁸ *Jahresberichte des Vereins für die bergbaulichen Interessen Niederschlesiens für die Jahre 1914 bis 1920 und für das Jahr 1921*, s. 75; *Statistik der oberschlesischen Berg- und Hüttenwerke für das Jahr 1913*, Katowice 1914, s. 4 i 25 (brak danych dot. mocy silników w koksowniach).

⁹ Przeliczenie według ZBHS 1914, cz. statystyczna, s. 83—118.

¹⁰ Średnie wydobycie roczne na 1 robotnika wynosiło w poszczególnych cyklach gospodarczych (przeliczenie według Westphala i *Jahresberichte des Vereins für die bergbaulichen Interessen Niederschlesiens*):

1850—1859 — 147 t	1888—1894 — 203 t
1860—1868 — 236 t	1895—1902 — 203 t
1869—1879 — 193 t	1903—1909 — 200 t
1880—1887 — 220 t	1910—1913 — 191 t

¹¹ *Der Waldenburg-Neuroder Industriebezirk*, s. 404.

¹² *Jw.*, s. 393.

dajność pracy w dolnośląskim górnictwie węglowym oraz napływ robotników z rolniczych rejonów Galicji i Królestwa Polskiego na Górny Śląsk, umożliwiającą tamtejszym pracodawcom obniżanie płac. Górnicy ubezpieczeni byli w Dolnośląskiej Spółce Brackiej, która powstała w rezultacie podziału Śląskiej Kasy Brackiej (administrowanej przez państwowe władze górnicze) i rozpoczęła działalność od 1 stycznia 1857 r. Miała ona szpitale w Wałbrzychu i w Nowej Rudzie. Na mocy prawa z 1884 r. koszty ubezpieczenia od wypadków przejęli wyłącznie pracodawcy, którzy utworzyli w tym celu tzw. Brackie Stowarzyszenie Zawodowe (Knappschaftsberufsgenossenschaft); kopalnie dolnośląskie należały do V sekcji tego stowarzyszenia z siedzibą w Wałbrzychu¹³.

Do poważniejszych strajków górniczych doszło w latach 1853, 1869—1870, 1889, 1894, 1896, 1904, 1905 i 1912. Strajk w 1853 r. wywołany był przedłużeniem czasu pracy w soboty z 6 do 8 godzin, strajki w latach 1889, 1905 i 1912 łączyły się z wystąpieniami górniczymi w całym Niemczech. Na uwagę zasługuje 2-miesięczny strajk na przełomie 1869 i 1870 r. zorganizowany przez hirsch-dunckerowski związek zawodowy pod hasłem podwyżki płac; wzięło w nim udział około 86% robotników zatrudnionych w dolnośląskim górnictwie węglowym. Strajk ten, potraktowany jako próba sił między związkiem zawodowym a pracodawcami, zakończył się przegraną górników¹⁴.

2. Zagłębie Górnośląskie. Wytworzony w poprzednim okresie podział zagłębia na 3 okręgi, należące do 3 mocarstw zaborczych, utrzymał się aż do pierwszej wojny światowej. Rejon eksploatacji w okręgu krakowskim znacznie się zwiększył przez zbudowanie w latach 1904—1906 kopalni w Brzeszczach, ponadto w latach 1902—1903 powstała kopalnia „Silesia” w Czechowicach w austriackiej części Śląska, znaczna większość wydobycia przypadała jednak nadal na należący do Prus okręg górnośląski. Produkcja węgla kamiennego w poszczególnych okręgach kształtowała się następująco (w tonach)¹⁵:

(a — okręg górnośląski, b — okręg dąbrowski, c — okręg krakowski, d — razem Zagłębie)

lata	a	b	c	d
1850	975 401	135 770	2	2
1855	1 830 666	148 840	60 947	2 040 453
1860	2 478 276	225 000	96 049	2 799 325
1865	4 340 488	231 100	121 742	4 693 330

¹³ Westphal, jw., s. 578—579, 585—587, 604—605.

¹⁴ Der Waldenburg-Neuroder Industriebezirk, s. 418—425.

¹⁵ Jaros, jw., s. 24 i 44—45.

lata	a	b	c	d
1870	5 854 403	329 170	187 565	6 371 138
1875	8 252 465	408 260	312 459	8 973 184
1880	10 016 520	1 286 050	318 505	11 621 075
1885	12 842 128	1 791 520	443 650	15 077 298
1890	16 870 886	2 470 670	609 647	19 951 203
1895	18 066 401	3 684 671	760 031	22 511 103
1900	24 829 284	4 109 017	1 166 632	30 104 933
1905	29 014 708	3 588 234	1 118 201	33 721 143
1910	34 460 660	5 468 762	1 345 602	41 275 024
1913	43 801 056	6 833 588	1 970 790	52 605 434

Tempo wzrostu wydobywania było więc znacznie szybsze niż w Zagłębiu Dolnośląskim, szybsze także niż w skali światowej. Liczba robotników, która zwiększała się nieco wolniej wobec wzrostu wydajności pracy, wynosiła w poszczególnych okręgach i w całym Zagłębiu¹⁶:

(a, b, c, d — jak wyżej)

lata	a	b	c	d
1850	5 517	?	?	?
1852	7 418	?	625	?
1858	14 005	?	1 044	?
1870	23 774	?	1 853	?
1872	30 889	1 345	2 221	34 455
1875	32 193	2 690	2 031	36 914
1880	32 290	6 551	1 647	40 488
1885	40 258	7 921	1 728	51 907
1890	49 453	9 693	1 952	61 098
1895	53 760	13 162	2 468	69 390
1900	70 202	15 769	4 173	90 144
1905	88 597	15 205	4 519	108 321
1910	120 044	23 516	6 421	149 981
1913	123 349	25 757	6 975	156 081

We wszystkich trzech okręgach wprowadzono w ciąg omawianego okresu nowe ustawy górnicze. W okręgu krakowskim była to austriacka

¹⁶ Okręg górnośląski według: Westphal, jw., s. 668—670 oraz Statistik der ober-schlesischen Berg- und Hüttenwerke für das Jahr 1913; okręg dąbrowski według: K. Srokowski, J. Holman, *Przemysł węglowy w Królestwie Polskim*, „Przegląd Górniczo-Hutniczy” 1910, s. 282 i dalszych zestawień statystycznych w „Przeglądzie Górniczo-Hutniczym”; okręg krakowski według: Tafeln zur Statistik der oesterreichischen Monarchie, Neue Folge, II Band die Jahre 1852, 1853 und 1854 umfassend, Wien 1859 oraz austriackich statystyk górniczych.

powszechna ustawa górnicza z 23 maja 1854 r. (obowiązująca na obszarze dawnego Wolnego Miasta Krakowa od 1859 r.), w okręgu górnośląskim — podobna ustawa pruska z 24 czerwca 1865 r., a w okręgu dąbrowskim — prawo górnicze dla Królestwa Polskiego z 28 czerwca 1870 r., zmienione w 1892 r. Wspólnymi cechami tych ustaw były: wprowadzenie zasady wolności górniczej w stosunku do węgla kamiennego i brunatnego (w Królestwie Polskim zasadę tę odnośnie do węgla brunatnego wprowadziło dopiero prawo z 1892 r.) oraz podporządkowanie kopalni nadzorowi państwowych władz górniczych, które kontrolowały, czy eksploatacja jest prowadzona zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wzrost wydobywania spowodowany był rozszerzeniem rynku zbytu dzięki liniom kolejowym, które zaczęły dochodzić do Zagłębia Górnośląskiego już w latach czterdziestych XIX wieku, oraz dalszym rozwojem hutnictwa. Przeszkodą w rozbudowie tej ostatniej gałęzi produkcji stały się jednak niedostateczne zasoby miejscowych rud; dla ich uzupełnienia zaczęto przywozić wysokoprocenową rudę niejednokrotnie z odległych rejonów (Szwecja, Słowacja, okręg krzyworski). Rozwój przemysłu w Zagłębiu Górnośląskim utrudniały także granice polityczne i celne między państwami zaborczymi. Wysoka bariera celna, istniejąca od lat siedemdziesiątych między Niemcami a Rosją, ograniczała wywóz węgla z okręgu górnośląskiego do Królestwa Polskiego, a ponadto hamowała przywóz rudy żelaznej z Królestwa dla górnośląskiego hutnictwa. Niedostateczne uprzemysłowienie i zacofanie gospodarcze Galicji powodowało, że również i ta dzielnica nie była dostatecznie chłonnym rynkiem zbytu dla górnośląskiego węgla. W tych warunkach właściciele kopalń w okręgu górnośląskim zmuszeni byli do lokowania większej części swojej produkcji we wschodnich i środkowych prowincjach państwa niemieckiego i do prowadzenia zaciętej walki konkurencyjnej z kopalniami zachodnioniemieckimi, dolnośląskimi i saskimi; w prowincjach północnych, a nawet w Berlinie, napotykali dodatkową konkurencję w postaci węgla angielskiego. Sytuację producentów górnośląskich utrudniał jeszcze bardziej fakt, że nie dysponowali oni poważniejszymi szlakami wodnymi i musieli korzystać z droższego transportu kolejowego; ułatwiała im natomiast ekspansję dogodnie warunki geologiczne (grube, słabo nachylone i niezbyt głęboko zalegające pokłady węgla, umożliwiające osiągnięcie wysokiej wydajności) oraz niskie płace robocze. W stosunkowo lepszym położeniu znajdowały się kopalnie dąbrowskie i krakowskie, mające zabezpieczone rynki zbytu.

W zakresie stosunków własnościowych zaznaczył się przede wszystkim rozwój górnictwa prywatnego przy ograniczeniu lub nawet zupełnej likwidacji zakładów państwowych. W okręgu dąbrowskim rządowe kopalnie i huty zostały wydzierżawione lub sprzedane prywatnym przed-

siębiorcom. W okręgu krakowskim władze austriackie sprzedały w 1871 r. kopalnie jaworznicke spółce wiedeńskich bankierów. W górnośląskim górnictwie węglowym władze pruskie utrzymały wprawdzie swój stan posiadania, a nawet założyły nowe kopalnie „Bielszowice” i „Knurów”, ale udział zakładów rządowych w łącznej produkcji tego okręgu stanowił w 1913 r. tylko około 17⁰/₁₀₀. Z kolei konieczność uzyskiwania znacznych funduszy na rozbudowę i modernizację kopalń spowodowała, że przedsiębiorstwa górniczo-hutnicze, będące dawniej przeważnie własnością poszczególnych rodzin magnackich, zaczęły się przekształcać w spółki akcyjne lub (rzadziej) w spółki z ograniczoną odpowiedzialnością. W okręgu górnośląskim pierwszą spółką akcyjną były Śląskie Kopalnie i Cynkownie, założone w 1853 r. W roku 1855 powstała spółka „Minerva”, w 1871 r. Zjednoczone Huty Królewska i Laura, w 1889 r. Katowicka Spółka Akcyjna dla Górnictwa i Hutnictwa, w 1905 r. przekształciły się w spółki zakłady Schaffgotschów oraz księcia zu Hohenlohe-Oehringen. Dawni właściciele zachowywali wprawdzie niejednokrotnie znaczne pakiety akcji nowo utworzonych spółek, z biegiem czasu jednak spółki te popadały w coraz większą zależność od finansujących je banków; w okręgu górnośląskim były to przeważnie banki berlińskie, a w okręgu krakowskim — wiedeńskie. Ponadto na Górnym Śląsku doszło do uzależnienia szeregu koncernów górniczych od wielkich hurtowników, zajmujących się sprzedażą węgla (Friedlaender, Wollheim, bracia Petschek).

W okręgu dąbrowskim w latach siedemdziesiątych większość dużych kopalń znajdowała się w posiadaniu przedsiębiorstw z Górnego Śląska. Pod koniec XIX wieku przewagę w tym okręgu uzyskały spółki akcyjne francuskie i belgijskie; przyczyniła się do tego m. in. ówczesna postawa władz carskich, które niechętnie ustosunkowywały się do Polaków i Niemców. W ręku kapitalistów krajowych znajdowały się przed pierwszą wojną światową tylko 2 duże przedsiębiorstwa górnicze, a mianowicie Warszawskie Towarzystwo Kopalń Węgla i Zakładów Hutniczych oraz Towarzystwo „Saturn”, a ponadto drobne kopalnie o nieznacznej produkcji. W okręgu krakowskim w polskim posiadaniu pozostało tylko jedno większe przedsiębiorstwo (Galicyjskie Zakłady Górnicze) i parę drobnych kopalni. W ten sposób znaczna większość dużych kopalń w Zagłębiu Górnośląskim stała się własnością kapitalistów niemieckich, francuskich, austriackich lub belgijskich i została uzależniona finansowo od ośrodków dyspozycyjnych, znajdujących się poza obszarem ziemi polskich.

Pod względem techniki produkcji zaznaczył się w omawianym okresie w Zagłębiu Górnośląskim, podobnie jak i w innych zagłębiach węglowych, szybki postęp zwłaszcza w zakresie drażenia wyrobisk i transportu podziemnego. Wzrosły znacznie rozmiary kopalń, zwiększyła się też wydajność pracy, która w ostatnich dziesięcioleciach omawianego

okresu w skali całego zagłębia przekraczała 300 t rocznie na robotnika (np. w latach 1909—1913 — 301 t), a w okręgu górnośląskim w latach 1895—1902 wynosiła nawet 340 t¹⁷. W roku 1913 w okręgu górnośląskim na 1 czynną kopalnię przypadało średnio 1958 robotników i 695 tys. t wydobycia; w 4 największych kopalniach wydobycie przekraczało 2 mln t rocznie, a załogi liczyły po 6—7 tys. robotników. W okręgach dąbrowskim i krakowskim średnie wydobycie 1 kopalni wynosiło w tym czasie tylko około 226 tys. t rocznie, istniało tam jednak wiele drobnych zakładów górniczych o niewielkiej produkcji. Na 334 szyby czynne w okręgu górnośląskim w 1911 r. 165 miało ponad 200 m głębokości, a najgłębszy z nich osiągnął 774 m. W okręgu dąbrowskim największa głębokość szybu wynosiła w 1897 r. 321 m, a w 1909 r. — już 470 m¹⁸. Wyposażenie techniczne dużych kopalń na ogół nie ustępowało wyposażeniu zakładów w zagłębiach zachodnioeuropejskich, ponadto jednak wobec dużego zapotrzebowania na węgiel w okręgu dąbrowskim istniały liczne drobne kopalnie (częściowo nawet eksploatowane nielegalnie), stosujące prymitywne metody pracy¹⁹.

Sytuacja górników natomiast była na ogół gorsza niż w Europie zachodniej, co należy przypisać zarówno dużej podaży rąk roboczych, jak i niedostatecznemu rozwojowi ustawodawstwa socjalnego oraz pewnym przeżytkom feudalizmu i patriarchalnego podejścia do robotników ze strony właścicieli kopalń i nadzorców. Ucisk klasowy łączył się przy tym z narodowym (germanizacja w zaborze pruskim, rusyfikacja w zaborze rosyjskim). W okręgu górnośląskim, co do którego zachowały się najpełniejsze dane statystyczne, zarobki były znacznie niższe od przeciętnych w górnictwie pruskim, udział zaś płac roboczych w łącznej wartości wydobycia wynosił tylko około jednej trzeciej wobec ponad 50% w Zagłębiu Ruhry i około 47% na Dolnym Śląsku²⁰. Czas pracy aż do pierwszej wojny światowej wynosił we wszystkich okręgach 9—10 godzin dziennie; w okręgu górnośląskim do 1914 r. zaledwie 25% rębaczy i ładowaczy oraz 23,5% innych robotników zatrudnionych pod ziemią zdołało sobie wywalczyć 8-godzinną dniówkę²¹. Również liczba pracowników młodocianych i kobiet była tam stosunkowo wyższa niż w innych rejonach. Tak np. w 1914 r. w okręgu górnośląskim pracowało aż 97%

¹⁷ Jaros, jw., s. 193.

¹⁸ Jw., s. 121. Przeliczenia dot. średniego wydobycia i zatrudnienia w kopalniach według: Statistik der oberschlesischen Berg- und Hüttenwerke für das Jahr 1913; *Die Montanindustrie im Königreich Polen*, Katowice 1916; S. Kamiński, *Przemysł górniczo-hutniczy Galicji w latach 1912 do 1918 na tle ostatniego pięćdziesięciolecia*, „Z czasopismo Górniczo-Hutnicze” 1919, passim.

¹⁹ Por. np. *Pamiętniki górników*, Katowice 1973, s. 362—363.

²⁰ Jaros, jw., s. 301.

²¹ Jw., s. 223—225.



39. Szyb „Ficinus” kopalni „Huta Laura” w Siemianowicach

wszystkich robotników młodocianych (14—16 lat) i 94^{0/0} kobiet zatrudnionych w pruskim górnictwie węglowym²². Ponadto występowały poważne zaniedbania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy (częściowo równoważone przez fakt, że kopalnie Zagłębia Górnośląskiego na ogół nie były gazowe).

Ubezpieczenia górnicze były najlepiej rozwinięte w okręgu górnośląskim, gdzie istniała spółka bracka obejmująca swoją działalnością wszystkie kopalnie oprócz pszczyńskich (dla tych ostatnich istniało od 1840 r. odrębne Pszczyńskie Bractwo Górnicze), a od 1884 r. — również finansowana przez pracodawców VI Sekcja Brackiego Stowarzyszenia Zawodowego, która zajmowała się ubezpieczeniem wypadkowym. W okręgu dąbrowskim dopiero od lat pięćdziesiątych zaczęły powstawać przy poszczególnych przedsiębiorstwach górniczych kasy emerytalne, szpitalne i oszczędnościowo-pożyczkowe, a w 1912 r. wprowadzono obowiązkowe ubezpieczenie chorobowe i wypadkowe dla wszystkich robotników zatrudnionych w przemyśle. W okręgu krakowskim kasy brackie przy kopalniach istniały od lat pięćdziesiątych na mocy postanowień austriackiej powszechnej ustawy górniczej z 23 maja 1854 r., były one jednak utrzymywane głównie ze składek pracowników i dopiero ustawa z 1889 r. zobowiązała pracodawców do ponoszenia połowy kosztów.

Wobec niskich płac górnicy z okręgu górnośląskiego niejednokrotnie

²² Jw., s. 207—209.



40. Szyb „Aleksander” kopalni „Milowice” około 1900 r.



41. Kopalnia „Saturn” w Czeladzi



42. Kopalnia „Artur” w Sierszy

emigrowali do zachodnich Niemiec, zwłaszcza do Westfalii, gdzie warunki pracy i bytu były nieco lepsze. Często też podejmowali walkę strajkową o podwyżkę zarobków i złagodzenie wyzysku. Do najbardziej znanych wystąpień robotniczych w tym okręgu należały: strajk w kopalni „Król” w 1871 r., strajki w latach 1889, 1905 i 1912 oraz 3-tygodniowy strajk 92 tys. górników na przełomie kwietnia i maja 1913 r., zorganizowany przez Polskie Zjednoczenie Zawodowe. W okręgu dąbrowskim górnicy wzięli masowy udział w rewolucji 1905—1907 r., wysuwając żądania zarówno ekonomiczne, jak i polityczne (np. wprowadzenia konstytucji). W okręgu krakowskim najważniejszym wystąpieniem był strajk w kopalniach jaworznickich w 1909 r.

3. Górnictwo węgla brunatnego. Eksploatacja węgla brunatnego była najbardziej rozwinięta w zaborze pruskim, zwłaszcza na Dolnym Śląsku. Wydobyte w poszczególnych rejencjach kształtowało się następująco (w tonach)²³:

(a — rejencja poznańska, b — rejencja bydgoska, c — rejencja opolska, d — rejencja legnicka, e — rejencja wrocławska)

lata	a	b	c	d	e
1870	8 164	1 854	2 763	337 551	22 347
1875	16 045	1 882	3 340	414 381	22 180
1880	21 542	7 191	1 241	397 931	18 621
1885	22 279	7 799	1 298	370 709	14 133
1890	23 076	2 171	914	409 250	13 078
1895	18 510	6 749	—	438 987	10 885
1900	21 405	41 593	210	795 467	6 819
1905	29 395	28 452	54 983	1 030 256	69 944
1910	26 374	—	40 241	1 254 406	36 053
1913	28 454	—	38 832	1 891 695	1 299

Ponadto niewielkie ilości (od kilkuset do paru tys. t rocznie) wydobywano w latach 1887—1888, 1892—1895 i 1899—1912 w powiecie tucholskim, należącym do rejencji kwidzyńskiej. Eksploatację prowadzono również w północno-zachodniej części ziemi lubuskiej oraz na Pomorzu Zachodnim, należących do rejonu Wyższego Urzędu Górniczego w Halle. Kopalnie na Pomorzu Zachodnim zostały zresztą zlikwidowane już w latach sześćdziesiątych, jedynie kopalnia „Nordstern” koło Szczecina przetrwała do 1903 r.

²³ Dane według ZBHS, cz. statystyczna. Należy jednak brać pod uwagę, że do rejencji legnickiej należały również tereny na zachód od Nysy Łużyckiej, wchodzące obecnie w skład NRD.

Na całym obszarze czynnych było jednocześnie kilkadziesiąt kopalń, wydobywających rocznie po kilkaset do kilkudziesięciu tys. t węgla brunatnego. Tylko w największych zakładach produkcja dochodziła w niektórych latach do kilkuset tys. t; np. w reencji legnickiej czynnych było w 1913 r. 6 dużych kopalń, których wydobycie wahało się w granicach od 166 do 439 tys. t. Prowadzono eksploatację zarówno podziemną, jak i odkrywkową, przy czym technika produkcji była różna: od ręcznego urabiania i wydobywania urobku aż do stosowania mechanicznych koparek i pomp z napędem elektrycznym. Wydobywano węgiel na ogół z niewielkich głębokości; po wybraniu najdogodniej zalegających części złoża często przerywano roboty lub rozpoczynano eksploatację w innym miejscu. Dlatego wysokość produkcji wykazywała niekiedy znaczne wahania. Niejednokrotnie łączono pola górnicze, aby zapewnić kopalni dostateczne zasoby na dłuższy okres czasu, mimo tego jednak roczne wydobycie pozostawało niewielkie. Tak np. kopalnia „Niederschlesische Kohlenwerke” dysponowała polem wielkości 49,6 km², a jej maksymalna produkcja wynosiła zaledwie 9,5 tys. t; kopalnia „Vereinigte Zielenziger Kohlenwerke” w Sulęcinie miała obszar górniczy wielkości 106,6 km², a jej roczne wydobycie dochodziło tylko do 35 tys. t²⁴.

Kopalnie przeważnie dostarczały paliwa dla okolicznej ludności i pobliskich zakładów przemysłowych: cegielń, wapienników, elektrowni, cukrowni, gorzelnii itp. Niejednokrotnie zresztą zarówno kopalnia, jak i zakład przetwórczy należały do tego samego właściciela. Tylko przy największych kopalniach istniały brykietownie, umożliwiające przerabianie części produkcji w celu wysyłania do bardziej odległych odbiorców.

W rejonie Turoszowa do początków XX wieku prowadziło jednocześnie eksploatację 6—11 drobnych kopalń, których łączna produkcja wynosiła od kilkunastu do trzydziestu paru tys. t rocznie. Niektóre z tych zakładów były wyposażone w parowe pompy i maszyny wyciągowe lub w silniki elektryczne, inne posługiwały się ręcznymi kołowrotami. Większość z nich istniała nie dłużej niż kilkanaście lat. Momentem przełomowym stało się założenie w 1904 r. odkrywkowej kopalni „Herkules”, do której prowadzenia utworzono w 1907 r. spółkę akcyjną o tej samej nazwie. W następnym roku zbudowano przy kopalni brykietownię i sprowadzono mechaniczne koparki do zdejmowania nadkładu. Od 1911 r. kopalnia „Herkules” zaczęła dostarczać węgla do nowo zbudowanej elektrowni w Hirschfelde; moc tej elektrowni wynosiła początkowo 3200 kW, ale już w 1917 r. doszła do 25 tys. kW. Mając zapewniony zbyt kopalnia zwiększała swoją produkcję, tak że wydobycie węgla brunatnego w rejonie Turoszowa w 1908 r. wynosiło 61 tys. t, w 1913 doszło do 420 tys. t, a w 1918 — do 590 tys. t. W latach 1916—1917 kopalnia wraz z elektrow-

²⁴ Jaros, *Słownik historyczny kopalń węgla na ziemiach polskich*, s. 136—165.

nią i kolejką linową łączącą oba zakłady została kupiona przez państwo saskie²⁵.

W Królestwie Polskim eksploatacja węgla brunatnego koncentrowała się w okolicach Zawiercia, gdzie było czynnych kilka kopalń, wydobywających razem od kilkudziesięciu do stu kilkudziesięciu tys. t rocznie. Do największych należały kopalnia: „Joanna” w Porębie, eksploatowana w latach 1829—1887 i należąca do miejscowych właścicieli ziemskich (maksymalna produkcja w 1887 r. 22 850 t), „Katarzyna” w Porębie, czynna od 1888 do 1918 r., wykupiona w 1898 r. przez Towarzystwo Akcyjne „Poręba”, które posiadało znaną wytwórnię odlewów żeliwnych i wyrobów emaliowanych (maksymalna produkcja w 1913 r. 83 547 t), „Nierada” koło Mrzygłodu, czynna od 1900 do 1922 r. i należąca do Piotra Strzeszewskiego (maksymalna produkcja w 1907 r. 48 339 t) oraz „Kamila”, w Ciągowicach. Zakłady te eksploatowały wysokokaloryczny węgiel jurajski, o właściwościach zbliżonych do węgla kamiennego²⁶.

Wydobycie węgla brunatnego w Galicji wynosiło od kilku do kilkudziesięciu tys. t rocznie, tylko wyjątkowo w 1901 r. doszło do 113 tys. t²⁷. Kopalnie znajdowały się głównie we wschodniej części kraju (Żółkiew, Złoczów, Nowosielica, Myszyn). W Galicji zachodniej prowadzono eksploatację jedynie w latach 1871—1902 w Grudnie Dolnej w powiecie jasielskim (wydobycie nie przekraczało kilkuset t rocznie), a ponadto w latach siedemdziesiątych podejmowano próby założenia kopalni w Niskowej w powiecie nowosądeckim.

²⁵ Historisches Bergarchiv Freiberg: Oberbergamt Freiberg: Staatliche Lagerstätten-Forschungsstelle, teczki 322.110 i 322.111.

²⁶ Dane dot. produkcji, właścicieli i okresów eksploatacji według „Przeglądu Technicznego” i „Przeglądu Górniczo-Hutniczego”.

²⁷ Dane statystyczne według: *Der Bergwerksbetrieb Oesterreichs* (następnie: *Statistik des Bergbaues in Oesterreich*).

Rozdział XII. OKRES PIERWSZEJ WOJNY ŚWIATOWEJ

1. Sytuacja ekonomiczna. Pierwsza wojna światowa wybuchła w czasie, gdy węgiel dostarczał około 90% zużywanej na świecie energii. Był on niezbędnym surowcem dla wszystkich gałęzi przemysłu (wraz z przemysłem zbrojeniowym), stanowił materiał pędny dla transportu kolejowego i morskigo, w szerokim zakresie był stosowany jako opał domowy. Wielkie bitwy, podczas których zużywano amunicję i sprzęt w ilościach wielokrotnie przewyższających ich zniszczenie podczas dawniejszych wojen, zmusiły walczące kraje do znacznego zwiększenia produkcji zbrojeniowej, powodując w ten sposób wzrost zapotrzebowania na węgiel. Zwiększanie wydobywania napotykało jednak przeszkody w postaci braku robotników (część wykwalifikowanych górników powołano do wojska w pierwszym okresie wojny), trudności w zaopatrywaniu kopalń w potrzebne maszyny, urządzenia i materiały oraz spowodowanych transportami wojskowymi zakłóceń w podstawianiu wagonów do wysyłki węgla i w nieregularnym kursowaniu pociągów. W niektórych zagłębiach (np. w północnej Francji, Belgii, w okręgu dąbrowskim) miały miejsce również bezpośrednie zniszczenia wskutek działań wojennych. W rezultacie produkcja węgla spadła poniżej poziomu z 1913 r. i przekroczyła go dopiero pod koniec wojny. Wydobywanie węgla kamiennego w skali światowej kształtowało się następująco¹:

lata	milionów t	lata	milionów t
1913	1 217	1916	1 200
1914	1 135	1917	1 270
1915	1 115	1918	1 255

Dla zwiększenia wydobywania w krajach walczących, które posiadały znaczne zasoby węgla, zaczęto kierować do kopalń jeńców i pracowników z terenów okupowanych, zwalniano górników z wojska, a ponadto ograniczono roboty inwestycyjne, które mogły dać efekty dopiero

¹ Borchardt, Bonikowsky, *Handbuch der Kohlenwirtschaft*, s. 798.

w przyszłości (np. budowa nowych kopalń i szybów), koncentrując wysiłki na bezpośredniej eksploatacji. Te ostatnie posunięcia spowodowały jednak spadek produkcji po zakończeniu wojny (w skali światowej wydobycie węgla kamiennego obniżyło się w 1919 r. do 1042 mln t). W państwach uzależnionych od importu węgla z zagranicy rozpoczęto natomiast poszukiwania nowych zasobów i rozbudowywano istniejące kopalnie i zagłębia. W wielu krajach, a zwłaszcza w tych, które uczestniczyły w wojnie, wprowadzono ograniczenia zużycia węgla dla celów pokojowych (dla przemysłu nie związanego z potrzebami wojennymi oraz jako opału dla ludności), które łączyły się niekiedy z reglamentacją paliwa przez władze państwowe. Tak np. w Wielkiej Brytanii już w 1915 r. zostały wydane przepisy ograniczające eksport węgla (zwłaszcza do krajów neutralnych), w 1916 r. upoważniono rząd do ustanawiania przymusowej administracji państwowej w kopalniach, a w 1917 r. wprowadzono ścisłą reglamentację sprzedaży paliwa poszczególnym odbiorcom, z uwzględnieniem ich znaczenia dla potrzeb wojennych. Reglamentacja ta łączyła się z rejonizacją sprzedaży w celu uniknięcia zbędnych przewozów². We Francji przymusowa gospodarka węglem, wprowadzona na mocy prawa z 22 kwietnia 1916 r., trwała do 1921 r. Między innymi w 1917 r. wprowadzono sprzedaż węgla na kartki³. W Niemczech na mocy zarządzenia z 28 lutego 1917 r. został ustanowiony Komisarz Węglowy Rzeszy (Reichskohlenkommissar), któremu podlegały terenowe urzędy, zajmujące się dystrybucją węgla. Nawet w Stanach Zjednoczonych mianowano 23 sierpnia 1917 r. komisarza węglowego, który wprowadził rejonizację zbytu oraz ograniczenia w sprzedaży węgla dla tych przedsiębiorstw, które nie były związane z produkcją zbrojeniową⁴. Wzrosło również zużycie drewna na cele opałowe.

Wydobycie węgla w głównych krajach prowadzących wojnę kształtowało się następująco (w milionach t)⁵:

rok	1913	1914	1915	1916	1917	1918
Niemcy:						
węgiel kamienny	190	161	147	159	168	161
węgiel brunatny	87	84	88	94	96	101

² F. Friedensburg, *Kohle und Eisen im Weltkriege und in den Friedensschlüssen*, München und Berlin 1934, s. 142, 146—147.

³ Jw., s. 153—154.

⁴ Jw., s. 133—134 i 165; E. Nabel, *Gospodarka wojenna Niemiec 1914—1918*, Warszawa 1959, s. 50.

⁵ Friedensburg, jw., s. 69. Dane dot. wydobycia w Rosji w 1913 r. skorygowano, dane za 1914 r. — bez okręgu dąbrowskiego. Nieco inne liczby podaje M. Meisner, *Weltmontanstatistik*, t. I, cz. I, Stuttgart 1925, s. 45 (dot. węgla kamiennego). M. in. wydobycie węgla kamiennego w Austro-Węgrzech oblicza Meisner w 1917 r. na 16,7 mln t, a w 1918 — na 14,0 mln t.

rok	1913	1914	1915	1916	1917	1918
Austro-Węgry:						
węgiel kamienny	18	17	17	19	20	?
węgiel brunatny	36	32	30	31	28	?
W. Brytania	292	270	257	260	252	231
Francja	41					
część nieokupowana		27,5	19,5	21	29	26
Belgia	23	17	14	17	15	14
Włochy	0,7	0,8	1,0	1,3	1,7	2,2
Rosja	36	32	31	34	31	12
USA	517	466	482	535	591	615

Kraje koalicji wydobywały więc w 1913 r. więcej węgla niż mocarstwa centralne, sukcesy niemieckie w początkach wojny (zajęcie zagłębi belgijskich, znacznej części kopalń w północnej Francji i okręgu dąbrowskiego) zmieniły jednak sytuację w tym zakresie i dopiero wystąpienie Stanów Zjednoczonych zapewniło entencie zdecydowaną przewagę w zakresie produkcji paliw.

W Wielkiej Brytanii wydobyte i zbyte węgla w latach wojny przedstawiały się jak następuje (w milionach t)⁶:

rok	1913	1914	1915	1916	1917	1918
wydobycie	292	270	257	260	252	231
eksport	78	63	47	42	38	35
węgiel bunkrowy	21	19	11	12	8	9
zużycie krajowe	193	188	199	206	206	187

Spadek wydobywania spowodowany był m.in. tym, że z początkiem wojny 191 tys. górników (czyli około 19% załóg kopalnianych) powołano do wojska. Od jesieni 1915 r. przestano ich wprawdzie mobilizować ze względu na potrzeby przemysłu, później zaś nawet zwalniano ich z armii, brakowało jednak napływu nowych pracowników do górnictwa, gdyż znaczna większość zdrowych i silnych młodych ludzi była powoływana na front. W rezultacie liczba robotników w górnictwie węglowym zmalała z 1116,6 tys. w 1914 r. do 939,6 tys. w 1915 r., a później mimo wysiłków władz aż do końca wojny nie osiągnęła dawnego poziomu⁷. Ponadto wystąpiły trudności w zakresie zaopatrzenia kopalń w drewno do obudowy, które przed wojną w 80% sprowadzano z krajów zamorskich. Dołączyły się do tego również przeszkody w transporcie lądowym i morskim, spotęgowane przez działalność niemieckich okrętów podwod-

⁶ Friedensburg, *ju.*, s. 140.

⁷ M. Oliver, *La politique du charbon 1914—1921*, Paris 1922, s. 13.

nych. Pogorszyła się też jakość wydobywanego węgla w rezultacie urabiania bardziej zanieczyszczonych, pomijanych dawniej części pokładów i niedostatecznego oczyszczania urobku w sortowniach. Wobec spadku wydobywa wprowadzono oszczędności w zbycie krajowym i ograniczono eksport do krajów nie biorących udziału w wojnie. Wielka Brytania musiała jednak zaopatrzyć w paliwo swoich sojuszników, zwłaszcza Francję. Obawa przed wstrzymaniem dostaw brytyjskich, które pokrywały około 80% włoskiego zapotrzebowania na węgiel, stała się jednym z czynników, które skłoniły Włochy do opowiedzenia się po stronie koalicji w maju 1915 r.

W bardzo trudnej sytuacji znalazła się Francja, która w pierwszych miesiącach wojny utraciła najbogatszą część swego Zagłębia Północnego, gdzie w 1913 r. wydobyto 18,7 mln t węgla kamiennego. Reszta tego zagłębia znalazła się w bezpośredniej bliskości frontu, zagrożona ostrzałem artyleryjskim. Zdołano jednak utrzymać kopalnie w ruchu, a nawet zwiększono ich wydobyte, z 8,7 mln t w 1913 r. i 6,3 mln t w 1914 do 11,4 mln t w 1917 r. Wzrosła również produkcja w pozostałych zagłębiach. Aby zapewnić kopalniom dostateczną liczbę pracowników, zwolniono górników od służby wojskowej i skierowano do górnictwa węglowego około 20 tys. jeńców wojennych⁸.

Łączna ilość robotników w kopalniach węgla, która w I półroczu 1914 r. wynosiła 205 tys., a w II półroczu — tylko 92 tys., wzrosła już w 1915 r. do 105,7 tys., a w 1918 r. doszła do 168,5 tys. (w tym 114 tys. zatrudnionych pod ziemią wobec 146 tys. w I półroczu 1914 r.)⁹. Import węgla z Wielkiej Brytanii wzrósł z 13 mln t w 1913 r. do 19 mln t w latach 1915 i 1916, łączny import francuski zmalał jednak z 24 mln t w 1913 r. do 17—21 mln t w poszczególnych latach wojny, a zużycie węgla w kraju, które w 1913 r. wynosiło 64 mln t, zmniejszyło się do 40—47 mln t rocznie (w nieokupowanej części kraju). W dodatku wiele kopalń w Zagłębiu Północnym zostało zdewastowanych bądź to wskutek działań wojennych, bądź też w ramach planowych zniszczeń, dokonywanych przez wycofujące się w 1918 r. wojska niemieckie. Między innymi Niemcy rozsadzali tubingi zabezpieczające szyby, powodując zatopienie wyrobisk. Zniszczenia te utrudniły francuskim kopalniom odzyskanie dawnej zdolności produkcyjnej w okresie powojennym¹⁰.

Gorsze jeszcze było położenie Rosji, która w początkach wojny utraciła okręg dąbrowski i została pozbawiona zagranicznych dostaw węgla wskutek zablokowania przez Niemcy i Turcję dróg transportowych przez Bałtyk i Morze Czarne. Tylko drobne ilości angielskiego węgla docie-

⁸ Friedensburg, jw., s. 92, 150—151.

⁹ Olivier, jw., s. 286.

¹⁰ Friedensburg, jw., s. 92—108, 150—152.

rały przez Archangielsk i Murmańsk. Zaopatrzenie w węgiel przedstawiało się następująco (w milionach t)¹¹:

rok	1913	1914	1915	1916	1917	1918
wydobycie	36	32	31	34	31	12
import	8	5	1	1	1	—
zużycie	44	37	32	35	32	12

Niemal jedynym rejonem dostarczającym węgla dla całego kraju stało się Zagłębie Donieckie, gdzie dzięki znacznemu zwiększeniu liczby zatrudnionych w porównaniu z okresem przedwojennym (w 1913 r. 170 tys., w 1917 — 280 tys., w tym 60 tys. jeńców) zdołano podnieść produkcję z 29,1 mln t w 1913 r. do 34,5 mln t w 1916¹². Trudności transportowe, które wystąpiły na olbrzymich obszarach państwa carskiego, hamowały jednak wywóz urobku poza teren zagłębia. W rezultacie fabryki, nawet zbrojeniowe, w Piotrogradzie i Moskwie były unieruchamiane z powodu braku paliwa, co z kolei pociągało za sobą brak broni i amunicji i stało się przyczyną porażek na froncie. Dezorganizacja gospodarki w rezultacie niemieckiej okupacji w 1918 r. i wojny domowej spowodowały gwałtowny spadek wydobywania w Zagłębiu Donieckim w latach 1918—1921.

Import węgla do Włoch zmalał z 11,5 mln t w 1913 r. do 5 mln t w 1917, w tym import z Wielkiej Brytanii zmniejszył się z 9,8 mln t do 4,1 mln t. Zmusiło to władze do wprowadzenia ścisłej reglamentacji paliwa i unieruchomienia znacznej liczby zakładów przemysłowych. Aby zmniejszyć deficyt, rozwinęto eksploatację miejscowych zasobów węgla, głównie brunatnego, tak że łączne wydobycie węgla kamiennego i brunatnego wzrosło z 0,7 mln t w 1913 r. do 1,7 mln t w 1917 i 2,2 mln t w 1918 r. Mimo tego krajowe zużycie węgla, które wynosiło w 1913 r. 12 mln t, zmalało w 1917 r. do 5,5 mln t, a w 1918 r. wynosiło tylko 6,5 mln t¹³.

W Stanach Zjednoczonych wydobywanie węgla od 1916 r. przekraczało poziom przedwojenny. Pokrywało ono zapotrzebowanie krajowe, a ponadto umożliwiało wyeksportowanie rocznie 25—27 mln t, głównie do innych państw amerykańskich. Rozbudowa produkcji zbrojeniowej spowodowała jednak, że i w tym kraju trzeba było wprowadzić w latach 1917—1918 ograniczenia w zużyciu paliwa¹⁴.

¹¹ Jw., s. 156 (dane dot. 1913 r. skorygowano; od 1914 — bez okręgu dąbrowskiego).

¹² Jw., s. 157; *Ugolnaja promyslnennost' SSSR. Statisticeskij spravocznik*, Moskwa 1957, s. 30.

¹³ Friedensburg, jw., s. 159—162.

¹⁴ Jw., s. 162—166.

Bilans węglowy mocarstw centralnych kształtował się, jak następuje (w milionach t)¹⁵:

N i e m c y						
rok	1913	1914	1915	1916	1917	1918
węgiel kamienny						
wydobycie	190	161	147	159	168	161
import	11	7	3	2	1	0
eksport	45	34	23	26	20	17
zużycie	156	134	127	135	149	144
węgiel brunatny						
wydobycie	87	84	88	94	96	101
import	7	6	5	5	4	3
eksport	1	1	1	1	0	0
zużycie	93	89	92	98	100	104

A u s t r o - W ę g r y					
rok	1913	1914	1915	1916	1917
węgiel kamienny					
wydobycie	18	17	17	19	20
import	15	11	10	13,5	12
eksport	1	1	1	0,5	0
zużycie	32	27	26	32	32
węgiel brunatny					
wydobycie	36	32	30	31	28
import	0	0	—	—	—
eksport	7	6	5	5	4
zużycie	29	26	25	26	24

Niemcy dysponowały pewną nadwyżką węgla kamiennego, która wystarczała m. in. na pokrycie dodatkowego zapotrzebowania na ten artykuł w Austro-Węgrzech, natomiast austriacki eksport węgla brunatnego kierował się niemal wyłącznie do Niemiec. Pod tym względem więc oba państwa wzajemnie uzupełniały swoją produkcję. W okresie wojny niemieckie wydobyte węgla kamiennego wyraźnie zmalało, zwłaszcza w zagłębiach zachodnich, co tłumaczono bliskością frontu i spowodowaną przez to dezorganizacją pracy (m.in. groźbą nalotów alianckich)¹⁶. Bardziej jeszcze obniżył się poziom produkcji węgla na terenach okupowanych: w Belgii do 14—17 mln t w porównaniu z 23 mln t w 1913 r., w północnej Francji do 4—5 mln t wobec 18,7 mln t w 1913 r., w okręgu

¹⁵ Jw., s. 129 i 138.

¹⁶ Jw., s. 129—130.

dąbrowskim — do około 5 mln t rocznie (w 1915 r. — tylko 2,8 mln t) wobec 6,8 mln t w 1913 r.¹⁷ Aby zwiększyć wydobywanie, kierowano do kopalń niemieckich znaczne ilości jeńców. Zatrudnienie w pruskim górnictwie węglowym było następujące¹⁸:

kopalnie węgla kamiennego			
lata	wolni pracownicy	jeńcy	razem
1913	639 094	—	639 094
1914	597 657	—	597 657
1915	472 023	39 765	511 788
1916	499 965	87 606	587 571
1917	551 431	101 417	652 848
1918	563 972	102 065	666 037
1919	664 099	4 052	668 151

kopalnie węgla brunatnego			
lata	wolni pracownicy	jeńcy	razem
1913	59 866	—	59 866
1914	55 227	—	55 227
1915	45 832	17 217	63 049
1916	46 255	24 256	70 511
1917	52 448	27 544	79 992
1918	56 534	30 855	87 389
1919	104 494	716	105 210

Wobec zatrudnienia stu kilkudziesięciu tysięcy jeńców liczebność załóg wzrosła nawet powyżej poziomu przedwojennego. Wydajność pracy była jednak niższa niż w 1913 r. i wykazywała tendencję do dalszego spadku w miarę zwiększania się trudności wojennych.

Dzięki wprowadzonym oszczędnościom oraz ograniczeniu zbytu dla ludności, zwłaszcza na terenach okupowanych, Niemcy i Austro-Węgry zdołały w pełni zaspokoić zapotrzebowanie na paliwo swoich armii i przemysłu zbrojeniowego. Ponadto pewne ilości węgla eksportowano do krajów neutralnych (Szwecji, Danii, Holandii, Szwajcarii) w zamian za artykuły żywnościowe oraz wysokoprocentową szwedzką rudę żelazną¹⁹.

¹⁷ Jw., s. 69, 92; J. Jaros, *Historia górnictwa węglowego w Zagłębiu Górnolśląskim w latach 1914—1945*, Katowice—Kraków 1969, s. 261.

¹⁸ Według ZBHS 1922, cz. statystyczna, s. 152, 171—173.

¹⁹ Friedensburg, jw., s. 166—178.

2. Technika produkcji. Usprawnienia techniczne wprowadzane w okresie wojny polegały przeważnie na stosowaniu materiałów zastępczych oraz sporządzanego z takich materiałów sprzętu i części maszyn zamiast różnych deficytowych artykułów. Tak np. w kopalniach niemieckich pierścienie uszczelniające do wentyli pomp, wykonywane dotychczas z twardej gumy lub gutaperki, zaczęto zastępować drewnianymi uszczelkami nasyconymi olejem. Stosowano też różne materiały zastępcze do oświetlania wyrobisk oraz do smarowania maszyn²⁰. Ważnym problemem stała się również sprawa materiałów wybuchowych, których przydziały dla górnictwa zostały znacznie ograniczone ze względu na potrzeby wojskowe. Do rozsadzania węgla i płonnych skał zaczęto w związku z tym stosować na szeroką skalę skroplone powietrze, którym nasycono patроны, wykonane z różnych materiałów. Operowanie skroplonym powietrzem wymagało jednak dużej ostrożności, gdyż łatwo następowały przedwczesne eksplozje, a ponadto wystrzał mógł spowodować wybuch pyłu węglowego. Toteż po zakończeniu wojny większość kopalń zrezygnowała ze stosowania płynnego powietrza, podobnie jak i z innych artykułów zastępczych. W Zagłębiu Górn Śląskim rozpowszechnił się również jako materiał wybuchowy wspomniany już miedziankit²¹.

Bardziej trwały charakter miały usprawnienia w zakresie wprowadzanych już przed wojną urządzeń i metod pracy, jak np. szersze stosowanie do obudowy szybów i przekopów betonu i żelazobetonu, wprowadzanie napędów elektrycznych czy włączanie podsadzki płynnej pod ciśnieniem²². Wobec braku wykwalifikowanych robotników oraz siły pociągowej (koni, które były potrzebne dla wojska) następowała też dalsza szybka mechanizacja urabiania i transportu. Między innymi zaniechano niemal zupełnie ręcznego wiercenia otworów strzałowych. W Zagłębiu Ruhry od 1913 do 1925 r. liczba wiertarek udarowych wzrosła z 12 tys. do 43 tys., wiertarek obrotowych — z 40 do 3666, młotków mechanicznych — z 264 do 45 tys., wrębiarek — z 311 do 1912, a łączna długość rynien wstrząsanych zwiększyła się ze 127 km do 398 km. Udział mechanicznego urabiania (za pomocą wrębiarek i młotków mechanicznych) zwiększył się jednocześnie z 2,2 do 48%. Ponadto od 1914 do 1919 r. liczba lokomotyw czynnych pod ziemią w kopalniach tego zagłębia zwiększyła się niemal dwukrotnie (z 1164 do 2146), natomiast ilość koni zmalała czterokrotnie (z 8008 do 2028)²³. W kopalniach węgla kamienne-

²⁰ ZBHS 1917, cz. B, s. 41; H. Meis, *Der Ruhrbergbau im Wechsel der Zeiten*, Essen 1933, s. 90—92, 114.

²¹ Jaros, jw., 35—37; G. Nicolai, *Untersuchungen und Erfahrungen auf dem Gebiete des Sprengens mit flüssigem Sauerstoffs und Russ*, ZBHS 1916, cz. B, s. 37—49.

²² Jaros, jw.

²³ Meis, jw., s. 364—366.

go, które po pierwszej wojnie światowej przypadły Polsce (okręgi dąbrowski, krakowski i wschodnia część okręgu górnośląskiego), od 1913 do 1925 r. zaznaczył się niemal czterokrotny wzrost liczby wrębiarek (z 542 do 2030), prawie trzykrotny — wiertarek (z 2320 do 6327) i ponad sześciokrotny — młotków mechanicznych (z 460 do 3016)²⁴. W zachodniej części okręgu górnośląskiego od 1914 do 1925 r. liczba wiertarek wzrosła z 1177 do 3550, młotków mechanicznych — z 6 do 697, lokomotyw podziemnych — ze 112 do 202, sprzężarek — z 30 do 62, długość przenośników wstrząsanych — z 1,6 km do 23,3 km, liczba zaś koni w kopalniach zmniejszyła się z 666 do 356 sztuk²⁵. Wzrost mocy maszyn zainstalowanych w całym pruskim górnictwie węglowym w okresie wojny przedstawiał się następująco²⁶:

lata	węgiel kamienny	węgiel brunatny
1913	3 870 829 KM	621 245 KM
1914	4 314 498 KM	648 753 KM
1915	4 532 564 KM	721 117 KM
1916	4 678 124 KM	774 979 KM
1917	4 858 983 KM	843 541 KM
1918	5 348 117 KM	909 274 KM
1919	5 185 009 KM	1 002 330 KM

Również w kopalniach francuskich wprowadzano na szeroką skalę mechanizację i elektryfikację²⁷.

W Stanach Zjednoczonych liczba maszyn do urabiania czynnych w kopalniach węgla bitumicznego zwiększyła się w latach 1913—1918 z 16 379 do 18 463, ilość zaś urobionego nimi węgla — z 220 do 294 mln t²⁸. Od roku 1918 zaczęto tam ponadto stosować mechaniczne ładowarki do węgla.

Postęp techniczny równoważyła jednak dekapitalizacja kopalń, która nastąpiła zwłaszcza w krajach europejskich prowadzących wojnę. Była ona spowodowana ograniczeniem nowych inwestycji oraz robót udostępniających, zastępowaniem zużytych maszyn i urządzeń mniej wytrzymałymi i gorzej wykonanymi wyrobami wojennej produkcji, a wreszcie bezpośrednimi zniszczeniami niektórych zakładów przez walczące armie. Dołączyły się do tego straty wykwalifikowanej kadry górniczej oraz brak nowych wyszkolonych robotników wobec powoływania do-

²⁴ *Sprawozdanie Komisji Ankielowej Badania Warunków i Kosztów Produkcji oraz Wymiany*, t. V (Węgiel), Warszawa 1928, s. 71.

²⁵ *Die deutsche Bergwirtschaft der Gegenwart*, s. 70.

²⁶ Według ZBHS 1922, cz. statystyczna, s. 1—109.

²⁷ *Friedensburg*, jw., s. 111.

²⁸ *Borchardt, Bonikowsky*, jw., s. 600.

rastającej młodzieży do wojska. Spowodowało to spadek wydobywania i wydajności pracy, który nastąpił zwłaszcza pod koniec wojny oraz w pierwszych latach powojennych.

3. Położenie pracowników. Wojna spowodowała nagle pogorszenie się sytuacji szerokich mas społeczeństwa w walczących krajach, w tym także pracowników przemysłu węglowego. Setki tysięcy górników zmobilizowano i wysłano na front, dziesiątki tysięcy z nich zginęły lub zostały kalekami. Ich rodziny musiały się utrzymywać ze skromnych zapomóg. Ci, którzy pozostali w kopalniach, musieli pracować dłużej, aby utrzymać wydobywanie na poziomie zbliżonym do dawnego. We Francji oficjalnie wprowadzono w górnictwie 9-godzinne dniówki, w Niemczech stosowano w szerokim zakresie pracę w godzinach nadliczbowych (m. in. dodatkowe dniówki w niedziele i święta), przedłużenie czasu pracy nastąpiło również w Wielkiej Brytanii. W kopalniach okręgu krakowskiego czas pracy dochodził do 11—12 godzin na dobę²⁹. Przy robotach pomocniczych zatrudniano coraz większą liczbę kobiet oraz jeńców wojennych.

W miarę przedłużania się wojny dawały się coraz bardziej odczuć trudności aprowizacyjne, następował też wzrost cen artykułów pierwszej potrzeby, którego nie wyrównywały podwyżki płac. Przydziały kartkowe pokrywały jedynie część zapotrzebowania rodzin robotniczych. Tak np. w 1918 r. przydział żywności na terenie Niemiec został obniżony do 1313 kalorii dziennie na 1 dorosłą osobę, a mieszkańcy terenów okupowanych przez wojska niemieckie i austro-węgierskie otrzymywali jeszcze o wiele mniej³⁰. W pewnym, lecz również nie wystarczającym stopniu, uzupełniały go hurtowe zakupy żywności, obuwia i innych artykułów, dokonywane przez dyrekcje kopalń dla swoich załóg. Stałe niedożywienie powodowało osłabienie robotników i wpływało na spadek wydajności ich pracy, przyczyniało się również do wzrostu liczby zachorowań w rodzinach górniczych oraz do zwiększenia śmiertelności, zwłaszcza wśród dzieci. Pogorszyły się także warunki mieszkaniowe robotników, ponieważ w latach wojny ograniczono nowe budownictwo, a nawet remonty domów.

Ciężkie warunki bytu, a zwłaszcza trudności aprowizacyjne i drożyzna, wywoływały niezadowolenie robotników, którego wyrazem były coraz liczniejsze strajki. Łączna liczba dniówek stracona wskutek strajków w latach 1915—1917 wyniosła w przemyśle brytyjskim 11,1 mln, a w prze-

²⁹ Friedensburg, jw., s. 68; Olivier, jw., s. 19—20; A. Stojak, *Studium o górnikach kopalni „Janina” w Libiążu 1905—1960*, Łódź—Warszawa 1964, s. 31.

³⁰ Jaros, jw., s. 43.

myśle niemieckim — 2,1 mln³¹. Nasilenie strajków wzmogło się w ostatnich latach wojny, zwłaszcza na wieść o zwycięskiej rewolucji w Rosji. Tak np. w Niemczech strajkowało w 1915 r. tylko 5 tys. górników, w 1916 — 44 tys., a w 1917 — już 165 tys (na ogólną ilość 650 tys. strajkujących we wszystkich gałęziach przemysłu). Żądania strajkujących dotyczyły przeważnie podwyżek płac i poprawy aprowizacji³². Władze na ogół starały się je chociaż częściowo zaspokoić, aby nie dopuścić do dłuższych przerw w produkcji. Osiągnięte przez robotników sukcesy były jednak wkrótce niweczone przez dalszy wzrost cen i nowe ograniczenia przydziałów. Pod koniec wojny zaznaczyła się wyraźna radykalizacja nastrojów, której wyrazem były postulaty dotyczące skrócenia czasu pracy, uznania przedstawicielstw robotniczych, wprowadzenia robotniczej kontroli nad produkcją i rozdziałem żywności, zwiększenia świadczeń socjalnych, położenia kresu podwyżkom cen, a nawet zawarcia sprawiedliwego pokoju bez aneksji i obalenia ustroju kapitalistycznego³³. Górnicy wzięli też udział w manifestacjach i rewolucyjnych wystąpieniach, które miały miejsce w różnych krajach, a także w tworzeniu organów nowych władz: rad robotniczych i żołnierskich oraz rad delegatów robotniczych.

4. Górnictwo węglowe na ziemiach polskich. Produkcja i zatrudnienie w kopalniach węgla w Zagłębiu Dolnośląskim kształtowały się następująco³⁴.

(a — wydobyte w tonach, b — liczba wolnych robotników, c — liczba jeńców wojennych, d — roczne wydobyte na 1 robotnika — wraz z jeńcami)

lata	a	b	c	d
1914	4 845 854	25 619	—	189
1915	4 460 499	20 627	1 783	202
1916	4 587 282	21 040	3 979	183
1917	4 607 543	23 011	4 103	172
1918	4 659 041	25 329	3 526	163

³¹ Friedensburg, jw., s. 144.

³² Olivier, jw., s. 15—19; Kuczynski, *Darstellung der Lage der Arbeiter in Deutschland von 1900 bis 1917/18*, s. 252—280.

³³ Jaros, jw., s. 46.

³⁴ Dane według: Jahresberichte des Vereins für die bergbaulichen Interessen Niederschlesiens für die Jahre 1914—1920 und 1921 (stąd również dalsze informacje o Zagłębiu Dolnośląskim w latach wojny). Natomiast ZBHS 1922, cz. statystyczna, s. 1—3 podaje następujące liczby zatrudnionych wolnych pracowników (wraz z personelem nadzorczym): 1914 r. — 27 048, 1915 — 21 817, 1916 — 22 342, 1917 — 24 463, 1918 r. — 26 891

Z początkiem wojny zmobilizowano około 7 tys. robotników, czyli ponad 25% załóg. Braki starano się następnie uzupełnić przez kierowanie do kopalń jeńców wojennych (głównie z armii rosyjskiej) oraz zwiększone zatrudnianie kobiet i młodocianych. Liczba kobiet w kopalniach wzrosła z 346 w 1913 r. i 338 w 1914 do 1878 w 1918 r. Liczba robotników młodocianych, która w 1913 r. wynosiła 837, a w 1915 957, doszła w 1916 r. do 1303, następnie zaczęła maleć (w 1918 r. 1082). Zaznaczył się brak części zamiennych do maszyn i urządzeń, wystąpiły też trudności w zakresie zaopatrzenia kopalń w niektóre materiały (m.in. miedź, gumę, skóry do uszczelek, artykuły bawełniane) oraz trudności aprowizacyjne (zwłaszcza brak mięsa i tłuszczów). Te ostatnie były powodem 11 krótkotrwałych (przeważnie 1—3 dniowych) strajków, które wybuchaly w całym zagłębiu lub w poszczególnych kopalniach; najpoważniejszy z nich miał miejsce od 8 do 13 lipca 1918 r.

Łączna moc zainstalowanych w kopalniach maszyn nieco wzrosła (w 1913 r. 133 tys. KM, w 1914 — 139 tys. KM, w 1918 — 154 tys. KM), liczba koni pozostała niemal bez zmian (w 1913 r. 417, w 1914 — 311, w 1918 — 386)³⁵. Zwiększył się także stopień elektryfikacji kopalń, co wyraziło się zarówno w liczbie i mocy maszyn z napędem elektrycznym, jak i w szerszym stosowaniu prądu elektrycznego. Tak np. w 1915 r. w kopalni „Gustav” zainstalowano nowoczesną elektryczną maszynę wyciągową systemu Brown-Boveri, a w 1918 r. w kopalni „Fürstensteiner Gruben” zastosowano elektryczne spawanie prądem stałym³⁶.

Spadek wydobycia węgla w porównaniu z 1913 r. spowodował również zmniejszenie się produkcji koksu (w 1913 r. 960 tys. t, w 1914 — 861 tys. t, w 1915 — tylko 802 tys. t, w 1918 r. — 812 tys. t) oraz brykietów (w 1913 r. 101 tys. t, w 1917 — 79 tys. t, w 1918 r. — 98 tys. t). Zbyt węgla wysyłanego kolejami do odbiorców krajowych utrzymywał się na poziomie około 1800 tys. t rocznie (wobec 2218 tys. t w 1913 r.), natomiast eksport do Austro-Węgier wykazywał tendencję malejącą: w 1913 r. 1148 tys. t, w 1914 — 901 tys. t, w 1915 — 769 tys. t, w 1918 r. — tylko 571 tys. t; zmalał również eksport koksu. Wzrósł za to wywóz węgla na okupowane tereny Królestwa Polskiego i Rosji (w latach 1916 i 1917 po 75 tys. t wobec 2—3 tys. t przed wojną), w niektórych latach wysyłano ponadto stosunkowo znaczne ilości węgla i koksu do krajów skandynawskich (np. w 1915 r. 17 tys. t koksu, w 1918 — 31 tys. t węgla i 5 tys. t koksu).

W Zagłębiu Górnośląskim wydobycie węgla kamiennego i zatrudnienie w kopalniach były następujące³⁷:

³⁵ ZBHS 1922, cz. statystyczna, s. 1—3.

³⁶ ZBHS 1916, cz. B, s. 19; 1919, cz. B, s. 24—25.

³⁷ Jaros, jw., s. 29.

(a — okręg górnośląski, b — okręg dąbrowski, c — okręg krakowski, d — razem)

wydobycie w tonach

lata	a	b	c	d
1914	37 408 740	4 539 508	1 727 419	43 675 667
1915	38 397 420	2 791 358	1 642 653	42 831 431
1916	42 066 639	5 212 319	1 847 512	49 126 470
1917	43 031 148	5 911 463	1 869 208	49 811 819
1918	39 968 351	4 496 692	1 575 392	46 040 435

przeciętna liczba robotników

lata	a	b	c	d
1914	120 464	18 775	6 754	145 993
1915	104 965	14 736	5 317	125 018
1916	134 967	18 799	5 808	159 574
1917	147 550	20 506	6 546	174 612
1918	150 110	22 459	7 167	179 736

W okręgu górnośląskim władze niemieckie zmobilizowały w początkach wojny ponad 20 tys. wykwalifikowanych górników, co było spowodowane zarówno potrzebami wojskowymi, jak i obawą, że Górny Śląsk może zostać zajęty przez armie rosyjskie³⁸. Straty tej nie udało się wyrównać mimo późniejszego zwalniania górników z wojska oraz zatrudniania w kopalniach kobiet i jeńców. Zatrudniono też kilkanaście tysięcy robotników z Królestwa Polskiego, którzy wobec unieruchomienia zakładów przemysłowych na okupowanym terenie musieli szukać zarobku w Niemczech. W ten sposób zdołano zwiększyć liczbę pracowników powyżej poziomu przedwojennego, brakowało wśród nich jednak wyszkolonych górników. Ponadto, podobnie jak i w innych zagłębiach niemieckich, wystąpiły na Górnym Śląsku trudności transportowe, aprocwizacyjne oraz w zakresie zaopatrzenia kopalń w materiały i sprzęt. Mimo tego sytuacja w tym okręgu przedstawiała się stosunkowo najlepiej. Wydobycie było bliskie stanu pod koniec wojny z 1913 r., zdołano też wykonać wiele nowych inwestycji, chociaż władze państwowe w 1917 r. zgodnie z tzw. programem Hindenburga nakazały wstrzymać te prace, które nie dawały bezpośredniego wzrostu produkcji. Moc zainstalowanych maszyn zwiększyła się w latach 1914—1918 z 977 tys. KM do 1286 tys. KM, czyli o 31⁰/₀ (na Dolnym Śląsku — tylko o 11⁰/₀).

W okręgu krakowskim spadek wydobycia trwał do 1915 r. Wpłynęło

³⁸ Por. F. Biały, *Górnośląski Związek Przemysłowców Górniczo-Hutniczych 1914—1932*, Wrocław—Warszawa—Kraków 1967, s. 32—33.

na to powołanie części górników do wojska, zagrożenie kopalń na przełomie 1914 i 1915 r. przez rosyjską ofensywę oraz trudności transportowe i zaopatrzeniowe. W następnych latach wydobyte zaczęło wzrastać, nie osiągając jednak poziomu przedwojennego. W dodatku dla uzyskania wzrostu wydobywania zaczęto ograniczać roboty przygotowawcze. Wśród robotników dawał się odczuć brak dorosłych mężczyzn, których usiłowano zastąpić kobietami i młodocianymi; ponadto zatrudniono stu kilkudziesięciu jeńców wojennych. W roku 1918 wobec dezorganizacji produkcji w okresie załamania się Austro-Węgier wydobyte zmniejszyło się w porównaniu z rokiem poprzednim prawie o 16% mimo wzrostu liczby załogi. Inwestycje wykonane w tym okręgu w latach wojny były znacznie mniejsze niż na Górnym Śląsku. Wpłynęły na to zarówno trudności zaopatrzeniowe, jak i fakt, że cudzoziemscy właściciele kopalń bądź to obawiali się inwestować ze względu na niepewną sytuację polityczną tego rejonu, bądź też (jak kapitaliści francuscy) utracili kontakt ze swymi przedsiębiorstwami³⁰.

Najgorzej przedstawiała się sytuacja kopalń w okręgu dąbrowskim, który już w pierwszych dniach wojny został zajęty przez wojska mocarstw centralnych. W listopadzie 1914 r. wobec ponownego zbliżania się wojsk rosyjskich saperzy niemieccy i austriacy rozsadzili niemal we wszystkich zakładach cylindry maszyn parowych, co spowodowało wstrzymanie produkcji. Ponadto w wielu miejscach uszkodzono tory kolejowe, aby uniemożliwić wysyłkę węgla. Gdy kontrofensywa rosyjska została powstrzymana, okupanci wobec dużego zapotrzebowania na węgiel przystąpili do ponownego uruchamiania kopalń, wyznaczając dla nich zarządców, którzy kierowali ich ruchem oraz zbytem produkcji. Unieruchomiono natomiast huty w tym okręgu, aby nie stanowiły konkurencji dla górnośląskiego przemysłu. W ciągu 1915 r. kierownictwa poszczególnych zakładów górniczych zdołały wyremontować zniszczone maszyny lub też zastąpić je innymi i wznowić wydobywanie. Pozostało ono jednak znacznie poniżej poziomu przedwojennego, a wydajność pracy była o około 30% niższa niż w 1913 r. Dokonywane przez okupantów rekwizycje miedzi, gumy i innych materiałów utrudniały przeprowadzanie remontów i nabywanie części zapasowych. Sprawdzany dla kopalń sprzęt, smary i materiały wybuchowe były złej jakości i tandetnie wykonane. To samo dotyczyło nowych urządzeń i maszyn, które kupowano na miejsce zniszczonych przez okupantów. Wyznaczane przez władze niemieckie i austriackie ceny na węgiel niejednokrotnie nie wystarczały nawet na pokrycie bieżących wydatków, co hamowało remonty i powodowało dekapitalizację zakładów. Do tego dochodziły wysokie podatki. Tylko w latach 1915—1917 władze niemiec-

³⁰ Jaros, j.w., s. 32—33.

kie pobrały od węgla wydobytego z okupowanych kopalń dąbrowskich 19,4 milionów marek podatków państwowych (średnio ponad 3 marki od 1 t wydobycia), z czego co najmniej dwie trzecie miało wyraźny charakter kontrybucji, przewyższającej maksymalne przedwojenne stawki podatkowe. Jednocześnie większość wydobycia szła na potrzeby wojenne państw centralnych, podczas gdy ludność okupowanych terenów odczuwała dotkliwy brak opału. Tak np. w 1917 r. roczne przydziały węgla na terenie okupacji austriackiej (na cele opałowe oraz na potrzeby przemysłu i rolnictwa) wynosiły zaledwie 27 kg na mieszkańca, podczas gdy przydział węgla opałowego w Austrii wynosił 280 kg na osobę. Wobec dużego zapotrzebowania na paliwo liczni drobni przedsiębiorcy zakładali płytkie kopalnie, wydzierzawiając w tym celu od komisarycznych zarządców prawo eksploataowania górnych pokładów w nadaniach górniczych należących do wielkich firm. Łącznie wydobycie tych drobnych zakładów nie przekraczało jednak paruset tys. t rocznie⁴⁰.

Wojenne zapotrzebowanie na paliwo skłaniało również władze i przedsiębiorców do podejmowania wysiłków w celu zwiększenia wydobycia węgla brunatnego. Trudności wojenne: brak robotników, awarie maszyn i urządzeń, do których trudno było dostać części zamienne, oraz wyczerpywanie się udostępnionych zasobów przy ograniczonych możliwościach podejmowania nowych inwestycji powodowały jednak okresowe spadki produkcji. Rezultaty działania tych czynników na terenie zaboru pruskiego (rejencje: poznańska, wrocławska, legnicka i opolska) ilustruje następujące zestawienie⁴¹:

lata	ilość ko- pań	wydobycie w t	liczba za- trudnionych	moc ma- szyn w KM
1913	25	1 960 280	2 389	38 918
1914	26	1 698 677	2 233	42 517
1915	24	1 618 789	1 758	48 926
1916	25	1 608 629	1 852	60 831
1917	27	1 648 126	2 439	69 842
1918	28	2 916 378	3 192	114 767

Produkcja wykazywała więc tendencję spadkową aż do 1916 r., do 1915 r. malała również liczba zatrudnionych. W ostatnim roku wojny zdołano jednak znacznie przekroczyć przedwojenny poziom wydobycia, a wyposażenie w maszyny wzrosło w porównaniu z 1913 r. aż trzykrotnie.

⁴⁰ Jaros, Jw., s. 33—35, 257.

⁴¹ ZBHS 1922, cz. statystyczna, s. 90.

W Królestwie Polskim (okolice Zawiercia) wydobyć węgla brunatnego kształtowało się tak⁴²:

lata	ilość kopalń	wydobycie w t
1913	5	155 082
1914	3	105 043
1915	3	53 894
1916	3	87 021
1917	6	152 231
1918	6	180 811

I na tym terenie zaznaczył się więc, po przejściowym spadku w początkach wojny, wyraźny wzrost wydobywania. Można go było zresztą stosunkowo łatwo osiągnąć wobec niewielkiej głębokości eksploatacji i małych rozmiarów kopalń, które nie wymagały poważniejszych inwestycji.

W Galicji działania wojenne spowodowały niewątpliwie poważny spadek wydobywania węgla brunatnego, brak jednak kompletnych danych statystycznych dotyczących tego zagadnienia.

⁴² „Przegląd Górniczo-Hutniczy” 1920, s. 24, 27, 58, 62 i 66.

CZĘŚĆ IV

GÓRNICTWO WĘGLOWE w LATACH 1918 — 1945

Rozdział XIII. SYTUACJA EKONOMICZNA W OKRESIE MIĘDZYWOJENNYM

1. Charakterystyka ogólna. Światowe wydobycie węgla kamiennego i brunatnego kształtowało się następująco (w tys. t)¹:

lata	węgiel	
	kamienny	brunatny
1919	1 042 000	126 843
1920	1 191 800	150 632
1921	992 900	161 153
1922	1 056 000	173 358
1923	1 207 900	152 200
1924	1 187 600	160 411
1925	1 185 200	183 000
1926	1 177 300	183 000
1927	1 245 400	197 000
1928	1 357 200	214 000
1929	1 325 400	227 000
1930	1 217 000	192 000
1931	1 071 900	183 000
1932	952 300	171 000
1933	997 200	175 000
1934	1 091 800	187 000
1935	1 125 400	204 000
1936	1 233 200	224 000
1937	1 291 000	255 000
1938	1 203 600	263 000
1939	1 297 200	287 000

¹ Węgiel kamienny w 1919 r. według: Borchartd, Bonikowsky, jw., s. 798, dalej według: *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 23. Węgiel brunatny w latach 1919—1924 według: Borchartd, Bonikowsky, jw., s. 800, w latach 1925—1930 według *Małego rocznika statystycznego 1935*, s. 66; od 1931 r. według: Bohdanowicz, *Surowce mineralne świata*, t. III, cz. 1, tabela 3.

Powojenny spadek wydobycia węgla kamiennego, spowodowany dezorganizacją produkcji i przestawianiem jej na potrzeby pokojowe oraz uzupełnianiem zaniedbanych podczas wojny robót udostępniających i przygotowawczych, trwał od 1921 r. Następnie produkcja zaczęła wzrastać, przekraczając jednak dopiero w 1927 r. poziom z 1913 r. Ale już w 1929 r. zaznaczył się wpływ wielkiego światowego kryzysu ekonomicznego, który spowodował trwający aż do 1932 r. spadek wydobycia (o 30% w porównaniu z poziomem przedkryzysowym). Ponowne przekroczenie przedwojennego stanu produkcji nastąpiło dopiero w 1936 r. Z kolei już w 1938 r. zaznaczył się nowy kryzys, którego narastanie przerwał wybuch wojny oraz wzrost zapotrzebowania na węgiel ze strony przemysłu zbrojeniowego. Stosunkowo lepiej rozwijało się górnictwo węgla brunatnego, którego wydobycie wzrosło w porównaniu z okresem przedwojennym przeszło dwukrotnie. I tu jednak można zauważyć w latach 1930—1932 wyraźny wpływ kryzysu gospodarczego.

Przyczyny zahamowania wzrostu wydobycia węgla kamiennego były zarówno ekonomiczne, jak i strukturalne. Przyczyny ekonomiczne tkwiły w ogólnym kryzysie kapitalizmu wolnokonkurencyjnego, który wystąpił w rezultacie pierwszej wojny światowej i powstania pierwszego na świecie państwa socjalistycznego — ZSRR. Zmiana w polityce gospodarczej ważniejszych krajów kapitalistycznych, polegająca na szerokiej ingerencji państwa w życie ekonomiczne, zaznaczyła się na większą skalę dopiero od połowy lat trzydziestych. W ZSRR wydobycie węgla kamiennego wzrastało wprawdzie w szybkim tempie, jednak ze względu na niski poziom wyjściowy, będący rezultatem zniszczeń dokonanych podczas wojny światowej i wojny domowej, nie wywierało ono poważniejszego wpływu na wielkość produkcji w skali światowej. Tak np. w 1939 r. wydobyto w ZSRR 125 mln t węgla kamiennego, czyli przeszło czterokrotnie więcej niż w 1913 r. w carskiej Rosji (bez Zagłębia Dąbrowskiego), stanowiło to jednak mniej niż 10% ogólnoswiatowego wydobycia tej kopaliny.

Strukturalne przyczyny kryzysu wynikały z bardziej oszczędnego stosowania węgla w przemyśle oraz z zastępowania węgla kamiennego innymi surowcami energetycznymi, jak np. ropa naftowa, węgiel brunatny i energia wodna. Udoskonalenia techniczne w zakresie budowy paleńsk spowodowały obniżenie zużycia węgla o 20—25% na jednostkę produkcji, a niekiedy nawet w jeszcze większym stopniu². Tak np. w Stanach Zjednoczonych zużycie węgla kamiennego na wytworzenie 1 kWh energii elektrycznej zmalało w latach 1920—1940 przeszło dwukrotnie — z 1,38 kg do 0,61 kg³. Nowe wynalazki wprowadzane od końca XIX wie-

² T. Rasimowicz, *Szkice o węglu*, Warszawa 1936, s. 9.

³ E. Rychlewski, *Konkurencja ropy i węgla*, Warszawa 1966, s. 81 (funty angielskie przeliczono na kg).

ku, jak np. samochód, samolot czy radio, albo były oparte na innej podstawie energetycznej (paliwa płynne), albo też zużywały bardzo mało energii (np. radio), nie wpływały więc na wzrost konsumpcji węgla. Co więcej, paliwa płynne jako stosunkowo tańsze i wygodniejsze w użyciu zaczęły wypierać węgiel. Na przykład w 1914 r. tylko 3,1% statków handlowych było napędzanych silnikami spalinowymi, w 1928 — już 36%, a w 1939 r. — 54%⁴. W krajach, które nie miały poważniejszych złóż węgla ani ropy naftowej, jak np. Szwajcaria, Włochy czy Szwecja, rozwidywano elektrownie wodne. Procentowy udział poszczególnych surowców w światowej produkcji energii kształtował się tak⁵:

rok	1913	1929	1937
węgiel kamienny	85,5	72,3	66,2
węgiel brunatny	3,0	3,7	4,4
ropa naftowa	5,8	14,2	17,0
gaz ziemny	1,4	4,2	6,6
siły wodne	4,3	5,6	6,4

Według innego oszacowania udział węgla kamiennego w zaopatrzeniu świata w energię zmalał w latach 1913—1938 z 71,4, do 56,6%, udział zaś węgla brunatnego wzrósł w tym okresie z 2,7 do 4,9%; jednocześnie udział ropy naftowej i gazu ziemnego zwiększył się z 6,1 do 27,3%, udział sił wodnych wzrósł z 2,4 do 6,0%, zmalało natomiast zużycie drewna, torfu i innych paliw (z 16,6 do 5,2%)⁶.

W tych warunkach zapotrzebowanie na węgiel kamienny wzrastało znacznie wolniej niż światowe zużycie energii, a w niektórych okresach nawet malało. W Europie średnie roczne zużycie węgla kamiennego na 1 mieszkańca wynosiło w latach 1920—1930 310 kg, a w latach 1931—1938 — tylko 270 kg⁷.

Spadek zapotrzebowania na węgiel odczuwali przede wszystkim jego eksporterzy. W Europie głównymi państwami eksportującymi węgiel były: Wielka Brytania, Niemcy i Polska. Przez większą część okresu międzywojennego trwała między nimi zacięta walka konkurencyjna

⁴ Jw., s. 92—94 (nieco inne dane w: *Le probleme du charbon*, Geneve 1929, s. 7).

⁵ A. Dominik, K. Królikowski, *Surowce energetyczne Polski*, Warszawa 1973, s. 17.

⁶ H. Hohendahl, *Der Wettbewerb auf dem europäischen Steinkohlenmarkt und das Problem einer internationalen Kohlenverstandigung unter Zugrundelegung der Verhältnisse in der Zeit zwischen den beiden Weltkriegen*, Frankfurt am Mein 1955 (Diss.), s. 57.

⁷ R. Rassmann, *Die europäische Steinkohlenwirtschaft zwischen den beiden Weltkriegen*, Oberursel 1947, s. 32.

o rynki zbytu, w której niedoinwestowane górnictwo brytyjskie stopniowo traciło pozycje na rzecz pozostałych partnerów. Ilustruje to następujące zestawienie europejskiego eksportu węgla kamiennego (w milionach t)⁸:

lata	cały eksport		w tym eksport	
	europejski	brytyjski	niemiecki	polski
1920	62,1	41,8	16,0	—
1921	69,2	37,2	18,9	—
1922	114,8	85,1	14,3	5,3
1923	130,3	100,3	6,1	12,7
1924	124,0	81,7	19,6	11,6
1925	115,6	69,5	22,8	8,1
1926	105,1	29,3	40,0	14,3
1927	126,7	70,5	28,8	11,1
1928	125,7	68,9	24,2	12,6
1929	140,5	79,2	27,9	13,9
1930	129,0	72,7	25,5	12,5
1931	116,3	59,1	21,9	13,8
1932	98,8	54,7	19,2	10,2
1933	95,6	54,2	19,3	9,1
1934	100,5	54,7	22,7	9,9
1935	100,7	52,8	27,6	8,9
1936	97,7	47,7	29,5	8,4
1937	117,4	53,6	39,7	11,0
1938	103,7	47,4	32,3	11,7

W ciągu 19 lat brytyjski eksport węgla zmalał więc z 67,3 do 45,7% europejskiego, wywóz niemiecki natomiast wzrósł z 25,8 do 31,1%.

Głównym producentem węgla były nadal Stany Zjednoczone, które zaopatrywały w ten artykuł również pozostałe państwa Ameryki Północnej, a częściowo także Amerykę Południową, wypierając z tych rynków eksporterów brytyjskich. Ponadto poza Europą nadwyżka eksportu węgla nad importem występowała w Australii, Indiach i w Związku Południowej Afryki.

⁸ Hohendahl, jw., s. 49 (według: H. Schmidt, *Der deutsche Kohlenexport*, Bonn 1950). Różnice w porównaniu z danymi w *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 99 wynikają stąd, że to ostatnie zestawienie nie uwzględnia przy eksporcie węgla bunkrowego. Np. eksport brytyjski bez węgla bunkrowego kształtował się następująco (w mln t): 1921 — 25,0, 1922 — 65,2, 1923 — 80,7, 1924 — 62,6, 1925 — 51,6, 1926 — 20,9, 1929 — 61,2, 1930 — 55,7, 1932 — 39,5, 1935 — 39,3, 1936 — 35,1, 1937 — 41,0, 1938 — 36,4, 1939 — 37,5.

Pierwsze lata powojenne upływały pod znakiem dużego zapotrzebowania na węgiel przy jego niedostatecznej podaży. Był to m. in. rezultat zniszczeń wojennych w niektórych zagłębiach (francuskich, belgijskich i w okręgu dąbrowskim), spadku produkcji niemieckiej po klęsce oraz trudności związanych z przechodzeniem do gospodarki pokojowej w USA i Wielkiej Brytanii. Sytuacja zmieniła się jednak już w połowie lat dwudziestych. Wyrazem tego było wstrzymanie przez Niemcy importu polskiego węgla w 1925 r. (rozpoczęcie tzw. wojny celnej) oraz obniżka płac w górnictwie brytyjskim, która doprowadziła w 1926 r. do słynnego strajku. Trudności udało się chwilowo przezwyciężyć dzięki dobrej koniunkturze gospodarczej, która panowała do 1929 r. w świecie kapitalistycznym. Na jesieni tego roku rozpoczął się jednak wielki kryzys ekonomiczny, najpotężniejszy z dotychczasowych. Spadek produkcji trwał do 1932 r. potem zaś nastąpiła kilkuletnia depresja, przeciągająca się niemal aż do wybuchu drugiej wojny światowej. Wydarzenia te wpłynęły na spadek zapotrzebowania na węgiel oraz na znaczne obniżenie jego cen. Podczas gdy jeszcze w latach 1901—1914 w Wielkiej Brytanii pobierano cło eksportowe od wywożonego z kraju węgla⁹, to w okresie międzywojennym dalsze jego pobieranie stało się niemożliwe. Natomiast w państwach importujących ten artykuł z reguły obowiązywały cła przywozowe, zwłaszcza wówczas, gdy istniało tam własne górnictwo, które usiłowano w ten sposób zabezpieczyć przed obcą konkurencją. Pojawiły się też dalsze ograniczenia importu węgla w formie ustalania kontyngentów przywozowych oraz uzależniania zezwoleń na przywóz od zakupu towarów eksportowanych przez dany kraj (transakcje kompensacyjne). Niekiedy zobowiązywano też nabywców węgla do dodawania określonego procentu paliwa krajowego do zagranicznego.

Ograniczenie wywozu węgla przy jednoczesnym kurczeniu się rynku wewnętrznego wskutek kryzysu oznaczało dla państw eksportujących węgiel konieczność unieruchomienia kopalń, wzrost bezrobocia wśród górników i spotęgowanie się niezadowolenia mas ludowych, grożące strajkami i rozruchami. Dlatego starano się utrzymać eksport na dawnym poziomie, obniżając taryfy przewozowe na węgiel lub nawet wypłacając eksporterom specjalne premie, aby mogli taniej sprzedawać swoje towary za granicą. Premie te pochodziły bądź to bezpośrednio z funduszy państwowych, bądź też z opłat nakładanych przez organizacje producentów na węgiel sprzedawany w kraju. W rezultacie ich stosowania doszło np. w Polsce do dumpingu, czyli do eksportowania węgla po cenach niższych od kosztów produkcji. Prowadzenie tego rodzaju polityki gospodarczej a także ochranianie własnych kopalń przed konkurencją ze strony zagranicznych eksporterów wymagało ścisłego współdziałania przedsiębiorstw

⁹ Rychlewski, jw., s. 163.

węglowych oraz współpracy między producentami i sprzedawcami węgla a państwem. Dlatego lata międzywojenne były okresem dalszej kartelizacji górnictwa węglowego i tworzenia organizacji przedsiębiorców w skali nie tylko poszczególnych zagłębi, lecz także ogólnopaństwowej. W niektórych krajach, jak np. w Niemczech, organizacje takie powstały zaraz po zakończeniu pierwszej wojny światowej, w innych, np. w Wielkiej Brytanii, dopiero podczas wielkiego kryzysu gospodarczego. Pojawiały się też projekty upaństwowienia kopalń węgla (nawiązujące do państwowej gospodarki węglem podczas wojny oraz do postulatów wy-suwanych przez partie socjalistyczne), ale w krajach kapitalistycznych nie doczekały się one jeszcze realizacji.

Podjęmowano również próby utworzenia międzynarodowej organizacji handlu węglem przy Lidze Narodów oraz ujednoczenia warunków pracy i płac w górnictwie węglowym różnych krajów. Próby te, inspirowane głównie przez Wielką Brytanię, dążącą do przywrócenia swej dominacji na rynku węglowym, nie dały pozytywnych rezultatów, od 1924 r. zaczęto jednak organizować co kilka lat światowe konferencje energetyczne, a w latach trzydziestych dochodziło także niekiedy do zawierania umów między eksporterami z różnych krajów (np. brytyjskimi i polskimi). Ceny węgla na rynku światowym odniżyły się w 1932 r. do 66,1⁰/₀ osiąganych średnio w latach 1925—1929, a następnie mimo pewnej poprawy koniunktury spadały nadal, dochodząc w 1935 r. do najniższego poziomu — 40,4⁰/₀ średniej przedkryzysowej. Do roku 1937 podniosły się do 73,4⁰/₀, lecz w 1938 r. obniżyły się ponownie do 65,9⁰/₀¹⁰.

Wobec spadku cen przedsiębiorcy dążyli do maksymalnego obniżenia kosztów własnych produkcji, wprowadzając różnego rodzaju usprawnienia techniczne i organizacyjne, przede wszystkim jednak rezygnowali z eksploataowania pokładów i złóż mniej wydajnych lub mających trudne warunki geologiczne. Tak np. w Szwajcarii stopniowo likwidowano drobne kopalenki antracytu, uruchomione pod koniec pierwszej wojny światowej wobec braku paliwa; podczas gdy w latach 1917—1921 wydobyto tam około 400 tys. t węgla, to w 1939 r. istniała tylko jedna kopalnia, dostarczająca rocznie zaledwie kilkaset ton dla okolicznej ludności¹¹. Ograniczono również poszukiwania nowych zasobów węgla kamiennego i brunatnego.

Mimo trudności ekonomicznych, które dotknęły całą gospodarkę światową, a szczególnie górnictwo węglowe, węgiel pozostał jednak podstawowym surowcem energetycznym. Pod koniec okresu międzywojenne-

¹⁰ Hohendahl, jw., s. 100, 132—143; *Sprawy węgla i cukru na terenie między-narodowym*, „Przegląd Gospodarczy” 1929, s. 950—951.

¹¹ Fehlmann, jw., s. 37.

go zaspokajał on jeszcze około dwóch trzecich światowego zapotrzebowania na energię. Ponadto wzrosło jego zużycie przez przemysł chemiczny. M.in. w krajach, które nie posiadały dostatecznych zasobów ropy naftowej, jak np. w Niemczech, przystąpiono do produkcji paliw płynnych z węgla.

2. Górnictwo Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej. Stany Zjednoczone wysunęły się zdecydowanie na pierwsze miejsce wśród producentów, dając w okresie międzywojennym 40—50% światowego wydobycia węgla kamiennego. Znacznie mniejsze znaczenie w ich gospodarce odgrywał węgiel brunatny. W poszczególnych latach wydobycie było następujące (w tys. t)¹²:

(a — antracyt, b — węgiel bitumiczny, c — razem węgiel kamienny, d — węgiel brunatny)

lata	a	b	c	d
1919	79 916	420 989	500 905	1 635
1920	81 283	514 047	595 330	1 842
1921	82 077	375 837	457 914	1 483
1922	49 608	381 103	430 711	1 974
1923	84 677	509 989	594 666	2 184
1924	79 767	436 808	516 575	1 993
1925	56 081	469 829	525 910	1 964
1926	76 602	518 018	594 620	2 140
1927	72 663	467 205	539 868	2 510
1928	68 356	451 752	520 108	2 524
1929	66 977	482 684	549 661	2 658
1930	62 946	421 846	484 792	2 294
1931	54 111	344 608	398 719	2 023
1932	45 229	279 113	324 342	1 855
1933	44 944	300 770	345 714	1 900
1934	51 863	323 683	375 546	2 335
1935	47 318	335 322	382 640	2 495
1936	49 515	395 519	445 034	2 821
1937	47 040	401 264	448 304	2 920
1938	41 821	313 480	355 301	2 720
1939	46 709	353 829	400 538	2 760
1940	46 789	415 342	462 131	2 578

¹² *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 138.

Łączna liczba zatrudnionych w kopalniach węgla, która w 1920 r. wynosiła 785 tys., zmalała w 1925 r. do 709 tys., w 1930 do 644 tys., w 1935 do 566 tys. i w 1940 r. do 530 tys.¹³ Spadek zatrudnienia łączył się ze wzrostem wydajności pracy, będącym głównie rezultatem coraz dalszej mechanizacji. Wydajność ogólna w kopalniach antracytu wzrosła z 1830 kg na dniówkę w 1913 r. do 1960 kg w 1929 r. i 2740 kg w 1940 r. W kopalniach węgla bitumicznego i brunatnego odpowiednie liczby wynosiły 3270 kg, 4400 kg i 4708 kg, przy czym w kopalniach odkrywkowych wydobywano już w 1925 r. 10 142 kg, a w 1940 r. — 14 180 kg na dniówkę¹⁴. Jednocześnie stopień mechanicznego urabiania w kopalniach głębinowych wzrósł w latach 1925—1940 z 72,9 do 80,4%, a stopień mechanicznego ładowania — z 1,2 do 35,4%/o¹⁵.

Znaczną większość wydobywanego węgla zużywano w kraju. Eksport wykazywał poważne wahania — od 10 do 40 mln t rocznie. Stałym odbiorcą była Kanada, która nabywała co roku 8—15 mln t bitumicznego węgla, nie licząc antracytu. Inne kraje amerykańskie (Meksyk, Panama, Argentyna, Brazylia, Chile, Urugwaj) importowały po kilka do kilkuset tys. t, tylko w niektórych latach wywóz do Argentyny lub Brazylii przekraczał milion ton. Największym wahaniami podlegał eksport do Europy: w 1919 r. wynosiła 3,7 mln t, w 1920 — 10,5 mln t, w 1926 r. wobec strajku angielskiego doszedł do 14,8 mln t (głównymi odbiorcami były: Francja, Włochy, Holandia, a w 1926 r. Anglia), natomiast w latach trzydziestych spadł nawet do kilku tys. t rocznie (np. w 1935 r. 13 tys. t, w 1937 — 8 tys. t, w 1938 r. 10 tys. t węgla bitumicznego)¹⁶. Było to dowodem, że poza Kanadą eksporterzy z USA nie zdołali jeszcze pozyskać stałych odbiorców.

Zbyt węgla na rynku krajowym zależał od wahań koniunktury, wprowadzania oszczędności paliwa oraz zastępowania węgla innymi rodzajami paliw. Tak np. wskaźnik zużycia węgla na jednostkę produkcji w przemyśle przetwórczym zmniejszył się ze 100 w 1909 r. do 81,6 w 1919, 54,5 w 1929 i 38,5 w 1939 r.¹⁷ Jednocześnie udział węgla w łącznej produkcji energii w USA zmalał z 85,1% w 1910 r. do 80,4% w 1920, 63,4% w 1930 i 53,3% w 1940 r.¹⁸ W tych warunkach mimo stopniowego wzrostu produkcji i zużycia energii wydobywanie węgla kamiennego pozostawało przez cały czas poniżej poziomu osiągniętego w latach 1918

¹³ Jw., s. 143; Borchardt, Bonikowsky, jw., s. 864.

¹⁴ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 144.

¹⁵ Z. Gruszka, *Niektóre problemy ekonomiczne przemysłu węglowego w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej*, Katowice 1961, s. 90.

¹⁶ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 140; Borchardt, Bonikowsky, jw., s. 863; Hartig, Schmidt, jw., s. 257.

¹⁷ Schurr, Netschert, jw., s. 95.

¹⁸ Gruszka, jw., s. 111.

i 1920, zbliżyło się do niego w latach 1923 i 1926, a w 1932 r. spadło o przeszło 45% w porównaniu ze stanem z 1920 r. Należy przy tym podkreślić, że wobec wysokiej wydajności pracy średni koszt własny węgla w USA był znacznie niższy niż w innych krajach; taniej jednak wypadało stosowanie ropy naftowej, gazu naturalnego lub energii wodnej.

Do głównych odbiorców węgla bitumicznego w USA należały koleje żelazne, które w 1935 r. zużyły 21,6% (a w 1920 r. nawet 26,6%) jego produkcji. Na drugim miejscu znajdowały się koksownie (w 1935 r. 14,2%), na trzecim — elektrownie (8,7%). Huty żelaza i stalownie nabyły 4,7%, a handel detaliczny (na opał domowy oraz dla drobnych zakładów produkcyjnych) — 22,6% węgla bitumicznego. Antracyt natomiast używany był głównie na cele opałowe¹⁹.

Wobec braku konkurencji zagranicznej i dużego rozproszenia produkcji (w 9 stanach, gdzie skupiała się większość wydobycia, liczba przedsiębiorstw węglowych wahała się w granicach od 2,2 tys. do 4,2 tys., przy czym na 1 przedsiębiorstwo przypadały średnio 1—2 kopalnie²⁰) dążenia do kartelizacji górnictwa węglowego występowały w USA stosunkowo słabo. Przeciwdziałało im również w pewnym stopniu ustawodawstwo antytrustowe. W roku 1933 utworzono syndykat węglowy w okręgu Appalachów, który jednak objął tylko 54% wydobycia w tym rejonie. W tych warunkach kryzysy ekonomiczne powodowały masową likwidację słabszych finansowo firm, a jednocześnie pociągały za sobą znaczny spadek płac górników oraz wzrost liczby bezrobotnych, która w 1932 r. doszła w tej gałęzi produkcji do 219 tys., co stanowiło aż 41,4% ogółu robotników kopalń węgla kamiennego. Rujnująca walka konkurencyjna między przedsiębiorcami potęgowała również marnotrawstwo złoza. W tej sytuacji, zwłaszcza w okresie wprowadzania przez prezydenta Roosevelta tzw. „nowego ładu” w gospodarce amerykańskiej, przybrały na sile tendencje zmierzające do podporządkowania górnictwa kontroli państwowej. Były one popierane m.in. przez Ogólnokrajowy Związek Górników, który w tym okresie znacznie zwiększył swoje wpływy, prowadząc zdecydowaną walkę o zahamowanie spadku płac, skrócenie dnia roboczego i poprawę warunków pracy²¹. Ustawy uchwalane w tym zakresie przez Kongres Stanów Zjednoczonych były jednak przeważnie uznawane przez Sąd Najwyższy za sprzeczne z konstytucją. Dopiero w 1937 r., na podstawie ustawy o zabezpieczeniu zasobów węgla bitumicznego (Bituminous Coal Conservation Act), utworzono Państwową Komisję Węgla Bitumicznego (National Bituminous Coal Commission) przy Ministerstwie Spraw Wewnętrznych, złożoną z 7 członków miano-

¹⁹ Schurr, Netschert, *ju.*, s. 93.

²⁰ Gruszką, *ju.*, s. 47.

²¹ N. W. Kurkow, *Borba amierikanskich szachtiorow 1929—1939 gg.*, Moskwa 1971, s. 96 i n., 175 i n.

wanych przez prezydenta spośród przedstawicieli pracodawców, robotników i konsumentów węgla. Komisji tej podlegały 23 komisje regionalne, które ustalały minimalne ceny na węgiel dla poszczególnych okręgów; za pobieranie niższych cen lub stosowanie ukrytych rabatów groziły kary. Aparat ten, utrzymywany ze specjalnego podatku nałożonego na sprzedawców węgla, istniał do lat czterdziestych. Później stał się zbędny wobec dużego zapotrzebowania na węgiel i wzrostu cen w warunkach nowej koniunktury wojennej²².

3. **Górnictwo brytyjskie.** Wielka Brytania utrzymywała w latach międzywojennych drugie miejsce wśród producentów, a pierwsze — wśród eksporterów węgla kamiennego. Wydobycie kształtowało się następująco²³:

lata	tys. t	lata	tys. t
1919	233 456	1930	247 784
1920	233 205	1931	222 970
1921	165 863	1932	212 073
1922	253 601	1933	210 426
1923	280 417	1934	224 258
1924	271 372	1935	225 805
1925	247 067	1936	232 103
1926	128 299	1937	244 256
1927	255 252	1938	230 648
1928	241 271	1939	235 039
1929	262 033		

W ciągu całego omawianego okresu wydobycie nie przekroczyło więc poziomu z 1913 r., a zbliżyło się do niego jedynie w 1923 r., kiedy to strajk w Zagłębiu Ruhry, będący protestem przeciwko francuskiej okupacji, otworzył szerokie możliwości zbytu węgla za granicą. Liczba robotników, która w 1919 r. wynosiła 1170 tys., zmalała do 1939 r. do 766 tys., czyli o 34,5⁰%. Wydajność ogólna, wynosząca w 1921 r. tylko 817 kg na dzień (wobec 1032 kg w czerwcu 1914 r.), doszła w 1929 r. do 1097 kg, w 1936 osiągnęła najwyższy poziom 1199 kg, do 1939 r. zaś zmalała do 1158 kg²⁴. Wzrost wydajności był więc stosunkowo niewielki mimo zmian w organizacji produkcji i dalszej mechanizacji pracy.

²² G. Kiersch, *Organisation des Kohlenabsatzes in den Vereinigten Staaten und Westeuropa*, Essen 1952, s. 10—12.

²³ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 96.

²⁴ Jw., s. 101; Borchardt, Bonikowsky, jw., s. 849; H. Bloser, *Die Entwicklung des Kohlenbergbaus und der Eisen- und Stahlindustrie in England unter dem Einfluss der Wirtschaftspolitik der englischen Regierung 1918—1955*, Köln 1957 (Diss.), s. 205.

Jedną z przyczyn spadku wydobycia było zmniejszenie się zapotrzebowania na węgiel na rynku krajowym, spowodowane zarówno ogólnymi trudnościami gospodarczymi, jak i zastępowaniem węgla przez inne rodzaje paliw. Tak np. tylko w latach 1914—1923 około jednej czwartej brytyjskiej floty handlowej przerobiono na paliwo płynne²⁵. Inną przyczyną były trudności w zakresie eksportu, który (pomijając lata wyjątkowe jak 1923 i 1926) zmalał w latach 1922—1938 z 33,5 do 20,5%, a bez uwzględnienia węgla bunkrowego — z 25,7 do 15,8% łącznego wydobycia. Aby poprawić sytuację ekonomiczną górnictwa węglowego, starano się przede wszystkim obniżyć koszty, własne produkcji, które wzrosły wobec pogarszania się warunków geologicznych, niedoinwestowania kopalń, rozproszenia eksploatacji oraz podwyżek płac roboczych; przedsiębiorcy zwracali uwagę zwłaszcza na ten ostatni czynnik.

W okresie wojny i podczas powojennego głodu węglowego górnicy brytyjscy pod groźbą strajku niejednokrotnie uzyskiwali podwyżki płac, które równoważyły lub nawet przewyższały wzrost kosztów utrzymania. Władze państwowe, pod zarządem których znajdowały się kopalnie, godziły się na ustępstwa, aby zapobiec spadkowi wydobycia, zresztą wysokie ceny węgla umożliwiały osiąganie zysków mimo wzrostu zarobków. Jeszcze w październiku 1920 r. kolejny strajk górników zmusił władze do znacznej podwyżki płac i skrócenia dnia roboczego pod ziemią do 7 godzin, licząc od zakończenia zjazdu do rozpoczęcia wyjazdu (czyli faktycznie do około 7,5 godzin). W rezultacie średnia płaca dniówkowa wzrosła z 6 szylingów 5,75 pensów w 1913 r. do 19 szylingów 2 pensów z początkiem 1921 r. Indeks płac roboczych w górnictwie w porównaniu z 1913 r. doszedł więc do 295, przewyższając indeks wzrostu kosztów utrzymania²⁶. Zmalała przy tym wydajność pracy. Koszty własne na 1 t węgla wzrosły z 9 szylingów 2 pensów w 1913 r. do 20 szylingów 2 pensów w 1918 i 27 szylingów w 1920 r. Lecz jednocześnie średnia cena eksportowa 1 t fob (tzn. łącznie z kosztami przewozu do portu brytyjskiego i załadowania na statek) wzrosła z 13 szylingów 6 pensów w 1914 r. do 79 szylingów 11 pensów w 1920 r., czyli prawie 6 razy. Od końca 1920 r. rozpoczął się jednak spadek cen.

²⁵ Makowski, *Węgiel brytyjski*, s. 34.

²⁶ Bloser, *ju.*, s. 25—26. Według Blosera indeks kosztów utrzymania doszedł w 1921 r. do 220. Natomiast według Friedensburga (*Kohle und Eisen im Weltkrieg und in den Friedensschlüssen*, s. 188) indeks kosztów utrzymania w Wielkiej Brytanii w porównaniu z 1913 r. doszedł w 1920 r. do 262, a w 1921 r. obniżył się do 226. Można przyjąć, że do strajku w październiku 1920 r. realne płace górników brytyjskich były niższe od przedwojennych. Co do długości dnia pracy — por. również: *Bericht der von der englischen Regierung eingesetzten Kommission über die Kohlenindustrie 1925*, s. 207.

Tymczasem z dniem 31 marca 1921 r. zniesiono państwowy zarząd kopalń. Wobec trwającego spadku cen węgla przedsiębiorcy postanowili obniżyć płace, na co związki zawodowe odpowiedziały strajkiem powszechnym górników. Strajk, rozpoczęty 1 kwietnia 1921 r., zakończył się po 94 dniach ugodą. Przewidywała ona, że płace robocze będą ustalone osobno dla każdego okręgu, przy czym będą się składały z płac podstawowych oraz 83⁰/₁₀₀ udziału w zyskach kopalń. Ponadto rząd przeznaczył 10 milionów funtów szterlingów na dopłaty do płac podstawowych.

W styczniu 1923 r. cena eksportowa 1 t węgla brytyjskiego fob obniżyła się do 22 szylingów 4 pensów. Strajk w Zagłębiu Ruhry przyniósł czasową poprawę sytuacji wobec wzrostu eksportu i cen (do 26 szylingów 1 pensa w lipcu 1923 r.), później malały one jednak nadal. Cena 1 t fob w grudniu 1924 r. wynosiła już tylko 21 szylingów 6 pensów, a w grudniu 1925 r. — 18 szylingów 5 pensów²⁷. W tej sytuacji rząd zwiększył dopłaty do zarobków górników, tak że w 1924 r. stanowiły one już jedną trzecią płac podstawowych. Do kwietnia 1926 r. dopłaty te doszły do 25 milionów funtów szterlingów²⁸.

W roku 1925 na mocy dekretu królewskiego została powołana komisja do zbadania sytuacji w brytyjskim górnictwie węglowym. Przeprowadziła ona szczegółową analizę obejmującą warunki geologiczne, metody eksploatacji, zastosowanie węgla i wysokość zapotrzebowania na węgiel w poszczególnych gałęziach gospodarki, sytuację na rynku międzynarodowym, płace robocze, warunki i czas pracy oraz koszty utrzymania rodzin górniczych. Zwróciła również uwagę na rozdrobnienie produkcji: w 1924 r. istniało 2481 kopalń należących do 1400 różnych przedsiębiorstw. Niektóre z nich zatrudniały tylko po paru robotników. Stwierdzono przy tym, że drobne kopalnie miały najwyższe koszty własne: w zbadanych zakładach zatrudniających mniej niż 5 robotników koszt własny 1 t wynosił 32,01 szylingów (strata 8,50 szylingów na 1 t), w zakładach z załogą od 5 do 200 robotników był on równy 20,23 szylingów (strata 1,21 szylingów), a w zakładach z ponad 2 tys. robotników — 17,11 szylingów (zysk 0,28 szylingów). Okazało się również, że 93⁰/₁₀₀ produkcji przypada na 467 przedsiębiorstw, z których każde zatrudniało ponad 500 górników, a 84⁰/₁₀₀ — na 323 przedsiębiorstwa, mające po więcej niż 1000 zatrudnionych²⁹. Komisja zalecała m.in. likwidację lub łączenie drobnych przedsiębiorstw, a w zakresie spraw robotniczych — wstrzymanie dopłat rządowych do zarobków i obniżkę płac oraz przedłużenie dnia roboczego. Zgodnie z tym dopłaty zostały wstrzymane od 1 maja 1926 r.

²⁷ Borchardt, Bonikowsky, jw., s. 849.

²⁸ Bloser, jw., s. 28—30.

²⁹ *Bericht der von der englischen Regierung eingesetzten Kommission über die Kohlenindustrie 1925*, s. 57 i 64.

Związki zawodowe odpowiedziały na decyzję rządu 10-dniowym strajkiem powszechnym, który przekształcił się następnie w strajk górników, trwający do końca września 1926 r. Spowodował on spadek wydobycia o 119 mln t w porównaniu z rokiem poprzednim i wywołał poważne perturbacje również w międzynarodowym handlu węglem. Między innymi Wielka Brytania straciła wówczas część swych odbiorców w krajach skandynawskich na rzecz Polski; przekształciła się też na kilka miesięcy w kraj importujący węgiel, m.in. z USA. Strajk zakończył się jednak przegraną górników i obniżką płac, tak że średni zarobek dniówkowy zmalał z 10 szylingów 6 pensów w 1925 r. do 10 szylingów 0,75 pensów w 1927 i 9 szylingów 3,5 pensów w 1928 r. W roku 1929 indeks kosztów utrzymania w porównaniu z 1913 r. wyniósł 164, indeks zaś płac górniczych — tylko 142. Ponadto w lipcu 1926 r., podczas trwania strajku, rząd przywrócił w kopalniach 8-godzinny dzień pracy (w 1930 r. skrócono go ponownie do 7,5 godzin). Mimo tych posunięć jeszcze w 1928 r. brytyjskie górnictwo węglowe jako całość wykazywało straty wobec dalszego spadku cen węgla³⁰.

Wydane po wielkim strajku przepisy prawne ułatwiały łączenie drobnych kopalń. Już w 1927 r. połączono 70 tego rodzaju zakładów, a ponadto zlikwidowano 300 starych szybów wydobywczych mających wysokie koszty własne. Powstały również zrzeszenia producentów węgla dla niektórych okręgów³¹. W roku 1930 została przyjęta ustawa o kopalniach (Coal Mines Act), na mocy której utworzono organizację kartelową, ustalającą wysokość produkcji dla różnych zagłębi. Podporządkowano jej 21 (później 17) karteli regionalnych, które wyznaczały minimalne ceny na poszczególne sortymenty i decydowały, ile węgla mają wydobywać poszczególne kopalnie. Tworzenie tych karteli przeciągnęło się do 1936 r. i zostało ostatecznie doprowadzone do końca dopiero pod groźbą przymusowej syndykalizacji przez władze. Utworzono też Państwowy Urząd Przemysłu Węglowego (Coal Mines National Industrial Board) do rozstrzygania spraw o ogólnym znaczeniu dla górnictwa (m.in. również do regulowania płac). W roku 1938 upaństwowiono nie eksploatowane jeszcze pola węglowe, wypłacając ich właścicielom odszkodowanie w pożyczkach państwowych. Wobec zlikwidowania lub połączenia wielu drobnych, deficytowych zakładów liczba czynnych kopalń zmalała w 1939 r. do 2067. Posunięcia te przyczyniły się do zahamowania spadku cen węgla przy dalszym obniżeniu kosztów własnych. W roku 1933 ceny te wynosiły 143% stanu z 1913 r., podczas gdy ogólny

³⁰ Bloser, *iw.*, s. 30—31, 37.

³¹ B. Malinowski, *Reorganizacja przemysłu węglowego w Anglii i jej wpływ na polskie rynki morskie*, „Przegląd Górniczo-Hutniczy” 1928, s. 16—20.

indeks cen hurtowych zmalał do 106^{0/0}³². W rezultacie brytyjskie górnictwo węglowe mimo ogólnego kryzysu gospodarczego zaczęło przynosić swoim właścicielom zyski, które w poszczególnych latach kształtowały się tak (w milionach funtów szterlingów)³³:

1931—2,8	1936— 9,8
1932—1,5	1937—13,3
1933—2,2	1938—13,6
1934—4,1	1939—16,9
1935—5,2	

Place robocze, które w 1932 r. obniżyły się do średnio 9 szylingów 2 pensów za dniówkę, w następnych latach stopniowo wzrastały, dochodząc w 1937 r. do 10 szylingów 8 pensów, a w 1938 r. do 11 szylingów 2,75 pensów. Lecz jednocześnie zmniejszono liczbę zatrudnionych, redukując „zbędnych” robotników. Udział bezrobotnych wśród ubezpieczonych górników angielskich, wynoszący w 1929 r. 16^{0/0}, wzrósł w 1932 do 34^{0/0}, a w 1935 r. stanowili oni jeszcze 25,2^{0/0} pracowników przemysłu węglowego³⁴. W ten sposób trudności gospodarcze brytyjskiego górnictwa zostały przez zwyciężone w znacznym stopniu kosztem klasy robotniczej. Należy przy tym jednak wziąć pod uwagę, że stopa życiowa górników angielskich była wciąż jeszcze wyższa niż w innych krajach europejskich.

Mimo poniesionych strat w walce konkurencyjnej Wielka Brytania pod koniec okresu międzywojennego zajmowała nadal pierwsze miejsce wśród eksporterów węgla. W roku 1938 wywozila go 36 430 tys. t (nie licząc około 11 mln t węgla bunkrowego dla statków morskich), z czego około 27,5 mln t przypadało na Europę (główni odbiorcy: Francja 6,3 mln t, Niemcy 3,7 mln t, Dania 3 mln t, Szwecja 2,7 mln t, Irlandia 2,5 mln t, Włochy 2,3 mln t), na północną Afrykę — 3 mln t, na 3 kraje Ameryki Południowej: Argentynę, Brazylię i Urugwaj — 2,9 mln t, na Kanadę i Nową Funlandię — 1,2 mln t³⁵. Zużycie węgla kamiennego wewnątrz kraju wynosiło w latach 1920—1930 — 3831 kg, w latach 1931

³² Bloser, jw., s. 38—45, Kiersch, jw., s. 14—17. Według Hohendahla (jw., s. 98) ceny eksportowe brytyjskiego węgla w markach niemieckich za 1 t fob kształtowały się w poszczególnych latach następująco:

1924 — 17,23	1929 — 13,90	1934 — 8,02
1925 — 14,49	1930 — 12,74	1935 — 7,68
1926 — 21,26	1931 — 11,44	1936 — 8,66
1927 — 13,86	1932 — 8,72	1937 — 11,77
1928 — 12,14	1933 — 8,18	1938 — 10,91

³³ Bloser, jw., s. 41.

³⁴ Hohendahl, jw., s. 99 i 105.

³⁵ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 99.

— 1938 — 3667 kg, a w 1938 r. — 3865 kg na 1 mieszkańca³⁶. Pod tym względem Wielka Brytania zajmowała zdecydowanie pierwsze miejsce w Europie, a w latach trzydziestych — również w świecie (przed Stanami Zjednoczonymi, gdzie węgiel był w większym stopniu wypierany przez inne surowce energetyczne).

4. Górnictwo francuskie. Wydobycie węgla kamiennego we Francji było następujące³⁷:

lata	tys. t	lata	tys. t
1919	21 500	1930	53 900
1920	24 300	1931	50 011
1921	28 212	1932	46 267
1922	31 138	1933	46 888
1923	37 679	1934	47 634
1924	44 019	1935	46 212
1925	47 097	1936	45 228
1926	51 391	1937	44 346
1927	51 792	1938	46 504
1928	51 365	1939	49 147
1929	53 780		

Wydobycie węgla brunatnego wynosiło około miliona ton rocznie³⁸.

Niemal dwukrotny spadek wydobycia węgla kamiennego w pierwszych latach powojennych w porównaniu ze stanem z 1913 r. (40 mln t) spowodowany był przede wszystkim przez zniszczenia, których doznały kopalnie Zagłębia Północnego podczas walk i niemieckiej okupacji. Ostry deficyt paliwa pokrywano importem z Wielkiej Brytanii i Niemiec oraz niemieckimi dostawami reparacyjnymi. Mianowicie na mocy traktatu wersalskiego Niemcy zobowiązały się dostarczać Francji w ramach odszkodowań wojennych 7 mln t węgla rocznie przez lat 10 oraz w ciągu tego samego okresu dodatkowe ilości tego artykułu (8—20 mln t rocznie) równoważące spadek produkcji w Zagłębiu Północnym³⁹. W rzeczywistości dostawy te nie przekraczały łącznie 12—13 mln t w ciągu roku, a ogólna ich wysokość (do 1932 r., kiedy to ustały zupełnie) wyniosła tylko około 110 mln t⁴⁰. Wydobycie kopalń węgla w odzyskanej przez Francję Lotaryngii wynosiło rocznie 4—6 milionów t, zużywanych głów-

³⁶ Rassmann, jw., s. 32.

³⁷ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 83.

³⁸ Borchardt, Bonikowsky, jw., s. 850; Hartig, Schmidt, jw., s. 237.

³⁹ Friedensburg, jw., s. 203.

⁴⁰ Jw., s. 220—221; Borchardt, Bonikowsky, jw., s. 822.

nie przez miejscowy przemysł. Większe znaczenie miało przejęcie przez władze francuskie na okres 15 lat Zagłębia Saary. Wydobywano tam rocznie 9—14 mln t węgla kamiennego, przeważnie koksowego, z czego 30—40% zużywano na miejscu, 40—50% wysyłano do innych prowincji francuskich, a tylko około 10% eksportowano do Niemiec⁴¹. W roku 1935 zagłębie to na mocy plebiscytu zostało ponownie przyłączone do Rzeszy Niemieckiej (przy czym Niemcy zobowiązały się jeszcze przez kilka lat dostarczać Francji węgiel z tego rejonu tytułem zapłaty za kopalnie), ale tymczasem Zagłębie Północne już o 10 lat wcześniej odzyskało dawną zdolność produkcyjną, a całe francuskie górnictwo wydobywało o kilkanaście procent węgla więcej niż przed wojną.

Liczba robotników we francuskim górnictwie węglowym, wynosząca w 1913 r. 203 tys., wzrosła w okresie powojennej odbudowy kopalń, przekraczając w połowie lat dwudziestych 300 tys. przy niższej wydajności pracy (wydajność ogólna w kopalniach węgla kamiennego w 1913 r. 695 kg, w 1925 — tylko 563 kg na robotnika i dniówkę). W następnych latach liczba zatrudnionych zaczęła maleć, utrzymując się jednak powyżej poziomu z 1913 r. (najmniejsza ilość — 215 tys. w 1936 r.), a jednocześnie wzrastała wydajność pracy, która w 1935 r. doszła w górnictwie węgla kamiennego do 871 kg, w 1939 r. zaś wynosiła 863 kg na robotnika i dniówkę⁴². W porównaniu z innymi krajami wydajność ta była stosunkowo niska, co wynikało zarówno z trudnych warunków geologicznych jak i z niedostatecznej mechanizacji pracy. Poważne straty ludnościowe, które poniosła Francja w latach wojny oraz ciężkie warunki pracy w górnictwie powodowały również, że napływ miejscowych robotników do tej gałęzi produkcji był niedostateczny i załogi trzeba było uzupełniać imigrantami z innych krajów. Znaczną ich część stanowili Polacy — bądź to dawni emigranci, którzy przenieśli się do Francji po wojnie z Zagłębia Ruhry, bądź też nowi przybysze, którzy opuścili ojczysty kraj w latach międzywojennych wobec panującego w nim bezrobocia. Według oficjalnej statystyki spośród 265 972 pracowników zatrudnionych we francuskich kopalniach węgla wraz z zakładami pomocniczymi w końcu 1938 r. na cudzoziemców oraz przybyszów z kolonii francuskich przypadało 78 190, czyli prawie 30%. Wśród nich było 56 992 Polaków, tak że stanowili oni 73% obcokrajowców i ponad 21% wszystkich zatrudnionych w górnictwie węglowym⁴³.

Mimo wzrostu wydobywania węgla, który nastąpił w latach międzywojennych, produkcja krajowa nie zaspakajała w pełni potrzeb francuskiej

⁴¹ Friedensburg, jw., s. 231—232.

⁴² *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 88. Dane w innych zestawieniach statystycznych (np. Borchardt i Bonikowsky, s. 852 i Hartig i Schmidt, s. 239) nieco się różnią, co wynika zapewne z innego sposobu obliczania.

⁴³ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 90.

gospodarki. Import węgla, koksu i brykietów wynosił średnio ponad 20 mln t rocznie (co stanowiło około 30% zużycia krajowego), podczas gdy eksport nie przekraczał paru milionów ton, a w niektórych latach spadał nawet poniżej miliona ton. Roczne zużycie węgla kamiennego wynosiło około 1555 kg na 1 mieszkańca, co stawiało Francję na czwartym lub piątym miejscu wśród krajów europejskich (po Wielkiej Brytanii, Belgii, Niemczech i — w niektórych latach — Holandii)⁴⁴. Duże zapotrzebowanie na węgiel na rynku krajowym spowodowało, że miejscowe kopalnie miały na ogół zapewniony zbyt i spadek ich produkcji w latach wielkiego kryzysu gospodarczego był stosunkowo niewielki (tylko o około 14%). W tej sytuacji właściciele kopalń nie odczuwali silnej potrzeby zrzeszania się dla obrony swoich interesów. W latach 1931—1932 powstały jednak regionalne kartele węglowe, wśród których główną rolę odgrywały 3, reprezentujące największe zagłębia: Nord-Pas de Calais, Moselle i Centre-Midi. Zarządy poszczególnych karteli tworzyły organizację centralną. Kartelizacja umożliwiła przemysłowcom podnoszenie cen węgla, które motywowano zwiększeniem obciążeń socjalnych w okresie rządów frontu ludowego. W związku z tym rząd zastrzegł sobie w 1935 r. prawo do ustalania cen tego artykułu⁴⁵.

5. Górnictwo belgijskie. Wydobycie węgla kamiennego w Belgii już w 1923 r. przekroczyło poziom przedwojenny (w 1913 r. 22842 tys. t), a następnie powoli wzrastało, wykazując niewielkie zahamowania lub spadki w okresach kryzysów gospodarczych, jak to ilustruje następujące zestawienie⁴⁶:

lata	tys. t	lata	tys. t
1919	18 483	1930	27 414
1920	22 389	1931	27 042
1921	21 750	1932	21 423
1922	21 209	1933	25 300
1923	22 922	1934	26 389
1924	23 362	1935	25 506
1925	23 097	1936	27 867
1926	25 260	1937	29 859
1927	27 551	1938	29 585
1928	27 578	1939	29 844
1929	26 940		

⁴⁴ *Le probleme du charbon*, Geneve 1932, s. 40; Rassmann, jw., s. 15, 20, 32.

⁴⁵ Kiersch, jw., s. 18—20.

⁴⁶ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 71.

Podobnie jak w północnej Francji, kopalnie belgijskie poniosły poważne straty podczas wojny, w związku z czym postanowienia traktatu wersalskiego nałożyły na Niemcy obowiązek dostarczania Belgii w ramach reparacji 8 mln t węgla rocznie przez okres 10 lat. Postanowienie to zostało jednak wykonane tylko w niewielkim stopniu — dostawy reparacyjne nie przekraczały 3—4 mln t rocznie, a w niektórych latach były znacznie niższe⁴⁷. Do stosunkowo szybkiego odzyskania przez górnictwo belgijskie dawnej zdolności produkcyjnej, a następnie stopniowego zwiększania wydobycia, przyczyniła się głównie rozbudowa nowego zagłębia węglowego Campine. Produkcja jego wzrosła ze 140 tys. t w 1919 r. do 3240 tys. t w 1929 i 7239 tys. t w 1939 r., podczas gdy wydobycie w dawnych zagłębiach pozostawało na tym samym poziomie, a niekiedy nawet wyraźnie malało, przy czym ulegały likwidacji zwłaszcza mniejsze, nierentowne kopalnie. W rezultacie łączna liczba kopalń węgla w kraju zmniejszyła się z 271 w 1913 r. do 175 w 1938 r., co było dowodem postępującej koncentracji produkcji⁴⁸.

Liczba robotników w kopalniach wynosiła około 150 tys., przy czym znaczną część z nich stanowili (również podobnie jak we Francji) cudzoziemcy. Wydajność pracy, która zmalała w pierwszych latach powojennych, wykazywała od drugiej połowy lat dwudziestych wyraźny wzrost; w 1936 r. wydajność ogólna osiągnęła najwyższy poziom — 794 kg na robotnika i dniówkę wobec 528 kg w 1913 i 461 kg w 1924 r.⁴⁹ Była ona jednak stosunkowo niska wobec dużej głębokości kopalń i niewielkiej grubości eksploatowanych pokładów.

Już przed pierwszą wojną światową przywóz węgla do Belgii zaczął przewyższać eksport. W okresie międzywojennym Belgia należała zdecydowanie do importerów paliwa: corocznie przywożono do niej kilkanaście milionów ton węgla, koksu i brykietów, podczas gdy eksport nie przekraczał kilku milionów ton. Jednocześnie zużycie węgla kamiennego na 1 mieszkańca (3,3—3,7 t rocznie) należało do najwyższych w Europie, co było spowodowane silnym rozwojem przemysłu przetwórczego⁵⁰. Węgiel sprowadzano głównie z Niemiec i Wielkiej Brytanii, a dalsze miejsca wśród dostawców zajmowały firmy francuskie i holenderskie. Eksport węgla natomiast kierował się głównie do Francji, do której

⁴⁷ Friedensburg, jw., s. 203 i 221; Borchardt, Bonikowsky, jw., s. 822.

⁴⁸ Bandemer, Ilgen, *Probleme des Steinkohlenbergbaus*, s. 52; Kalemba, *Ekonomiczne problemy przemysłu węglowego w Belgii*, s. 32.

⁴⁹ Borchardt, Bonikowsky, jw., s. 853; *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 77.

⁵⁰ Borchardt, Bonikowsky, jw., s. 853; *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 73—74; Rassmann, jw., s. 15, 20, 32; *Le probleme du charbon*, Geneve 1932, s. 40.

na mocy specjalnej umowy wysyłano węgiel koksowy z Zagłębia Borinage (Mons) w zamian za rudę żelazną dla przemysłu metalowego⁵¹.

Również i w tym kraju wystąpiły w okresie międzywojennym dążenia do kartelizacji produkcji. Mianowicie w 1929 r. powstały tu 2 syndykaty, z których jeden (skupiający około 72% właściciele kopalń) zajmował się zaopatrywaniem w węgiel dużych odbiorców, a drugi — eksportem koksu i węgla koksującego, głównie do Francji i Skandynawii. W roku 1935 utworzono pod naciskiem rządu organizację wszystkich producentów węgla energetycznego (pod nazwą „Office National des Charbons”, a następnie „Office Belge des Charbons”), która regulowała ceny, produkcję i zbył. W następnym roku powstał kartel producentów koksu i węgla koksowego⁵².

6. Górnictwo holenderskie. Wydobywanie węgla kamiennego w Holandii wzrastało nadal, przy czym poza Limburgiem zaczęto prowadzić eksploatację również w zagłębiach położonych bardziej na północ, w rejonach Peel-Horst i koło Winterswijk. W roku 1937 produkcja osiągnęła maksymalną wysokość — 14,3 mln t, z czego prawie 60% przypadało na kopalnie państwowe. W górnictwie węgla kamiennego pracowało kilkadziesiąt tysięcy robotników, wśród których znajdowała się znaczna ilość Niemców (np. w końcu 1927 r. wśród 34,8 tys. górników było 25,5 tys. Holendrów i 5,8 tys. Niemców oraz około tysiąca Polaków). Wydajność pracy była stosunkowo niska wobec znacznej głębokości kopalń i małej grubości pokładów. Ponadto wydobywano rocznie kilkaset tys. t węgla brunatnego (w prowincji Limburg)⁵³.

Mimo rozwoju górnictwa Holandia importowała więcej węgla kamiennego niż eksportowała, przy czym nadwyżka importu nad eksportem wynosiła od kilkuset tysięcy do paru milionów ton. Dostawcami węgla były głównie Niemcy i Wielka Brytania.

Wobec niewielkiej liczby przedsiębiorstw węglowych oraz decydującej roli, którą odgrywały kopalnie państwowe, można było koordynować politykę rynkową bez powoływania w tym celu specjalnej organizacji. Ponadto władze państwowe w okresie kryzysu gospodarczego wprowadziły ściśle kontyngentowanie importu węgla.

Wydobywanie węgla brunatnego wahało się w granicach od kilkudziesięciu tysięcy do około 200 tys. t. rocznie i nie odgrywało większej roli w gospodarce kraju.

⁵¹ Bandemer, Ilgen, jw., s. 53.

⁵² Kiersch, jw., s. 22—23.

⁵³ Hartig, Schmidt, jw., s. 69—71, 245; Dewall, *Soziale Fragen aus dem holländischen Steinkohlenbergbau*, ZBHS 1929, cz. B, s. 159 i n.

7. Górnictwo niemieckie. Po przegranej wojnie Niemcy utraciły większą część kopalń górnośląskich, kopalnie lotaryńskie i przejściowo (na okres 15 lat) Zagłębie Saary, a ponadto zobowiązały się w traktacie wersalskim do bezpłatnego dostarczania znacznych ilości węgla Francji, Belgii i Włochom w ramach odszkodowań. Jednocześnie zgodziły się na mocy artykułu 268 traktatu wersalskiego i artykułu 224 konwencji genewskiej na bezcłowy import węgla z polskiej części Górnego Śląska przez okres 3 lat od podziału tej prowincji (tzn. od połowy 1922 do połowy 1925 r.), aby złagodzić ekonomiczne skutki rozdzielenia okręgu górnośląskiego granicą polityczną.

Mimo poniesionych strat Niemcy pozostały jednym z głównych producentów i eksporterów węgla w skali światowej. Przedwojenną produkcję węgla kamiennego (w dawnych granicach) udało się im przekroczyć wprawdzie dopiero w 1939 r., po przyłączeniu w 1935 r. Zagłębia Saary, a w 1938 Austrii i czeskich Sudetów⁵⁴, lecz za to wydobycie węgla brunatnego wzrosło w porównaniu z 1913 r. przeszło dwukrotnie i już w 1937 r. stanowiło ponad 75⁰/₀ światowego⁵⁵. W poszczególnych latach produkcja kształtowała się tak⁵⁶:

lata	wydobycie w tys. t	
	węgiel kamienny	węgiel brunatny
1919	107 868	93 648
1920	131 356	111 888
1921	136 214	123 010
1922	129 965	137 073
1923	62 225	118 249
1924	118 829	124 360
1925	132 729	139 790
1926	145 298	137 996
1927	153 600	149 301

⁵⁴ Produkcja węgla kamiennego w Austrii była jednak niewielka: w 1938 r. wynosiła tylko 227 tys. t, a w 1939 r. 217 tys. t (*Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 20).

⁵⁵ A. Fürth, H. Munderloh, *Braunkohle und ihre chemische Verwertung*, Dresden und Leipzig 1951, s. 2—4.

⁵⁶ Wydobycie w każdorazowych granicach. Węgiel kamienny i brunatny do 1925 r. według: Borchardt, Bonikowsky, jw., s. 802. Węgiel kamienny w latach 1926—1939 według: *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 19. Węgiel brunatny w latach 1926—1928 według ZBHS 1936, cz. statystyczna, s. 8, w latach 1929—1938 według ZBHS 1939, cz. statystyczna, s. 55, w 1939 r. według: Fürth, Munderloh, jw., s. 4. Dane w różnych źródłach wykazują nieraz znaczne różnice, według ZBHS 1936 (jw.) wydobycie węgla brunatnego wynosiło w 1924 r. 123 660 tys. t, w 1925 138 716 tys. t, w 1929 r. 173 078 tys. t itd.

lata	węgiel kamienny	węgiel brunatny
1928	150 862	164 305
1929	163 441	173 086
1930	142 699	144 693
1931	118 648	132 101
1932	104 750	121 422
1933	109 702	125 601
1934	124 870	136 003
1935	143 017	146 033
1936	158 295	160 276
1937	184 522	183 538
1938	186 713	196 027
1939	198 751	212 000

Ponadto w Bawarii wydobywano tzw. węgiel smolisty, którego produkcja od 1929 do 1938 r. wahała się w granicach 1,2—1,5 mln t rocznie.

Wzrost wydobywania węgla brunatnego łączył się z przeszło dwukrotnym zwiększeniem produkcji brykietów — z 21 mln t w 1913 r. i 19 mln t w 1919 do 48 mln t w 1939 r. Natomiast wytwórczość brykietów z węgla kamiennego utrzymywała się na poziomie około 5 mln t rocznie. Jeszcze szybciej wzrastało zużycie węgla brunatnego na cele chemiczne: w latach 1913—1938 ilość tego artykułu poddawanego suchej destylacji zwiększyła się prawie 9 razy — z 1446 tys. t do 12 385 tys. t, przy czym produkcja smoły pogazowej wzrosła z 79 tys. t do 696 tys. t, a produkcja koksu — z 435 tys. t do 3728 tys. t⁵⁷. Produkcja koksu z węgla kamiennego wahała się w granicach od 24 do 46 mln t rocznie. Wobec braku własnych złóż ropy naftowej w Niemczech rozpoczęto też produkcję benzyny z węgla. Pierwsze badania w tym zakresie podjęto już przed pierwszą wojną światową, a opracowane wówczas metody zostały udoskonalone w 1925 r. przez Fischera i Tropscha. Podczas drugiej wojny światowej niemiecka produkcja paliw płynnych z węgla przekraczała już 2 mln t rocznie⁵⁸.

Liczba zatrudnionych w górnictwie węgla kamiennego osiągnęła w 1922 r. najwyższy stan — 696 tys. (bez przyznanej Polsce części Górnośląska). Już w 1924 r. zmalała do 559 tys., a w 1929 — do 517 tys. W roku 1932 osiągnęła najniższy stan — 309 tys., następnie stopniowo wzrastała, dochodząc w 1938 r. do 488 tys. W kopalniach węgla brunatnego pracowało w 1922 r. 121 tys., w 1924 — 94 tys., w 1929 — 74 tys., w 1932 — 49 tys., a w 1938 r. — 68 tys. ludzi. Wydajność pracy po

⁵⁷ Furth, Munderloh, *iw.*, s. 3—4 i 11.

⁵⁸ L. Bednarz, *Ropa naftowa-węglowa*, „Życie Gospodarcze” nr 33 (1039) z 15 VIII 1971 r.

prześciowym spadku w pierwszych latach powojennych zaczęła wzrastać, przekraczając poziom z 1913 r. W skali rocznej wynosiła ona na 1 pracownika w kopalniach węgla kamiennego w 1924 r. 213 t, w 1929 — 316 t, a w 1937 r. osiągnęła największą wysokość — 408 t (w 1938 r. 402 t). W kopalniach węgla brunatnego wydobyte na 1 pracownika wynosiło w odpowiednich latach 1343 t, 2360 t i 3310 t⁵⁹. Szybsze tempo wzrostu wydajności pracy w górnictwie węgla brunatnego (wzrost w latach 1924—1937 o 146⁰/₀, podczas gdy w górnictwie węgla kamiennego tylko o 91⁰/₀) łączyło się z rozwojem eksploatacji odkrywkowej (w 1924 r. 85⁰/₀, a w 1937 — 93⁰/₀ wydobywania), przy której można było w większym zakresie stosować mechanizację. W kopalniach węgla smolistego pracowowało 5—6 tys. robotników, urzędników i nadzorców, a roczne wydobywanie na 1 pracownika doszło w 1938 r. do 250 t.

Wśród zagłębi węgla kamiennego główną rolę odgrywało Zagłębie Ruhry, które dawało około 70⁰/₀ niemieckiej produkcji. Na dalszych miejscach znajdowały się: zachodnia część Górnego Śląska (która pozostała w granicach Niemiec), Zagłębie Saary, Zagłębie Akwizgrańskie, Dolny Śląsk oraz kopalnie saskie (w Saksonii i w saskiej prowincji Prus). Ponadto w Bawarii i w Austrii było nieco drobnych kopalń o niewielkim wydobywaniu. Kopalnie węgla brunatnego skupiały się we wschodniej i środkowej części kraju (rejon na wschód i na zachód od Łaby) oraz w Nadrenii.

Pierwsze lata powojenne w gospodarce niemieckiej cechował chaos, pogłębiany — zdaniem niektórych historyków — przez ówczesne władze, które pragnęły uniknąć placenia nałożonych przez traktat wersalski odszkodowań. Wyrazem tego była m.in. potęgująca się coraz bardziej inflacja i spadek wydajności pracy, który motywowano m.in. częstymi strajkami. Wysyłki węgla w ramach reparacji nie przekraczały kilkunastu milionów ton rocznie — według Friedensburga wyniosły w latach 1919—1932 (tzn. do przerwania spłaty odszkodowań) łącznie 169 mln t, co stanowiło tylko część wyznaczonych kwot⁶⁰. W styczniu 1923 r. wojska francuskie i belgijskie rozpoczęły okupację Zagłębia Ruhry, usiłując w ten sposób zmusić Niemcy do zwiększenia dostaw reparacyjnych. Odpowiedzią na to był bierny opór ze strony niemieckiej, polegający m.in. na wstrzymaniu produkcji w okupowanych zakładach przemysłowych. Doprowadził on m.in. do spadku wydobywania węgla kamiennego w skali ogólnoniemieckiej w 1923 r. o ponad 50⁰/₀, przy czym produkcja w Zagłębiu Ruhry zmalała w porównaniu z 1922 r. o blisko 57⁰/₀ — z 97 462 tys. t do 42 209 tys. t⁶¹. Jednak pod koniec 1923 r. bierny opór załamał się,

⁵⁹ Jw., s. 3 (dane dot. zatrudnienia w 1922 r. według: Borchardt i Bonikowsky, jw., s. 813).

⁶⁰ Friedensburg, jw, s. 221.

⁶¹ Jahrbuch für den Ruhrkohlenbezirk 1939, s. 506.

gdyż koszty jego stosowania okazały się dla gospodarki niemieckiej zbyt duże (strajkującym trzeba było wypłacać normalne zarobki). W roku 1924 zawarto nowe umowy w sprawie spłat odszkodowań wojennych (również nie dotrzymane przez stronę niemiecką), a następnie wojska okupacyjne zostały stopniowo wycofane z Zagłębia Ruhry. W połowie 1925 r., po upływie trzyletniego okresu wyznaczonego przez przepisy konwencji genewskiej, Niemcy wstrzymały import węgla z polskiej części Górnego Śląska, usiłując w ten sposób doprowadzić do załamania gospodarczego Polski i zmusić ją do ustępstw natury politycznej. Posunięcie to rozpoczęło tzw. wojnę celną niemiecko-polską i przyczyniło się do wzrostu zapotrzebowania na rynku wewnętrznym na węgiel z zagłębi niemieckich, a zwłaszcza z zachodniej części okręgu górnośląskiego. Dobra koniunktura gospodarcza, panująca w następnych latach, wpłynęła na dalszy wzrost wydobywania, który trwał do 1929 r. W tym roku rozpoczął się wielki kryzys ekonomiczny, rezultatem którego był m. in. spadek produkcji węgla kamiennego i brunatnego, trwający do 1932 r. Nowy wzrost wydobywania, który tym razem trwał aż do drugiej wojny światowej, łączył się z hitlerowską polityką „nakręcania koniunktury” i przygotowań wojennych, dla których węgiel stanowił najważniejszą bazę energetyczną.

Poważne zmiany nastąpiły w okresie międzywojennym w zakresie organizacji niemieckiego górnictwa węglowego. Mianowicie już w 1919 r. na mocy prawa o regulowaniu gospodarki węglem utworzono przymusowe syndykaty, w których zgrupowano kopalnie węgla kamiennego i brunatnego oraz koksownie. Górnictwo węgla kamiennego zostało rozdzielone na 8 rejonowych syndykatów: Górnośląski, Dolnośląski, Dolnosaski (dla rejonów Obernkirchen, Bersinghausen i Ibbenbüren), Dolnoreńsko-Westfalski, Akwizgrański, Saary, Saski i Bawarski (obejmujący kopalnie bawarskie na wschód od Renu). W górnictwie węgla brunatnego istniały 3 syndykaty, grupujące kopalnie na wschód i na zachód od Łaby oraz nad Renem. Gazownie produkujące koks tworzyły odrębny syndykat, pozostałe natomiast koksownie i brykietownie należały do odpowiednich syndykatów węglowych⁶². Niektóre z syndykatów (np. Dolnoreńsko-Westfalski czy Dolnośląski) istniały zresztą już dawniej, a w 1919 r. uzyskały jedynie charakter przymusowych⁶³. W organizacji syndykatów zachodziły z biegiem czasu pewne zmiany, m.in. do Syndykatu Dolnoreńsko-Westfalskiego przystąpiły w 1934 r. kopalnie akwizgrańskie, a w 1935 r. — kopalnie Zagłębia Saary⁶⁴. Syndykaty węglowe

⁶² Rozporządzenie wykonawcze z 21 sierpnia 1919 r. do prawa o regulowaniu gospodarki węglem („Reichsgesetzblatt” 1919, s. 1449 i n.).

⁶³ W. Hecht, *Organisationsformen der deutschen Rohstoffindustrien. Die Kohle*, München 1924, s. 56 i n., 69 i n.

⁶⁴ *Jahrbuch für den Ruhrkohlenbezirk* 1939, s. 351.

oraz Prusy i Saksonia jako kraje, będące właścicielami kopalń węgla położonych w różnych rejonach, tworzyły Związek Węglowy Rzeszy (Reichskohlenverband), do którego należało regulowanie cen i zbytu węgla w skali ogólnokrajowej oraz realizacja wytycznych ustalonych przez Radę Węglową. Liczba głosów, które przysługiwały poszczególnym członkom związku, zależała od ilości produkowanego węgla. Związek miał własną osobowość prawną, podobnie jak syndykaty.

Organem, który kierował gospodarką paliwami drogą ustalania ogólnych wytycznych i zatwierdzał umowy syndykatów oraz Związku Węglowego Rzeszy, była Rada Węglowa Rzeszy. Składała się ona z 60 członków, częściowo wybieranych przez organizacje przemysłowe, a częściowo mianowanych przez Ministra Gospodarki Rzeszy, który sprawował nadzór nad nią oraz nad Związkiem Węglowym.

Po objęciu władzy przez Hitlera, na podstawie wydanej w 1934 r. ustawy o ogranicznej budowie niemieckiej gospodarki wszystkie zakłady przemysłowe, rzemieślnicze, handlowe i instytucje finansowe na terenie Rzeszy Niemieckiej podzielono na grupy i podgrupy, podporządkowane kierownikom mianowanym przez Ministra Gospodarki Rzeszy ewentualnie przez kierowników grup wyższego szczebla. Zadaniem grup było udzielanie poszczególnym przedsiębiorstwom fachowych rad i wskazówek w dziedzinie gospodarczej i technicznej, załatwianie spraw podatkowych, taryfowych, celnych i dewizowych, organizowanie wystaw i targów oraz współdziałanie w organizowaniu szkolenia zawodowego. Z biegiem czasu kierownictwa grup zaczęły się zajmować również przydzielaniem artykułów reglamentowanych, sprowadzaniem robotników do pracy oraz zbieraniem danych statystycznych. Kopalnie węgla należały do tzw. Grupy Gospodarczej Górnictwo, wchodzącej w skład Grupy Przemysł. Z kolei Grupa Gospodarcza dzieliła się na grupy fachowe — takimi były m.in. Górnictwo Węgla Kamiennego i Górnictwo Węgla Brunatnego. Rozpadały się one na grupy okręgowe, które obejmowały poszczególne zagłębia lub okręgi górnicze. W roku 1936 istniało 7 grup okręgowych dla kopalń węgla kamiennego i 3 dla kopalń węgla brunatnego⁶⁵. Nowa organizacja gospodarki ograniczyła znacznie kompetencje i zakres działania syndykatów, a Związek Węglowy Rzeszy i Rada Węglowa Rzeszy zostały rozwiązane. Miejsce Związku Węglowego zajęło utworzone już podczas drugiej wojny światowej tzw. Zrzeszenie Węglowe (Reichsvereinigung Kohle)⁶⁶.

⁶⁵ *Gliederung der Reichsgruppe Industrie*, Leipzig 1936, s. 5—10 i 19; F. Homann, *Die deutsche Wirtschaftsorganisation*, Berlin 1943; WAP Katowice: Wstęp do inwentarza zespołu „Bezirksgruppe Steinkohlenbergbau Oberschlesien der Wirtschaftsgruppe Bergbau”.

⁶⁶ Kiersch, jw., s. 24; M. Reuss, W. Grotefend, *Das Preussische Bergesetz*, wyd. IX, Berlin 1943, s. 222—225.

Węgiel był podstawowym surowcem energetycznym dla silnie uprzemysłowionej gospodarki niemieckiej. Roczne zużycie węgla kamiennego na 1 mieszkańca Niemiec wynosiło w latach 1920—1930 średnio 1918 kg; w latach 1931—1938 zmalało do 1785 kg ze względu na ogólny spadek produkcji w okresie kryzysu, wykazując jednak od 1933 r. stały wzrost, tak że w 1938 r. doszło już do 2335 kg⁶⁷. Poważną rolę odgrywał też węgiel brunatny. Pokrywał on mianowicie około jednej czwartej ogólnego zapotrzebowania na węgiel wewnątrz kraju, wykazując przy tym w wielu gałęziach produkcji tendencję do szybkiego wzrostu. Tak np. od 1922 do 1935 r. udział węgla brunatnego w łącznym zużyciu paliwa przez przemysł potasowy wzrósł z 56,6 do 79,7⁰/₀, przez huty szkła i wytwórnie porcelany — 59,5 do 70⁰/₀, przez przemysł papierniczy — z 27,8 do 39,2⁰/₀, przez gorzelnie i browary — z 34,3 do 38,4⁰/₀. Niemieckie elektrownie w 1925 r. zużywały do produkcji prądu w 37,5⁰/₀ węgiel kamienny, a w 34,4⁰/₀ węgiel brunatny; w ciągu 10 lat (do 1935 r.) udział węgla kamiennego zmalał do 35,2⁰/₀, natomiast udział węgla brunatnego wzrósł do 39,7⁰/₀; pozostałe 25⁰/₀ przypadało na inne nośniki energii, głównie na energię wodną⁶⁸.

Niemiecki eksport węgla kamiennego wahał się w okresie międzywojennym od kilkunastu do dwudziestu kilku milionów ton rocznie (co stanowiło od 10 do kilkunastu procent wydobycia), a w latach 1926 i 1937 dochodził nawet do 38 mln t (ponad 20⁰/₀ produkcji), podczas gdy import wynosił tylko 3—8 mln t na rok, osiągając większą wysokość jedynie w latach 1922—1924, w okresie podziału Górnej Śląska i okupacji Zagłębia Ruhry (w 1923 r. doszedł do maksymalnej wysokości 23,6 mln t). Głównymi odbiorcami niemieckiego węgla były: Holandia, Belgia, Francja i Włochy; w ostatnich latach przed drugą wojną światową rozwinął się również eksport do krajów bałkańskich. Znacznie mniejsze rozmiary przybrał handel zagraniczny węglem brunatnym, który nie nadawał się do transportu na duże odległości. Niemcy importowały jednak 1,5—2 mln t tego artykułu rocznie z Czechosłowacji, eksportowały natomiast do różnych krajów niewiele mniejszą ilość brykietów z węgla brunatnego⁶⁹. Należy podkreślić, że Niemcy jako państwo silnie uprzemysłowione w zamian za sprzedawany węgiel importowały niejednokrotnie żywność z krajów rolniczych, co ułatwiało im zawieranie transakcji kompensacyjnych w okresie ograniczeń dewizowych, wprowadzonych podczas wielkiego kryzysu ekonomicznego. Jednocześnie

⁶⁷ Rassmann, jw., s. 32.

⁶⁸ Puzicha, *Der Wettbewerb zwischen der Steinkohle und Braunkohle in Deutschland und Vorschläge zur Bereinigung des deutschen Kohlenmarktes*, s. 35, 65—67, 78.

⁶⁹ *Jahrbuch für den Ruhrkohlenbezirk 1939*, s. 510—512; Borchardt, Boni-kowsky, jw., s. 818—819.

w ten sposób uzależniały od siebie gospodarczo niektóre małe państwa europejskie, aby następnie uzależnić je również pod względem politycznym.

8. **Górnictwo czechosłowackie.** Utworzone po rozpadnięciu się Austro-Węgier państwo czechosłowackie przejęło z dawnego cesarstwa austriackiego silnie uprzemysłowione prowincje Czechy, Morawy i Śląsk, a z królestwa węgierskiego Słowację i Ruś Zakarpacką — kraje rolnicze, które jednak posiadały dość bogate zasoby rud żelaza i dawały około połowy czechosłowackiej produkcji tej kopaliny⁷⁰. Natomiast wszystkie kopalnie węgla kamiennego i znaczna większość kopalń węgla brunatnego skupiała się na terenie Czech, Moraw i Śląska. Na nowo powstałe państwo przypadało łącznie około 68% produkcji węgla kamiennego i 70% produkcji węgla brunatnego dawnej monarchii austro-węgierskiej⁷¹. Ponadto wszedł w jego skład okręg hulczyński z przedwojennego terytorium Niemiec, dostarczający dalsze kilkaset tys. t węgla kamiennego.

Wydobycie węgla kamiennego i brunatnego było w poszczególnych latach następujące (w tys. t)⁷²:

lata	węgiel kamienny	węgiel brunatny
1919	10 254	17 324
1920	11 375	19 957
1921	12 023	21 335
1922	10 465	19 174
1923	12 347	16 265
1924	15 179	20 460
1925	12 559	18 605
1926	14 177	18 516
1927	14 016	19 621
1928	14 568	20 444
1929	16 548	22 534
1930	14 468	19 160
1931	13 165	17 869
1932	11 032	15 787

⁷⁰ G. Behaghel, *Kohle und Eisen in der Tschecho-Slowakei*, Wrocław 1939, s. 128.

⁷¹ Jw., s. 46. Produkcję niektórych drobnych kopalń zaliczano w statystykach z różnych lat bądź to do węgla kamiennego, bądź też do węgla brunatnego, co powodowało pewne różnice w ostatecznych obliczeniach (jw., s. 31—32).

⁷² Behaghel, jw., s. 45 (za lata 1938 i 1939 według: *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 127). Dane w *Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen* (od 1930 r.) różnią się nieco od danych Behaghela.

lata	węgiel kamienny	węgiel brunatny
1933	10 627	14 968
1934	10 789	15 071
1935	10 894	15 114
1936	12 233	15 949
1937	16 951	18 042
1938	15 743	16 120
1939	18 691	19 504

Zagłębia węglowe znajdowały się w różnych rejonach kraju, jednak około 70% wydobycia węgla kamiennego przypadało na Zagłębie Ostrawsko-Karwińskie, około 80% wydobycia węgla brunatnego zaś — na Zagłębie Północnoczeskie (rejon Most-Teplice-Chomutov). Liczba zatrudnionych w górnictwie węgla kamiennego wahała się w granicach od 41 do 75 tys., a w górnictwie węgla brunatnego — od 26 do 54 tys.⁷³ Mimo stosunkowo dużego zmechanizowania pracy wydajność w górnictwie węgla kamiennego była niezbyt wysoka (wydajność ogólna wynosiła około 1 t na dniówkę, a tylko w 1931 r. doszła do 1,6 t⁷⁴), ponieważ wybierane pokłady były cienkie i często gazowe. Tak np. w Zagłębiu Ostrawsko-Karwińskim wydajność pracy 1 rębacza była mniej więcej dwukrotnie niższa niż w kopalniach w polskiej części Górnego Śląska, podczas gdy wydajność pozostałych robotników była wyższa niż na Górnym Śląsku⁷⁵. Lecz za to kopalnie ostrawsko-karwińskie produkowały poszukiwany węgiel koksowy, w który zaopatrywały czeskie hutnictwo. W kopalniach węgla brunatnego wydajność ogólna wynosiła około 2 t na dniówkę. W ciągu okresu międzywojennego zaznaczał się na ogół stopniowy wzrost wydajności pracy — np. w latach 1923—1937 wydajność ogólna w górnictwie węgla kamiennego wzrosła niemal dwukrotnie (z 777 kg do 1447 kg na dniówkę), a w górnictwie węgla brunatnego — o około 50% (z 1608 kg do 2455 kg).

Roczne zużycie węgla kamiennego na 1 mieszkańca Czechosłowacji wynosiło w latach 1920—1930 średnio 963 kg, a w latach 1931—1938 — 823 kg, było więc niższe niż w wielu innych przemysłowych krajach; dochodziło jednak do tego zużycie węgla brunatnego — ponad 1 t rocznie na mieszkańca⁷⁶. Łączne zużycie krajowe węgla kamiennego i brunatnego wynosiło rocznie średnio około 27 mln t, przy czym nieco

⁷³ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 128; J. Peters, *Statistisches Handbuch der czechoslovakischen Kohlenindustrie für das Jahr 1932*, Prag 1931, s. 332.

⁷⁴ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 128; Behaghel, jw., s. 57—58.

⁷⁵ J. Steiner, *Zakladní problémy vztahů mezi ostravsko-karvinským a polským hornoslezským revirem v meziválečném období* (maszynopis u autora), tab. 8.

⁷⁶ Rassmann, jw., s. 32; Behaghel, jw., s. 61.

ponad połowa tej ilości była przeznaczana na potrzeby przemysłu⁷⁷. Koksu wytwarzano rocznie średnio około 2 mln t (niemal wyłącznie w Zagłębiu Ostrawsko-Karwińskim), zużywając na ten cel około 18% wydobycia węgla kamiennego⁷⁸.

Czechosłowacja eksportowała rocznie 1,5—2 mln t węgla kamiennego, głównie do Austrii, importowała zaś podobną ilość, przeważnie z Niemiec. W sumie import i eksport na ogół się równoważył, wykazując w poszczególnych latach odchylenia w granicach kilkuset tys. t. Eksportowano jednak wysokowartościowy węgiel koksowy, przywożono natomiast tani węgiel energetyczny. W zakresie węgla brunatnego występowała wyraźna nadwyżka eksportu nad importem. Eksport tego artykułu, głównie do Niemiec i Austrii, wynosił rocznie 2—3 mln t (przy czym do Niemiec wysyłano węgiel brunatny głównie w zamian za przywożony stamtąd węgiel kamienny), malał jednak stopniowo, w miarę jak importerzy rozwijali własną produkcję⁷⁹.

9. Górnictwo w pozostałych kapitalistycznych państwach Europy. Spośród pozostałych krajów europejskich jedynie Polska (omawiana w odrębnym rozdziale) była ważnym producentem i eksporterem węgla kamiennego. We wszystkich innych krajach bądź to własne wydobycie nie wystarczało na zaspokojenie potrzeb, bądź też węgiel kamienny w ogóle nie był eksploatowany, tak że musiały one importować poważne ilości tego artykułu. Wśród producentów na pierwszym miejscu znajdowała się Hiszpania, wydobywająca 6—7 mln t rocznie, produkcja węgierska natomiast tylko w niektórych latach przekraczała milion ton, a w innych krajach nie dochodziła nawet do tej wysokości. Ilustruje to następujące zestawienie⁸⁰:

państwo	najwyższe wydobycie lata	tys. t	wydobycie w 1938 r. tys. t
Hiszpania	1930	7 120	5 649
Węgry	1921	1 157	1 042
Włochy	1937	964	960
Spitzbergen	1936	784	627
Szwecja	1937	460	431
Jugosławia	1938	450	450
Rumunia	1928	398	303

⁷⁷ Behaghel, jw., s. 59—60.

⁷⁸ Jw., s. 50.

⁷⁹ Jw., s. 63—69; Rassmann, jw., s. 15 i 20.

⁸⁰ Rassmann, jw., s. 10. Uzupełnione według: Bohdanowicz, jw., tab. 1 i Peters, jw., s. 364—365. Dane dot. produkcji szwajcarskiej według: F. Friedensburg, *Die Bergwirtschaft der Erde*, Stuttgart 1942, s. 413.

państwo	najwyższe wydobycie		w 1938 r. tys. t
	lata	tys. t	
Portugalia	1938	299	299
Austria	1935	261	227
Bułgaria	1939	164	142
Irlandia	1937	128	121
Szwajcaria	1929	7	3

Na Spitzbergenie eksploatacja węgla kamiennego i brunatnego prowadzona była głównie przez firmy norweskie. Na mocy traktatu w Severs z 1920 r. uznano zwierzchnictwo Norwegii nad tymi wyspami z zastrzeżeniem, że prawo eksploatacji znajdujących się tam minerałów przysługuje również innym państwom — sygnatariuszom układu. W praktyce oprócz norweskich były tam czynne również kopalnie należące do ZSRR oraz — w latach 1916—1926 — szwedzkie⁸¹. Wydobycie tych kopalń w porównaniu z okresem przed pierwszą wojną światową wielokrotnie wzrosło, do 1933 r. nie przekraczało jednak 300—400 tys. t rocznie, dopiero w 1934 r. doszło do 495 tys. t, a w latach następnych przewyższyło 700 tys. t.

Import węgla kamiennego do różnych krajów europejskich (poza wyżej omówionymi) kształtował się tak⁸²:

państwo	najniższy przywóz		najwyższy przywóz		przywóz w 1938 r. tys. t
	lata	tys. t	lata	tys. t	
Włochy	1932	8 018	1935	13 537	11 817
Szwecja	1925	3 679	1937	6 631	5 789
Dania	1925	3 342	1929	4 362	4 009
Austria	1936	2 372	1929	5 381	2 948
Irlandia	1925	2 275	1937	2 604	2 526
Norwegia	1931	1 892	1937	2 649	2 270
Szwajcaria	1924	2 128	1929	2 662	2 194
Finlandia	1924	561	1937	1 904	1 830
Hiszpania	1933	798	1927	2 274	1 169
Portugalia	1932	976	1937	1 347	1 146
Grecja	1924	461	1938	897	897
Łotwa	1932	370	1936	644	607
Litwa	1925	139	1938	288	288
Jugosławia	1933	129	1925	464	252

⁸¹ S. Lohmeyer, *Vom Bergbau auf Spitzbergen*, „Glückauf” 1961, s. 253—255.

⁸² Rassmann, jw. s. 15.

państwo	najniższy przywóz		najwyższy przywóz		przywóz w 1938 r. tys. t
	lata	tys. t	lata	tys. t	
Węgry	1933	183	1929	1 276	195
Estonia	1934	40	1929	102	62
Rumunia	1935	21	1929	237	28
Bułgaria	1927/34	1	1924	13	1

Eksport natomiast z tych krajów był nieznaczny; polegał przeważnie na reeksportie węgla do innych państw przy korzystnej relacji cen lub też na zaopatrywaniu pogranicznych terenów, sąsiadujących z kopalniami.

W większości krajów europejskich import węgla kamiennego był więc znacznie wyższy od eksportu. Ponieważ jednak w Europie znajdowały się również 3 państwa będące poważnymi eksporterami węgla: Wielka Brytania, Niemcy i Polska, przeto kontynent jako całość wykazywał nadwyżkę eksportu nad importem wysokości od kilkunastu do trzydziestu kilku milionów ton rocznie. Nadwyżkę tę wysyłało do krajów pozaeuropejskich, głównie do Afryki i Ameryki Południowej.

Przeciętne roczne zużycie węgla kamiennego na 1 mieszkańca w krajach importujących kształtowało się różnie: w Danii wynosiło około 1 tony, w Szwecji, Irlandii i Norwegii — od 600 do 900 kg, w Szwajcarii — ponad 500 kg, w Austrii, Włoszech, Hiszpanii, Finlandii i na Łotwie wahało się w granicach od około 200 do ponad 400 kg, w Portugalii, na Węgrzech, w Grecji i na Litwie było równe stu kilkudziesięciu kg (spadając jednak niekiedy poniżej tej liczby), w Estonii, Jugosławii, Bułgarii i Rumunii wynosiło zaledwie kilkanaście do kilkudziesięciu kg⁸³.

Brak węgla kamiennego wyrównywany był niekiedy przez węgiel brunatny, którego wydobycie na Węgrzech, w Jugosławii, w Austrii, w Rumunii i w Bułgarii przekraczało milion ton rocznie. W poszczególnych krajach produkcja węgla brunatnego przedstawiała się następująco⁸⁴:

państwo	najwyższe		najniższe		w 1938 r. tys. t	
	wydobycie:	lata	tys. t	lata		tys. t
Węgry		1939	9 518	1926	5 822	8 317
Jugosławia		1939	5 622	1933	3 777	5 287
Austria		1939	3 533	1934	2 851	3 342
Rumunia		1927	2 850	1933	1 314	2 097

⁸³ Jw., s. 32.

⁸⁴ Bohdanowicz, jw., tab. 3; Peters, jw., s. 364—365 (uwzględniono tylko lata 1926—1939).

państwo wydobyć:	najwyższe		najniższe		w 1938 r.	
	lata	tys. t	lata	tys. t	tys. t	tys. t
Włochy	1926	1 181	1931	364	873	
Hiszpania	1927	430	1938	166	166	
Grecja	1939	139	1935	83	108	
Portugalia	1939	35	1926/30	—	15	
Albania	1939	16	1935	2	4	

Węgiel brunatny, nie nadający się do transportu na duże odległości, zużywano przeważnie w tych krajach, w których był wydobywany. Jego produkcja wykazywała na ogół stały wzrost, obniżając się stosunkowo nieznacznie tylko w okresie wielkiego kryzysu gospodarczego.

10. Górnictwo afrykańskie. Głównym producentem węgla na tym terenie był Związek Południowej Afryki. W roku 1920 wydobywano tam już 10,4 mln t węgla kamiennego; w 1929 r. wydobyć doszło do 12,6 mln t, następnie nieco zmalało podczas wielkiego kryzysu gospodarczego (w 1932 r. 9,9 mln t), by w 1939 r. osiągnąć 16,9 mln t, a w 1940 — 17,2 mln t⁸⁵. Ponad połowa tej ilości przypadała na Transvaal, na dalszych miejscach znajdowały się Natal i Oranje, natomiast eksploatacja w Kraju Przylądkowym zmalała do minimum. Robotnikami w kopalniach byli głównie Murzyni (wśród nich więźniowie, a ponadto wolni robotnicy, zmuszeni do podejmowania pracy w górnictwie dla zapłacenia nakładanych podatków), pracujący pod kierunkiem białych nadzorców. W roku 1930 kopalnie zatrudniały 1578 białych i 31 tys. czarnych pracowników. Czynne były w tym roku 72 kopalnie, a więc (przy łącznym wydobyć 11 887 tys. t) na 1 kopalnię przypadało średnio tylko 165 tys. t wydobyć i 452 pracowników. Mimo rozproszenia produkcji wydajność ogólna wynosiła 355 t rocznie na 1 pracownika, była więc stosunkowo wysoka. Było to rezultatem zarówno dobrych warunków geologicznych (płytkie zaleganie pokładów, niewielkie zawodnienie, wytrzymały strop i spąg), jak i wyzysku czarnych robotników, których np. trzymano skoszarowanych w obozach. Również średnia liczba śmiertelnych wypadków na 1000 zatrudnionych wynosiła w latach 1931—1940 rocznie 2,49, była więc wyższa niż w krajach europejskich w tym samym okresie⁸⁶.

⁸⁵ Bohdanowicz, jw., tab. 1; Peters, jw., s. 363; Kramer, jw., s. 36. Dane Kramera w short tons (po 907 kg) przeliczono na tony metryczne.

⁸⁶ Dominik, jw., s. 58—59 (wydobyć w 1930 r. według Kramera, po przeliczeniu); J. Kuczynski, *Die Geschichte der Lage der Arbeiter im englischen Kolonialreich*. 1b: *Die alten englischen Dominions*, Berlin 1965, s. 440—455, 461.

Miejscowa produkcja wystarczała w pełni na pokrycie krajowego zapotrzebowania na paliwo, a w dodatku umożliwiła rozbudowę przemysłu, głównie energetycznego i metalurgicznego. Kopalnie przyczyniły się też do rozwoju niektórych ośrodków miejskich. Eksport wynosił rocznie od 653 tys. t (w 1932 r.) do 1662 tys. t. (w 1929 r.)⁸⁷.

Na drugim miejscu pod względem wydobycia węgla znajdowała się Południowa Rodezja. Produkcja węgla kamiennego w rejonie Wankie, wynosząca w 1920 r. 517 tys. t, doszła w 1929 r. do 1142 tys. t, a następnie — po przejściowym spadku w pierwszej połowie lat trzydziestych — osiągnęła w 1940 r. 1270 tys. t. Węgiel częściowo zużywano na miejscu, częściowo zaś wywożono koleją do kopalni miedzi w Katandze i Zambii. W Nigerii, w rejonie Enugu, rozpoczęto eksploatację węgla w 1915 r. Wydobycie w 1918 r. wynosiło 145 tys. t, w 1930 r. doszło do 347 tys. t, a w 1942 — do 402 tys. t; węgiel zużywano głównie na potrzeby linii kolejowej. W Kongu belgijskim rozpoczęto eksploatację w 1911 r. w pobliżu wschodniej granicy kraju, koło Albertville, a w 1922 r. w Katandze, w Zagłębiu Lueny. Łączne wydobycie w tych rejonach wynosiło od kilkunastu do kilkudziesięciu tys. t, przy czym produkcję w rejonie Albertville wstrzymano w 1934 r. wobec małego zapotrzebowania. Kopalnie w Luenie miały natomiast zapewniony zbyt do pobliskich kopalń i hut miedzi. Ponadto drobne ilości węgla wydobywano od 1932 r. w okręgu Tete w Mozambiku (w 1932 r. 19 tys. t, w 1937 r. tylko 10 tys. t). W Afryce północnej od 1918 r. eksploatowano złożo Colomb-Bechar-Kenadza, przy czym wydobycie wynosiło od kilku tys. do trzydziestu paru tys. t rocznie. Później, bo dopiero od 1931 r., rozpoczęto eksploatację w Dżerada w Maroku francuskim, produkcja doszła tam jednak już w 1936 r. do 50 tys. t, a w 1938 — do 120 tys. t. Całkowite wydobycie węgla w Afryce wzrosło z 8,2 mln t w 1913 r. do 11,1 mln t w 1920, 14,5 mln t w 1929 r., następnie obniżyło się do 1932 r. do 10,7 mln t, by w 1939 r. osiągnąć 18,5 mln t⁸⁸. Znaczna większość tej produkcji przypadała na Związek Południowej Afryki i Południową Rodezję, które — jako jedyne kraje afrykańskie — były pod tym względem samowystarczalne. Pozostałe, mimo słabego rozwoju przemysłu, były uzależnione od importu paliwa, głównie z Europy.

⁸⁷ Dominik, jw., s. 59; Kramer, jw., s. 100—102; *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 30.

⁸⁸ Dominik, jw., s. 61—66 (liczby dot. wydobycia podane w tabeli Bohdanowicza wykazują pewne różnice); dane dot. łącznego wydobycia węgla kamiennego od 1920 r. według *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 22. W stosunku do nich dane w pracy A. Dominik są nieco niższe.

11. Górnictwo azjatyckie (poza ZSRR). Łączne wydobycie węgla w krajach azjatyckich kształtowało się jak następuje⁶⁹:

lata	tys. t	lata	tys. t
1920	74 673	1930	90 716
1921	73 146	1931	85 402
1922	75 587	1932	82 656
1923	85 724	1933	89 431
1924	83 381	1934	100 715
1925	83 721	1935	104 912
1926	82 998	1936	110 828
1927	87 991	1937	121 170
1928	90 304	1938	124 483
1929	92 488	1939	137 116

W ciągu 20 lat produkcja wzrosła więc o przeszło 80⁰%, przy czym wzrost ten przybrał szczególnie szybkie tempo w drugim dziesięcioleciu.

Wśród producentów węgla na pierwszym miejscu znajdowała się Japonia. Wydobywano tam następujące ilości (w tys. t): (a — wyspy japońskie, b — Japonia wraz z Koreą, południowym Sachalinem i Tajwanem).

lata	a	b
1920	29 246	30 837
1921	26 221	27 685
1922	27 702	29 481
1923	29 848	31 843
1924	30 111	32 219
1925	31 460	34 042
1926	31 427	34 154
1927	33 531	36 461
1928	33 860	36 808
1929	34 258	37 372
1930	31 378	34 506
1931	27 987	30 983
1932	28 053	31 189
1933	32 524	35 253

⁶⁹ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 22. Całość produkcji podana jest jako węgiel kamienny (wydobycie węgla brunatnego w Azji w okresie międzywojennym według Bohdanowicza nie przekraczało kilkuset tys. t rocznie), prawdopodobnie jednak część jej stanowił węgiel brunatny. Również dane dot. wydobycia w poszczególnych krajach azjatyckich pochodzą z tego samego źródła.

lata	a	b
1934	35 925	40 332
1935	37 762	42 824
1936	41 803	47 429
1937	45 258	52 172
1938	48 687	57 734
1939	52 409	ok. 63 mln ⁹⁰

Mimo stałego wzrostu produkcja ta nie wystarczała na potrzeby szybko rozwijającego się japońskiego przemysłu, tak że od 1922 r. import węgla przewyższał jego eksport. W dodatku główne zagłębia (na wyspach Kiusiu, Hokkaido i Honsiu) były oddalone od centrów przemysłowych i miały trudne warunki geologiczne (pokłady silnie pofalowane i poprzecinane uskokiemi, liczne przerosty, duży napływ wody), tak że dowożony drogą morską węgiel chiński bywał tańszy od krajowego. W roku 1928 nadwyżka przywozu węgla na wyspy japońskie nad jego wywozem wynosiła 1,2 mln t, a pod koniec okresu międzywojennego import węgla (bez przywozu z zamorskich posiadłości japońskich) przewyższał już jego eksport o około 3 mln t rocznie; dostawcami były przeważnie kraje uzależnione od Japonii: Mandżuria i północno-wschodnie Chiny⁹¹.

Drugie miejsce zajmowały Chiny wraz z Mandżurią. Produkcja ich kształtowała się tak (w tys. t):

lata	Chiny	Mandżuria	razem
1920	18 670	4 240	22 910
1921	19 511	3 518	23 029
1922	19 950	4 070	24 020
1923	24 200	6 533	30 733
1924	19 080	6 689	25 769
1925	17 305	6 948	24 253
1926	15 185	7 855	23 040
1927	14 263	9 909	24 172
1928	15 364	9 728	25 092
1929	15 186	10 251	25 437
1930	15 841	10 196	26 037
1931	18 025	9 219	27 234
1932	18 838	7 518	26 456
1933	18 801	9 577	28 378

⁹⁰ Za 1939 r. brak danych dot. południowego Sachalinu; wydobycie bez tego terytorium 59 267 tys. t, wydobycie na południowym Sachalinie w 1938 r. 3430 tys. t.

⁹¹ Härtig, Schmidt, jw., s. 97—99; *Der grosse Brockhaus*, t. IX, Leipzig 1931, s. 364; *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 134.

lata	Chiny	Mandżuria	razem
1934	20 897	11 828	32 725
1935	21 613	11 474	33 087
1936	22 250	12 020	34 270
1937	22 458	14 420	36 878
1938	16 043	15 000	31 043
1939	20 854	17 687	38 541

Dane w oficjalnych statystykach nie są zresztą kompletne. Nie ujmują one drobnych, prymitywnych kopalenek, eksploatujących węgiel na lokalne potrzeby, których łączne wydobycie szacowano na około 6 mln t rocznie. Główne rejony eksploatacji znajdowały się w północno-wschodniej części kraju⁹².

W ciągu omawianego okresu poczyniono pewne kroki w celu modernizacji górnictwa, m.in. wydano w 1930 r. prawo górnicze. Postanowiło ono, że wszystkie kopaliny są własnością państwa, a ich poszukiwanie i eksploataowanie może się odbywać tylko na podstawie państwowych koncesji. Górnictwo węglowe pozostawało jednak zacofane. Wydajność ogólna na dzień węgla wynosiła około 1930 r. zaledwie 342 kg, podczas gdy w Europie średnio 803 kg, a w Japonii mimo trudnych warunków geologicznych 580 kg. Eksploatacja opłacała się jednak wobec bardzo niskich zarobków robotniczych: w przeliczeniu na 1 t wydobycia były one trzykrotnie niższe niż w Japonii, a czterokrotnie niższe niż w Europie zachodniej. Pod koniec lat dwudziestych roczne zużycie węgla na 1 mieszkańca kraju wynosiło średnio tylko około 50 kg, podczas gdy np. w 1930 r. w Japonii około 600 kg; w wielkich miastach chińskich przekraczało ono jednak 800 kg rocznie na 1 osobę. Wzrost wydobycia i zużycia węgla hamowały trudności transportowe. Mimo niewielkiego zapotrzebowania na węgiel miejscowe górnictwo nie mogło go w pełni zaspokoić, tak że import węgla — zwłaszcza od czasu utraty Mandżurii — przewyższał nieco eksport. Zresztą zarówno przywóz, jak i wywóz tego artykułu był stosunkowo niewielki i nie przekraczał paru mln t rocznie. Produkcja koksu wynosiła w 1931 r. około 600 tys. t, z czego 80% przypadało na Mandżurię⁹³.

W Indiach wydobycie węgla wzrosło w ciągu omawianego okresu z 18 mln t w 1920 r. do 24 mln t w 1930 i 28 mln t w 1939 r. Kopalnie były skupione głównie w północno-wschodniej części kraju. Również i tutaj górnictwo cechowała niska wydajność pracy (w 1936 r. średnio 124 t na robotnika) i jeszcze niższe płace, które powodowały, że koszt robocizny na 1 t wydobycia był pięciokrotnie mniejszy niż np.

⁹² Bauer, jw., s. 26.

⁹³ Jw., s. 19, 27, 29—30—32.

w Wielkiej Brytanii czy w Niemczech, a przeszło dwukrotnie mniejszy niż w Polsce⁶⁴. Kopalnie zaopatrywały w paliwo koleje oraz nieliczne jeszcze zakłady przemysłowe, umożliwiając rozwój nowoczesnego przemysłu. Choć produkcja węgla była w stosunku do obszaru kraju i liczby ludności bardzo mała, występowała już nadwyżka eksportu węgla nad importem, wynosząca od kilkunastu tys. do 2 mln t rocznie. Eksport kierował się głównie do Burmy, Chin i na Cejlon.

Oprócz tego węgiel wydobywano w Turcji, Wietnamie, Indonezji, na Malajach i na Filipinach. We wszystkich tych krajach oprócz Filipin zaznaczył się w ciągu omawianego okresu wzrost produkcji, jak to ukazuje zestawienie wydobycia w tys. t:

rok:	1920	1930	1939
Turcja	569	1 595	2 696
Wietnam	700	1 926	2 616
Indonezja	1 096	1 871	1 781
Malaje	252	575	448
Filipiny	59	21	47

12. Górnictwo w Australii i na Nowej Zelandii. W krajach tych rozwinęła się dość znaczna w stosunku do liczby ludności produkcja węgla kamiennego. Wynosiła ona (w tys. t)⁶⁵:

w roku	w Australii	na Nowej Zelandii	razem
1920	13 011	1 873	14 884
1921	13 004	1 838	14 842
1922	12 405	1 888	14 293
1923	12 718	2 002	14 720
1924	13 978	1 102	15 080
1925	13 845	1 062	14 907
1926	13 488	1 216	14 704
1927	13 740	1 311	15 051
1928	12 030	1 370	13 400
1929	10 532	1 389	11 921
1930	9 684	1 405	11 089
1931	8 536	995	9 531
1932	8 724	943	9 667

⁶⁴ J. Kuczynski, *Die Geschichte der Lage der Arbeiter im englischen Kolonialreich*, Ia: *Die englischen Kolonien*, Berlin 1965, s. 138, 200—201.

⁶⁵ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 23.

w roku	w Australii	na Nowej Zelandii	razem
1933	9 238	857	10 095
1934	9 958	845	10 803
1935	11 063	838	11 901
1936	11 552	873	12 425
1937	12 268	985	13 253
1938	11 867	994	12 861
1939	13 752	1 061	14 813

Ponadto wydobywano tam węgiel brunatny: w Australii 1—3 mln t, w Nowej Zelandii 1—1,4 mln t rocznie⁹⁶. Kopalnie węgla kamiennego w Australii skupiały się głównie wzdłuż wschodniego wybrzeża oraz na południu tej części świata. Wśród właścicieli kopalń główną rolę odgrywało kilka wielkich koncernów (Broken Hill Proprietary Co. Ltd, Caledonien Collieries, J. A. Brown), które posiadały ponadto kopalnie rud, huty, stocznie oraz zakłady metalowe i chemiczne⁹⁷. Zmechanizowane w wysokim stopniu górnictwo zaspokajało w pełni krajowe zapotrzebowanie na paliwo. Eksport węgla przekraczał w 1920 r. 2 mln t, później jednak znacznie zmalał i wahał się od 0,2 do 0,4 mln t rocznie. Brak zbytku był głównym powodem stabilizacji produkcji oraz jej poważnego spadku w latach wielkiego kryzysu gospodarczego⁹⁸.

13. Górnictwo amerykańskie (poza USA). W Ameryce Północnej głównym producentem węgla poza USA była Kanada. Wydobycie węgla kamiennego w tym kraju wahało się w granicach od 7,5 do 13,4 mln t rocznie. W 1920 r. wynosiło 12 021 tys. t, w roku następnym zmalało już do 10 684 tys. t, w 1924 r. było równe tylko 9431 tys. t, aby ponownie przekroczyć 12 mln t w latach 1927—1929; podczas wielkiego kryzysu gospodarczego spadło do najniższego poziomu 7507 tys. t w 1932 r., a później stopniowo wzrastało, osiągając w 1939 r. 13 360 tys. t. Do tego dochodził węgiel brunatny, którego wydobywano w latach 1930—1939 od 0,5 do 0,9 mln t oraz tzw. węgiel smolisty w ilości 2—3 mln t rocznie. Kopalnie węgla kamiennego zlokalizowane były głównie w pobliżu wybrzeża atlantyckiego (w Nowej Szkocji, Nowej Fundlandii i w Nowym Brunszwiku) oraz w pobliżu portu Vancouver nad Pacyfikiem, węgiel brunatny natomiast eksploatowano w centrum kraju, w prowincjach Saskatchewan i Alberta. Liczba pracowników w górnictwie węglowym wahała się w granicach 25—35 tys. Wydajność pracy

⁹⁶ Bohdanowicz, jw., tab. 3.

⁹⁷ Kuczynski, *Die alten englischen Dominions*, s. 280—281.

⁹⁸ Hartig, Schmidt, jw., s. 119.

była stosunkowo wysoka (wydajność ogólna 2,2—2,5 t na dniówkę), niższa jednak niż w Stanach Zjednoczonych. Własna produkcja nie wystarczała na pokrycie zapotrzebowania w kraju, tak że importowano co roku kilkanaście mln t węgla kamiennego, przeważnie z USA⁹⁹.

Poza Kanadą wydobywano jeszcze węgiel kamienny w Meksyku w ilości od kilkuset tys. t do ponad miliona t rocznie. Produkcja ta pokrywała pod koniec omawianego okresu około 98% zapotrzebowania krajowego, resztę importowano, głównie ze Stanów Zjednoczonych¹⁰⁰.

Wydobycie węgla kamiennego w Ameryce Południowej było niewielkie — wahało się w granicach od 1,7 do 3,4 mln t rocznie (średnio w ciągu dwudziestolecia 2,3 mln t)¹⁰¹. Stosunkowo najwięcej — od 1 do 2 mln t — wydobywano w Chile, które w pełni pokrywało swoje zapotrzebowanie własną produkcją, a nawet eksportowało drobne ilości węgla do sąsiednich krajów. Średnie wydobycie roczne w Brazylii wynosiło około 0,5 mln t (przy czym wzrosło z 300—400 tys. t w latach 1920—1930 do 1047 tys. t w 1939 r.), w Kolumbii — 190 tys. t (wzrost z ok. 100 tys. t w latach 1924—1932 do 349 tys. t w 1939 r.), w Peru — 150 tys. t (spadek z 377 tys. t w 1920 r. do 26 tys. t w 1932 r., następnie wzrost do 108 tys. t w 1939 r.), w Wenezueli — 14 tys. t. W Ekwadorze i Argentynie wydobywano tylko w niektórych latach niewielkie ilości węgla. Większą część potrzebnego paliwa importowano, przy czym głównym dostawcą była Wielka Brytania, a pod koniec okresu międzywojennego również Niemcy; Stany Zjednoczone znajdowały się wśród dostawców dopiero na trzecim miejscu¹⁰².

14. Górnictwo w ZSRR. W rezultacie pierwszej wojny światowej odpadł od Rosji okręg dąbrowski, który wszedł w skład odrodzonego państwa polskiego. Zagłębie Donieckie — najważniejszy z rejonów węglowych — znalazło się w 1918 r. pod okupacją niemiecką, a następnie aż do 1920 r. toczyły się tam walki z wojskami kontrrewolucyjnymi, co pociągnęło za sobą dewastację kopalń i spadek produkcji. W rezultacie wydobycie węgla kamiennego w Związku Radzieckim wynosiło w 1920 r. tylko 8,7 mln t (czyli czterokrotnie mniej niż w 1913 r. w carskiej Rosji), w tym w Zagłębiu Donieckim 4,5 mln t (w 1913 r. — 25,3 mln t)¹⁰³. W dodatku najpotężniejsze kraje kapitalistyczne podej-

⁹⁹ Jw., s. 113—114 i 260; *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 22 i 136—137.

¹⁰⁰ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 22; Friedensburg, *Die Bergwirtschaft der Erde*, s. 351.

¹⁰¹ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 23.

¹⁰² Jw. oraz Friedensburg, *Die Bergwirtschaft der Erde*, s. 15, 39, 152, 170, 266, 381, 476.

¹⁰³ *Ugolnaja promyslnennost' SSSR. Statisticeskij spravocznik*, Moskwa 1957, s. 30.

mowały próby blokady gospodarczej socjalistycznego państwa i ograniczyły z nim wymianę handlową, co wobec braku własnego przemysłu maszyn górniczych hamowało odnawianie wyposażenia technicznego kopalń.

W tej niezwykle trudnej sytuacji ujawniły się zalety socjanstycznego systemu produkcji. Upaństwowienie górnictwa i wielu innych gałęzi przemysłu nastąpiło już 23 czerwca 1918 r. na mocy dekretu Rady Komisarzy Ludowych. W tym samym roku utworzono Główny Zarząd Przemysłu Opałowego, podporządkowany Ludowemu Komisariatowi Przemysłu. Z początkiem 1919 r. wprowadzono państwowy monopol handlu węglem donieckim¹⁰⁴. Scentralizowanie zarządzania górnictwem umożliwiło wprowadzenie racjonalnej gospodarki zasobami i sprzętem, zapewniło planowe rozdzielanie funduszy na rekonstrukcję techniczną i rozbudowę kopalń, ułatwiło standaryzację nowo wprowadzanych maszyn i urządzeń, a także szybkie rozpowszechnianie nowych wynalazków i ulepszonych metod pracy. Zwłaszcza Zagłębie Donieckie stało się w okresie powojennej odbudowy gospodarki, a następnie szybkiego uprzemysławiania kraju, przedmiotem szczególnych starań ze strony najwyższych władz partyjnych i państwowych. Wyraziło się to m.in. w licznych uchwałach i dekretach oraz w delegowaniu do tego rejonu specjalnych komisji w celu opracowania programu dalszego rozwoju górnictwa węglowego¹⁰⁵. Rozpoczęto też krajową produkcję maszyn i urządzeń górniczych. Już w 1925 r. w Zakładach Kramatorskich zbudowano pierwszą serię przenośników z napędem elektrycznym, które jednak miały jeszcze wiele wad konstrukcyjnych. W tym samym roku utworzono w Zagłębiu Donieckim pierwsze w ZSRR biuro projektowania nowych kopalń. W roku 1928 skonstruowano w fabryce maszyn w Gorłowce pierwszą radziecką wrębiarkę¹⁰⁶. Na większą skalę zaczęto wytwarzać maszyny dla górnictwa w latach 1932—1937. Przystąpiono w tym okresie m.in. do produkcji młotków mechanicznych, wiertarek, ładowarek, kombajnów węglowych, lokomotyw elektrycznych, maszyn wyciągowych, a także narzędzi mierniczych¹⁰⁷. Zwiększono też znacznie import nowoczesnych maszyn i urządzeń z zagranicy. W rezultacie już pod koniec 1934 r. tylko drobny procent maszyn używanych w kopalniach pochodził z okresu przed rewolucją. Między innymi spośród 1752 czynnych wrębiarek tylko 2 wytworzone były przed 1917 r.; przy tym 738

¹⁰⁴ A. A. Zworykin, *Oczerki po istorii sowietskoj gornoj tiechniki*, Moskwa—Leningrad 1950, s. 17; *Istorija tiechniczeskogo razwitija uolnoj promyszlennosti Donbassa*, t. I, s. 638.

¹⁰⁵ Zworykin, *ju.*, s. 21—29.

¹⁰⁶ *Jw.*, s. 186 i 241; *Istorija tiechniczeskogo razwitija uolnoj promyszlennosti Donbassa*, t. I, s. 639.

¹⁰⁷ Zworykin, *ju.*, s. 107, 113, 210—211, 214, 262, 274, 295, 308 i in.

wębiarek (czyli 42⁰/o) było już wyprodukowanych w kraju. Liczba wyspecjalizowanych fabryk, produkujących maszyny górnicze, doszła w 1940 r. do 19, podczas gdy przed 1917 r. zakładów takich na terenie Rosji zupełnie nie było¹⁰⁸.

Przywracanie dawnej zdolności produkcyjnej radziekiemu górnictwu węglowemu trwało mniej więcej do 1926/27 r. Wydobyto wówczas 32 mln t węgla (wobec 29,1 mln t w 1913 r. na tym samym terytorium), liczba robotników doszła do 237 tys. (w 1913 r. 194 tys.), a miesięczna wydajność pracy 1 robotnika osiągnęła 11,3 t, czyli była równa 92⁰/o przedwojennej¹⁰⁹. W Zagłębiu Donieckim wydobycie wyniosło w tym roku 24,5 mln t. Ilość ta była nieco mniejsza niż w 1913 r., ale stanowiła aż 76⁰/o całej produkcji ZSRR¹¹⁰. Z łącznego wydobycia na węgiel kamienny przypadało 29 452 tys. t. a na węgiel brunatny 6917 tys. t. W następnych latach produkcja kształtowała się tak (w tys. t)¹¹¹:

lata	węgiel:		razem
	kamienny	brunatny	
1927/28	32 453	3 057	35 510
1928/29	36 589	3 478	40 067
1929/30	43 289	4 491	47 780
1931	50 741	6 011	56 752
1932	57 471	6 889	64 360
1933	67 467	8 866	76 333
1934	82 777	11 383	94 160
1935	95 336	14 298	109 634
1936	109 257	17 569	126 826
1937	109 878	18 090	127 968
1938	114 728	18 535	133 263
1939	124 957	21 251	146 208
1940	139 974	25 949	165 923

Zaznaczył się więc stały wzrost wydobycia, które w ciągu 14 lat zwiększyło się ponad pięciokrotnie, a w stosunku do 1920 r. — prawie dwudziestokrotnie. Zjawisko takie w ciągu omawianego okresu nie wystąpiło w żadnym innym kraju produkującym duże ilości węgla.

Liczba zatrudnionych w kopalniach węgla doszła w 1940 r. do 473 tys., a więc zwiększała się znacznie wolniej niż wydobycie. Było to rezulta-

¹⁰⁸ Jw., s. 186, 271, 287; *Tiechnika gornogo diela i mietallurgii*, Moskwa 1968, s. 37.

¹⁰⁹ Jw., s. 407.

¹¹⁰ *Ugolnaja promyslennost' SSSR*, s. 30.

¹¹¹ Jw., s. 31—32; *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 129. Statystyki radzieckie podają niekiedy łączną produkcję węgla, bez rozróżniania kamiennego i brunatnego.

tem szybkiego wzrostu wydajności pracy. Miesięczna produkcja na 1 robotnika wynosiła w 1940 r. już 30,6 t, czyli była 2,4 razy większa niż w 1913 r. Wydajność dniówkowa na 1 robotnika była w tym roku równa 1,32 t, dorównując wydajności osiągniętej w zagłębiach zachodnioeuropejskich, a w wielu przypadkach nawet ją przewyższając¹¹².

Osiągnięcia te stały się możliwe przede wszystkim dzięki mechanizacji urabiania i odstawy. Podczas gdy w 1913 r. urabiano mechanicznie zaledwie 1,7% wydobywanego węgla, w 1940 r. już 57,5% urobku uzyskiwano za pomocą wrębiarek, 19,8% — za pomocą młotków mechanicznych i 0,1% — przy użyciu kombajnów¹¹³. Udział ręcznej odstawy urobku (przesypywanie łopatami i ręczne zapychanie wozów do zabierek) zmalał w latach 1932—1940 z 27,2 do 9,6%¹¹⁴. Zaczęła się też rozwijać eksploatacja odkrywkowa, umożliwiająca szerszą mechanizację pracy; udział jej w łącznym wydobywaniu był jednak aż do wybuchu wojny stosunkowo jeszcze niewielki (w 1913 r. 0,6%, w 1940 — 4,1%)¹¹⁵.

Prowadzone na wielką skalę badania geologiczne doprowadziły do odkrycia nowych zagłębi węglowych oraz do lepszego zbadania zasobów w znanych już zagłębiach. Tak np. w 1926 r. wydano mapę geologiczną Zagłębia Donieckiego. W roku 1930 rozpoczęto budowę pierwszej nowoczesnej kopalni w Zagłębiu Karagandy, a w 1934 — w Zagłębiu Pieczorskim (zbadanym dopiero w okresie władzy radzieckiej). Podczas gdy w 1913 r. zasoby węglowe w carskiej Rosji szacowano tylko na 233,9 mld t, w 1937 r. obliczano zasoby ZSRR na 1654 mld t. Z tego na europejską część kraju przypadało tylko 150 mld t, a na część azjatycką — 1504 mld t¹¹⁶. Ustalenia te umożliwiły znaczne zwiększenie eksploatacji również poza Zagłębiem Donieckim. W rezultacie udział poszczególnych zagłębi w wydobywaniu węgla kształtował się tak (w procentach)¹¹⁷:

Zagłębie:	1913 r.	1927/28 r.	1940 r.
Donieckie	86,8	75,9	55,8
Podmoskiewskie	1,0	3,3	6,5
Kuźnieckie	2,7	7,7	13,8
Pieczorskie	—		0,2

¹¹² Jw., s. 232, 238, 242.

¹¹³ *Ugólnaja promyslnennost' SSSR*, s. 148. Według oficjalnych statystyk udział mechanicznego urabiania wzrósł w tym okresie do 94,8%, uwzględniono w tym jednak również urabianie materiałami wybuchowymi (przy czym otwory strzałowe wykonywano z reguły za pomocą mechanicznych wiertarek).

¹¹⁴ Jw., s. 241.

¹¹⁵ Jw., s. 313.

¹¹⁶ Bohdanowicz, jw., s. 152—153; K. Ciołkówna, *Ekonomiczne problemy przemysłu węglowego w Związku Radzieckim*, Katowice 1961, s. 1—4; *Tiechnika gornogo diela i mietallurgii*, s. 78 i 86.

¹¹⁷ *Ugólnaja promyslnennost' SSSR*, s. 37 (rok 1913 — bez okręgu dąbrowskiego).

Zagłębie:	1913 r.	1927/28	1940 r.
Uralu	4,2	5,9	7,6
Karagandy	—	—	4,1
środkowa Azja	0,9	0,8	1,3
wschodnia Syberia	2,9	3,0	5,6
Daleki Wschód	1,3	3,2	4,3
Gruzińska SRR	0,2	0,2	0,4

Według nieco innego obliczenia udział azjatyckich zagłębi węglowych (wraz z Uralem) w łącznej produkcji ZSRR wzrósł z 12,0% w 1913 r. do 19,3% w 1927/28 r., 26,4% w 1932 i 33,6% w 1937 r. Przy tym wydajność pracy w zagłębiach wschodnich dzięki większemu zmechanizowaniu robót w nowo budowanych kopalniach i lepszym warunkom geologicznym była niejednokrotnie wyższa niż w dawnych rejonach górniczych. Na przykład w 1940 r. średnie wydobyte miesięczne na 1 robotnika wynosiło w Zagłębiu Kuźnieckim 43,1 t, a w Zagłębiu Donieckim — tylko 26,1 t¹¹⁸. Przesuwanie bazy energetycznej na wschód umożliwiło bardziej równomierny rozdział paliwa w obrębie kraju, a ponadto ułatwiło jego obronę podczas drugiej wojny światowej, kiedy to zachodnie rejon ZSRR znalazły się pod okupacją hitlerowską.

Szybki rozwój górnictwa węglowego był jednym z czynników umożliwiających rozbudowę radzieckiego przemysłu. Spowodowała ona znaczny wzrost zużycia paliwa w kraju. Łączna produkcja paliw (w przeliczeniu na paliwo umowne, po 7 tys. Kcal na kg), która w 1913 r. wynosiła 48,2 mln t, a w 1922 r. obniżyła się do 29,7 mln t, doszła w 1940 r. do 237,7 mln t. Udział poszczególnych surowców energetycznych przedstawiał się w niej następująco (w procentach)¹¹⁹:

w roku:	1913	1922	1940
nafta	30,5	22,5	18,7
gaz ziemny	—	0,1	1,9
węgiel	48,0	30,3	59,1
torf	1,4	3,0	3,7
łupki	—	0,0	0,3
drewno	20,1	44,1	14,3

Zwiększająca się produkcja węgla zaspokajała zapotrzebowanie krajowe, mimo stałego wzrostu zużycia tego artykułu. Import węgla kamiennego wynosił w 1921/22 r. tylko 0,5 mln t, a później zmalał niemal do

¹¹⁸ Z w o r y k i n, jw., s. 37; *Ugolnaja promyszennost' SSSR*, s. 232.

¹¹⁹ *Narodnoje chozajstwo SSSR 1922—1972. Jubilejnyj statističeskij jeżegodnik*, Moskwa 1972, s. 162.

zera¹²⁰. Natomiast od 1925 r. ZSRR zaczął eksportować węgiel. Eksport ten wynosił od kilkuset tys. t do ponad miliona t rocznie, a w 1935 r. przekroczył nawet 2 mln t¹²¹.

¹²⁰ Jw., s. 494.

¹²¹ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 30. Natomiast Ciolkówna (jw., s. 176) podaje liczby znacznie mniejsze.

Rozdział XIV. TECHNIKA PRODUKCJI

1. Charakterystyka ogólna. Maszyny i urządzenia, wynalezione w okresie do pierwszej wojny światowej, wystarczały w zasadzie do przezwyciężenia trudności technicznych występujących przy prowadzeniu eksploatacji do głębokości około tysiąca metrów i do utrzymania wydobycia węgla na poziomie około półtora miliarda t rocznie w skali światowej, a więc do wypełnienia tych warunków, którym odpowiadało górnictwo węglowe przez cały okres międzywojenny. Postęp techniczny polegał przede wszystkim na obniżaniu kosztów produkcji w przeliczeniu na jednostkę wydobycia przez lepszą organizację pracy oraz zastępowanie wysiłku ludzkich mięśni pracą maszyn, która kalkulowała się już w owym okresie wielokrotnie taniej. Tak np. pod koniec okresu międzywojennego w kopalniach niemieckich koszt wykonania pracy równej 1 kWh przy użyciu prądu elektrycznego wynosił 2—3 fenigi, przy użyciu sprężonego powietrza — 15 do 20 fenigów, przy zastosowaniu materiałów wybuchowych — od 60 fenigów do 2 marek, a za pomocą mięśni ludzkich — 10 do 12 marek¹. Prąd elektryczny był więc około 7 razy tańszy od sprężonego powietrza, a prawie 400 razy — od pracy ludzkiej. W związku z tym mechanizowano w dalszym ciągu różne rodzaje robót górniczych, zwłaszcza urabianie i odstawę urobku, zaczęto również mechanizować załadunek. Wprowadzano także napęd elektryczny wszędzie tam, gdzie było to możliwe ze względu na warunki naturalne (kopalnie niegazowe).

Postęp techniczny wyrażał się również w rozpowszechnianiu znanych już maszyn, urządzeń i metod pracy, które dawniej stosowano tylko w nielicznych kopalniach w niektórych zagłębiach. Zjawisko to wystąpiło zwłaszcza w szybko rozwijającym się górnictwie ZSRR. Wreszcie pojawiały się wciąż nowe, ulepszone typy maszyn i urządzeń, które różniły się od poprzednich większą precyzją wykonania oraz większą wydajnością i trwałością.

Zwraca się również niekiedy uwagę na postęp w zakresie koncentra-

¹ C. H. Fritsche, *Lehrbuch der Bergbaukunde*, I t., wyd. 8, Berlin 1942, s. 148.

cji produkcji, którego wyrazem był wzrost wydobywania w przeliczeniu na 1 kopalnię. Tak np. od 1913 do 1938 r. zwiększyło się ono w Wielkiej Brytanii z 96 tys. t do 124 tys. t rocznie, w Belgii — z 84 tys. t do 169 tys. t, w Prusach — z 671 tys. t do 777 tys. t. W ZSRR średnia produkcja roczna 1 szybu wydobywczego wzrosła od 1924/25 r. do 1940 r. z 50 tys. t do 260 tys. t, przy czym 59% wydobywania kopalń podziemnych pochodziło z szybów dostarczających ponad 1 tys. t na dobę². Koncentracja produkcji w krajach kapitalistycznych była jednak często rezultatem nie rozbudowy kopalń, lecz likwidacji drobnych zakładów, które nie mogły sprostać w walce konkurencyjnej. W sprzyjających warunkach, gdy cena węgla utrzymywała się na wysokim poziomie, drobne kopalnie powstawały ponownie, niekiedy nawet w postaci nielegalnie eksploatowanych i prymitywnie wyposażonych biedaszybów.

Dane statystyczne dotyczące wyposażenia technicznego kopalń zbierano tylko w niektórych krajach, toteż brak ścisłych informacji o postępach elektryfikacji górnictwa w skali światowej. Tylko przykładowo można stwierdzić, że w 1929 r. w pruskim górnictwie węgla kamiennego 46% zainstalowanej mocy przypadło na maszyny z elektrycznym napędem, a w górnictwie węgla brunatnego — 43%³. Według statystyki za 1938 r., obejmującej tylko maszyny podziemne, lecz za to w całym górnictwie niemieckim, maszyny z napędem elektrycznym reprezentowały już 52,5% mocy zainstalowanej w kopalniach węgla kamiennego. W kopalniach węgla brunatnego (tu statystyka obejmuje wszystkie maszyny) udział maszyn z napędem elektrycznym wzrósł już w 1934 r. do 73%, a w 1938 — do 77%. Najbardziej zelektryfikowane było odwadnianie: w 1938 r. w górnictwie węgla kamiennego 92%, a w górnictwie węgla brunatnego prawie 100% mocy przypadło na pompy elektryczne. Można również stwierdzić, że 88% mocy reprezentowały pompy wirnikowe, wśród których niemal wszystkie miały napęd elektryczny⁴. W polskim górnictwie węgla kamiennego w 1937 r. na maszyny z napędem elektrycznym przypadło 92% mocy pomp głównego odwadniania (wśród nich 85% stanowiły wirnikowe), 91% mocy wentylatorów i prawie 98% mocy urządzeń do przeróbki mechanicznej; natomiast wśród maszyn wyciągowych w 1938 r. było tylko 34,4% zelektryfikowanych⁵.

² Przeliczenia według wyżej podanych źródeł, ponadto: dla górnictwa brytyjskiego liczba kopalń według *The Colliery Year Book and Coal Trades Directory*, London 1952, s. 462—463; dane dot. wydobywania i liczby kopalń w Prusach w 1938 r. według ZBHS 1939, cz. statystyczna, s. 45; dane dot. ZSRR według Zworykina, *Oczerki po istorii sowietskij gornoj tiechniki*, s. 85 i: *Tiechnika gornogo diela i mietałurgii*, s. 87.

³ Przeliczenie według ZBHS 1930, cz. statystyczna, s. 27.

⁴ Przeliczenia według ZBHS 1939, cz. statystyczna, s. 15—20 i 24—31.

⁵ Sprawozdanie Unii Polskiego Przemysłu Górniczo-Hutniczego za rok 1937, Katowice 1938, s. 81—83; S. Kulejewski, *Elektryczność w górnictwie polskim*, „Przegląd Górniczo-Hutniczy” 1939, s. 287—296.

W przeliczeniu na 1000 t rocznego wydobycia moc zainstalowanych maszyn wynosiła w górnictwie węgla kamiennego w Prusach w 1929 r. 22,9 KM, w Polsce w 1926 — 18,4 KM, a w 1937 — 13,6 KM; w niemieckim górnictwie węgla brunatnego w 1934 r. 7,2 KM, w 1938 r. — 6,0 KM. W kopalniach węgla bitumicznego w USA moc maszyn na 1000 t wydobycia wzrosła z 5,1 KM w 1919 r. do 6,5 KM w 1929 i 9,5 KM w 1939 r.⁶ Ogólnie biorąc, liczby powyższe świadczyły o dalszym postępie mechanizacji kopalń w porównaniu z sytuacją przed pierwszą wojną światową, chociaż w niektórych okresach zaznaczał się pewien regres, spowodowany bądź to ograniczeniem inwestycji i dekapitalizacją, bądź też szybkim zwiększaniem wydobycia, za którym nie nadążał wzrost wyposażenia technicznego.

2. Poszukiwania górnicze i udostępnianie złoża; rozwój górnictwa odkrywkowego. Po pierwszej wojnie światowej zaczęły się rozpowszechniać przy poszukiwaniach złóż użytecznych kopalin geofizyczne sposoby badania skorupy ziemskiej. Polegały one na pomiarach magnetycznych (badanie zachowania się igły kompasu w pobliżu złóż rudy), pomiarach grawimetrycznych (badanie siły przyciągania ziemskiego, zmieniającej się tam, gdzie pod powierzchnią zalegają złoża kopalin o innym ciężarze właściwym), termicznych (stosowane od 1925 r. mierzenie temperatury pod powierzchnią ziemi za pomocą precyzyjnych termometrów, przy czym wyższa temperatura wskazywała na obecność minerałów dobrze przewodzących ciepło z wnętrza ziemi), badaniu promieniowania jądrowego (zwłaszcza przy poszukiwaniach rud uranu), badaniu przewodzenia fal radiowych lub prądu elektrycznego przez warstwy ziemi oraz na pomiarach sejsmicznych (rozchodzenie się drgań wywołanych np. przez wybuch podziemny)⁷. W roku 1931 radziecki profesor Sokołow wynalazł metodę wykrywania złóż ropy naftowej i gazu ziemnego przez analizę podglebia na obecność metanu i ciężkich węglowodorów, przenikających do powierzchni ziemi, a w 1936 r. zastosowano po raz pierwszy (również w ZSRR) samolot do wykonywania zdjęć aeromagnetycznych⁸. Nowoczesne metody poszukiwań wiązały się przede wszystkim z rozwojem górnictwa naftowego i rudnego, przyczyniły się jednak również do lepszego poznania zasobów węgla, zwłaszcza w rejonach dawniej mało zbadanych. To

⁶ Przeliczenia ze źródeł jw. oraz A. Stein, *Przemysł węglowy w Polsce*, Dąbrowa Górnicza 1928, s. 24 i 32. Dane dot. USA: Gruszką, *Przemysł węglowy w USA*, s. 78.

⁷ Fritsche, jw., s. 90—97; *Tiechnika gornogo diela i mietallurgii*, s. 61—62; *Encyklopedia XX wieku*, Warszawa 1938, s. 706—707.

⁸ S. W. Szuchardin, *Nowatorzy górnictwa wydobycia kopalni użytecznych*, Warszawa 1951, s. 7—8.

samo można stwierdzić w odniesieniu do postępów techniki wiertniczej, gdzie wprowadzono m. in. świdry turbinowe z napędem wodnym, elektrycznym lub też poruszane sprężonym powietrzem (wynalazki Kape-liusznikowa, Szumiłowa, Vangla, Lachampa i Perreta, Ostrowskiego, Gejmana i innych)⁹. Świdry zaczęto zaopatrywać w korony z twardych spieków metali (np. widia), które były tańsze i łatwiejsze do osadzania od koron diamentowych; te ostatnie stosowano jednak nadal do przewiercania szczególnie twardych skał. Rozpowszechniało się również stosowanie dłuć wiertniczych do przebijania szybów o coraz większej średnicy. W latach trzydziestych wprowadzono w ZSRR przy przebijaniu szybu wycinanie okrągłego wrębu za pomocą zestawu młotków mechanicznych, osadzonych na obrotowej wieży¹⁰.

Na XII Międzynarodowym Kongresie Geologicznym w Toronto (Kanada) w 1927 r. ustalono klasyfikację zasobów kopalin, dzieląc je na stwierdzone, prawdopodobne i możliwe.

Maksymalna głębokość eksploatacji w górnictwie węglowym wynosiła ponad 1000 m i w porównaniu z okresem przed pierwszą wojną światową wzrosła stosunkowo niewiele. Zwiększała się jednak średnia głębokość szybów, zwłaszcza w zagłębiach od dawna eksploatowanych, wobec wyczerpywania się wyżej zalegających pokładów. Tak np. w zachodniej części okręgu górnośląskiego średnia ważona głębokość szybów wydobywczych wzrosła z 311 m w 1911 r. do 345 m w 1928 i 368 m w 1934 r. W Zagłębiu Ruhry wynosiła ona w tym czasie już 566 m, w Zagłębiu Akwizgrańskim 469 m, w Zagłębiu Dolnośląskim 388 m¹¹. Zwiększanie się głębokości kopalin utrudniało prowadzenie eksploatacji i — mimo usprawnień technicznych — wpływało na wzrost kosztów własnych.

Postępy w zakresie budowy mechanicznych koparek przyczyniły się do rozwoju górnictwa odkrywkowego, w którym można było osiągnąć znacznie wyższą wydajność pracy niż przy eksploatacji podziemnej. Tak np. w Stanach Zjednoczonych pod koniec okresu międzywojennego wydobywano z odkrywek prawie 10% węgla bitumicznego, osiągnąca zaś tam wydajność na 1 robotnika była ponad trzykrotnie wyższa niż w kopalniach głębinowych¹². Największe jednak zastosowanie znalazła eksploatacja odkrywkowa przy wydobywaniu węgla brunatnego, którego pokłady były na ogół grubsze i zalegały płycej niż w zagłębiach węgla

⁹ Fritsche, jw., s. 125; Zworykin, *Oczerki po istorii sowielskiej gornoj tiechniki*, s. 81—83.

¹⁰ Fritsche, jw., s. 120—122; Szuchardin, jw., s. 12—13; Zworykin, jw., s. 99.

¹¹ J. Blitek, *Zarys stanu technicznego polskiego przemysłu węglowego*, „Prze-gład Górniczo-Hutniczy” 1936, s. 570—571; *Festschrift des Vereins technischer Berg-beamten Oberschlesiens 1890—1930*, Berlin 1930, s. 60.

¹² Gruszka, jw., s. 82; *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 139.

kamiennego. Tak np. w Niemczech wydobyto sposobem odkrywkowym w 1924 r. 84,9⁰/₀, a w 1938 r. już 93,5⁰/₀ węgla brunatnego, co wobec ogólnego zwiększenia produkcji oznaczało wzrost wydobycia o ponad 70⁰/₀ (ze 105 mln t do 182 mln t)¹⁸.

Podstawowy problem przy eksploatacji odkrywkowej stanowiło zdejmowanie i zwałowanie nadkładu. Zastosowanie ulepszonych koparek spowodowało, że decydowano się na to nawet wówczas, gdy stosunek nadkładu do udestępnianego pokładu węgla wynosił 7:1. Według szacunkowych obliczeń w 1929 r. w Niemczech na każdą tonę wydobytego sposobem odkrywkowym węgla brunatnego przypadały średnio 3 t zdejętego nadkładu.

Podstawowymi maszynami stosowanymi w górnictwie odkrywkowym były mechaniczne koparki z napędem parowym lub elektrycznym. Ich wielkość i sprawność w porównaniu z okresem przedwojennym znacznie wzrosły. Podczas gdy około 1910 r. w Niemczech pojemność czerpaka koparki nie przekraczała 0,25 m³, a wysokość, na którą podnosiła ona urobek, wynosiła zaledwie kilkanaście m, to w latach trzydziestych czerpaki miały już po kilka m³ pojemności, a głębokość wykopu zdołano zwiększyć przez przedłużanie wysięgnika do około 40 m. Wynalezienie koparek obrotowych z ruchomym wysięgnikiem umożliwiło dalsze zwiększenie zasięgu działania tych maszyn. Waga koparki dochodziła do kilkuset t, a wydajność — do 1600 m³/h. Występowały przy tym 2 zasadnicze typy: koparki jednoczerpakowe (tzw. łopaty mechaniczne) oraz wieloczerpakowe łańcuchowe, w których urobek był zbierany przez szereg przesuwających się czerpaków, umieszczonych na tym samym wysięgniku. Do urabiania węgla używano koparek podobnych jak do zbierania nadkładu (przeważnie wieloczerpakowych), z tym że czerpaki ich zaopatrzone były w stalowe zęby lub ostrza do odcinania urobku od calizny. Przy urabianiu twardego węgla lub twardych warstw nadkładu stosowano niekiedy uprzednie rozluźnianie górotworu przez rozsadzanie go za pomocą materiałów wybuchowych.

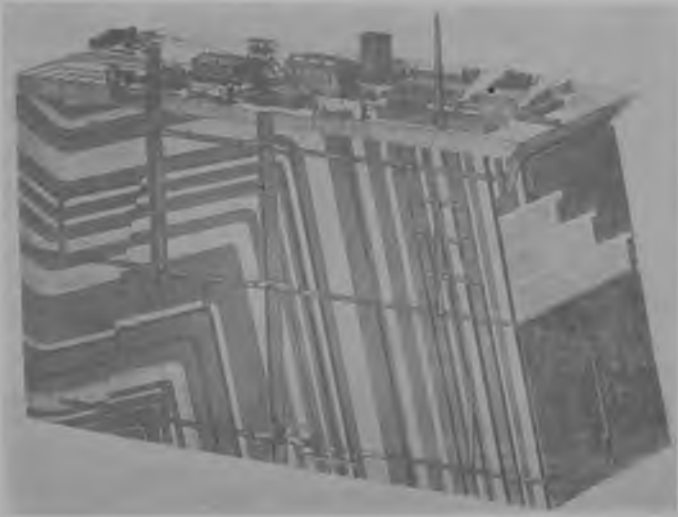
Do pierwszej wojny światowej koparki poruszały się tylko po szynach. Układanie i rozmontowywanie szyn było czynnością pracochłonną i wpływało na obniżenie ogólnej wydajności. W latach wojny zastosowaną do wykonywania okopów koparki na podwoziu gaśienicowym, które w późniejszym okresie zaczęto wprowadzać także w górnictwie.

Wzrost wydajności koparek musiał się łączyć ze zwiększaniem tempa odstawy urobku, zwłaszcza wówczas, gdy koparka zbierała luźny i łatwy do zdejmowania nadkład. Problem ten usiłowano początkowo rozwiązać przez zwiększanie pojemności wagonów używanych do odwożenia urobionego materiału na zwały (do 35 m³, a nawet do 50 m³), a na-

¹⁸ ZBHS 1939, cz. statystyczna, s. 17.



43. Jedna z kopełń w Zagłębiu Ruhry w latach międzywojennych



44. Model kopalni węgla z lat międzywojennych

stępnie przez stosowanie kolejek zębatych oraz pochyłych wyciągów z przenośnikami taśmowymi. Wprowadzano też nowe sposoby mechanicznego opróżniania wagonów (mechaniczne wywroty, wypłukiwanie zawartości strumieniem wody i in.) i ulepszono technikę układania zwalów, których wysokość już w latach dwudziestych zaczęła dochodzić do 70 m. W roku 1925 zastosowano po raz pierwszy (w kopalni „Kaławsk” na Dolnym Śląsku) koparkę linową, służącą jednocześnie do urabiania i odstawy urobku na zwal. Miała ona 2 wieże, połączone linami, z których jedną ustawiano w miejscu, gdzie odbywało się zbieranie nadkładu, a drugą koło zwalowiska. Urobek ładowano do kubiów pojemności kilku m³, które następnie podnoszono na wysokość pierwszej wieży i przesuwano za pomocą lin do wieży drugiej, za którą były one opróżniane. Koparki także z początkiem lat trzydziestych urabiały 4—5 tys. m³ nadkładu dziennie i przesypywały go na zwalowisko odległe o 350 m. Można je było stosować także do wybierania i transportu węgla. Innym urządzeniem do usuwania zrobionego nadkładu były mosty przeladunkowe długości od kilkudziesięciu do paruset metrów (długość tę można było zmieniać), ustawiane między koparką a zwalowiskiem; transport po takim moście odbywał się za pomocą przenośnika taśmowego. Budowę takich mostów projektowano już w XIX wieku, pierwsze jednak tego

typu urządzenia zostały wykonane dopiero w 1924 r. w Niemczech w 2 kopalniach węgla brunatnego przez firmy Bleichert i ATG. Do wywożenia z kopalni urobionego węgla używano zwykle kolejek linowych lub też (coraz częściej) dużych wagonów, ciągniętych przez lokomotywy elektryczne¹⁴.

Od lat 1935—1936 zaczęto stosować również na szerszą skalę koparki kołowe, których pierwsze projekty pojawiły się już przed pierwszą wojną światową. Koparka taka była wyposażona w szereg czerpaków przymocowanych do koła, które było umieszczone na końcu wysięgnika urabiającego; w tylnej części znajdował się drugi wysięgnik, zwałujący. Czerpaki skrawały urobek i wysypywały go na znajdujący się na wysięgniku przenośnik taśmowy; stamtąd dostawał się on na drugi przenośnik na wysięgniku zwałującym, z którego był wysypywany na zwal lub do podstawionych wagonów. Przez odpowiednie ustawienie wysięgników można było urobiony nadkład lub węgiel podczas odstawy podnosić na wyższy poziom. Pierwsze koparki kołowe były maszynami niewielkimi, o małej wydajności. Miały jednak szereg zalet, do których należały: dobra praca organu urabiającego, możliwość urabiania wysokich ścian o dużym kącie nachylenia oraz możliwość urabiania selektywnego. Dzięki temu znalazły szerokie zastosowanie, zaczęły się też pojawiać nowe typy tych maszyn, coraz większe i coraz bardziej wydajne¹⁵.

Wprowadzenie koparek w połączeniu z różnymi urządzeniami do odstawy i przeładunku umożliwiło pełną mechanizację prac w górnictwie odkrywkowym i osiągnięcie wydajności znacznie wyższej niż przy wybieraniu podziemnym. Zachodziła tu jednak konieczność nie tylko urabiania węgla, lecz także nadkładu. Toteż w przypadkach, gdy nadkład był gruby lub zwięzły, wybieranie podziemne okazywało się bardziej opłacalne. Ponadto eksploatacja odkrywkowa łączyła się z niszczeniem wszystkiego, co znajdowało się na powierzchni ziemi, zarówno nad złożem jak i w tych miejscach, które przeznaczano na układanie zwalów.

3. Systemy eksploatacji podziemnej. W ciągu omawianego okresu występowało dążenie do większej koncentracji produkcji w celu lepszego wykorzystania maszyn do urabiania i transportu oraz zwiększenia wydajności pracy. Tak np. w niemieckim górnictwie węgla kamiennego liczba przodków zmalała w latach 1926—1938 pięcio-

¹⁴ *Poradnik górnictwa odkrywkowego*, Katowice 1968, s. 429; *Die deutsche Bergwirtschaft der Gegenwart*, s. 154; *Bericht über den 14. Deutschen Bergmannstag*, Essen 1933, s. 39—56; Z w o r y k i n, jw., s. 311 i n.

¹⁵ *Karjernyje rotornyje ekskawatory*, Kijew 1968, s. 10; A. B e b e n, *Maszyny i urządzenia w górnictwie odkrywkowym*, Warszawa—Kraków 1971, s. 363 i n.; *Poradnik górnictwa odkrywkowego*, s. 279.

krotnie: z 28 572 do 5520, podczas gdy średnie wydobycie roczne na 1 przodek wzrosło przeszło 6 razy: z 4,93 tys. t do 31,58 tys. t¹⁶. Najczęściej stosowanym sposobem koncentracji było zastępowanie eksploatacji zabierkowej przez ścianową. Na przykład w Zagłębiu Donieckim w 1913 r. wybierano 44,4% węgla systemem ścianowym, a 50,9% długimi zabierkami, natomiast w 1940 r. udział eksploatacji ścianowej wzrósł do 93,6%, udział zaś długich zabierek zmalał do 5,0%¹⁷. Długość ścian węglowych przekraczała często 100 m; pod koniec lat dwudziestych w kopalni „Dębieńsko” na Górnym Śląsku uruchomiono nawet ścianę długości 400 m, całkowicie zmechanizowaną, z której uzyskiwano ok. 600 t urobku na dobę¹⁸. System ścianowy nadawał się zwłaszcza do wybierania pokładów cienkich lub średniej grubości, natomiast pokłady grube wybierano nadal systemem zabierkowym lub komorowym. System komorowy stosowano również w dalszym ciągu w kopalniach w USA, przystosowując do niego nowe typy maszyn górniczych¹⁹.

Koncentracja produkcji przy wybieraniu schodowym stromych pokładów polegała na zwiększeniu długości poszczególnych schodów z 6—8 m do 25, 30 lub nawet 50 m (system Stachanowa, wprowadzony w ZSRR w drugiej połowie lat trzydziestych)²⁰. W Zagłębiu Kuźnieckim profesor N. Czinakał opracował system wybierania stromych pokładów kilkumetrowej grubości po upadzie pod osłoną specjalnej tarczy, opuszczanej w miarę postępu robót. Tarczę taką zastosowano po raz pierwszy w 1938 r. w kopalni imienia Stalina²¹.

Eksploatację prowadzono bądź to na zawał, bądź też z częściowym lub całkowitym podsadzaniem wyrobisk. Podsadzka wpływała na ograniczenie szkód górniczych, powstających na powierzchni ziemi, a także na zmniejszenie strat substancji węglowej, zwłaszcza przy wybieraniu grubych pokładów. Stosowanie jej jednak zwiększało koszty własne produkcji i dlatego właściciele kopalń niechętnie godzili się na jej wprowadzanie. Mimo tego procent podsadzanych wyrobisk był coraz większy. Tak np. w 1938 r. w niemieckich kopalniach wybierano z pełną podsadzką 52,76% węgla kamiennego, z podsadzką częściową — 17,52%, a na zawał — tylko niecałe 30%²². W kopalniach polskich zakres stoso-

¹⁶ ZBHS 1939, cz. statystyczna, s. 3.

¹⁷ Zworykin, jw., s. 135.

¹⁸ Jaros, *Historia górnictwa węglowego w Zagłębiu Górnośląskim w latach 1914—1945*, s. 86—87.

¹⁹ O amerykańskim górnictwie węglowym i możliwościach unowocześnienia polskich kopalń, „Przegląd Górniczy” 1947, nr 6, s. 456.

²⁰ Zworykin, jw., s. 139—140.

²¹ Szuchardin, jw., s. 23; W. Budryk, *Podziemna eksploatacja pokładów węgla*, Katowice 1952, s. 194—195.

²² ZBHS 1939, cz. statystyczna, s. 6.

wania podsadzki był mniejszy, wynosił jednak w 1937 r. prawie 30^{0/0}²³. W Zagłębiu Kuźnickim wybierano w 1937 r. z podsadzką 6,2^{0/0}, a w 1940 r. — już 20,1^{0/0} węgla uzyskiwanego z grubych pokładów²⁴. W Zagłębiu Donieckim udział eksploatacji na zawał zmalał w latach 1924—1932 z 70 do 46^{0/0} łącznego wydobycia. We francuskim Zagłębiu Północnym wycobywano pod koniec okresu międzywojennego 53^{0/0} węgla z pełną podsadzką, 36^{0/0} z podsadzką częściową, a jedynie 11^{0/0} na zawał. W kopalniach belgijskich udział eksploatacji z podsadzką pełną i częściową wynosił w tym czasie 70^{0/0}²⁵. Wśród wielkich producentów węgla wybieranie na zawał dominowało jedynie w Stanach Zjednoczonych.

Do stosowanych dawniej rodzajów podsadzki: suchej układanej ręcznie (pełnej lub częściowej), płynnej oraz wdmuchiwanej przez rurociągi (pneumatycznej) doszły dwa nowe: podsadzka miotana mechanicznie za pomocą specjalnych miotarek (złożona ze żwiru, kamienia, ilu i piasku) oraz podsadzka z kul ilowych splukiwanych prądem wody, stosowana w niektórych kopalniach czeskich. Okazało się jednak, że te rodzaje podsadzki tylko w niewielkim stopniu zmniejszają uginanie się stropu; w dodatku kule ilowe rozplływały się, zamulając czynne jeszcze wyrobiska²⁶. Toteż podsadzka miotana nie znalazła szerszego zastosowania; np. w Niemczech wybierano z nią w latach 1936—1938 niewiele ponad 1^{0/0} węgla kamiennego. Bardziej rozpowszechniona była podsadzka pneumatyczna (w Niemczech pod koniec okresu międzywojennego stosowana przy około 10^{0/0} wydobycia). Najczęściej stosowano podsadzkę układaną ręcznie, przy czym materiał podsadzkowy bądź to dowożono z powierzchni (właściwa podsadzka ręczna do szczelnego wypełniania wyrobisk), bądź też uzyskiwano z przybierki pionnej skały przy urabianiu węgla (podsadzka ze ślepych chodników, zwykle układana pasami). W zagłębiach Dolnośląskim, Ruhry i Akwizgrańskim, gdzie eksploatowano przeważnie cienkie pokłady, wydobycie z tego rodzaju podsadzką (pełną lub częściową) wynosiło w latach 1936—1938 od 60 do 80^{0/0} łącznej produkcji, a w całych Niemczech — około 58^{0/0}²⁷. Podsadzka płynna natomiast przeważała w Zagłębiu Górnośląskim, zwłaszcza przy wybieraniu grubych pokładów. Zdania na temat przydatności i opłacalności różnych rodzajów podsadzki (ręcznej, płynnej i pneumatycznej) były podzielone. Według badań przeprowadzonych na Górnym Śląsku przez E. Winnackera, podsadzka płynna była najtańszą i najlep-

²³ Jaros, jw., s. 90.

²⁴ Zworykin, jw., s. 149.

²⁵ Kosminskij, *Ugolnaja promyszlennost' kapitalistycznych stran*, s. 105.

²⁶ E. Winnacker, *Ocena systemów eksploatacji grubych pokładów węgla kamiennego w Zagłębiu Górnośląskim*, Katowice 1951, s. 120—124 i 128—129.

²⁷ ZBHS 1939, cz. statystyczna, s. 6.



45. Zwłotowa: ka do zbierania nadkładu w odkrywkowej kopalni węgla brunatnego

szą ze wszystkich rodzajów podsadzki mechanicznej, natomiast C. H. Fritsche na podstawie doświadczeń z zagłębi zachodnioniemieckich uważał, że stosowanie podsadzki ręcznej oraz pneumatycznej kalkuluje się taniej, ponieważ można je układać w toku wybierania węgla²⁸.

W ciągu omawianego okresu wprowadzano też różne ulepszenia w zakresie podsadzania, np. do podsadzki płynnej zaczęto stosować rury z betonu lub też stalowe z wykładzinami z porcelany, bazaltu albo z żelbetu, które ścierały się wolniej. Podsadzana przestrzeń odgradzano tamami wykonanymi w ten sposób, aby zatrzymywały piasek, a przepuszczały wodę itd.²⁹

Rozwój budownictwa na terenach zagłębi węglowych powodował coraz częstsze powstawanie szkód górniczych. W związku z tym rozwinięły się badania nad wpływem eksploatacji na obniżanie się powierzchni ziemi i uszkodzenia budynków, zbiorników wodnych oraz linii kolejowych i tramwajowych. Stwierdzono, że uszkodzenia te można zmniejszyć przez odpowiednie zabezpieczanie obiektów na powierzchni, jak np. wznoszenie budynków na żelbetowych płytach lub kotwienie ich ścian, zaopatrywanie rurociągów i kabli w urządzenia, umożliwiające ich skracanie lub przedłużanie, budowanie mostów w sposób elastyczny itd. Aby ograniczyć osiadanie górotworu, stosowano podsadzkę. Za naj-

²⁸ Winnacker, jw., s. 129—132; Fritsche, jw., s. 406—408.

²⁹ Jaros, jw., s. 91—92.

pewniejsze zabezpieczenie uważano jednak pozostawianie filarów ochronnych pod ważnymi obiektami, jak linie kolejowe, rzeki, fabryki, huty, kościoły, a niejednokrotnie nawet całe miasta. W ten sposób tracono wiele milionów t węgla, pomijanych przy eksploatacji³⁰.

4. Hydromechanizacja i podziemne zgazowanie. Próby hydraulicznego urabiania i transportu oraz podziemnego zgazowania węgla na skalę przemysłową rozpoczęto w ZSRR w latach trzydziestych.

Pierwsze próby urabiania węgla za pomocą strumienia wody wytryskiwanej pod wysokim ciśnieniem miały miejsce już w początkach XX wieku m.in. na Górnym Śląsku. W ZSRR podjęto je ponownie w 1935 r. w Zagłębiu Kizielewskim, a w 1938 r. w Zagłębiu Donieckim. Stosowano przy tym (do urabiania niezbyt twardego węgla) strumienie wody pod ciśnieniem 15—30 atmosfer. Woda służyła też do spłukiwania węgla do szybu, przez który mieszaninę wody i węgla wydobywano na powierzchnię za pomocą specjalnych pomp. Na szerszą skalę stosowano hydromechanizację przy eksploatacji odkrywkowej. Posługiwano się tam wodą pod mniejszym ciśnieniem (2—6 atmosfer) do rozmywania nadkładu lub węgla oraz do transportowania urobku do pojemników, ustawionych w odległości kilkudziesięciu m. Zarówno przy robotach podziemnych, jak i w odkrywkach zastosowanie hydromechanizacji dawało wyraźny wzrost wydajności pracy. Od roku 1936 zaczęto wprowadzać hydrauliczne urabianie również w niektórych kopalniach brytyjskich³¹.

Na możliwość podziemnego zgazowania węgla zwrócił uwagę już w 1888 r. Dymitr Mendelejew. Pierwsze projekty w tym zakresie opracowali angielscy chemicy Betts (1909 r.) i Ramsay (1912 r.). Eksperymenty rozpoczęto w ZSRR w latach 1930—1936 w 5 wybranych stacjach doświadczalnych w różnych zagłębiach, a następnie uruchomiono prace na skalę przemysłową w Lisiczańsku oraz w Zagłębiu Podmoskiewskim³².

Po drugiej wojnie światowej próby podziemnego zgazowania węgla podejmowano w różnych krajach kapitalistycznych (USA, Wielka Brytania, Francja, Belgia), a także w Polsce³³. Między innymi prowadziła je belgijsko-francusko-polska spółka „Socogaz”. Uzyskiwane rezultaty były różne, zależnie od warunków lokalnych oraz do stosowanych metod

³⁰ Fritsche, jw., s. 479—492.

³¹ Zworykin, jw., s. 352—357; Lilley, *Ludzie, maszyny i historia*, s. 281—282.

³² Zworykin, jw., s. 357—370; Szuchardin, jw., s. 38—40; Lilley, jw., s. 282—284.

³³ K. Dziunikowski, *Retorta podziemna zamiast kopalni*, „Wiedza i Życie” 1956, nr 3, s. 165—166 oraz notatka z rozmowy z prof. mgr inż. K. Dziunikowskim przeprowadzonej 5 maja 1973 r.

pracy. W latach sześćdziesiątych, w okresie kryzysu węglowego, próby te na ogół przerwano. W latach powojennych kontynuowano również prace w zakresie hydromechanizacji, którą wprowadzano eksperymentalnie w wielu zagłębiach, m. in. w kilku kopalniach polskich. Dobre rezultaty osiągnano zwłaszcza w zakresie hydraulicznego transportu węgla na powierzchnię. Ogólnie jednak można stwierdzić, że do lat siedemdziesiątych XX wieku zarówno hydrauliczne urabianie i transport, jak i podziemne zgazowanie — nowe sposoby eksploatacji węgla, z którymi wiązano wielkie nadzieje, znalazły w górnictwie węglowym tylko ograniczone zastosowanie.

5. Urabianie i załadunek. Okres międzywojenny cechują szybkie postępy w zakresie mechanizacji urabiania przy użyciu ulepszonych typów tych maszyn, które pojawiły się już w XIX i w początkach XX wieku: wiertarek, wrębiarek, młotków mechanicznych. Tak np. w latach dwudziestych wynaleziono w Stanach Zjednoczonych silnik z kołem zębatym, który znalazł zastosowanie do napędu wrębiarek zamiast silnika tłokowego. W ZSRR skonstruowano w 1940 r. ręczną wiertarkę elektryczną z mechanicznym posuwem, znacznie zwiększającym siłę nacisku³⁴. Ponadto zaczęto wprowadzać do kopalń pierwsze kombajny, służące do urabiania i ładowania. Wyszły natomiast niemal zupełnie z użycia narzędzia do ręcznego urabiania węgla oraz ręcznego wykonywania otworów strzałowych.

W USA ilość węgla bitumicznego urobionego mechanicznie wzrosła w latach 1913—1939 z 51 do 79% wydobycia. W kopalniach brytyjskich udział mechanicznego urabiania zwiększył się w tym czasie z 8,5 do 61% produkcji, a w Zagłębiu Ruhry przekroczył nawet 90%³⁵.

W górnictwie węglowym ZSRR udział mechanicznego urabiania (bez urabiania materiałami wybuchowymi z mechanicznym wykonywaniem otworów strzałowych) wzrósł od 1932 do 1940 r. z 51,1 do 77,4%³⁶.

Sposób urabiania zależał zresztą w dużym stopniu od twardości węgla. Tak np. w Zagłębiu Ruhry w latach 1936—1938 uzyskiwano za pomocą młotków mechanicznych około 90% urobku, natomiast w zachodniej części okręgu górnośląskiego dominowało w tym czasie odstrzelanie (67—75%), a młotkami mechanicznymi urabiano tylko 3—4% węgla³⁷.

³⁴ Kundel, *Der technische Fortschritt im Steinkohlenbergbau*, s. 40; Zworykin, *iw.*, s. 209.

³⁵ Lilley, *iw.*, 278—279, ZBHS 1939, cz. statystyczna, s. 4. Urzędowa statystyka brytyjska podaje dla 1939 r. tylko 60% — por. *The Colliery Year Book 1952*, s. 492.

³⁶ *Ugolnaja promyszlnennost' SSSR*, s. 148.

³⁷ ZBHS 1939, cz. statystyczna, s. 4.

Rozpowszechniało się również wykonywanie wrębu poziomego za pomocą maszyn (wrębiarek). Podcięty węgiel niekiedy załamywał się pod własnym ciężarem, w innych przypadkach jednak (gdy pokład był zwięzły i twardy) wrębiecie ułatwiało tylko odstrzeliwanie urobku. Tak np. w polskich kopalniach węgla kamiennego w 1937 r. uzyskano 70⁰/₀ urobku robotą strzelniczą bez wrębiecia, 26,6⁰/₀ — robotą strzelniczą z wrębem maszynowym, a 2,3⁰/₀ — przez strzelanie z wrębem wykonanym ręcznie³⁸.

Jednym z podstawowych problemów, które należało rozwiązać przy maszynowym urabianiu węgla, było zaopatrzenie maszyn w twarde, wymienne ostrza, wytrzymałe na ścieranie, a przy tym niezbyt kosztowne. W związku z tym w okresie międzywojennym zaczęto wyrabiać twarde płytki ze spiekanych węglików różnych metali, które łączono z ostrzami przez lutowanie. Płytki takie okazały się bardziej wytrzymałe od stosowanych dawniej ostrzy z hartowanej stali z utwardzającymi dodatkami. Z różnych rodzajów takich płytek najbardziej rozpowszechniły się „widia” (nazwa od niemieckiego „wie Diamant” — „jak diament”), produkowane od początku lat trzydziestych przez niemiecką firmę Kruppa. Płytkami i wkładkami ze spiekanych węglików zbrojono ostrza wrębiarek, wiertarek, korony świdrów wiertniczych oraz innych maszyn używanych w górnictwie do urabiania lub wiercenia. W ZSRR uruchomiono własną produkcję węglików spiekanych (pod nazwą „pobiedit”) pod koniec okresu międzywojennego (lata 1938—1940)³⁹.

Wśród materiałów wybuchowych, stosowanych jeszcze w wielu kopalniach, pojawiły się niektóre nowe, przede wszystkim tzw. bezpieczne. Były to głównie materiały saletrzano-amonowe i chloranowe, które ze względu na niższą temperaturę i krótszy okres spalania powodowały eksplozje metanu lub pyłu węglowego znacznie rzadziej niż np. proch, dynamit czy żelatyna wybuchowa. Z tego względu władze górnicze zezwalały niekiedy na ich używanie nawet w kopalniach gazowych. Do odpalania ładunków stosowano coraz częściej zapalniki elektryczne. W niektórych kopalniach angielskich i amerykańskich zaczęto pod koniec omawianego okresu przeprowadzać doświadczenia z urabianiem węgla za pomocą skroplonego dwutlenku węgla lub też specjalnego prochu, zamkniętych w stalowych patronach (metody „cardox” i „hydrox”); do inicjowania wybuchów stosowano prąd elektryczny. Doświadczenia wykazały, że uzyskuje się w ten sposób większy procent grubych sortymentów, lecz za to koszty strzelania są znacznie wyższe niż przy innych materiałach wybuchowych⁴⁰.

³⁸ Jaros, jw., s. 96.

³⁹ Fritsche, jw., s. 167; 209—211; Zworykin, jw., s. 237.

⁴⁰ Fritsche, jw., s. 235—298; Hertyk, *Własności, zastosowanie i najważniejsze kierunki rozwoju materiałów wybuchowych górniczych*, s. 281—283.

Szerokie stosowanie maszyn do urabiania węgla wpłynęło na wyraźny wzrost wydajności pracy w tym zakresie. Pozostawał jednak do rozwiązania problem zmechanizowania załadunku. Ręczne ładowanie urobku za pomocą łopat do wozów lub na przenośniki było męczące, pracochłonne i znacznie zwiększało koszty wydobycia. Obliczano, że w optymalnych warunkach robotnik mógł w ten sposób załadować w ciągu 8-godzinnej dniówki 12—18 t węgla lub innej kopaliny; ilość ta znacznie malała, jeżeli musiał on dodatkowo np. wypychać wozy z przodku⁴¹. Według innych obliczeń pod koniec okresu międzywojennego w Zagłębiu Ruhry rębacz używał na oddzielanie węgla od calizny tylko 35⁰/₀ czasu pracy, na ustawianie obudowy — 20⁰/₀, natomiast na ładowanie urobku — aż 45⁰/₀⁴².

Pierwsza maszyna do podziemnego ładowania węgla, wynaleziona w 1893 r. w USA, nie znalazła jeszcze wówczas zastosowania. Dopiero od końca pierwszej wojny światowej maszyny takie zaczęły się rozpowszechniać w górnictwie Stanów Zjednoczonych, a później także w krajach europejskich. W roku 1922 w kopalniach amerykańskich pracowały 23 mechaniczne ładowarki, przeważnie jeszcze doświadczalne, a w 1925 r. było ich już 350. W roku 1928 liczba ich doszła do 609, przy czym średni załadunek przypadający na 1 maszynę wynosił 106 t dziennie. Obok różnych typów maszyn przeznaczonych tylko do ładowania węgla lub kamienia (wyposażonych do tego celu w łopaty, ramy z ruchomymi ramionami, gracie lub inne przyrządy) pojawiły się także już w latach dwudziestych pierwsze wręboladowarki, które jednocześnie podcinały ścianę węglową i ładowały uzyskany w ten sposób urobek na przenośnik. Były one napędzane sprężonym powietrzem lub prądem elektrycznym⁴³.

W latach 1925—1929 opatentowano w Stanach Zjednoczonych kilka typów kombajnów węglowych: maszyn zespołowych, służących do urabiania i załadunku węgla. Były to: „pług węglowy” Brachetta, kombajn wierząco-wycinający Mac Kinleya i kombajn wycinająco-odbijający Morgana⁴⁴. W ZSRR mechanik Aleksiej Bachmutskij wraz z kolektywem robotników i pracowników inżynieryjno-technicznych z trustu „Pierwomajskugol” skonstruował pierwszy kombajn węglowy tzw. konturowy

⁴¹ Fritsche, jw., s. 153.

⁴² Fritsche, jw., t. I, wyd. 10 (Berlin—Göttingen—Heidelberg 1961), s. 183.

⁴³ Kubiczek, *Maszynowe ładowanie węgla w przodku*, s. 671—674; E. Górkiewicz, *Ładowanie mechaniczne na kopalniach w Ameryce*, „Przegląd Górniczo-Hutniczy” 1924, s. 1384—1385; M. Knepper, *Die im Steinkohlenbergbau der Vereinigten Staaten von Amerika Verwendung findenden Lademaschinen und ihre Anwendbarkeit im Steinkohlenbergbau des Ruhrgebiets*, Clausthal 1929 (Diss.), s. 11.

⁴⁴ Kundel, jw., s. 54—55; T. Kubiczek, *Maszyny i urządzenia mechaniczne w górnictwie*, Katowice 1971, s. 232.

— maszynę, która wycinała węgiel za pomocą salowych żerdzi zaopatrzonych w zęby, a następnie ładowała go na przenośnik. Kombajn wyposażony był w silnik o mocy 40 KM, a jego maksymalna wydajność wynosiła 24—30 t/h. Miał on jednak pewne wady: poruszał się tylko w jedną stronę, pozostawiał przyspągową warstwę węgla, zbytnio rozkruszał urobek itd. W następnych latach Bachmuckij wprowadzał ulepszenia do swojego wynalazku, a w 1941 r. zakłady budowy maszyn w Gorłowie przystąpiły do seryjnej produkcji kombajnów Bachmuckiego (typu B-6-39). Inne prototypy radzieckich kombajnów skonstruowali w latach trzydziestych Jackich i Serdiuk⁴⁵.

W Wielkiej Brytanii pierwsze wręboladowarki zostały opatentowane w latach 1927 i 1931, a w 1934 r. wyprodukowano pierwszy kombajn typu „Meco-Moore”. W zachodnich Niemczech wręboladowarki produkowała od 1938 r. firma Eickhoff⁴⁶.

Wśród maszyn służących tylko do ładowania węgla rozpowszechnił się w różnych krajach zwłaszcza tzw. kaczy dziób. Był to przenośnik wstrząsany, którego pierwszy człon zakończony był wysuwaną szuflą; szufla ta wsuwała się w urobek, a następnie przerzucała go na dalsze odcinki przenośnika. Ładowarka „kaczy dziób”, prosta w konstrukcji, była jednak mało wydajna. Oprócz tego były w użyciu ładowarki zgarniające (m. in. ładowarka zaopatrzona w mechaniczną grackę) oraz ładowarki z czerpakiem, który nabierał urobek i przerzucał na przenośnik⁴⁷. W ZSRR stosowano ponadto od 1925 r. zgarniarki — skrzynie bez dna, przesuwane po spągu za pomocą kołowrotów, którymi zgarniano urobek⁴⁸. Podejmowano też próby ustawiania przenośników blisko przodka, tak aby urobiony węgiel załadowywał się samoczynnie.

Można więc stwierdzić, że w okresie międzywojennym pojawiły się najrozmaitsze rodzaje maszyn do ładowania urobku pod ziemią, poczynając od takich, które służyły tylko do załadunku, poprzez ładowarki współpracujące z wrębiarkami, aż po maszyny zespolone (kombajny), służące jednocześnie do mechanicznego urabiania i ładowania węgla. Miały one jednak różne wady konstrukcyjne (zbyt mała moc silników, niedostateczna wytrzymałość, ograniczony zakres działania itd.) i łatwo ulegały uszkodzeniom, co obniżało wydajność ich pracy i powodowało częste przestoje. Przeważnie też mechaniczne ładowarki zbierały tylko część urobku, a resztę trzeba było ładować ręcznie. Przeszkodę w rozpowszechnianiu tych maszyn (zwłaszcza kombajnów) stanowiła również

⁴⁵ Zworykin, jw., s. 221—225; S. W. Szuchardin, *Pierwyj sowietskij ugotnyj kombajn*, Moskwa 1954, s. 3—38.

⁴⁶ Kundel, jw., s. 46—47.

⁴⁷ W. Budryk, W. Lesiecki, *Zarys górnictwa*, Katowice 1949, s. 155—158; A. Bura, *Maszyny i urządzenia górnicze*, cz. II, Warszawa 1957, s. 118 i n.

⁴⁸ Zworykin, jw., s. 250—255.



46. Most do transportowania zdjętego nadkładu w kopalni odkrywkowej



47. Podziemna stacja pomp w kopalni „Waleska” na Górnym Śląsku, założona w 1919 r.

ich wysoka cena. Z tych powodów aż do końca okresu międzywojennego podziemne ładowanie węgla zostało zmechanizowane tylko w niewielkim stopniu.

Najbardziej rozpowszechniło się mechaniczne ładowanie węgla w Stanach Zjednoczonych. W kopalniach podziemnych załadowano tam w ten sposób w 1925 r. 1,2⁰%, w 1930 — 10,5⁰%, w 1933 — 13,5⁰%, w 1938 — 18,2⁰%, a w 1940 r. już ponad 35⁰% urobku⁴⁹. W Wielkiej Brytanii w 1939 r. było czynnych zaledwie około 20 mechanicznych ładowarek, a rezultaty ich pracy były w stosunku do ogólnej produkcji minimalne. Dopiero w 1947 r. udział mechanicznego ładowania doszedł w tym kraju do 2,5⁰% łącznego załadunku węgla⁵⁰. W ZSRR w 1940 r. załadowano mechanicznie tylko 0,1⁰% węgla urobionego w kopalniach podziemnych⁵¹. W Niemczech mechaniczne ładowanie znajdowało się dopiero w stadium prób, przeprowadzanych w niektórych kopalniach.

⁴⁹ Gruszka, jw., s. 90; Kosminskij, *Ugolnaja promyslnosti' kapitalistycznych stran*, s. 119.

⁵⁰ Lilley, jw., s. 281; J. Kekin, *Problemy ekonomiczne przemysłu węglowego Wielkiej Brytanii*, Katowice 1961, s. 67.

⁵¹ Ciołkówna, jw., s. 122.

6. Obudowa wyrobisk podziemnych. W zakresie stosowanych rodzajów obudowy nie nastąpiły w latach międzywojennych poważniejsze zmiany. Za pewną nowość można uznać wprowadzanie tzw. obudowy podatnej, która pod naciskiem górotworu obniżała się nieco i dopiero wtedy uzyskiwała pełną podporność. Obudowa podatna bywała drewniana (ze stojakami zaostrzonymi na końcach, które rozplaszczaly się pod ciśnieniem, albo też wzmocniona dodatkową obudową w postaci wielobocznych odrzwi), stalowa (ze stojakami, których górna część mogła być wysuwana), a nawet murowana⁵². Niekiedy też wykonywano obudowę podatną z elementów drewnianych i stalowych. Wśród różnych rodzajów obudowy przeważała drewniana, zwykle z impregnowanego drewna. Było to spowodowane przede wszystkim faktem, że była ona znacznie tańsza od stalowej: nawet w uprzemysłowionych Niemczech stojak stalowy kosztował 20—50 razy więcej niż drewniany⁵³. Drewniana obudowa chodników kosztowała też od kilku do kilkunastu razy taniej niż obudowa murowana, betonowa lub żelbetowa⁵⁴. Dlatego inne rodzaje obudowy stosowano tylko w przypadkach wyjątkowych: tam, gdzie występowało silne ciśnienie górotworu, oraz w tych wyrobiskach, które miały być czynne przez długi okres czasu (np. przekopy, główne chodniki). Do wzmacniania i uszczelniania obudowy służyło torkretowanie chodników (zastosowane po raz pierwszy w 1914 r. w USA), które niekiedy nawet zastępowało obudowę drewnianą⁵⁵.

7. Odstawa i transport. W ciągu omawianego okresu mechanizacja odstawy czyniła szybkie postępy. Obok przenośników wstrząsanych zaczęły się szybko rozpowszechniać przenośniki taśmowe oraz zgrzeblowe. Były one bardziej wydajne: podczas gdy za pomocą przenośnika wstrząsanego można było przetransportować w ciągu godziny 15—60 t urobku, wydajność przenośników taśmowych dochodziła nawet do paruset t/h⁵⁶. Wadą ich było jednak to, że taśma (wykonana przeważnie z podgumowanej tkaniny, a tylko w niektórych typach przenośników z blachy lub ze stalowych członów) łatwo ulegała uszkodzeniom. Przenośniki zgrzeblowe były bardziej wytrzymałe, lecz za to zużywały więcej energii. Mimo tego liczba przenośników taśmowych i zgrzeblowych stopniowo wzrastała. Tak np. w pruskim górnictwie węgla kamiennego (bez Zagłębia Saary) liczba przenośników wstrząsa-

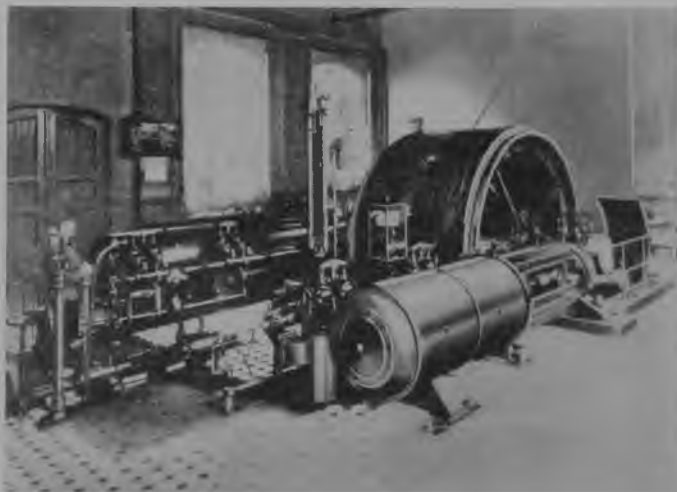
⁵² F. Heise, F. Herbst, *Lehrbuch der Bergbaukunde*, t. II, wyd. 5, Berlin 1932, s. 52—56, 76—78.

⁵³ *Jw.*, s. 79.

⁵⁴ *Jw.*, s. 53, 116, 124, 135.

⁵⁵ Jaros, *jw.*, s. 104.

⁵⁶ Heise, Herbst, *jw.*, s. 357 i 371.



48. Parowa maszyna wyciągowa w jednej z kopalni pszczyńskich (z lat międzywojennych)

nych zmalała w latach 1926—1938 z 9594 do 7194, a ich moc — z 91 343 KM do 88 083 KM, natomiast liczba przenośników taśmowych, która w 1926 r. była minimalna, doszła w 1938 r. do 2955 o łącznej mocy 44 055 KM. W Zagłębiu Ruhry łączna długość przenośników wstrząsanych wynosiła w 1938 r. 226,5 km, przenośników taśmowych — 223,8 km (z tego 38 km przypadało na przenośniki ze stalowej blachy lub ze stalowych płyt), a przenośników zgrzeblowych — 9,9 km⁵⁷.

W stromych pokładach stosowano nieruchome rynny, w których węgiel staczał się samoczynnie; aby ruch ten nie odbywał się zbyt szybko (co groziło uszkodzeniem wozów podstawianych do załadunku i rozkruszeniem węgla), wkładano niekiedy do rynien drewniane deski lub umieszczano nad nimi ruchome blaszane kłapy. W roku 1929 polski inżynier Marian Skup, zawiadowca kopalni „Kazimierz” w okręgu dąbrowskim, wynalazł przenośniki hamujące, które nadawały się do odstawy urobku w pokładach o dużym nachyleniu. Przenośnik taki składał się z nieruchomych blaszanych rynien ułożonych na spągu, łańcucha łukowego i małego kołowrotu z napędem elektrycznym. Łańcuch przesuwany za pomocą kołowrotu w kierunku przeciwnym do ruchu urobku przyciskał

⁵⁷ Jw., s. 375—376; ZBHS 1939, cz. statystyczna, s. 9—10.



49. Maszyna wyciągowa z kopalni „Wujek” w Katowicach

urobek do dna rynien, zmniejszając szybkość staczania się węgla⁵⁸. Natomiast w pokładach słabo nachylonych stosowano niekiedy omówione już zgarniarki z mechanicznym napędem.

O szybkich postępach mechanizacji w zakresie odstawy urobku świadczy fakt, że w brytyjskich kopalniach udział węgla odstawionego z przodków za pomocą przenośników wzrósł w latach 1929—1939 z 14 do 57^{0/0}, a w 1940 r. doszedł do 60^{0/0}. W ZSRR odpowiednie liczby wynosiły w 1932 r. 35,8^{0/0}, w 1940 r. 60,8^{0/0}; wraz z węglem odstawianym za pomocą innych mechanizmów (w 1932 r. 5,8^{0/0}, w 1940 r. 2,1^{0/0}) oraz przez samostaczanie (w 1932 r. 31,2^{0/0}, w 1940 r. 27,5^{0/0}) udział mechanicznej odstawy przekroczył w tym kraju 90^{0/0}⁵⁹.

W przewozie podziemnym zaczęto wprowadzać duże wozy, zabierające nawet po parę t ładunku. Pojawiły się one najpierw w Stanach Zjednoczonych (gdzie pojemność ich dochodziła nawet do 4—5 t), a później na kontynencie europejskim, m. in. w paru kopalniach polskich⁶⁰. Poza Stanami Zjednoczonymi rozpowszechniały się one jednak powoli, gdyż wprowadzenie ich wymagało przebudowy dróg transportowych. Tak np. w niemieckim górnictwie węgla kamiennego średnia pojemność wozu wynosiła w 1938 r. tylko około 800 l (choć już była pewna ilość wozów o pojemności ponad 2 tys. l, a w Zagłębiu Ruhry — ponad 3 tys.

⁵⁸ Jaros, jw., s. 99.

⁵⁹ The Colliery Year Book 1952, s. 492; *Ugolnaja promyszlennost' SSSR*, s. 160.

⁶⁰ Glinz, Prockat, *Ueber den Kohlenbergbau der Vereinigten Staaten von Amerika*, „Kohle und Erz” 1931, s. 321; Jaros, jw., s. 100.



50. Wiercenie otworu strzałowego mechaniczną wiertarką

l), w górnictwie brytyjskim w 1944 r. — 640 l, w górnictwie francuskim jeszcze w 1948 r. — tylko 630 l (w USA w 1953 r. aż 2800 l)⁶¹.

Do przewozu pociągów z węglem pod ziemię stosowano coraz częściej lokomotywy, zwłaszcza z napędem elektrycznym (kontaktowe lub akumulatorowe); tylko w kopalniach brytyjskich przeważały lokomotywy spalinowe⁶². Średnia moc lokomotyw w kopalniach polskich i niemieckich pod koniec okresu międzywojennego wynosiła 30—40 KM, bywały jednak wśród nich także duże maszyny o mocy przekraczającej nawet 200 KM. Niekiedy też transportowano urobek od przodku aż do szybu na przenośnikach⁶³. Był również nadal w użyciu przewóz linowy, malała natomiast liczba koni, zwłaszcza w transporcie podziemnym. Tak np. w podziemnych kopalniach węgla w USA w latach 1924—1936 liczba lokomotyw wzrosła z 14 723 do 15 231, liczba urządzeń do przewozu linowego — z 649 do 5093, liczba przenośników doszła do 457, natomiast liczba koni zmalała z 36 352 do 10 185 sztuk⁶⁴. W Zagłębiu Górnśląskim ilość koni w kopalniach zmniejszyła się w latach 1923—1937 pięciokrot-

⁶¹ ZBHS 1939, cz. statystyczna, s. 12; Kosminskij, *Uogólnaja promyszlennost' kapitalistycznych stran*, s. 154—155.

⁶² Kosminskij, *iw.*, s. 150—152.

⁶³ Jaros, *iw.*, s. 99, 102; ZBHS 1939, cz. statystyczna, s. 11.

⁶⁴ Gruszcza, *iw.*, s. 95.



51. Wrębianie wrębiarką słupową

nie (z 3278 do 655), a w Zagłębiu Ruhry w latach 1926—1938 (w transporcie podziemnym) — przeszło dwukrotnie (z 2097 do 1005)⁶⁵. W kopalniach węgla w ZSRR w latach 1932—1940 udział transportu ręcznego w przewozie podziemnym zmalał z 11,5 do 0,7%, transportu konnego — z 58,9 do 24,1%, natomiast udział transportu zmechanizowanego odpowiednio wzrósł z 29,6 do 75,2% (w tym transportu za pomocą lokomotyw elektrycznych — z 17,8 do 67,2%; reszta przewozów zmechanizowanych przypadła na transport linowy)⁶⁶.

W transporcie szybowym wzrastał udział maszyn elektrycznych, jednak np. w kopalniach niemieckich i polskich większość maszyn wyciągowych miała napęd parowy. Tak np. w 1929 r. w Zagłębiu Ruhry były 423 główne maszyny wyciągowe o łącznej mocy 580 529 KM i tylko 71 maszyn elektrycznych o mocy 101 157 KM⁶⁷. W polskich kopalniach węgla kamiennego w 1937 r. na maszyny z napędem parowym przypadało około 65% mocy⁶⁸. Maszyny elektryczne instalowano przeważnie w kopalniach nowo budowanych, tak że np. w ZSRR, gdzie przemysł węglowy szybko się rozwijał, już w 1934 r. na łączną liczbę 791 maszyn wyciągo-

⁶⁵ Jaros, jw., s. 101; ZBHS 1939, cz. statystyczna, s. 12.

⁶⁶ Zworykin, jw., s. 256.

⁶⁷ ZBHS 1930, cz. statystyczna, s. 46.

⁶⁸ Sprawozdanie Unii Polskiego Przemysłu Górniczo-Hutniczego za rok 1937, s. 71.



52. Podatna obudowa żelbetowa

wych 570 (czyli 72^{0/0}) miało napęd elektryczny⁶⁹. Maszyny wyciągowe o innym napędzie niż parowy lub elektryczny (np. pneumatycznym) stosowano tylko w bardzo nielicznych przypadkach.

Nowość w transporcie szybowym stanowiły skippy — skrzynie pojemności od kilku do kilkunastu t, których używano do wyciągania urobku na powierzchnię zamiast klatek z wozami. Pojawiły się one najpierw w USA (już przed pierwszą wojną światową), następnie zaś od lat dwudziestych zaczęto je wprowadzać w górnictwie europejskim — np. w zachodniej części Zagłębia Górnośląskiego pierwsze urządzenie skipowe zainstalowano w 1921 r., w ZSRR w 1926 r., w Polsce w 1929 r. W końcu 1934 r. w kopalniach węgla w ZSRR były czynne 83 skippy (na 638 szybów wydobywczych); w Polsce w 1939 r. było ich 17, przy czym obsługiwały około 10^{0/0} szybów wydobywczych⁷⁰. Urządzenie skipowe składało się przeważnie z 2 skrzyń, które na przemian wyciągano i opuszczano, tylko w szybach o małym przekroju stosowano pojedyncze skippy z przeciwwagą. Urobek przesypywany był na podszybiu z wozów do specjalnych zbiorników, z których wsypywał się do skipów. Wypróżnianie skipu po wyciągnięciu na powierzchnię następowało przez przechylenie albo przez otwarcie dna⁷¹.

⁶⁹ Zworykin, jw., s. 271.

⁷⁰ Zworykin, jw., s. 272; Jaros, jw., s. 108—109.

⁷¹ Budryk, Lesiecki, jw., s. 162—163.



53. Podszycie kopalni węgla w okresie międzywojennym

Zainstalowanie skipu umożliwiało zwiększenie sprawności wyciągowej szybu dzięki przyspieszeniu transportu (napełnianie i wypróżnianie skipu trwało krócej niż manewrowanie wozami) oraz zmniejszeniu nieużytecznego ciężaru, ponieważ skip ważył mniej niż klatka i wozy. Uważano jednak, że przesypanie węgla z wozów do skipu powoduje nadmierne rozkruszanie urobku, ponadto zainstalowanie skipu wymagało przebudowy urządzeń przeładunkowych i przystosowania osobnego szybu do zjazdu załogi; dopiero w późniejszych latach zaczęto stosować skipy z dobudowaną klatką do transportu ludzi i wozów. Z tych powodów wprowadzanie skipów odbywało się wolno.

Z innych ulepszeń w transporcie szybowym można wymienić urządzenia do mechanicznego zapychania i wypychania wozów z klatek wyciągowych (automatyczne zapychacze na podszyciach) oraz nowe typy hamulców w kłatkach używanych do przewozu ludzi. Hamulce te, przeznaczone do zatrzymywania klatek w razie zerwania się liny wyciągowej, były zaopatrzone w zębate koła, które obracały się wbijając zęby w prowadniki lub też miały specjalne ostrza, które ścinały wióry z prowadników. Dzięki temu hamowanie odbywało się stopniowo, tak że znajdujący się w klatce ludzie nie doznawali obrażeń⁷². Nadal jednak istniało niebezpieczeństwo, że hamulce zawiodą, np. jeżeli prowadniki były starte.

⁷² Jaros, jw., s. 105.

8. Wentylacja i oświetlenie kopalń. Niemal we wszystkich dużych kopalniach węgla stosowano już przewietrzanie za pomocą wentylatorów, przeważnie z napędem elektrycznym. Rozwinęły się też badania naukowe nad przepływem powietrza przez wyrobiska podziemne, zagadnieniem ilości powietrza, jaką należy doprowadzić do kopalni w zależności od liczby załogi i występowania gazów itd. W związku z tym zaczęto dokonywać okresowych analiz składu chemicznego powietrza w wyrobiskach. Zwracano również uwagę, aby przewietrzanie kopalni odbywało się za pomocą szeregu prądów niezależnych, co zapewniało dopływ świeżego powietrza dla wszystkich zatrudnionych pod ziemią i zmniejszało niebezpieczeństwo rozprzestrzeniania się pożarów. Ulepszenia polegały także na wprowadzeniu wentylatorów, których wydajność można było regulować w określonych granicach oraz na podgrzewaniu w okresach zimowych powietrza wciąganego przez wentylatory, aby zapobiec oblodzeniu szybów⁷³.

Do oświetlenia kopalń stosowano w coraz szerszym zakresie prąd elektryczny, doprowadzając przewody nie tylko do podszczybi i przekopów, lecz niekiedy nawet do przodków węglowych. Tam, gdzie nie można było doprowadzić przewodów, stosowano przenośne lampy karbidowe lub elektryczne akumulatorowe. Te ostatnie używane były zwłaszcza w kopalniach gazowych, gdzie nie wolno było posługiwać się otwartym światłem. Wprowadzono w nich pewne ulepszenia, np. zaczęto je zaopatrywać w reflektory dla zwiększenia siły światła lub też umieszczano je na hełmach, tak aby górnik miał obie ręce wolne. Niekiedy stosowano lampy magneto-elektryczne napędzane sprężonym powietrzem. Lampy elektryczne i karbidowe wypierały inne rodzaje oświetlenia, tak że np. dawnych lamp bezpieczeństwa (Davy'ego oraz innych, ulepszonych typów) używano niemal wyłącznie do badania zawartości metanu w powietrzu kopalnianym⁷⁴.

9. Przeróbka mechaniczna. Znaczną większość wydobywanego węgla poddawano sortowaniu. Transport urobku od szybu do sortowni i z sortowni do wagonów kolejowych był w nowoczesnych kopalniach całkowicie zmechanizowany (wywroty i taśmy z elektrycznym napędem, automatycznie wypróżniane zbiorniki), a niekiedy także zdalnie kierowany. Wybieranie płonnej skały z grubych sortymentów odbywało się jednak nadal ręcznie. Usprawniono natomiast oczyszczanie sortymentów drobnych przez wprowadzenie płuczek kaskadowych, płuczek pneumatycznych (wialni) oraz flotacji. Działanie tych ostatnich

⁷³ Budryk, Lesiecki, jw., s. 117—119; Jaros, jw., s. 113—114.

⁷⁴ Jaros, jw.



54. Stalowa wieża szybowa w Zagłębiu Donieckim, zbudowana w latach międzywojennych



55. Urządzenie do oczyszczania wody i wentylator w kopalni „Waleska” na Górnym Śląsku

urządzeń polegało na tym, że do mieszaniny drobnego węgla i wody dodawano tzw. odczynnik flotacyjny (przeważnie olej terowy lub inny produkt suchej destylacji) i całość silnie mieszano za pomocą specjalnych urządzeń. Powstawała przy tym piana, która wynosiła na wierzch czysty węgiel, a zanieczyszczenia pozostawały w wodzie. Oczyszczaniu w płuczkach i flotacjach poddawano jednak tylko niewielki procent drobnego węgla, np. węgiel przeznaczony dla koksowni⁷⁵.

10. Bezpieczeństwo pracy. W tej dziedzinie zaznaczył się w ciągu omawianego okresu dalszy postęp. Wpłynęło na to nie tylko udoskonalenie przyrządów ratowniczych (np. w latach 1922 i 1924 ukazały się ulepszone aparaty oddechowe Draegera, opracowano też nowe rodzaje pochłaniaczy do absorpcji dwutlenku węgla⁷⁶), lecz także lepsza organizacja ratownictwa. W poszczególnych kopalniach tworzone drużyny ratownicze, złożone z odpowiednio przeszkolonych członków załogi, zakładano izby opatrunkowe i stacje ratownicze. Powstawały też rejonowe stacje ratownicze oraz placówki naukowe, przeprowadzające badania nad przyczynami wypadków. Placówki takie istniały m. in. w Derne

⁷⁵ Jaros, *iw.*, s. 109—113; Budryk, Lesiecki, *iw.*, s. 181—183; S. Blaschke, *Przeróbka mechaniczna węgla i rud*, Warszawa 1952, s. 336 i n.

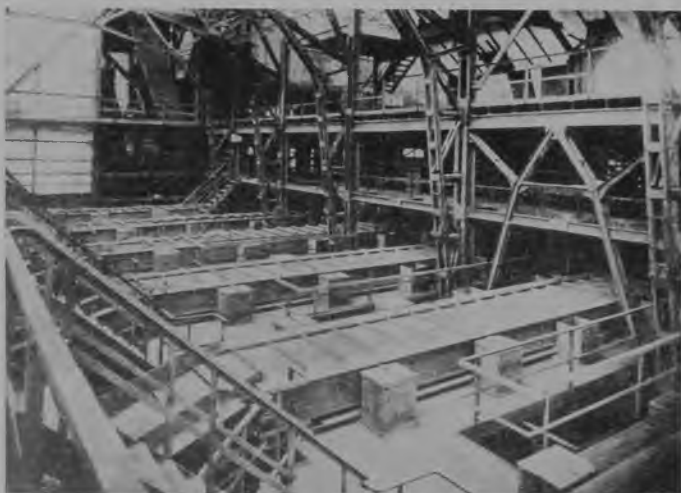
⁷⁶ Jopek, *Rozwój techniki przyrządów ratowniczych w górnictwie*, s. 6—9; Heise, *Herbst*, *iw.*, t. II, s. 770.



56. Elektryczna lampa górnicza

(Niemcy), Montlusson (Francja), Sheffield (Wielka Brytania), Mikołowie (Polska) i w Makiejewce (ZSRR). Z początkiem lat dwudziestych górnictwo brytyjskie było obsługiwane przez 49 centralnych stacji ratowniczych dla poszczególnych okręgów, w Niemczech było 6 stacji centralnych i 25 okręgowych, w ZSRR liczba stacji centralnych i rejonowych doszła w 1924 r. do 33 (w tym 23 w Zagłębiu Donieckim). W USA Federalne Biuro Kopalń przeszkoliło od 1910 do 1924 r. ponad 30 tys. ratowników. Zaczęto też na wielką skalę szkolić górników na specjalnych kursach w zakresie ochrony przed wypadkami, a np. w USA od 1925 r. zaczęto ich zaopatrywać w indywidualne filtry oddechowe, wystarczające na 30 minut; należność za filtry potrącono robotnikom z zarobków⁷⁷.

⁷⁷ Tübben, *Die Organisation der Selbstrettung im Bergbau der Vereinigten Staaten von Nordamerika*, ZBHS 1929, cz. B, s. 72—74; *Tiechnika gornogo diela i metalurgii*, s. 108—109; W. Hasse-Lampe, *Handbuch für das Grubenrettungswesen*, t. II, Lubeck 1924, s. 27 i 162.



57. Sortownia kopalni „Wujek” w Katowicach

Zwrócono ponadto uwagę na zapobieganie pożarom oraz wybuchom metanu i pyłu węglowego. W tym celu zabraniano stosowania w kopalniach gazowych niektórych rodzajów materiałów wybuchowych oraz otwartego światła i takich urządzeń elektrycznych, które powodowały powstawanie iskier. Dla zapobieżenia wybuchom pyłu węglowego stosowano zraszanie przodków wodą, rozpylanie w nich pyłu kamiennego lub też tworzone zapory w postaci umieszczonych w górnych częściach chodników desek z pyłem kamiennym; pył węglowy, unoszący się w powietrzu np. przy odstrzeliwaniu urobku, mieszał się wówczas z kamieniem, co zmniejszało możliwość wybuchu. Duże znaczenie dla opracowania metod walki z wybuchami pyłu węglowego miały m.in. badania prowadzone w kopalni doświadczalnej „Barbara” w Mikołowie. Wprowadzono też nowe metody kontroli występowania metanu w kopalni, np. pobieranie próbek powietrza ze świeżo wydrążonego otworu wiertniczego⁷⁸. Mimo stosowanych środków ostrożności zdarzały się jednak wielkie katastrofy spowodowane wybuchami gazów lub pyłu węglowego, jak np. w 1923 r. w kopalni „Rozbark” na Górnym Śląsku (145 zabitych i 50 zatrutych gazami) czy w 1934 r. w kopalni „Nelson III” w Oseku w Czechosłowacji (142 zabitych).

⁷⁸ Jaros, jw., s. 115—116.

Na poprawę stanu bezpieczeństwa w kopalniach wpływały też przepisy policyjne wydawane przez władze górnicze, które regulowały sprawę zwalczania różnego rodzaju zagrożeń (np. zapobieganie wybuchom metanu i pyłu węglowego) zgodnie z nowymi doświadczeniami w tym zakresie, oraz kontrole przeprowadzane przez przedstawicieli władz i organizacji robotniczych.

Czynnikom zmierzającym do poprawy stanu bezpieczeństwa przeciwdziałały jednak inne, przede wszystkim intensyfikacja produkcji. Zdarzało się przy tym niejednokrotnie, że zaniedbywano obowiązujące przepisy w zakresie bezpieczeństwa, aby osiągnąć wzrost wydobywania. W rezultacie stosunkowo najlepsze warunki istniały w kopalniach brytyjskich i francuskich, gdzie liczba wypadków śmiertelnych wynosiła rocznie niewiele ponad 1 na 1000 zatrudnionych. W Zagłębiu Ruhry dochodziła ona już do 2, a w USA, Kanadzie i w Związku Południowej Afryki wahała się w granicach od 2 do 3, niekiedy przekraczając nawet tę liczbę; w Australii wynosiła jednak w latach 1929—1938 tylko 1,20, a w Indiach w latach 1937—1939 — 0,93. Należy zaznaczyć, że wobec panującego w latach międzywojennych bezrobocia i ograniczania ilości dni pracy w kopalniach zaczęto stosować nowe, bardziej dokładne sposoby obliczania wskaźnika wypadkowości, np. na 100 tys. pracujących godzin lub na milion t wydobywania⁷⁰.

11. Wydajność pracy. Pierwsze lata powojenne cechował spadek wydajności, spowodowany zarówno koniecznością odrabiania za niedbań w zakresie robót udostępniających i przygotowawczych oraz stratami poniesionymi przez wykwalifikowaną kadrę robotniczą w okresie wojny, jak i powojenną dezorganizacją produkcji, skróceniem dnia pracy i częstymi strajkami. Dla utrzymania wydobywania na dawnym poziomie angażowano wielu nowych, niewykwalifikowanych robotników, co powodowało dalszy spadek średniej produkcji w przeliczeniu na 1 zatrudnionego. Spadek wydajności ogólnej w okresie powojennym ilustruje następujące zestawienie (w kg na dniówkę)⁸⁰:

⁷⁰ Kuczynski, *Darstellung der Lage der Arbeiter in England von 1900 bis zur Gegenwart*, s. 100 i 238; *Darstellung der Lage der Arbeiter in Frankreich seit 1848*, s. 217; *Die Geschichte der Lage der Arbeiter im englischen Kolonialreich*. 1a (*Die englischen Kolonien*), s. 249; 1b (*Die alten englischen Dominions*), s. 322, 405; *Darstellung der Lage der Arbeiter in den Vereinigten Staaten von Amerika seit 1898*, s. 190—191; *Jahrbuch für den Ruhrkohlenbezirk 1939*, s. 519.

⁸⁰ *Jahrbuch für den Ruhrkohlenbezirk*, s. 517; Borchardt, Bonikowsky, jw., s. 814—815, 849, 852—853, 864; Górny Śląsk według: *Statistik der oberschlesischen Berg- und Hüttenwerke für das Jahr 1921*, Katowice 1922, s. 40; Czechosłowacja według: Peters, *Statistisches Handbuch der čechoslovakischen Kohlenindustrie für das Jahr 1932*, s. 338; dane dot. Wielkiej Brytanii za 1913 r. według: *The Colliery Year Book 1952*, s. 608.

rok	1913	1920	1921
Zagłębie Ruhry	934	585	626
Zagłębie Akwizgrańskie	764	497	494
Górny Śląsk	1 190	645	581
pruskie kopalnie węgla brunatnego:			
na wschód od Łaby:			
kopalnie podziemne	3 928	2 055	1 862
odkrywki	6 304	2 956	3 153
na zachód od Łaby:			
kopalnie podziemne	3 733	2 295	2 188
odkrywki	5 046	2 629	2 705
kopalnie nadreńskie:			
odkrywki	11 907	7 213	7 610
Francja (węgiel kam.)	625	526	520
Belgia (węgiel kam.)	528	484	
Wielka Brytania (węgiel kam.)	1 031		817
Czechosłowacja:			
węgiel kamienny	760	551	
węgiel brunatny	2 188	1 290	

Inaczej przedstawiała się sytuacja w tych krajach, w których przemysł węglowy nie poniósł strat wojennych. Na przykład w Stanach Zjednoczonych wydajność dniówkowa wzrosła w latach 1913—1920 w kopalniach węgla bitumicznego z 3,27 t do 3,62 t, a w kopalniach antracytu z 1,83 t do 2,07 t.

W ciągu kilku następných lat zdołano w większości krajów przywrócić przedwojenny poziom wydajności pracy, później zaś wzrastała ona w rezultacie usprawnień organizacyjnych oraz postępu technicznego, który zaznaczył się zwłaszcza w zakresie urabiania i podziemnego transportu. Niekiedy, zwłaszcza w okresie kryzysu gospodarczego, osiągało wzrost wydajności pracy i łączące się z nim obniżenie kosztów produkcji również przez likwidację kopalń mających gorsze warunki eksploatacji oraz pomijanie niektórych pokładów węgla, np. bardzo cienkich lub silnie zanieczyszczonych. W Stanach Zjednoczonych, Wielkiej Brytanii, Francji, Belgii i Holandii wydajność ogólna w kg na dniówkę w kopalniach podziemnych kształtowała się tak⁸¹:

⁸¹ Według: *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, uzupełnione dla niektórych lat i krajów według: *The Colliery Year Book 1952*, s. 608 (dane w tych zestawieniach niekiedy różnią się między sobą, zwłaszcza gdy chodzi o USA).

(a — Stany Zjednoczone — kopalnie węgla bitumicznego i brunatnego,
b — Stany Zjednoczone — kopalnie antracytu, c — Wielka Brytania,
d — Francja, e — Belgia, f — Holandia)

lata	a	b	c	d	e	f
1924	4 080	4 140				
1925	4 040	4 100	914	563		
1926	4 010	4 080	940	594	512	1 407
1927	4 060	4 130	1 050	593	513	991
1928	4 180	4 290	1 080	642	554	1 018
1929	4 290	4 400	1 100	694	576	1 162
1930	4 470	4 590	1 100	691	575	1 247
1931	4 640	4 808	1 100	721	591	1 246
1932	4 530	4 736	1 120	780	609	1 308
1933	4 340		1 140	834	663	1 445
1934	3 990		1 160	858	735	1 560
1935	4 080	4 082	1 190	871	775	1 689
1936	4 190	4 190	1 200	860	794	1 804
1937	4 280	4 255	1 190	833	782	1 826
1938	4 173	4 436	1 160	831	753	1 774
1939	4 463	4 763	1 160	863	774	1 645

Podobne zjawisko można było również zaobserwować w kopalniach węgla kamiennego w Niemczech i w Czechosłowacji, gdzie wydajność ogólna była następująca (w kg na dniówkę)⁸²:

(g — Zagłębie Ruhry, h — Zagłębie Akwizgrańskie, i — Zagłębie Saary,
j — kopalnie czechosłowackie)

lata	g	h	i	j
1925	946	709	680	803
1926	1 114	815	692	937
1927	1 132	847	740	938
1928	1 191	901	811	958
1929	1 271	951	836	1 009
1930	1 352	983	874	995
1931	1 490	1 038	901	1 628

⁸² Jahrbuch für den Ruhrkohlenbezirk 1939, s. 517; ZBHS 1939, cz. statystyczna, s. 85; Behaghel, jw., s. 57—58. Natomiast według *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 128 wydajność ogólna w kopalniach węgla kamiennego w Czechosłowacji była następująca (w kg):

1925 —	819	1935 —	1 213
1926 —	967	1936 —	1 311
1929 —	1 009	1937 —	1 404
1930 —	995	1938 —	1 116
1932 —	1 037	1939 —	1 094

lata	g	h	i	j
1932	1 628	1 149	1 034	1 037
1933	1 677	1 232	1 118	1 130
1934	1 678	1 210	1 147	1 166
1935	1 692	1 179	929	1 213
1936	1 711	1 178	951	1 311
1937	1 627	1 143	1 054	1 447
1938	1 547	1 090	1 139	

W podziemnych kopalniach węgla brunatnego wydajność była wyższa, lecz za to węgiel ten miał mniejszą wartość opałową. W dodatku zaznaczyła się tu w niektórych rejonach stagnacja, będąca rezultatem stosowania dawnych metod pracy, podczas gdy postęp miał miejsce głównie w kopalniach odkrywkowych. Wydajność osiąganą w podziemnych kopalniach niemieckich i czechosłowackich (w kg na robotnika i dniówkę) ukazuje następujące zestawienie⁸³: (k — podziemne kopalnie niemieckie na wschód od Łaby, l — podziemne kopalnie niemieckie na zachód od Łaby, m — kopalnie czechosłowackie, przeważnie podziemne)

lata	k	l	m
1929	3 172	4 634	1 938
1930	2 993	4 760	1 911
1931	2 891	4 880	2 030
1932	2 853	5 026	2 097
1933	3 090	4 469	2 178
1934	2 866	4 408	2 173
1935	2 911	4 510	2 225
1936	2 909	4 535	2 261
1937	2 873	4 312	2 455
1938	2 937	4 031	

Natomiast w kopalniach odkrywkowych wydajność była znacznie wyższa, a przy tym wzrastała nadal dzięki zmechanizowaniu urabiania i odstawy, jak to wynika z kolejnego zestawienia, obejmującego dane dotyczące kopalń amerykańskich i niemieckich⁸⁴:

⁸³ ZBHS 1939, cz. statystyczna, s. 85; Behaghel, jw., s. 58. Natomiast *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 128 podaje następujące liczby dot. wydajności w kopalniach czechosłowackich (w kg):

1929 — 1 938	1936 — 2 260
1930 — 1 911	1937 — 2 293
1932 — 2 097	1938 — 1 793
1935 — 2 225	1939 — 1 551

⁸⁴ Kopalnie w USA według *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 144. Kopalnie niemieckie według: Borchardt, Bonikowsky, jw., s. 815 (rok 1924), ZBHS 1930, cz. statystyczna, s. 143 i ZBHS 1939, cz. statystyczna, s. 85.

(wydajność ogólna w kg na dniówkę: n — odkrywkowe kopalnie węgla bitumicznego i brunatnego w USA, o — odkrywkowe kopalnie węgla brunatnego w Niemczech na wschód od Łaby, p — odkrywkowe kopalnie węgla brunatnego w Niemczech na zachód od Łaby, r — odkrywkowe kopalnie węgla brunatnego w Nadrenii)

lata	n	o	p	r
1924	8 990	5 940	4 725	13 204
1925	10 142	8 049	5 961	14 719
1926	10 097	9 049	6 343	16 583
1927	10 034	10 349	7 358	21 431
1928	11 812	9 708	8 073	23 105
1929	12 773	9 889	8 685	24 002
1930	14 706	10 569	9 504	23 824
1931	16 039	12 629	12 180	24 118
1932	15 377	13 408	13 261	25 799
1935	10 895	13 111	11 638	27 647
1936	12 619	13 114	12 711	28 671
1938	13 608	14 404	12 107	30 092

Wzrost wydajności pracy w warunkach stabilizacji, a niekiedy nawet obniżania wydobywania, łączył się ze zmniejszaniem liczby zatrudnionych i spotęgowaniem bezrobocia. Panujące w zagłębiach węglowych bezrobocie umożliwiło z kolei właścicielom kopalń dalsze zwiększanie wydajności nie tylko drogą usprawnień technicznych i organizacyjnych, lecz także przez intensyfikację produkcji i zmuszanie robotników do zwiększenia wysiłków pod groźbą pozbawienia pracy. Pod względem wydajności w kopalniach podziemnych zdecydowanie przodowało górnictwo amerykańskie, które zawdzięczało swoją pozycję zarówno dogodnym warunkom geologicznym, jak i zmechanizowaniu produkcji. W zakresie eksploatacji odkrywkowej natomiast kopalnie niemieckie dzięki zastosowaniu nowoczesnego sprzętu osiągały wydajność równie wysoką, a niekiedy nawet wyższą niż kopalnie w Stanach Zjednoczonych.

W ZSRR wydajność obliczano w sposób nieco inny niż w państwach kapitalistycznych, a mianowicie brano pod uwagę miesięczne wydobywanie węgla na 1 robotnika. Kształtowało się ono następująco (w t)⁸⁵:

⁸⁵ *Ugólnaja promyszlennost' SSSR*, s. 232 i 238 (wydajność dniówkowa w 1940 r.). Dane dotyczą kopalń podporządkowanych Ministerstwu Przemysłu Węglowego, które dawały znaczną większość produkcji.

lata	t	rok	t
1913	12,8	1934	20,1
1927/8	12,7	1935	23,5
1928/9	13,7	1936	27,2
1929/30	15,9	1937	26,9
1931	15,8	1938	27,5
1932	16,2	1939	29,5
1933	17,3	1940	30,6

W ciągu 13 lat wydajność ogólna wzrosła więc blisko dwa i pół raza, czyli zwiększała się w tempie znacznie szybszym niż w państwach kapitalistycznych. Wydobyte w przeliczeniu na 1 robotnika i dniówkę wynosiło w 1940 r. 1,32 t, przy czym w kopalniach podziemnych było równe 1,29 t, a w kopalniach odkrywkowych 2,89 t. Wydajność w kopalniach podziemnych dorównywała więc osiąganą w krajach Europy zachodniej i środkowej, natomiast w kopalniach odkrywkowych była jeszcze znacznie niższa, co łączyło się ze słabym rozwojem tego sposobu eksploatacji.

Wzrost wydajności pracy w górnictwie ZSRR następował jednak nie w warunkach stagnacji, jak w świecie kapitalistycznym, lecz przy szybkim (w latach 1927/8—1940 prawie pięciokrotnym) wzroście produkcji. Nie powodował więc bezrobocia, lecz przeciwnie był ważnym elementem, wpływającym na zwiększenie dochodu narodowego i podnoszenie stopy życiowej całego społeczeństwa.

Rozdział XV. STOSUNKI SPOŁECZNE

1. Ogólna charakterystyka sytuacji w krajach kapitalistycznych. Pierwsza wojna światowa, podczas której miliony ludzi poniosły śmierć lub zostały kalekami, a dziesiątki milionów zostały skazane na nędzę, wywołała wzbурzenie mas pracujących i spotęgowała dążenia do obalenia kapitalizmu. W Rosji i na Węgrzech wybuchły socjalistyczne rewolucje, w Niemczech i w Polsce powstały rady robotnicze — zaczątki rewolucyjnej władzy, w wielu innych krajach potęgowały strajki i demonstracje, podczas których wysuwano żądania nie tylko ekonomiczne, lecz także polityczne, jak wprowadzenia robotniczej kontroli nad produkcją lub upaństwowienia dużych zakładów przemysłowych. Tak np. w brytyjskim górnictwie węglowym liczba dniówek straconych wskutek strajków wzrosła z 1157 tys. w 1918 r. do 7565 tys. w 1919, 17 415 tys. w 1920 i 72 693 tys. w 1921 r.¹

Aby utrzymać się przy władzy, burżuazja musiała się zgodzić na liczne ustępstwa wobec klasy robotniczej. Niemal powszechnie wprowadzono 8-godzinny dzień pracy (w niektórych krajach obowiązywała nawet 7-godzinna lub 7 1/2 godzinna dniówka przy pracy pod ziemią²), zaczęto wprowadzać płatne urlopy, w większych zakładach przemysłowych (m.in. w kopalniach) tworzone wybierane przez załogę przedstawicielstwa, które miały prawo kontrolowania stanu bezpieczeństwa i warunków pracy oraz ingerowania w sprawy zatargów między pracownikami a dyrekcją, umowy zbiorowe zawierane przez związki zawodowe z pracodawcami otrzymały moc prawną. Nastąpiły podwyżki płac odpowiadające wzrostowi kosztów utrzymania (niekiedy zresztą niweczone przez dalszy inflacyjny wzrost cen), trudności aprowizacyjne, które występowały jeszcze w latach powojennych w okręgach przemysłowych, starano się złagodzić przez dostawy żywności dla robotników. Wzmogła się ingerencja państwa w stosunki między robotnikami a pracodawcami, np. tworzone specjalne komisje lub urzędy do rozstrzygania sporów mię-

¹ The Colliery Year Book 1952, s. 484.

² Bericht der von der englischen Regierung eingesetzten Kommission über die Kohlenindustrie 1925, s. 207.

dzy właścicielami zakładów przemysłowych a załogą, kontroli warunków pracy w przemyśle, kontrolowania zwolnień robotników.

Po ustabilizowaniu się ustroju kapitalistycznego zdobycze klasy robotniczej zostały jednak zagrożone. Rozpoczęły się redukcje załóg przy jednoczesnym zwiększaniu intensywności pracy oraz obniżki zarobków. W zachodniej części okręgu górnośląskiego przedłużono nawet przejściowo (w latach 1924—1927) czas pracy pod ziemią do 8 1/2 godzin dziennie³. W brytyjskich kopalniach węgla w 1926 r. obniżono znacznie płace i przedłużono czas pracy pod ziemią do 8 godzin na dobę mimo największego w dziejach tego kraju strajku górników, który spowodował stratę prawie 147 milionów dniówek roboczych⁴.

Położenie górników zdecydowanie pogorszyło się w latach wielkiego kryzysu gospodarczego wskutek bezrobocia, które przybrało masowe rozmiary. W 5 krajach: USA, Wielkiej Brytanii, Francji, Czechosłowacji i w Polsce oraz w Zagłębiu Ruhry łączna liczba zatrudnionych w kopalniach węgla kamiennego i brunatnego zmalała w latach 1929—1932 z 2513 tys. do 2036 tys., czyli o 19⁰/₀; do 1935 r. nastąpił dalszy jej spadek do 1973 tys.⁵ W tych warunkach dla górników, którzy w razie utraty zajęcia w okresie pomyślnej koniunktury łatwo znajdowali zatrudnienie w innych kopalniach, zwolnienie z pracy podczas kryzysu oznaczało długoletnią nędzę i konieczność utrzymywania siebie i swoich rodzin jedynie z drobnych zasiłków oraz dorywczych zarobków. Bezrobotnych wykorzystywano niekiedy jako łamistrajków lub też przyjmowano ich do roboty na okres przejściowy pod warunkiem, że zgodzą się na zwolnienie bez wypowiedzenia i zrzekną się przysługującej im podczas pracy ochrony prawnej⁶. Ci, którzy byli nadal zatrudnieni, byli zmuszani do pracy bardziej intensywnej, przerywanej zresztą często bezpłatnymi świętówkami. Mimo zaciętego oporu robotników i strajków, które od lat trzydziestych coraz częściej przyjmowały formę okupacyjnych lub nawet głodowych, przedsiębiorcy unieruchamiali i zatapiali mniej rentowne kopalnie oraz obniżali zarobki w pozostałych zakładach. Sytuację górników łagodził nieco jednoczesny spadek cen artykułów żywnościowych, będący przejawem kryzysu w rolnictwie. Lecz jeśli nawet realna wysokość płac dniówkowych nie ulegała obniżce, następował spadek zarobków wobec zmniejszania się liczby przepracowanych dniówek na 1 robotnika, a także i dlatego, że pracujący górnicy musieli

³ *Die deutsche Bergwirtschaft der Gegenwart*, s. 69.

⁴ *The Colliery Year Book 1952*, s. 484.

⁵ Przeliczenie według: *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen, passim* oraz *Jahrbuch für den Ruhrkohlenbezirk 1939*, s. 506; liczba zatrudnionych w polskich kopalniach węgla brunatnego według Statystyk przemysłu węglowego w państwie polskim.

⁶ Jaros, jw., s. 146.

pomagać bezrobotnym członkom swoich rodzin. Malala również wysokość płac w przeliczeniu na 1 t wydobycia. Na tle ogólnego pogarszania się sytuacji mas robotniczych szczególnie rażąco stawały się różnice w wysokości zarobków, które występowały między różnymi kategoriami zatrudnionych, a zwłaszcza między robotnikami a personelem nadzorczym: zarobki robotników młodocianych i kobiet były kilkakrotnie niższe od stawek otrzymanych przez górników przodowych (rębaczy), pensja zaś wyższego urzędnika bywała kilkanaście, a nawet kilkadziesiąt razy większa od średniego miesięcznego zarobku rębacza⁷.

W walce, którą prowadzili górnicy przeciw ofensywie kapitalistów, usiłujących przerzucić na nich koszty kryzysu ekonomicznego, poważną rolę odegrały związki zawodowe, a zwłaszcza amerykański Ogólnokrajowy Związek Górników, kierowany przez Johna Lewisa. Pod groźbą strajku niejednokrotnie zmuszały one przedsiębiorców do zrezygnowania z dalszych obniżek płac, wysuwały żądania skrócenia dnia roboczego (co umożliwiałoby uzyskanie pracy większej liczbie górników) i popierały projekty ustaw mających na celu ochronę pracowników. Wysiłki ich łagodziły tempo spadku stopy życiowej górników i ich rodzin w okresie kryzysu gospodarczego. W niektórych krajach związkom zawodowym górników udało się nawet osiągnąć nowe zdobycze socjalne, np. w USA wprowadzono w 1935 r. ubezpieczenie od bezrobocia, którego koszty ponosili pracodawcy, w 1937 r. — ubezpieczenie starcze dla górników (renty po ukończeniu 65 lat życia), na które płacili składki w równych częściach pracodawcy i robotnicy, a w 1938 r. wydano zakaz zatrudniania w kopalniach młodocianych poniżej 18 lat, ustalono minimalną płacę za godzinę i wprowadzono wyższe wynagrodzenie za pracę nadliczbową (ponad 40 godzin tygodniowo)⁸.

Natomiast nowy atak na uprawnienia górników nastąpił w tych krajach, w których doszły do władzy partie faszystowskie, jak np. w Niemczech. Rozwiązano tam związki zawodowe i rady zakładowe, zastępując je przymusowymi organizacjami podporządkowanymi partii hitlerowskiej (Niemiecki Front Pracy) oraz powoływany przez przedsiębiorców „radami zaufania”. W poszczególnych zakładach przemysłowych robotników podporządkowano przedsiębiorcom, uznanym za „wodzów” załogi. W ten sposób robotnicy zostali pozbawieni organizacji reprezentującej ich interesy, pozbawiono ich też możliwości legalnego zgłaszania sprzeciwów przeciw posunięciom kapitalistów, co z kolei umożliwiło dalszą intensyfikację pracy w kopalniach, zamrożenie płac przy rosnących trudnościach aprowizacyjnych oraz przedłużanie czasu pracy.

⁷ Jw., s. 138—139.

⁸ Kurkow, *Borba amierikanskich szachtiorow 1929—1939*, s. 97 i n., 106 i n., 122 i n.; O. Kaiser, *Kohlengewinnung in den USA*, Wien 1954, s. 140—143.

Pewną rekompensatę dla robotników stanowił spadek bezrobocia wobec „nakręcania” koniunktury przez państwo drogą podejmowania różnych inwestycji oraz zwiększania zamówień zbrojeniowych.

Znacznie gorzej niż w Europie i Ameryce Północnej przedstawiało się położenie górników w krajach kolonialnych i półkolonialnych. Tak np. w Chinach czas pracy w kopalniach wynosił 12 godzin dziennie. Właściciele kopalń nie angażowali robotników bezpośrednio, lecz za pośrednictwem przedsiębiorców, którzy otrzymywali wynagrodzenie za wydobycie określonej ilości urobku i z sumy tej opłacali robotników, którym dostarczali również wyżywienie i ubrania, potrącając koszty utrzymania z zarobków. Płace robocze w przeliczeniu na 1 t wydobycia były czterokrotnie niższe niż w Wielkiej Brytanii i Francji, a trzykrotnie niższe niż w Niemczech czy Japonii, co wobec niskiej wydajności pracy oznaczało, że górnik chiński zarabiał na dniówkę 7—10 razy mniej niż zachodnio-europejski, a pięciokrotnie mniej niż japoński⁹. W Indiach brytyjskich w 1936 r. wydobycie na 1 robotnika w kopalniach węgla było ponad 5 razy niższe niż w USA, a 2½ raza niższe niż w Niemczech czy Wielkiej Brytanii, natomiast zarobek górnika był 20 razy mniejszy niż w USA, 12 razy mniejszy niż w Niemczech, 11 razy mniejszy niż w Wielkiej Brytanii i 4 razy mniejszy niż w Japonii. Wśród robotników w kopalniach około 20% stanowiły kobiety¹⁰. W Republice Południowej Afryki robotnicy kolorowi byli zobozowani w pobliżu kopalń i zarabiali znacznie mniej niż biali, zatrudniano też w kopalniach więźniów, a próby strajków były tłumione przez policję i wojsko¹¹.

2. Hierarchia górnicza i warunki pracy. Kategorie robotników zatrudnionych w kopalniach nie uległy w porównaniu z okresem przedwojennym zasadniczym zmianom, postęp techniczny wpłynął jednak na dalszą mechanizację pracy, pojawiły się też niektóre nowe specjalności, jak np. wrębniarze, monterzy, spawacze, maszyniści obsługujący różne rodzaje maszyn itd. Wprowadzanie eksploatacji ścianowej wpłynęło również na obniżenie rangi rębaczcy, którzy nie mogli już samodzielnie decydować o postępie robót na swoich odcinkach, lecz musieli współpracować z innymi drużynami, zatrudnionymi na tej samej ścianie¹². Ponieważ praca w kopalniach stawała się coraz bardziej skomplikowana i niebezpieczna, w wielu krajach robotników przed zatrud-

⁹ Bauer, *Der Bergbau in China*, s. 19—21, 27.

¹⁰ Kuczynski, *Die Geschichte der Lage der Arbeiter im englischen Kolonialreich*, 1a, s. 138, 225.

¹¹ *Jw.*, 1b, s. 436—474.

¹² A. Stojak, *Studium o górnkach kopalni „Janina” w Libiążu 1905—1960*, Łódź—Warszawa 1964, s. 53—62.

nieniem pod ziemią zaczęto szkolić na specjalnych kursach lub w zakładanych przy kopalniach zawodowych szkołach górniczych. Przy awansach na wyższe stanowisko wymagano również odpowiednio długiej praktyki, co niekiedy było nawet zastrzeżone w układach zbiorowych. Szttygarzy musieli mieć ukończoną co najmniej średnią szkołę górniczą, wzrosła też liczba zatrudnianych w kopalniach inżynierów, mających ukończone wyższe studia na akademiach górniczych lub w politechnikach. Ponadto organizowano niekiedy kursy lub cykle wykładów dla personelu nadzorczego, zwłaszcza z zakresu bezpieczeństwa lub nowych metod pracy.

Warunki pracy w kopalniach w porównaniu z okresem przed pierwszą wojną światową na ogół poprawiły się. Wpłynęło na to wywalczenie sobie przez robotników ustawowo zagwarantowanych uprawnień, jak dalsze ograniczenie długości dnia roboczego, uznanie przedstawicielstw robotniczych i wprowadzenie umów zbiorowych, a także działalność władz, zmierzająca do polepszenia stanu bezpieczeństwa i higieny w kopalniach. Postępy w zakresie mechanizacji urabiania i transportu powodowały, że praca wymagała mniej wysiłku fizycznego niż dawniej — osiągnięcia te jednak równoważyła większa intensywność pracy i podnoszenie norm akordowych. Umowy zbiorowe zobowiązywały niekiedy pracodawców do dostarczania do przodków wody do picia, przy niektórych pracach wydawano też ubrania ochronne i buty gumowe. Stopniowo rozpowszechniało się również stosowanie hełmów ochronnych. Zastąpienie lamp olejnych oświetleniem elektrycznym lub karbidówkami spowodowało, że w podziemiach kopalń było znacznie widniej niż dawniej, co także poprawiało warunki bezpieczeństwa. Przy dużych kopalniach z reguły budowano łaźnie dla załogi. Jeżeli robota pod ziemią odbywała się w szczególnie trudnych warunkach, jak np. w miejscach bardzo wilgotnych lub w wysokiej temperaturze, czas pracy skracano do 7 lub nawet 6 godzin. Zaczęto również zwracać uwagę na występujące wśród górników choroby zawodowe, jak np. krzemica płuc, pylica węglowa, gościec czy oczopląs, nie potrafiono im jednak jeszcze skutecznie zapobiegać¹³.

Między robotnikami a personelem nadzorczym nadal wybuchaly częste konflikty. Urzędnicy i nadzorcy z racji swoich funkcji zobowiązani byli do przeprowadzania w kopalniach różnych niepopularnych posunięć, jak np. układanie list pracowników, którzy mieli zostać zwolnieni, nakładanie kar dyscyplinarnych, zmuszanie górników do bardziej intensywnej pracy, ogół robotników zaś widział w nich tylko posłusznych wykonawców woli kapitalistów. Dystans podkreślały jeszcze bardziej znaczne różnice w zarobkach, które powodowały, że personel nadzorczy

¹³ K. Sęczyk, *Ochrona zdrowia górnika*, Warszawa 1939, s. 87 i n.

stanowił grupę zdecydowanie uprzywilejowaną. Działające w kopalniach przedstawicielstwa załogi zdołały jednak ograniczyć szykanowanie robotników przez nadzorców, które zdarzało się często przed pierwszą wojną światową. Robotnik ukarany przez przełożonego miał prawo odwołać się do rady załogowej lub komitetu kopalnianego, organ ten zaś, jeśli nie zdołał załatwić sprawy drogą bezpośrednich rokowań z zarządem kopalni, mógł z kolei zwrócić się do komisji rozjemczej, złożonej z przedstawicieli pracodawców i robotników oraz z wybranego przez obie strony przewodniczącego. Oznaczało to znaczny postęp w porównaniu z warunkami przedwojennymi, kiedy to zażalenia na postępowanie sztygarów i nadzorców rozpatrywał w ostatniej instancji właściciel kopalni. Pracodawcy potrafili jednak obchodzić obowiązujące przepisy i pozbawiać robotników przysługujących im uprawnień, wykorzystując istnienie rezerwowej armii bezrobotnych, którymi mogli zastąpić upominających się o swoje prawa członków załogi. Również redukcje personelu, przeprowadzane w związku z ograniczaniem wydobycia, stawały się okazją do usunięcia z kopalni działaczy lewicowych i tych, którzy narazili się swoim przełożonym. Ponadto wspomniane wyżej uprawnienia przysługiwały tylko części górników — nie mieli ich robotnicy kolorowi w krajach kolonialnych, a faktycznie nie korzystali z nich również górnicy w państwach faszystowskich, jak np. w hitlerowskich Niemczech.

3. Warunki bytowe rodzin górniczych. Pod tym względem występowała w poszczególnych krajach i zagłębiach duża różnorodność, tak że trudno tu wprowadzać uogólnienia. Można jedynie stwierdzić, że — ponieważ praca pod ziemią była z powodu warunków naturalnych cięższa i bardziej niebezpieczna niż w innych gałęziach przemysłu, pracodawcy starali się zrównoważyć ten czynnik przez przyznanie górnikom, zwłaszcza dołowym, nieco wyższych stawek płac niż robotnikom innych branż. Tylko w tych gałęziach przemysłu, gdzie znacznie większy był odsetek robotników wysoko kwalifikowanych, jak np. w hutnictwie czy poligrafii, średnie zarobki były wyższe niż w kopalniach¹⁴. Płace w górnictwie nie były jednak na tyle atrakcyjne, aby mogły zrównoważyć wszelkie niedogodności związane z tym zawodem, tym bardziej że wobec przepisów ograniczających zatrudnianie w kopalniach kobiet i młodocianych górnicy byli zwykle jedynymi żywicielami swoich rodzin. Ponadto rozbudowany w górnictwie system ubezpieczeń stracił na znaczeniu od czasu, kiedy wprowadzono ubezpieczenia pracownicze także w innych zawodach. W dodatku wiele kas brackich straciło znaczną część swego majątku (ulożoną w gotówce lub w papierze

¹⁴ Por. np. H. Jędruszcza k, *Place robotników przemysłowych w Polsce w latach 1929—1939*, Warszawa 1963, s. 144.

rach wartościowych) wskutek powojennej inflacji, tak że musiały znacznie obniżyć wysokość wypłacanych rent lub też zwracać się o pomoc finansową do władz państwowych. W tej sytuacji w niektórych krajach trudno było znaleźć nowych kandydatów do pracy w górnictwie, nawet mimo panującego bezrobocia. Dlatego np. w kopalniach francuskich i belgijskich zatrudniano wielu emigrantów z innych krajów, w Stanach Zjednoczonych znaczny procent górników stanowili Murzyni oraz osoby niedawno przybyłe do USA, w krajach kolonialnych stosowano niekiedy w górnictwie pracę przymusową. W Zagłębiu Saary głosy niemieckich górników, których nie można było zastąpić pracownikami innych narodowości, zdecydowały w 1935 r. o powrocie tego rejonu do Niemiec.

Panujące w krajach kapitalistycznych bezrobocie powodowało jednocześnie, że górnicy oraz ich synowie bardzo rzadko mogli znaleźć zajęcie poza kopalniami. Fakt ten w połączeniu z trudnościami, które napotykał werbunek do górnictwa, sprawiał, że ludność górnicza odznaczała się dużą stabilnością. W rejonach, gdzie eksploatację węgla prowadzono przez dłuższy czas, można było spotkać rodziny, pracujące w górnictwie już od kilku pokoleń. Dlatego rodziny górnicze szczególnie dotkliwie odczuwały masowe redukcje załóg, a zwłaszcza zamykanie i zatapianie kopalń w latach wielkiego kryzysu gospodarczego. Oznaczało to bowiem dla nich utratę jedyne go źródła utrzymania i często długie lata wędrowa nia w nędzy. Pomoc dla bezrobotnych, organizowana przez władze państwowe i samorządowe (np. ubezpieczenia na wypadek bezrobocia, zapomogi, roboty publiczne), była zwykle niewystarczająca. Bezrobotni górnicy przystępowali niekiedy do nielegalnej eksploatacji węgla z płyt ko zalegających pokładów, zakładając drobne, prymitywne kopalenki, tzw. biedaszyby. Te próby ratowania się przed skrajną nędzą były jednak zwalczane przez właścicieli pól górniczych i współdziałające z nimi władze państwowe¹⁵.

Wobec masowych rozmiarów bezrobocia w niektórych krajach kapitalistycznych (m. in. w Polsce) wydano przepisy o ochronie lokatorów, utrudniające usuwanie bezrobotnych z zajmowanych mieszkań (m. in. z domów kopalnianych). Nie zapobiegły one jednak eksmisjom i tworzeniu się wokół większych miast slumsów — osiedli z prymitywnie skleconych szop, w których znajdowała schronienie najuboższa ludność.

4. Położenie górników w ZSRR. Olbrzymie straty, które poniosła rosyjska gospodarka w latach pierwszej wojny światowej, a następnie wojny domowej i kapitalistycznej interwencji spowodowały, że

¹⁵ Por. J. Ziembka, *Biedaszyby Górnego Śląska i Zagłębia Dąbrowskiego*, Katowice 1967.

poziom życiowy robotników — niski w okresie przedwojennym — do początku lat dwudziestych obniżał się jeszcze bardziej. Głód zmuszał ich niejednokrotnie do opuszczania miast i szukania środków utrzymania po wsiach. Tak np. w Zagłębiu Donieckim, głównym rejonie węglowym kraju, które od marca do listopada 1918 r. znajdowało się pod niemiecką okupacją, liczba górników zmniejszyła się w tym okresie przeszło dwukrotnie (z 247 tys. do 120 tys.), wydobycie węgla zmalało w porównaniu z 1917 r. prawie trzykrotnie, a wydajność pracy obniżyła się do 22^{0/0} przedwojennej. W początkach 1919 r. zagłębie to znalazło się pod władzą kontrrewolucyjnej armii Denikina i zostało wyzwolone przez wojska radzieckie dopiero na przełomie 1919 i 1920 r. Władze denikinowskie przedłużyły czas pracy w kopalniach do 12 godzin, obniżając przy tym czterokrotnie płacę roboczą, nie zapobiegło to jednak dalszemu spadkowi produkcji¹⁶. W styczniu 1920 r. liczba robotników w donieckich kopalniach węgla wynosiła tylko 83 tys. Do końca 1920 r. udało się ją zwiększyć do 129 tys., a do marca 1921 r. — do 135,7 tys., w tym 16,9 tys. rębaczy. Nowy okres głodu spowodował jednak masowy odpływ górników z kopalń, tak że we wrześniu 1921 r. było ich tylko 82,4 tys., w tym 9 tys. rębaczy. Do końca 1921 r. udało się zwiększyć liczebność załóg do 108,4 tys., a do 1926/27 r. — do 170 tys. Średnia płaca robocza w ciężkim przemyśle Ukrainy, która w 1921/22 r. obniżyła się do 28^{0/0} przedwojennej wartości, w 1926/27 r. osiągnęła już 92,4^{0/0} przedwojennego poziomu. Należy jednak podkreślić, że udział płac roboczych (ze świadczeniami socjalnymi) w kosztach produkcji donieckiego węgla wzrósł od 1914 do 1927/28 r. z 48,7 do 59,4^{0/0}¹⁷. Czas pracy został już w początkach władzy radzieckiej skrócony do 8 godzin, a w latach trzydziestych — do 7 godzin na dobę (przy wyjątkowo trudnych warunkach dniówki były jeszcze krótsze). Władza radziecka dbała też o poprawę warunków mieszkaniowych górników: w latach 1926 i 1927 w Zagłębiu Donieckim kubatura budowanych rocznie domów robotniczych była już 3 razy większa niż w 1913 r. Mimo tego na 1 osobę w osiedlach robotniczych wypadało średnio niewiele ponad 5 m² powierzchni mieszkalnej¹⁸. Dalszą poprawę sytuacji przyniósł okres I planu pięcioletniego (1928—1932): średnia płaca robocza w ZSRR wzrosła w tym czasie o 67^{0/0}, a wydatki na cele socjalne — prawie trzykrotnie. Udział płac roboczych i świadczeń socjalnych w kosztach produkcji donieckiego węgla doszedł w 1932 r. już do 63,6^{0/0}¹⁹.

Podczas gdy w krajach kapitalistycznych produkcja malała, a robotnicy tracili pracę i powiększali szeregi bezrobotnych, przemysł ZSRR

¹⁶ G. D. Bakulew, *Razwitiye ugołnoj promyslennosti Donieckogo Bassiejna*, Moskwa 1955, s. 270—276, 300, 305.

¹⁷ *Jw.*, s. 520—522, 681, 629.

¹⁸ *Jw.*, s. 523—524.

¹⁹ *Jw.*, s. 529, 629.

rozwickał się w szybkim tempie i potrzebował wciąż nowych pracowników. Główną przeszkodą hamującą wzrost poziomu życiowego mas ludowych była jednak wciąż jeszcze niska wydajność pracy, spowodowana m. in. brakiem wykwalifikowanych kadr oraz płynnością załóg. Tak np. w 1929 r. staż około 30% górników w Zagłębiu Donieckim wynosił tylko 1—1,5 roku; w 1932 r. w kopalniach tego zagłębia zmieniło pracę 423 tys. osób przy średnim stanie zatrudnienia 340 tys., co oznaczało, że wielu pracowników przenosiło się do innego zakładu nawet kilka razy na rok²⁰. Aby zapobiec tego rodzaju postępowaniu, wydano w 1933 r. zarządzenia, zmierzające do podniesienia dyscypliny pracy w kopalniach i wprowadzające nowy system płac, z premiami za wydajność. Rozwijano też nadal budownictwo mieszkaniowe dla robotników, tak że łączna powierzchnia mieszkań w Zagłębiu Donieckim wzrosła w 1936 r. do 16 mln m² wobec 4 mln m² w 1913 r.; powierzchnia mieszkalna w samych tylko osiedlach kopalnianych wynosiła w 1939 r. 3,5 mln m² (w 1927 r. — 1,9 mln m²). W rezultacie mimo dalszego wzrostu zatrudnienia średni staż pracy górnika (w ostatnim miejscu pracy) wzrósł w latach 1929—1936 z 4 do 6 lat²¹.

Aby podnieść liczbę pracowników wysoko wykwalifikowanych, zakładano nowe szkoły i wyższe uczelnie górnicze. W roku 1940 liczba wyższych uczelni i wydziałów górniczych w ZSRR doszła do 27 (z 27 tys. studentów), podczas gdy przed rewolucją było tylko 4. Dzięki temu na 1 czerwca 1941 r. mimo szybkiego rozwoju górnictwa wśród kierowników kopalń 32,4% miało wyższe wykształcenie, a 22,9% — średnie wykształcenie techniczne; wśród głównych inżynierów osób z wyższym wykształceniem było 69,8%, techników — 25,7%; wśród kierowników oddziałów wydobywczych było 15,8% inżynierów i 21,5% techników²².

Ważnym elementem w zakresie podnoszenia wydajności stał się, obok postępującej mechanizacji produkcji, ruch współzawodnictwa pracy i racjonalizatorstwa. Wzięli w nim masowy udział robotnicy, inżynierowie i technicy. W górnictwie ruch ten zapoczątkował w 1932 r. rębacz Nikita Izotow z kopalni „Koczegorka” w Zagłębiu Donieckim, który w następnym roku zorganizował również w swojej kopalni szkołę nowych metod pracy dla młodych górników. Te tzw. szkoły izotowskie zaczęły wkrótce powstawać również w innych kopalniach²³.

Najbardziej znanym współzawodnikiem stał się jednak rębacz Aleksy Stachanow z kopalni „Centralnaja-Irmino” (również w Zagłębiu Donieckim), który w nocy z 30 na 31 sierpnia 1935 r. podczas 6-godzinnej dniówki urobił młotkiem mechanicznym 102 t węgla, przekraczając 14 razy

²⁰ *Ugólnaja promyszlennośť SSSR 1917—1957*, Moskwa 1957, s. 559.

²¹ Bakulew, *ju.*, s. 527—528.

²² *Jw.*, s. 530—531; *Ugólnaja promyszlennośť SSSR 1917—1957*, s. 596.

²³ *Tiechnika gornogo diela i mietallurgii*, s. 107; Bakulew, *ju.*, s. 547.

wyznaczoną normę. Sukces swój zawdzięczał zwiększeniu długości przodku oraz powierzeniu innemu robotnikowi ustawiania obudowy, podczas gdy sam zajmował się tylko urabianiem (przedtem obie te czynności wykonywał ten sam górnik). Również i on znalazł wielu naśladowców, którzy niekiedy osiągnęli jeszcze lepsze rezultaty. Między innymi górnicy Martynienko i Sołowiow wprowadzili w 1937 r. ulepszone sposoby ustawiania obudowy kopalnianej. W roku 1938 co piąty górnik w Zagłębiu Donieckim pracował już nowymi metodami²⁴.

Współzawodnictwo pracy wpłynęło na znaczny wzrost wydajności i wydobycia. Już w 1936 r. większość robotników w kopalniach Zagłębia Donieckiego przekraczała obowiązujące normy, w tym 8,5% — przeszło dwukrotnie. W maju 1941 r. średnie wykonanie norm wynosiło 116,8%. Spowodowało to dalszy wzrost płac: w latach 1935—1939 średnia płaca miesięczna w górnictwie węglowym Zagłębia Donieckiego zwiększyła się przeszło dwukrotnie: z 225,6 do 453,9 rubli²⁵. Zapoczątkowany w ZSRR ruch współzawodnictwa rozpowszechnił się po drugiej wojnie światowej również w innych krajach socjalistycznych i stał się w nowym ustroju ogólnie stosowaną metodą — zachętą do wydajnej pracy, która zastąpiła dawne, kapitalistyczne sposoby ekonomicznego przymusu.

W nowo powstających okręgach przemysłowych warunki pracy i bytu górników były szczególnie ciężkie wobec trudności naturalnych i braku baz zaopatrzeniowych. Tak np. w Zagłębiu Pieczorskim jeszcze w 1938 r. dominowała praca ręczna przy urabianiu i tarnsporcie węgla, a zasady bezpieczeństwa pracy często nie były przestrzegane. Mimo tych trudności również i tam górnicy brali liczny udział we współzawodnictwie, niejednokrotnie wysoko przekraczając wyznaczone normy²⁶.

²⁴ Z worykin, jw., s. 380—381, Bakulew, jw., s. 548; *Ugólnaja promyszlennost' SSSR 1917—1957*, s. 548.

²⁵ Bakulew, jw., s. 529, 578, 581.

²⁶ D jak ow, jw. s. 49—53.

Rozdział XVI. GORNICTWÓ WĘGLOWE NA ZIEMIACH POLSKICH W LATACH
MIĘDZYWOJENNYCH

1. Sytuacja ekonomiczna górnictwa węgla kamiennego w odrodzonej Polsce. W odrodzonym w 1918 r. państwie polskim znalazły się początkowo tylko okręgi dąbrowski i krakowski, a później również niewielka kopalnia „Silesia” z terenu Śląska Cieszyńskiego. Ich łączna produkcja wynosiła w 1919 r. tylko około 6 mln t i nie wystarczała na pokrycie zapotrzebowania krajowego. Pociągnęło to za sobą konieczność wprowadzenia ścisłej reglamentacji węgla oraz importowania znacznych jego ilości z Zagłębia Ostrawsko-Karwińskiego i z Górnego Śląska. Jednocześnie przystąpiono do rozbudowy państwowej kopalni „Brzeszcze” i udzielano z funduszy państwowych pomocy finansowej kopalniom prywatnym, aby mogły wyrównać straty wojenne i odzyskać dawną zdolność produkcyjną. W rezultacie wydobyte doszło w 1921 r. do 7,6 mln t, ilość ta jednak jeszcze nie zaspokajała potrzeb polskiej gospodarki.

Sytuacja zmieniła się w 1922 r., kiedy to przeprowadzono podział okręgu górnośląskiego i przyłączono do Polski większą część znajdujących się tam kopalń węgla. Od tego czasu produkcja tego artykułu na terenie państwa polskiego kształtowała się następująco (w t, bez uwzględnienia w 1938 i 1939 r. kopalń zaolziańskich)¹:

(a — część wschodnia okręgu górnośląskiego, b — okręg dąbrowski, c — okręg krakowski, d — całe państwo)

lata	a	b	c	d
1922	25 590 980	7 054 968	1 985 525	34 631 473
1923	26 630 153	7 418 575	2 049 269	36 097 997
1924	23 871 412	6 585 097	1 823 973	32 280 482
1925	21 660 160	5 728 842	1 692 325	29 081 327
1926	26 165 148	7 225 945	2 356 225	35 747 348

¹ Statystyka przemysłu węglowego w państwie polskim za rok 1937, Warszawa [1938], s. 26; Statystyka przemysłu węglowego w Polsce — rok 1945, Katowice [1946], s. 41—43.

lata	a	b	c	d
1927	27 999 647	7 664 223	2 440 216	38 084 086
1928	30 447 875	7 635 128	2 533 381	40 616 384
1929	34 443 723	8 947 852	2 844 462	46 236 037
1930	28 385 590	6 923 424	2 196 635	37 505 649
1931	28 747 334	7 193 789	2 323 887	38 265 010
1932	21 500 551	5 500 387	1 833 627	28 834 565
1933	19 940 812	5 593 808	1 821 670	27 356 290
1934	21 960 933	5 387 814	1 884 339	29 233 086
1935	21 132 149	5 432 851	1 980 301	28 545 301
1936	22 092 308	5 663 297	1 992 261	29 747 866
1937	27 401 927	6 475 253	2 341 119	36 218 299
1938	28 765 001	6 696 245	2 642 021	38 103 267
1939	26 329 198	5 345 117	2 418 609	34 092 921

Produkcja ta przewyższała znacznie zapotrzebowanie słabo uprzemysłowionego kraju, jakim była w owym okresie Polska, tak że eksportowano co roku 8—14 mln t, co stanowiło około 30⁰/₀, a niekiedy nawet 40⁰/₀ wydobycia. Eksport ten kierował się początkowo głównie do Niemiec oraz Austrii, Węgier i Czechosłowacji. Ułatwiały go przepisy traktatu wersalskiego i konwencji genewskiej, które zezwalały na bezcłowy wywóz węgla z przyznanej Polsce części Górnośląska do Niemiec przez 3 lata od podziału okręgu górnośląskiego. Po upływie tego okresu władze niemieckie wstrzymały jednak import polskiego węgla, uzależniając wydanie odpowiednich zezwoleń od warunków natury politycznej. W ten sposób rozpoczęła się tzw. wojna celna, która zmusiła polskich eksporterów do szukania innych rynków zbytu. Trudności gospodarcze skłoniły właścicieli kopalń do utworzenia w 1925 r. kartelu pod nazwą Konwencja Ogólnopolska (później Polska Konwencja Węglowa), który ustalał minimalne ceny i wysokość produkcji. Składał się on początkowo z 2 odrębnych organizacji kartelowych, z których jedna (Górnośląska Konwencja Węglowa) grupowała kopalnie górnośląskie, a druga (Konwencja Dąbrowsko-Krakowska) obejmowała kopalnie w pozostałych okręgach².

Niespodziewaną poprawę sytuacji ekonomicznej przyniósł w 1926 r. wielki strajk górników brytyjskich, który umożliwił pozyskanie nowych odbiorców m.in. w krajach skandynawskich. Po zakończeniu strajku dała się wprawdzie odczuć konkurencja angielska, lecz panująca w gospodarce światowej dobra koniunktura umożliwiła utrzymanie wywozu na wysokim poziomie i dalsze zwiększanie produkcji aż do 1929 r.

² Por.: Jaros, *Historia górnictwa węglowego w Zagłębiu Górnośląskim w latach 1914—1945*, s. 59—63.

Światowy kryzys gospodarczy, który wybuchł na jesieni 1929 r., spowodował od 1930 r. gwałtowny spadek zbytu węgla zarówno na rynku krajowym, jak i w eksporcie. Spadek ten trwał aż do 1933 r. Zbyt w kraju zmalał w latach 1929—1933 z 27,1 mln t do 15,2 mln t, eksport zaś — z 14,4 mln t do 9,7 mln t. Jednocześnie wzrosły zapasy węgla na zwalach, a wydobycie zmniejszyło się o 40%, czyli w stopniu znacznie poważniejszym niż w innych krajach³.

W warunkach kryzysowych polscy producenci postawili sobie za główny cel utrzymanie zbytu na rynki zagraniczne, wychodząc z założenia, że odbiorcy krajowi będą musieli nabywać od nich potrzebne ilości węgla po wyznaczonych cenach. Eksport napotykał jednak przeszkody wobec konkurencji brytyjskiej i niemieckiej oraz niekorzystnego położenia geograficznego polskich kopalń, odległych o około 600 km od portów morskich. Dodatkowe trudności wynikały z faktu, że Polska jako kraj rolniczy nie potrzebowała artykułów rolnych i surowców, którymi nieuprzemysłowione kraje Europy środkowej i południowej mogły płacić za otrzymywany węgiel; do transakcji kompensacyjnych dochodziło więc rzadko. Przeważnie węgiel trzeba było sprzedawać za dewizy, przy czym cena musiała być niższa niż w proponowanych przez innych eksporterów transakcjach clearingowych. W tych warunkach średnia cena wyeksportowanej z Polski t węgla zmalała w latach 1928—1932 z 18,6 zł do 9,8 zł, a więc niemal dwukrotnie, w 1933 r. wzrosła do 10,6 zł, w następnych latach wykazywała jednak dalszy spadek, chociaż okres kryzysu już się zakończył. Obliczono, że od zakończenia strajku angielskiego w 1926 r. do końca 1938 r. Polska uzyskała za wywieziony węgiel sumę o przeszło 700 mln zł niższą niż ta, którą za taką samą ilość węgla otrzymali angielscy eksporterzy. Różnica ta tylko w niewielkim stopniu była spowodowana wyższą kalorycznością węgla brytyjskiego. Przede wszystkim wpłynęła na nią konieczność obniżania cen dla pozyskania zagranicznych odbiorców, a także fakt, że zagraniczni właściciele kopalń ukrywali część wpływów z eksportu przed polskimi władzami finansowymi⁴.

Z pomocą przemysłowcom węglowym pospieszyły władze państwowe, które już w 1925 r. zniosły podatek węglowy, aby umożliwić obniżenie cen eksportowych, później zaś dla ułatwienia eksportu morskiego rozpoczęły budowę portu w Gdyni i magistrali kolejowej Śląsk — Gdynia. Obniżano również taryfy kolejowe za przewóz węgla do portów, tak że od 1934 r. były one przeszło czterokrotnie niższe od normalnych. Ponadto utworzono tzw. fundusz wyrównawczy, z którego eksporterzy otrzymywali dopłaty do węgla wysyłanego drogą morską. Potrzebne na

³ Dane liczbowe według Statystyk przemysłu węglowego w państwie polskim.

⁴ Jaros, jw., s. 67 i 222.

ten cel sumy czerpano z utargów za węgiel na rynku krajowym⁶. W ten sposób obniżano ceny eksportowanego węgla nawet poniżej kosztów produkcji (dumping). W rezultacie udało się utrzymać na wysokim poziomie eksport na rynki zamorskie (do krajów skandynawskich, bałtyckich, do zachodniej i południowej Europy oraz do innych części świata), który ze względu na wysokie koszty transportu był zwykle deficytowy, zmalał natomiast znacznie ekspozyt eksport na rynki bliskie: do Austrii, Węgier, Czechosłowacji, Niemiec i Gdańska.

Finansowanie eksportu odbywało się kosztem rynku krajowego, na którym od 1925 r. aż do 1931 r. podnoszono ceny węgla, chociaż inne artykuły już od 1929 r. taniały wobec kryzysu gospodarczego. Obniżki cen węgla nastąpiły dopiero w latach 1933—1935 pod naciskiem władz państwowych. W rezultacie 100 kg węgla stanowiło np. w 1927/28 r. równowartość 15 kg żyta, w 1929/30 — 40 kg, a w 1934/35 r. — już 46 kg⁶. Jednocześnie właściciele wielkich przedsiębiorstw węglowych zdecydowanie zwalczali biedaszybikarzy oraz drobnych, legalnie działających przedsiębiorców (nie należących do konwencji), którzy sprzedawali węgiel taniej niż duże kopalnie. W rezultacie drobne kopalnie, liczne zwłaszcza w okręgu dąbrowskim, uległy niemal zupełnej likwidacji, a biedaszybikarze wobec represji policyjnych musieli znacznie ograniczyć swoją działalność.

Wysoka cena węgla powodowała wzrost kosztów innych artykułów przemysłowych, zwłaszcza hutniczych, a także prądu elektrycznego, gazu i przewozów kolejowych, hamując uprzemysłowienie kraju. Ponadto ludność, zwłaszcza wiejska, starała się ograniczać zużycie węgla na cele opałowe, zastępując go drewnem. W tych warunkach zużycie węgla na 1 mieszkańca Polski zmniejszyło się w latach 1929—1933 prawie dwukrotnie — z 1040 kg na 534 kg rocznie. Dopiero wówczas przemysłowcy węglowi zaczęli zwracać uwagę na rynek krajowy, obniżając ceny tego artykułu dla ośrodków wiejskich i kresów wschodnich oraz rozwijać odpowiednią kampanię propagandową. Rezultaty były jednak niewielkie — do 1938 r. zużycie węgla kamiennego w Polsce mimo poprawy ogólnej koniunktury gospodarczej wzrosło tylko do 23 mln t (768 kg rocznie na 1 mieszkańca), nie osiągnęło więc nawet poziomu przedkryzysowego.

Wobec trudności gospodarczych przedsiębiorcy ograniczali inwestycje w kopalniach, co powodowało ich dekapitalizację, i zalegali z płaceniem podatków, a nawet z wypłatą zarobków pracownikom. Jednocześnie wycofywali pod różnymi formami (spłata fikcyjnych pożyczek, zakup maszyn, urządzeń i patentów po wygórowanych cenach, zaniżanie wpływów z eksportu) swoje kapitały za granicę, omijając polskie

⁶ M. Hałgas, *Polski przemysł węglowy w 1932 r.*, „Przegląd Gospodarczy” 1933, s. 299.

⁶ Mały rocznik statystyczny 1939, s. 257.

przepisy finansowe i dewizowe. Postępowanie takie ułatwiał fakt, że znaczna większość polskich kopalń należała do kapitalistów zagranicznych, głównie niemieckich i francuskich. W tej sytuacji polskie władze zdecydowały się w latach trzydziestych na wzięcie pod nadzór sądowny kilku zagrożonych bankructwem górnośląskich koncernów górniczo-hutniczych, a następnie na przeprowadzenie ich sanacji finansowej, przy czym pakiety kontrolne akcji przejmował za długi skarb państwa. Rozwiązano również Górnośląską Konwencję Węglową i Górnośląski Związek Przemysłowców Górniczo-Hutniczych, uważane za wrogie Polsce organizacje niemieckie i wprowadzono zmiany w statucie Polskiej Konwencji Węglowej, zmierzające do zwiększenia wpływu państwa na politykę tego kartelu. Posunięcia te jednak okazały się niewystarczające. W roku 1939 polskie władze zdecydowały się na utworzenie przymusowego zrzeszenia przedsiębiorców węglowych i ich związków pod nazwą Naczelnej Organizacji Przemysłu Węglowego. Instytucja ta, podporządkowana ministrowi przemysłu i handlu, miała regulować produkcję oraz zbyt węgla w kraju i za granicą. Wprowadzeniu w życie odpowiednich przepisów przeszkodził jednak wybuch wojny.

2. Technika produkcji w polskim górnictwie węgla kamiennego⁷. W okresie międzywojennym nie budowano w Polsce nowych dużych kopalń węgla, a tylko w niektórych kopalniach powstały nowe szyby wydobywcze lub pomocnicze. Urabianie odbywało się nadal głównie za pomocą materiałów wybuchowych, co tłumaczyło większą twardością węgla w Zagłębiu Górnośląskim. Postęp techniczny w tym zakresie polegał na zmechanizowaniu wiercenia otworów strzelniczych i zastosowaniu w części pokładów mechanicznego wrębiania przed strzelaniem. Poważnym osiągnięciem było również wprowadzenie eksploatacji ścianowej w cienkich pokładach (zwłaszcza w rejonie rybnickim), co umożliwiło lepsze wykorzystanie sprzętu i większą koncentrację wydobycia. Ładowanie urobku odbywało się tylko ręcznie (próby z „kaczym dziobem”, przeprowadzone w paru kopalniach, nie dały pomyslnych rezultatów, ponieważ praca ręczna okazała się tańsza), zmechanizowano natomiast odstawę, chociaż dominowały w niej przestarałe już pod koniec omawianego okresu przenośniki wstrząsane. W niektórych kopalniach zmechanizowano transport dołowy, wprowadzając w nim nowoczesne lokomotywy elektryczne przewodowe z rozwijanym kablem (dzięki któremu mogły one wjeżdżać nawet do chodników wybierkowych) oraz duże wozy, których pojemność dochodziła do 3,5 t. W zakresie transportu szybowego pierwszy skip zainstalowano w 1929 r.

⁷ Jaros, jw., s. 81—125.

(w kopalni „Grodziec II”), ale rozpowszechnienie tych urządzeń nastąpiło dopiero w latach trzydziestych. Modernizacja urządzeń do przeróbki mechanicznej (płuczki, wialnie) nastąpiła tylko w niektórych kopalniach: w 1937 r. przechodziło przez płuczki tylko 18,7% wydobycia. Wzrósł również nieco procent elektryfikacji kopalń.

Na tym kończyły się ważniejsze osiągnięcia w zakresie postępu technicznego. Dotyczyły one przeważnie tylko niewielkiej grupy produkujących kopalń, obok których istniało wiele drobnych, prymitywnych zakładów, a także liczne duże kopalnie z przestarzałym wyposażeniem. Tak np. w 1934 r. na 108 czynnych w polskich kopalniach maszyn wyciągowych 11 było już w użyciu ponad 50 lat, a najstarsza miała 62 lata; natomiast tylko 8 maszyn pochodziło z ostatniego dziesięciolecia. W tym samym roku ponad połowa zainstalowanych w kopalniach kotłów parowych miała jeszcze ręczną obsługę palenisk, a niektóre były w ruchu od 50 i więcej lat; wysoko wydajnych i nowoczesnych jednostek było wśród nich zaledwie parę procent. Zacofanie techniczne wyrażało się także w tym, że nowe typy maszyn i urządzeń (np. duże wrębiarki, skipy) pojawiały się w polskich kopalniach znacznie później niż w amerykańskich czy zachodnioeuropejskich. Podkreślić należy, że polscy inżynierowie wyjeżdżali niejednokrotnie do Stanów Zjednoczonych, Wielkiej Brytanii czy Francji, zapoznawali się ze stosowanym tam sprzętem i metodami pracy, opisy zaś mechanicznych ładowarek i innych nowoczesnych maszyn pojawiały się w polskich czasopismach fachowych. Decydujący głos mieli jednak zagraniczni właściciele kopalń, którzy ograniczali do minimum nowe inwestycje w polskim górnictwie, a w niektórych przypadkach nawet unieruchamiali i zatapiali mniej rentowne zakłady.

Mimo przestarzałych maszyn i urządzeń wydajność pracy wzrastała i należała do najwyższych w Europie. Wydajność ogólna na 1 robotnika i dniówkę kształtowała się następująco (w kg): (a — należąca do Polski część okręgu górnośląskiego, b — okręg dąbrowski, c — okręg krakowski)

lata	a	b	c
1913	1 202	963	994
1922	594	518	505
1926	1 192	939	1 035
1927	1 273	995	1 053
1929	1 339	1 080	1 105
1930	1 348	1 012	1 073
1933	1 795	1 211	1 230
1936	2 045	1 439	1 386
1937	2 031	1 397	1 352
1938	2 021	1 405	1 420

Spadek wydajności, który nastąpił pod koniec pierwszej wojny światowej i w pierwszych latach powojennych, został zahamowany z początkiem lat dwudziestych. Przedwojenną wydajność pracy przekroczone w 1927 r. (w okręgu krakowskim już w 1926 r.), a w latach 1936—1937 była ona już o 50—70% wyższa niż w 1913 r. Wzrost ten nastąpił dzięki różnym czynnikom, wśród których poważną rolę odegrała lepsza organizacja oraz intensyfikacja pracy. Oddziaływała tu jednak również tzw. negatywna racjonalizacja, polegająca na pomijaniu mniej wydajnych (np. cienkich lub poprzerastanych płonną skałą) części pokładów oraz ograniczaniu robót udostępniających. Można tu jeszcze dodać, że właściciele kopalń górnośląskich nie chcieli się zgodzić na wydanie przepisów nakazujących stosowanie podsadzki przy wybieraniu grubych pokładów, ponieważ obniżyłoby to wydajność pracy i pociągnęłoby za sobą dodatkowe wydatki na budowę zbiorników, rurociągów i innych urządzeń do podsadzania. Tymczasem eksploatacja grubych pokładów bez podsadzki była bardziej niebezpieczna, a ponadto powodowała bardzo poważne straty złoża, które według obliczeń inż. W. Biernackiego wynosiły (przy uwzględnieniu węgla pozostawionego w filarach ochronnych) do 120%, a niekiedy nawet do 300% wydobytej substancji węglowej⁸.

Przy wzroście średniej wydajności pracy występowały bardzo poważne różnice między poszczególnymi kopalniami. Tak np. w 1937 r. najwyższa wydajność ogólna (na 1 robotnika i dniówkę) w okręgu górnośląskim wynosiła 3780 kg (w kopalni „Prezydent Mościcki”), najniższa zaś — tylko 1214 kg (w kopalni „Silesia”), była więc przeszło trzykrotnie mniejsza. W okręgu dąbrowskim najwyższa wydajność ogólna w tym samym roku była równa 1879 kg, a najniższa — 628 kg, w okręgu krakowskim odpowiednie liczby wynosiły 1589 kg i (w małej kopalni „Katarzyna”) 170 kg⁹. Jeszcze większe różnice można było zauważyć przy porównywaniu kopalń z różnych okręgów, tak że najwyższa wydajność ogólna przewyższała najniższą aż 22 razy; w zakresie wydajności przodkowej (na 1 rębacza) różnica była aż 54-krotna (20 256 kg i 372 kg). Tak wielka rozpiętość była rezultatem nie tylko różnic w warunkach geologicznych, lecz także w wyposażeniu technicznym i w organizacji pracy.

⁸ W. Biernacki, *Stan i potrzeby polskiego przemysłu węglowego*, „Przegląd Górniczo-Hutniczy” 1938, s. 664—665; wspomnienia S. Kossutha, długoletniego naczelnika Okręgowego Urzędu Górniczego w Katowicach, a następnie naczelnika Wydziału Węglowego w Ministerstwie Przemysłu i Handlu.

⁹ Statystyka przemysłu węglowego w państwie polskim na rok 1937, s. 123—126.

3. Położenie załóg w polskich kopalniach węgla kamiennego. Liczba robotników kształtowała się w ciągu omawianego okresu w poszczególnych okręgach następująco¹⁰:

(a — wschodnia część okręgu górnośląskiego, b — okręg dąbrowski, c — okręg krakowski, d — razem)

lata	a	b	c	d
1913	90 635	25 757	6 975	123 367
1922	145 915	47 772	14 083	207 722
1923	153 747	50 037	15 180	218 964
1924	128 255	39 806	12 598	180 659
1925	85 615	28 087	8 908	122 610
1926	78 417	27 593	8 537	114 547
1927	78 279	27 924	8 545	114 748
1928	79 309	25 588	8 366	113 263
1929	87 966	27 888	9 087	124 941
1930	83 450	26 734	8 440	118 624
1931	74 655	26 410	8 175	109 240
1932	60 985	25 100	7 824	93 909
1933	48 117	21 647	6 701	76 465
1934	47 083	19 904	6 740	73 727
1935	44 941	18 173	6 620	69 734
1936	44 675	17 373	6 333	68 381
1937	50 006	18 205	6 856	75 067
1938	53 701	18 659	7 018	79 378
1939	54 345	15 917	8 090	78 352

Pierwsze lata powojenne cechował szybki wzrost zatrudnienia, przez który starano się osiągnąć zwiększenie wydobycia w warunkach spadku wydajności pracy, a jednocześnie — rozładować rewolucyjne nastroje mas przez dostarczenie zajęcia jak największej liczbie robotników. Czas pracy został już w 1918 r. ustawowo skrócony do 8 godzin dziennie (w okręgu górnośląskim nawet do 7 1/2 godzin), ponadto wprowadzono umowy zbiorowe zawierane przez pracodawców z przedstawicielami robotników oraz płatne urlopy (w wymiarze 8—15 dni rocznie) i ustanowiono przedstawicielstwa załogi w zakładach pracy w postaci rad zakładowych (w okręgu górnośląskim) lub komitetów kopalnianych (w okręgu dąbrowskim). Oprócz tego na Górnym Śląsku zachowano utworzony w 1918 r. przez władze niemieckie urząd komisarza demobilizacyjnego, od którego zgody było uzależnione zwalnianie robotników z pracy.

¹⁰ Jaros, jw., s. 130 i 262—263; Statystyka przemysłu węglowego w państwie polskim na rok 1937, s. 111.



58. „Zjednoczona Kopalnia Aleksander” w Łaziskach w latach międzywojennych



59. Podwójne urządzenie wyciągowe w kopalni „Książ” w Wesołej



60. Kopalnia „Wujek” w latach międzywojennych



61. Szyb „Walenty” kopalni „Walenty-Wawel” w Rudzie Śląskiej



62. Szyb wyciągowy „Prezydent Mościcki” kopalni „Prezydent” w Chorzowie, oddany do użytku w 1933 r.



63. Dworzec załadunkowy kopalni „Waleska” w Łaziskach



64. Załadunek węgla na statek w Gdyni

Lata następne były okresem stabilizacji i wzrostu wydajności, któremu towarzyszyło zwalnianie „zbędnych” pracowników, tak że liczba zatrudnionych zmniejszyła się w krótkim czasie (1923—1926 r.) o ponad 100 tys. i spadła nawet nieco poniżej poziomu przedwojennego. Jednocześnie nastąpiły ze strony pracodawców ataki na ustawodawstwo so-

cialne, w rezultacie których dzień pracy w kopalniach górnośląskich został przedłużony do 8 godzin. Poprawa koniunktury pod koniec lat dwudziestych wpłynęła na zahamowanie zwolnień, a nawet na niewielki wzrost zatrudnienia. Podczas wielkiego kryzysu zmalało ono jednak ponownie o prawie 40% (od 1929 do 1933 r.), przy czym spadek ten był największy (o 45%) na Górnym Śląsku.

Oprócz zwalniania robotników stosowano w kopalniach ograniczanie produkcji przez wprowadzanie tzw. świętówek, czyli dodatkowych dni wolnych od pracy, za które robotnicy nie otrzymywali wynagrodzenia. Największe nasilenie świętówek przypadło na 1932 r. — ich liczba na 1 zatrudnionego robotnika wynosiła wówczas na Górnym Śląsku średnio 63,5, w okręgu dąbrowskim 62,7 a w okręgu krakowskim 49,5. Od lat trzydziestych zaczęto stosować również urlopy turnusowe, czyli czasowe zwalnianie części załogi na 3 miesiące (był to okres, w ciągu którego przysługiwał zwolnionym zasiłek dla bezrobotnych); po 3 miesiącach robotników tych przyjmowano ponownie do pracy, a zwalniano następną grupę. Pod koniec 1935 r. było na urloпах turnusowych 8662 górników. Jednocześnie liczba odrobionych dniówek na 1 górnika (wraz z nadliczbowymi) zmalała z 321 w 1926 r. i 293 w 1929 do 218 w 1932 r.; w następnych latach zaczęła powoli wzrastać, dochodząc do 268 w 1937 r.¹¹

Place dniówkowe w górnictwie obniżyły się w okresie kryzysu tylko nieznacznie wobec zaciętego oporu ze strony związków zawodowych, tak że ich realna wartość nawet wzrosła wobec spadku kosztów utrzymania; suma zarobków robotników przemysłu węglowego w rezultacie zwolnień, świętówek i urlopów turnusowych zmalała jednak w latach 1935—1936 do 40% stanu z 1929 r.¹²

Władze państwowe i komunalne starały się łagodzić położenie bezrobotnych przez wypłacanie zasiłków i zapomóg w naturze, ograniczanie eksmisji z domów kopalnianych i organizowanie robót publicznych. Od roku 1924 wprowadzono w Polsce ubezpieczenia na wypadek bezrobocia. Środki te jednak okazywały się niewystarczające. Szczególnie dotkliwie odczuwali górnicy zamykanie i zatapianie kopalń, gdyż pozabawiało ich nadziei na otrzymanie zajęcia na długi okres czasu. W obronie swoich zakładów pracy organizowali strajki okupacyjne, a nawet głodowe; szczególnie głośnie stały się tego rodzaju wystąpienia w 1933 r. w kopalniach „Klimontów” i „Mortimer” w okręgu dąbrowskim. Organizacje robotnicze wysuwały również postulat skrócenia dnia pracy do 7 lub nawet 6 godzin, co musiałoby się łączyć ze wzrostem liczby zatrudnionych. Żądanie to zostało częściowo zrealizowane dopiero od

¹¹ Jaros, *ju.*, s. 131.

¹² Jaros, *ju.*, s. 139—141.



65. Kolonia robotnicza przy kopalni „Emanuel” w Murckach

1 listopada 1937 r. przez przywrócenie w kopalniach pod ziemią 7 $\frac{1}{2}$ -godzinnej dniówki. Jednocześnie zaznaczył się pewien wzrost zatrudnienia w związku z ogólną poprawą koniunktury gospodarczej.

Znaczenie górniczych instytucji ubezpieczeniowych zmalało wobec rozwoju ogólnokrajowego systemu ubezpieczeń chorobowych, wypadkowych, inwalidzkich i starczych. W rezultacie przeprowadzonych reform tylko górnicy górnośląscy zachowali odrębne ubezpieczenie brackie (w Spółce Brackiej w Tarnowskich Górach i w Pszczyńskim Bractwie Górniczym) na wypadek choroby, a także dodatkowe renty dla niezdolnych do pracy, wdów i sierot. W pozostałych okręgach górnicy zostali objęci ubezpieczeniem powszechnym, a istniejące tam kasy brackie połączono w jedną, która miała wypłacać dodatkowe odprawy w razie ukończenia przez górnika 60 lat życia, śmierci lub utraty pracy¹³.

Specyficzną rolę odgrywał w okręgu górnośląskim antagonizm polsko-niemiecki. W rejonie tym na początku omawianego okresu Polacy stanowili większość robotników w kopalniach, natomiast personel nadzorczy i urzędniczy składał się niemal wyłącznie z Niemców. Władzom polskim udało się stopniowo doprowadzić do przyjęcia przez poszczególne przedsiębiorstwa języka polskiego w urzędowaniu oraz do zaan-

¹³ J. Jaros, *Organizacja władz górniczych na ziemiach polskich w latach 1918—1945* [w:] *Studia z dziejów górnictwa i hutnictwa*, t. V, Warszawa-Wrocław 1960, s. 98—102.

gazowania przez nie polskich inżynierów, którzy wprowadzili wiele usprawnień technicznych. Byli oni jednak uzależnieni od niemieckich akcjonariuszy, wywierających nadal decydujący wpływ na gospodarkę swoich firm. W sposób jeszcze bardziej bezwzględny postępowali francuscy kapitaliści w okręgu dąbrowskim, którzy unieruchamiali i zapaliali kopalnie, nie licząc się z postulatami władz polskich.

4. Górnictwo węgla brunatnego w państwie polskim. Na terenie Polski w granicach międzywojennych znajdowało się kilkanaście kopalń węgla brunatnego, skupionych głównie w okolicach Zawiercia, w Małopolsce wschodniej oraz na pograniczu województw poznańskiego i pomorskiego. Były to drobne kopaleni, produkujące rocznie po kilkaset do kilkunastu tys. t na opał dla okolicznej ludności oraz na potrzeby pobliskich zakładów przemysłowych. Ich łączne wydobycie wynosiło w 1920 r. 248 tys. t, a w 1921 r. 270 tys. t, liczba robotników zaś przekraczała tysiąc. Po przyłączeniu górnośląskich kopalń węgla kamiennego produkcja węgla brunatnego zaczęła się szybko zmniejszać wobec występującej konkurencji: w 1928 r. wynosiła 73,5 tys. t (przy 314 zatrudnionych robotnikach), w 1937 r. było czynnych już tylko 6 kopalń, które wydobły razem 18,4 tys. t i zatrudniały 170 robotników. Oprócz tego importowano do Polski z Niemiec pewną ilość brykietów z węgla brunatnego, import ten jednak również malał: w 1924 r. wynosił 72,5 tys. t, w 1929 21,4 tys. t, w latach 1935—1936 — niewiele ponad 7 tys. t rocznie¹⁴.

5. Górnictwo węglowe na terenach na wschód od Odry i Nysy Łużyckiej, należących do Niemiec. W rezultacie podziału Górnego Śląska w granicach Niemiec znalazło się kilkanaście dużych kopalń węgla, które dawały około jednej czwartej produkcji tego okręgu. Miały one na ogół gorsze warunki geologiczne niż kopalnie przyłączone do Polski (cieńsze i głębiej zalegające pokłady), lecz za to większy procent ich wydobycia przypadał na węgiel koksujący. Ponadto władze niemieckie zabezpieczyły im obszerny rynek zbytu wewnątrz kraju, wstrzymując od połowy 1925 r. import węgla z Polski. Skłoniło to przedsiębiorców mających zakłady przemysłowe po obu stronach granicy państwowej do rozbudowywania kopalń na terenie Niemiec, przy czym fundusze na ten cel czerpali niejednokrotnie ze swoich majątków położonych w Polsce. W tych warunkach produkcja węgla kamiennego i zatrudnienie w kopalniach w zachodniej części okręgu górnośląskiego kształtowały się następująco¹⁵:

¹⁴ Według statystyk przemysłu węglowego w państwie polskim.

¹⁵ J a r o s, *Historia górnictwa węglowego w Zagłębiu Górnośląskim w latach 1914—1945*, s. 261—263.

(a — wydobyte w t, b — liczba robotników)

lata	a	b
1913	11 090 908	31 739
1922	8 834 868	48 220
1923	8 744 679	49 026
1924	10 900 259	42 734
1925	14 272 687	44 694
1926	17 460 517	48 739
1927	19 377 830	52 022
1928	19 697 992	54 694
1929	21 995 821	57 729
1930	17 960 854	49 300
1931	16 791 957	43 269
1932	15 277 483	36 575
1933	15 640 004	36 095
1934	17 391 748	37 602
1935	19 042 299	38 888
1936	21 065 156	39 574
1937	24 481 469	43 965
1938	25 983 299	49 963
1939	26 532 120	49 896

Wydobycie osiągnęło więc już w 1924 r. poziom przedwojenny, a w 1929 r. było prawie 2 razy wyższe niż w 1913 r. Później obniżyło się jednak o około 30% wobec kryzysu gospodarczego, a jego ponowny wzrost łączył się z ogólną poprawą koniunktury oraz z przygotowaniami do wojny, rozpoczętymi po dojściu do władzy Hitlera. Liczba robotników wzrastała znacznie wolniej, co było spowodowane zwiększaniem się wydajności pracy: pod koniec okresu międzywojennego była niemal taka jak w 1922 r. mimo trzykrotnego wzrostu produkcji. Wobec stosunkowo niewielkich wahań stawek zarobkowych (płaca dniówkowa wynosiła średnio w 1924 r. 4,51 marek, w 1930 6,87 marek, w 1932 r. obniżyła się do 5,44 marek, do 1938 r. wzrosła do 5,86 marek) łączyło się to z wyraźnym spadkiem płac w przeliczeniu na 1 t produkcji¹⁶.

Stan techniczny kopalń po stronie niemieckiej był dzięki nowym inwestycjom na ogół lepszy niż w należącej do Polski części zagłębia: pierwszy skip zainstalowano w tym rejonie już w 1921 r., wprowadzono na szeroką skalę przenośniki taśmowe, osiągnięto też większą koncentrację wydobywania: w 1938 r. na 1 kopalnię przypadała średnia produkcja 1528 tys. t i 2939 zatrudnionych robotników, podczas gdy we wschodniej części okręgu górnośląskiego wynosiła ona tylko 701 tys. t przy

¹⁶ Jw., s. 142—145.

1340 zatrudnionych. Średnia wydajność pracy była jednak niższa niż po stronie polskiej, co tłumaczono gorszymi warunkami geologicznymi¹⁷.

Znacznie gorzej przedstawiała się sytuacja ekonomiczna Zagłębia Dolnośląskiego. Produkcja i zatrudnienie w tym rejonie kształtowały się w latach międzywojennych następująco¹⁸: (a — produkcja węgla kamiennego w tys. t, b — liczba robotników i urzędników kopalnianych)

lata	a.	b
1913	5 527	29 481
1919	4 089	32 417
1920	4 246	36 230
1921	4 672	39 277
1922	5 489	41 606
1923	5 326	43 552
1924	5 586	36 716
1925	5 560	30 931
1926	5 588	28 094
1927	5 844	27 564
1928	5 721	25 388
1929	6 091	30 063
1930	5 744	28 647
1931	4 545	21 812
1932	4 232	18 697
1933	4 278	18 504
1934	4 440	19 075
1935	4 770	19 537
1936	5 042	20 335
1937	5 314	22 104
1938	5 307	22 777
1939	4 911	20 704

Wydobycie w okresie pomyślnej koniunktury (1929 r.) było więc niewiele wyższe niż w 1913 r., później zaś obniżyło się znacznie poniżej

¹⁷ Jw., s. 82 i 120—121.

¹⁸ Produkcja według Statystyki przemysłu węglowego w Polsce za lata 1948—1960, Warszawa 1962, s. 38. Zatrudnienie w latach 1913 i 1929—1938 według ZBHS 1939, cz. statystyczna, s. 54; w latach 1919—1924 według: Borchardt, Bonikowski, jw., s. 813; w latach 1925—1928 według: ZBHS 1930, cz. statystyczna, s. 17; w 1939 r. według: J. Rymarczyk, *Problemy zatrudnienia w dolnośląskim przemyśle węglowym w latach 1939—1945*, „Sobótka” 1971, nr 3, s. 338. Dane dotyczące liczby zatrudnionych w różnych zestawieniach wykazują poważne odchylenia w rezultacie uwzględniania lub nieuwzględniania urzędników kopalnianych oraz załóg zakładów ubocznych. Statystyka pruska z lat 1924—1928 podaje nie średnią liczbę załogi, lecz tylko urzędników oraz robotników w pełni zatrudnionych (liczbę wynikającą z podzielenia łącznej ilości pracowanych dniówek przez ilość dni roboczych w roku).

tego poziomu i nie osiągnęło go aż do wybuchu pierwszej wojny światowej. W jeszcze większym stopniu zmalała liczba zatrudnionych.

Przyczyny występujących trudności miały charakter zarówno ekonomiczny, jak i techniczny. Przyczyny ekonomiczne polegały na zmniejszeniu się eksportu (z 1621 tys. t w 1913 r. do około 500 tys. t na przełomie lat dwudziestych i trzydziestych) oraz na konkurencji górnictwa górnośląskiego, popieranego ze względów politycznych przez władze państwowe. Tak np. kopalnie górnośląskie przejęły zaopatrywanie w paliwo niemieckich kolei¹⁹. Miejscowy przemysł przetwórczy nabywał jedynie drobną część produkowanego węgla, zresztą przechodził również trudności gospodarcze w okresie wielkiego kryzysu. Przyczyny techniczne sprowadzały się zasadniczo do niskiej wydajności pracy²⁰, spowodowanej wyczerpywaniem się zasobów oraz trudnościami geologicznymi (cienkie, stromo zalegające i poprzierastane płonną skałą pokłady). Fakt, że kopalnie były gazowe, zmuszał do stosowania dodatkowych środków ostrożności; mimo tego zdarzały się poważne katastrofy, jak np. w dniu 9 lipca 1930 r. w kopalni „Wenceslaus” w Miłkowie, kiedy to wskutek wyrzutu gazów i skał zginęło 151 górników²¹. Wobec małej wydajności pracy płace dniówkowe w Zagłębiu Dolnośląskim były o 10—20% niższe niż na Górnym Śląsku, o około 30% zaś niższe niż w Zagłębiu Ruhry²².

W latach 1925—1931 unieruchomiono część kopalń dolnośląskich wobec złej koniunktury gospodarczej i wyczerpywania się zasobów. Pozostało czynnych jedynie 8, z których 7 należało do 3 dużych przedsiębiorstw: 1) spółki akcyjnej „Niederschlesische Bergbau A. G.” („Ninabag”) w Wałbrzychu, utworzonej w 1928 r. jako przedsiębiorstwo filialne koncernu Scheringa (należały do niej 3 kopalnie i 2 koksownie), 2) spółki akcyjnej „Waldenburger Bergwerks — A.G.” („Wabag”) w Wałbrzychu, powstałej w 1930 r. z majątku ksiąząt pszczyńskich (1 kopalnia z koksownią i brykietownią), 3) gwarectwa „Neuroder Kohlen — und Tonwerke” w Nowej Rudzie, należącego do koncernu „Linke — Hofmann-Lauchhammer” (3 kopalnie węgla i kopalnia łupku w okolicach Nowej Rudy). Ósma kopalnia, „Wenceslaus”, była czynna z przerwami, a w 1940 r. unieruchomiono ją ostatecznie²³.

Głównym odbiorcą dolnośląskiego węgla były koksownie, przeważnie należące do tych samych przedsiębiorstw co kopalnie. Zużywały one

¹⁹ E. Storm, *Die Lage und Entwicklungsmöglichkeiten des niederschlesischen Steinkohlenbergbaues*, Berlin 1935, s. 177 i 208; Wałbrzych — historia, współczesność, perspektywy, s. 86.

²⁰ Wydajność ogólna wynosiła w 1913 r. tylko 669 kg, a w 1934 r. 968 kg na robotnika i dniówkę mimo wysokiego stopnia zmechanizowania pracy (Storm, jw., s. 53).

²¹ Wittig, *Geschichte der Stadt Neurode*, s. 508.

²² Storm, jw., s. 54.

²³ Jaros. *Słownik historyczny kopalń węgla na ziemiach polskich*, s. 118—119, 128, 132.

20—30% wydobycia, przy czym produkcja ich na ogół wzrastała, wykazując tylko okresowo spadek w latach kryzysów. W roku 1913 wynosiła ona 960 tys. t, w 1925 obniżyła się do 925 tys. t, ale już w 1930 r. doszła do 1050 tys. t, a następnie po przejściowym spadku (w 1932 r. 788 tys. t) osiągnęła w 1936 r. 1116 tys. t, w 1937 1301 tys. t, a w latach drugiej wojny światowej przekraczała nawet 1,5 mln t²⁴. Wysokojakościowy koks dolnośląski był dostarczany do zakładów metalurgicznych we wschodniej części państwa niemieckiego, m.in. na Górnym Śląsku; pewne jego ilości przeznaczano również na eksport, głównie do Czechosłowacji.

Kopalnie węgla brunatnego skupiały się głównie na Dolnym Śląsku i w ziemi lubuskiej. Były to przeważnie niewielkie zakłady, których wydobycie wynosiło po kilkadziesiąt tys. do paruset tys. t rocznie, a niekiedy spadało znacznie poniżej tych ilości. Przy niektórych istniały brykietownie oraz elektrownie; te ostatnie, zaopatrywane w paliwo z kopalń, dostarczały prądu elektrycznego do poruszania pomp i innych maszyn kopalnianych, a także na potrzeby okolicznej ludności i pobliskich drobnych zakładów przemysłowych. Eksploatację prowadzono metodą odkrywkową lub podziemną. Największa była odkrywkowa kopalnia „Hirschfelde” w Turosszowie, produkująca węgiel na potrzeby wielkiej elektrowni i brykietowni. Wszystkie te 3 zakłady należały od 1923 r. do spółki „A.G. Sächsische Werke”, której akcje były własnością państwa saskiego. Łączne wydobycie węgla brunatnego na ziemiach na wschód od Odry i Nysy Łużyckiej wynosiło w 1937 r. 5,2 mln t. z czego 3 mln t (prawie 60%) przypadały na kopalnię „Hirschfelde”²⁵.

²⁴ *Schlesien-Bodenschätze und Industrie*, s. 190; B. Gawor, *Dolnośląskie Zagłębie Węglowe*, Wrocław 1948, s. 34; K. Jeżowski, *Rozwój i rozmieszczenie przemysłu na Dolnym Śląsku w okresie kapitalizmu*, Wrocław 1961, s. 193.

²⁵ Jaros, *Słownik historyczny kopalń węgla na ziemiach polskich*, s. 159 i 171.

Rozdział XVII. OKRES DRUGIEJ WOJNY ŚWIATOWEJ

Sytuacja ekonomiczna. Druga wojna światowa wybuchła w czasie, gdy węgiel kamienny i brunatny zaspokajał jeszcze około 75% światowego zapotrzebowania na energię¹. W transporcie morskim i lądowym coraz większą rolę odgrywały wprawdzie paliwa płynne, które były również jedynym materiałem pędnym dla samolotów, lecz za to węgiel był głównym źródłem energii dla wszystkich gałęzi przemysłu (w tym również dla przemysłu zbrojeniowego), dla transportu kolejowego, a ponadto służył do wytwarzania większej części energii elektrycznej oraz jako opał domowy. W krajach, które nie miały dostatecznych własnych zasobów ropy naftowej (np. w Niemczech), używano węgla także do produkcji syntetycznej benzyny. W tych warunkach wydobycie węgla wyraźnie wzrosło w związku z potrzebami wojennymi i dopiero od 1944 r. zaczęło się obniżać wobec pogorszenia się stanu technicznego kopalń. W poszczególnych latach światowa wytwórczość węgla kamiennego i brunatnego kształtowała się następująco (w tys. t)²:

lata	węgiel kamienny	węgiel brunatny
1939	1 297 200	287 000
1940	1 417 000	301 000
1941	1 483 000	315 000
1942	1 508 200	327 000
1943	1 533 800	338 000
1944	1 498 100	303 000
1945	1 166 700	168 000

Wśród producentów na pierwszym miejscu znajdowały się nadal Stany Zjednoczone, gdzie wydobycie zwiększyło się w porównaniu

¹ Gruszką, *Niektóre problemy ekonomiczne przemysłu węglowego w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej*, s. 109.

² Węgiel kamienny według: *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 23; węgiel brunatny według: B o h d a n o w i c z, jw., tab. 3.

z okresem przedwojennym o przeszło 50%, jak to wynika z następującego zestawienia (w tys. t)³:

(a — antracyt, b — węgiel bitumiczny, c — węgiel brunatny)

lata	a	b	c
1939	46 709	353 829	2 760
1940	46 789	415 342	2 578
1941	51 229	463 910	2 223
1942	54 728	525 948	2 659
1943	55 015	532 903	2 494
1944	57 789	559 750	2 317
1945	49 835	521 582	2 421

Wzrost produkcji łączył się ze zwiększeniem zużycia węgla wewnątrz kraju, głównie przez przemysł przetwórczy (zwłaszcza koksownie), koleje i centrale elektryczne. Eksport wzrósł wprawdzie w latach 1939—1943 przeszło dwukrotnie (z 12,7 mln t do 27 mln t), kierował się jednak nadal głównie do Kanady⁴. Zwiększenie się zapotrzebowania na węgiel spowodowało zwyżkę cen, tak że od 1943 r. zrezygnowano z ustalania minimalnych cen na węgiel (na mocy „Bituminous Coal Act” z 1937 r.), zaczęto natomiast wprowadzać ceny maksymalne. Średnia cena 1 t węgla bitumicznego loco kopalnia podniosła się z 1,84 dolarów w 1939 r. do 2,92 dolarów w 1944 r., wykazując tendencje do dalszego wzrostu (w 1946 r. 3,44 dolarów). W warunkach wojennych zwiększył się nadzór państwowy nad wydobywaniem, czego wyrazem było upoważnienie Federalnego Biura Kopalń (U.S. Bureau of Mines) do przeprowadzania kontroli poszczególnych zakładów na mocy „Coal Mine Inspection Act” z 7 maja 1941 r.⁵

Wzrost wydobywania osiągnięto drogą zwiększenia wydajności pracy przez dalszą mechanizację urabiania, ładowania i odstawy. Udział mechanicznego urabiania w kopalniach podziemnych węgla bitumicznego i brunatnego pod koniec wojny przekroczył 90%. Ponadto wzrosła prawie trzykrotnie eksploatacja odkrywkowa, przy której osiągnano wyższą wydajność dzięki zastosowaniu najbardziej nowoczesnych maszyn. W tych warunkach wydajność ogólna w całym górnictwie węgla bitumicznego i brunatnego wzrosła z 4763 kg na dniówkę w 1939 r. i 4708 kg w 1940 do 5244 kg w 1945 r. (natomiast w kopalniach antracytu zaznaczył się spadek wydajności). Tymczasem liczba zatrudnionych w kopalniach węgla jedynie w latach 1939—1941 wykazała niewielki wzrost

³ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 138.

⁴ L. Dupret, *L'industrie houillière américaine*, „Annales des Mines et des Carburants” 1945, s. 324—326.

⁵ *Jw.*, s. 326—327, 332; *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 145.

(z 515 tys. do 545 tys.), później zaś wobec przystąpienia Stanów Zjednoczonych do wojny (w grudniu 1941 r.) i szybkiej rozbudowy armii zmalała poniżej poziomu przedwojennego (w 1944 r. 471 tys.)⁶ Oprócz węgla wzrastała też wytwórczość innych surowców energetycznych (ropy naftowej, gazu ziemnego i wykorzystanie energii wodnej), tak że udział węgla w łącznej produkcji energii w USA zmalał w latach 1940—1945 z 54,6 do 53,3^{0/0}⁷.

W Wielkiej Brytanii nastąpił spadek wydobycia węgla, będący rezultatem zarówno specyficznych trudności wojennych, jak i kryzysu strukturalnego, którego nie udało się przezwyciężyć w poprzednich latach. Produkcja wynosiła⁸:

lata	tys. t
1939	235 039
1940	227 888
1941	209 646
1942	206 891
1943	197 605
1944	187 044
1945	177 453

Liczba robotników w kopalniach obniżyła się przy tym stosunkowo nieznacznie: z 766 tys. w 1939 r. zmalała wprawdzie w 1941 r. do 697 tys. wobec ogólnej mobilizacji w warunkach bezpośredniego zagrożenia kraju przez hitlerowskie wojska, jednak już w roku następnym wzrosła do 709 tys., a w 1944 r. — do 710 tys. Zmalała jednak wydajność pracy, mimo że stopień mechanizacji urabiania wzrósł w latach 1939—1945 z 60 do 72^{0/0}, a stopień mechanizacji odstawy — z 57 do 71^{0/0}. Spadek produkcji przy zwiększonym zapotrzebowaniu na węgiel wewnątrz kraju odbił się przede wszystkim na eksporcie, który z 37,5 mln t w 1939 r. zmalał w 1942 r. do 3,6 mln t, a w 1946 r. mimo zakończenia wojny wynosił tylko 4,5 mln t. Pozycji głównego eksportera węgla Wielka Brytania nie zdołała odzyskać również w następnych latach⁹.

Aby zahamować spadek produkcji, wprowadzono w 1942 r. kontrolowanie kopalń przez inspektorów Ministerstwa Paliw i Energii, utworzono też fundusz wyrównawczy ze składek płaconych przez przedsiębiorców węglowych, z którego udzielano subwencji kopalniom o wyższych kosztach produkcji¹⁰.

⁶ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 139—144; Dupret, *iw.*, s. 342—346.

⁷ Schurr, Netscher, *iw.*, s. 346.

⁸ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 96.

⁹ *Jw.*, s. 30, 101; *The Colliery Year Book 1952*, s. 492.

¹⁰ Kekin, *Problemy ekonomiczne przemysłu węglowego Wielkiej Brytanii*, s. 25.

Wojna wpłynęła natomiast na ogół na wzrost wydobycia węgla w brytyjskich koloniach i dominiach, zwłaszcza tych, które korzystały uprzednio z dostaw z metropolii. W poszczególnych krajach produkcja węgla kamiennego kształtowała się tak (w tys. t)¹¹:

(a — Związek Afryki Południowej, b — Południowa Rodezja, c — Nigeria, d — Kanada, e — Australia i Nowa Zelandia, f — Indie, g — Malaje)

lata	a	b	c	d
1939	16 890	1 118	309	13 360
1940	17 142	1 291	316	14 936
1941	18 321	1 412	372	15 330
1942	20 045	1 561	471	15 929
1943	20 226	1 779	536	14 686
1944	22 947	1 808	679	14 198
1945	23 129	1 669	521	10 681

lata	e	f	g
1939	14 813	28 215	448
1940	13 077	29 860	794
1941	15 639	29 937	698
1942	16 306	29 906	248
1943	15 542	25 921	497
1944	15 022	26 546	415
1945	13 977	29 635	230

Wydobycie węgla brunatnego wzrosło w Australii i Nowej Zelandii z 5029 tys. t w 1939 r. do 7542 tys. t w 1942 i 7432 tys. t w 1945 r.; w Kanadzie zwiększyło się w latach 1939—1943 z 3094 tys. t do 4610 tys. t, w 1944 r. zmalało jednak do 1245 tys. t.

Spadek wydobycia, który zaznaczył się w ostatnich latach wojny w niektórych spośród wyżej wliczonych krajów, spowodowany był brakiem robotników wobec zwiększenia liczebności armii i rozbudowy przemysłu zbrojeniowego. Półwysep Malajski został na przełomie 1941 i 1942 r. zajęty przez wojska japońskie, co spowodowało nagły spadek produkcji. Na zmniejszenie się wydobycia w Kanadzie wpłynął wzrost eksportu ze Stanów Zjednoczonych. Łącznie jednak wydobycie węgla kamiennego w wymienionych koloniach i dominiach brytyjskich wzrosło w latach 1939—1945 z 75 153 tys. t do 81 615 tys. t, a wydobycie węgla brunatnego, mimo spadku produkcji kanadyjskiej, utrzymało się w tym okresie mniej więcej na tym samym poziomie (8,1 mln t rocznie).

¹¹ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 21—23. Węgiel brunatny według Bohdanowicza (jw., tab. 3).

Trzecie wielkie mocarstwo koalicji — Związek Radziecki — stał się bezpośrednim obiektem hitlerowskiej agresji. W październiku 1941 r. wojska niemieckie wkroczyły do Zagłębia Donieckiego, a w następnym miesiącu zajęły Zagłębie Podmoskiewskie. Okupacja Zagłębia Podmoskiewskiego trwała tylko kilka tygodni — do grudnia 1941 r., najeźdźcy zdolali jednak zatopić większość szybów wydobywczych i uszkodzić lub zniszczyć około 90% urządzeń na powierzchni. Niezwłocznie po wyparciu wojsk niemieckich władze radzieckie podjęły kroki dla ponownego uruchomienia kopalń, które ze względu na bliskość frontu miały bardzo ważne znaczenie dla zaopatrzenia armii w paliwo. Już we wrześniu 1942 r. zagłębie to odzyskało przedwojenną zdolność produkcyjną, a w 1943 r. dostarczyło 14,7 mln t węgla wobec 10,1 mln t w 1940 r.¹²

Znacznie gorzej przedstawiała się sytuacja Zagłębia Donieckiego, które zostało wyzwolone dopiero we wrześniu 1943 r. Okupanci początkowo zamierzali wykorzystać zasoby tego rejonu dla swoich celów, kierując m. in. do pracy w tamtejszych kopalniach 60 tys. jeńców wojennych, jednak wobec zatopienia większości szybów i unieruchomienia elektrowni dostarczających prąd do maszyn odwadniających zdolali w 1942 r. wydobyć zaledwie około 3 mln t węgla (10 tys. dziennie), czyli trzydziestokrotnie mniej niż w 1940 r. Ilość ta nie wystarczała nawet na miejscowe potrzeby¹³. Po klęsce pod Stalingradem Niemcy przystąpili do planowego niszczenia kopalń i innych zakładów przemysłowych na okupowanym terenie, licząc się z koniecznością odwrotu. W rezultacie spośród 314 istniejących szybów wydobywczych zniszczono 311; zatopiono i zawałowano ponad 2100 km przekopów, poważnie uszkodzono 515 maszyn wyciągowych, 570 głównych wentylatorów, spalono i częściowo zburzono budynki przemysłowe o łącznej kubaturze ponad 9 mln m³ oraz 4 mln m² powierzchni mieszkalnej w osiedlach górniczych. Ponadto kopalnie zostały zalane wodą wobec unieruchomienia pomp¹⁴. Przygotowania do ponownego uruchomienia produkcji w tym rejonie rozpoczęły władze radzieckie już w końcu lutego 1943 r., a więc jeszcze przed wyzwoleniem zagłębia¹⁵. Wobec ogromu zniszczeń zdołano jednak w 1943 r. wydobyć tylko 4,3 mln t węgla; do 1945 r. produkcja doszła do 36,9 mln t, a przedwojenny poziom wydobycia przekroczone dopiero w 1950 r.¹⁶

¹² J. M. Budnickij, *Ekonomika uogolnoj promyszlennosti SSSR*, Moskwa 1959, s. 20; *Związek Radziecki w liczbach 1917—1957*, Warszawa 1958, s. 82.

¹³ WAP Katowice, *Stahl V Kat 156* (raport przedstawiciela niemieckiego koncernu „Otto Wolff” z grudnia 1942 r.).

¹⁴ Budnickij, jw., s. 21; *Istorija tiechniczeskogo razwitija uogolnoj promyszlennosti Donbassa*, t. II, Kijew 1969, s. 23—24.

¹⁵ Jw., s. 9.

¹⁶ *Związek Radziecki w liczbach 1917—1957*, s. 82; *Ugolnaja promyszlennost' SSSR. Statistieskij spravocznik*, s. 30—33.

W pozostałych zagłębiach wydobycie węgla wzrosło w związku z potrzebami wojennymi, przez co zdołano częściowo wyrównać straty spowodowane przez najazd. Szczególne znaczenie miał jedenastokrotny wzrost produkcji w Zagłębiu Pieczorskim (w latach 1940—1945), które stało się bazą zaopatrującą w paliwo rejony Archangielska, Murmańska i Leningradu. Utrata Zagłębia Donieckiego spowodowała jednak spadek łącznego wydobycia poniżej poziomu przedwojennego. Krytyczny był zwłaszcza rok 1942, kiedy to wydobycie węgla kamiennego i brunatnego na terenach nieokupowanych zmalało do 75,5 mln t, czyli w porównaniu z 1940 r. (165,9 mln t) zmniejszyło się do 46⁰/. W następnych latach produkcja zaczęła ponownie wzrastać, jednak aż do końca wojny była niższa niż przed jej wybuchem (w 1945 r. 149,3 mln t węgla, w tym 99,4 mln t kamiennego)¹⁷. Wojna wpłynęła również na wzrost udziału zagłębi wschodnich w łącznym wydobyciu, jak to ukazuje następujące zestawienie (produkcja w tys. t)¹⁸:

rok	1940	1945
Zagłębie Donieckie	85 509 (55,8 ⁰ /o)	36 934 (25,8 ⁰ /o)
Zagłębie Podmoskiewskie	9 949 (6,5 ⁰ /o)	20 022 (14,0 ⁰ /o)
Zagłębie Kuznieckie	21 137 (13,8 ⁰ /o)	28 994 (20,3 ⁰ /o)
Zagłębie Pieczorskie	262 (0,2 ⁰ /o)	3 319 (2,3 ⁰ /o)
Zagłębie Uralu	11 701 (7,6 ⁰ /o)	25 067 (17,5 ⁰ /o)
Zagłębie Karagandy	6 298 (4,1 ⁰ /o)	11 266 (7,9 ⁰ /o)
środkowa Azja	1 920 (1,3 ⁰ /o)	1 689 (1,2 ⁰ /o)
wschodnia Syberia	8 527 (5,6 ⁰ /o)	7 644 (5,3 ⁰ /o)
Daleki Wschód	6 595 (4,3 ⁰ /o)	7 020 (4,9 ⁰ /o)
Gruzińska SRR	68 (0,4 ⁰ /o)	650 (0,5 ⁰ /o)

Liczba zatrudnionych w kopalniach węgla wzrosła od 1940 do 1945 r. z 473 tys. do 562 tys., natomiast ogólna wydajność pracy zmalała z 1,32 t do 0,97 t na dzień, a w skali miesięcznej — z 30,6 t do 23,8 t (w tym w Zagłębiu Donieckim — z 26,1 t do 14,6 t, w Zagłębiu Kuznieckim — z 43,1 t do 34,0 t)¹⁹. Był to m. in. rezultat pogorszenia się wyposażenia technicznego kopalń w warunkach wojennych.

¹⁷ *Sowietskaja ekonomika w period wielikoj oliczesztiwiennoj wojny 1941—1945 gg.*, Moskwa 1970, s. 86 i 91.

¹⁸ *Ugolnaja promyszlenost' SSSR. Statisticeskij spravocznik*, s. 30—33. Dane dotyczą tylko kopalń podporządkowanych Ministerstwu Przemysłu Węglowego ZSRR, nie uwzględniają więc drobnych zakładów o lokalnym znaczeniu.

¹⁹ *Jw.*, s. 232, 238, 242.

Niemcy już w 1938 r. zagarnęły Austrię oraz pograniczne tereny Czechosłowacji ze znajdującymi się tam kopalniami węgla kamiennego i brunatnego. W roku 1939 po podboju Polski włączono do Rzeszy m. in. wschodnią część Zagłębia Górnośląskiego, pozostawiając w Generalnym Gubernatorstwie jedynie wschodni skrawek okręgu krakowskiego z 2 małymi kopalniami, wydobywającymi zaledwie kilkadziesiąt tys. t rocz-
nie. W roku 1940 po klęsce Francji przyłączono do Rzeszy Alzację i Lotaryngię oraz Luksemburg, a ponadto pod okupacją niemiecką znalazła się Holandia, Belgia oraz północna i zachodnia część Francji. W roku 1941, przed agresją na ZSRR, wojska niemieckie i włoskie podbiły Jugosławię i Grecję, a pozostałe państwa bałkańskie zostały uzależnione od Niemiec. W ten sposób Niemcy dysponowały zasobami węgla niemal całego kontynentu europejskiego, z wyjątkiem jedynie Półwyspu Pirenejskiego i ZSRR.

Wydobycie węgla kamiennego i brunatnego na obszarze Rzeszy Niemieckiej wraz z terytoriami do niej włączonymi kształtowało się następująco (w mln t)²⁰:

lata	węgiel kamienny	węgiel brunatny
1939	198,6	212 + 12,6
1940	241,6	225 + 23,8
1941	246,7	236 + 25,9
1942	257,8	246 + 26,1
1943	268,9	253 + 30,8
1944	240,2	236 + 34,0

²⁰ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 19 (węgiel kamienny); Furth, Munderloh, *Braunkohle*, s. 4 (węgiel brunatny na terenie Rzeszy w granicach z 1937 r.). Do liczb Furtha i Munderloha dodano liczby dotyczące produkcji węgla smołistego (Pechkohle) i tzw. twardego węgla brunatnego (Hartbraunkohle) na terenie dawnej Rzeszy, Austrii i Sudetów w latach gospodarczych (od 1 kwietnia do 31 marca) od 1938/39 do 1943/44 według niemieckich statystyk węglowych z okresu wojny, znajdujących się w bibliotece Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Katowicach. Produkcja ta kształtowała się następująco (w tys. t):

rok	razem	w tym:	Sudety	Austria
1937/38	1 594		—	—
1938/39	12 599		7 632	3 404
1939/40	23 783		18 701	3 554
1940/41	25 872		20 811	3 531
1941/42	26 120		20 996	3 580
1942/43	30 780		23 307	5 882
1943/44	34 038		26 355	6 026

Do tego dochodziła produkcja krajów podbitych, uzależnionych lub sprzymierzonych z Niemcami. Wydobywano tam następujące ilości węgla kamiennego (w tys. t)²¹:

(a — Belgia, b — Francja, c — Holandia, d — Włochy, e — Protektorat Czech i Moraw, f — Rumunia, g — Węgry, h — Bułgaria)

lata	a	b	c	d	e
1940	25 539	39 323	12 145	2 160	10 192
1941	26 721	41 849	13 356	2 388	9 457
1942	25 055	41 869	12 330	2 520	9 721
1943	26 737	40 531	12 497	1 356	9 891
1944	13 529	25 241	8 313	612	9 013

lata	f	g	h	razem
1940	297	1 207	215	91 078
1941	264	1 301	212	95 548
1942	285	1 340	220	93 340
1943	306	1 372	204	92 894
1944	202	1 260	125	58 295

Produkcja węgla brunatnego w tych krajach kształtowała się tak (w tys. t)²²:

(a — Albania, b — Bułgaria, c — Czechosłowacja, d — Dania, e — Francja, f — Grecja, g — Holandia, h — Rumunia, i — Węgry, j — Włochy)

lata	a	b	c	d	e	f
1940	3	2 555	22 282	200	1 661	250
1941	3	2 782	22 440	1 000	2 008	180
1942	3	3 448	24 129	1 800	1 958	365
1943	3	3 811	27 583	2 600	1 896	370
1944	3	3 890	26 848	2 200	1 336	190

²¹ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 19—20.

²² Produkcja w Albanii, Bułgarii, Czechosłowacji, Rumunii i na Węgrzech według: W. P. M a k s a k o w s k i j, *Ugolnaja promyslnennost' jewropiejskich stran narodnoj demokracji*, Moskwa 1958, s. 168; w pozostałych krajach — według: B o h d a n o w i c z, jw., tabela 3. Produkcja Czechosłowacji podana w granicach z 1937 r., razem z okresem sudeckim (por. przypis 20). Produkcja węgla brunatnego na terenie samego Protektoratu była następująca (w tys. t) według niemieckich statystyk węglowych w WSE w Katowicach:

1940/41 — 740	1942/43 — 933
1941/42 — 847	1943/44 — 878

lata	g	h	i	j	razem
1940	199	2 385	10 385	2 109	52 029
1941	199	2 194	10 956	2 030	53 792
1942	281	2 367	11 232	2 306	47 889
1943	383	2 604	10 788	1 934	51 972
1944	243	2 069	10 080		36 859

Do tego dochodziła produkcja w okupowanej Jugosławii, co do której brak danych (wydobycie węgla kamiennego w 1940 r. 420 tys. t, wydobycie węgla brunatnego w 1939 r. 5622 tys. t²³) oraz minimalna produkcja na obszarze Generalnego Gubernatorstwa²⁴.

Łącznie więc Niemcy i ich sprzymierzeńcy w Europie dysponowali rocznie 300—350 mln t węgla kamiennego i około 300 mln t węgla brunatnego. Z ilości tych około 80% przypadało na Rzeszę Niemiecką i tereny do niej wcielone.

Produkcja niemiecka musiała wystarczyć nie tylko na potrzeby własnego kraju, lecz także na zaopatrzenie terenów okupowanych, państw sprzymierzonych oraz tych państw neutralnych, z którymi utrzymywano stosunki handlowe. W zamian jednak Niemcy dysponowali potencjałem gospodarczym i siłą roboczą krajów podbitych, armiami swoich sprzymierzeńców i sprowadzali niektóre niezbędne dla ich gospodarki artykuły z krajów neutralnych i sprzymierzonych. Starali się zresztą ograniczać wywóz węgla, niekiedy nawet (np. gdy chodziło o zaspokojenie potrzeb ludności podbitych krajów) poniżej niezbędnego minimum. Łączny wywóz węgla, koksu i brykietów z obszaru Rzeszy wynosił w 1938/39 r. (ostatnim roku pokojowym) 36 643 tys. t²⁵. W 1939/40 r. zmalał do 34 207 tys. t, z czego 6607 tys. t stanowiły wysyłki do Protektoratu Czech i Moraw, a 1251 tys. t — wysyłki do Generalnego Gubernatorstwa. W następnych latach wywóz ten kształtował się następująco (w tys. t):

a — eksport na podstawie umów handlowych (do Włoch, Szwajcarii, Węgier, Danii, Szwecji, Norwegii i Finlandii) oraz wysyłki do Generalnego Gubernatorstwa i na okupowane tereny ZSRR (bez dostaw dla

²³ Węgiel brunatny według Bohdanowicza; węgiel kamienny według *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 19. Bohdanowicz (tabela 1) podaje, że wydobycie węgla kamiennego w Jugosławii wynosiło w 1940 r. 3170 tys. t, w 1941 7310 tys. t i w 1942 r. 1160 tys. t, prawdopodobnie jednak liczby te dotyczą łącznej produkcji węgla kamiennego i brunatnego.

²⁴ Rocznie od 12,5 tys. t do 51,3 tys. t węgla kamiennego i od 3,4 tys. t do 41,1 tys. t węgla brunatnego (T. Szreter, *Gospodarka surowcowa w Generalnej Guberni w latach 1940—1944* [w:] *Studia z dziejów górnictwa i hutnictwa*, t. VI, Wrocław-Warszawa-Kraków 1963, s. 265).

²⁵ Te i dalsze dane według niemieckich statystyk węglowych w Wyższej Szkole Ekonomicznej w Katowicach.

wojska), b — dostawy dla wojska, c — nadwyżka wywozu do Protektoratu nad przywozem z tego rejonu

lata	a	b	c	razem
1940/41	39 992	817	8 640	49 443
1941/42	35 904	3 260	8 400	47 564
1942/43	49 960	3 986	9 161	63 107
1943/44	47 067	5 384	9 780	62 231

Przykładem ograniczenia dostaw dla okupowanych krajów może być fakt, że do Generalnego Gubernatorstwa wysyłano tylko 6—8 mln t rocznie, a więc mniej niż wynosiła przedwojenna produkcja w okręgach krakowskim i dąbrowskim. Francja, Belgia i Holandia, które w okresie międzywojennym importowały węgiel, musiały w latach od 1940/41 do 1943/44 dostarczać do Rzeszy 4—5 mln t węgla i koks rocznie. Węgiel i koks, wysyłane na okupowane tereny ZSRR, przeznaczone były głównie dla potrzeb wojska i kolei, natomiast dostawy na cele cywilne (dla ludności i cywilnej administracji niemieckiej) wynosiły zaledwie od 1,3 do 1,5 mln t w skali rocznej (w 1941/42 r. nawet tylko 120 tys. t). Ilość paliwa zużywanego wewnątrz Rzeszy stopniowo wzrastała — w przeliczeniu na węgiel kamienny wynosiła ona:

lata	tys. t
1938/39	189 294
1939/40	203 427
1940/41	239 937
1941/42	246 365
1942/43	250 299
1943/44	247 691

Z ilości tej około 13% przeznaczano na potrzeby transportu, 26% — na opał, resztę zaś, czyli ponad 60%, zużywał przemysł (łącznie ze zbrojeniowym) wraz z wojskiem i zakładami użyteczności publicznej.

Aby utrzymać wydobycie węgla na dostatecznie wysokim poziomie mimo powołania części górników do wojska, kierowano do kopalń jeńców wojennych oraz pracowników cywilnych, sprowadzonych (zwykle pod przymusem) z okupowanych terenów. Po kapitulacji Włoch zatrudniono tam również około 30 tys. internowanych żołnierzy włoskich. Łączna liczba pracowników w kopalniach węgla kamiennego na obszarach wchodzących w skład Rzeszy wynosiła:

(a — robotnicy miejscowi, b — cywilni pracownicy zagraniczni — w statystykach rozdzieleni na robotników z okupowanych terenów ZSRR i z innych krajów, c — jeńcy wojenni oraz internowani żołnierze włoscy — stan na koniec miesiąca)

	a	b	c	razem
III 1940	575 689	—	—	575 689
III 1941	604 679	24 811	5 304	634 794
III 1942	541 753	111 883	8 896	662 532
III 1943	516 346	136 193	83 734	736 273
XII 1943	485 349	152 916	174 536	812 801
III 1944	472 953	151 488	172 794	797 235
VI 1944	467 913	149 794	173 014	790 721

W kopalniach węgla brunatnego zatrudnienie przedstawiało się następująco:

(a, b, c — jak wyżej)

	a	b	c	razem
III 1940	121 202	—	—	121 202
III 1941	128 811	8 734	11 403	148 948
III 1942	127 546	14 919	13 759	156 224
III 1943	132 926	28 969	21 791	183 686
XII 1943	118 344	44 512	30 380	193 236
III 1944	115 192	44 490	29 862	189 544
VI 1944	114 671	43 099	30 967	188 737

Łączna liczba zatrudnionych w niemieckim górnictwie węglowym wzrosła więc z około 800 tys. w 1940 r. do ponad miliona w końcu 1943 r. Trudności wojenne oraz zastępowanie wykwalifikowanych górników robotnikami niewykwalifikowanymi, pracującymi pod przymusem, spowodowały jednak spadek wydajności pracy, który starano się powstrzymać przez przedłużanie dniówek oraz wprowadzanie pracy w niedziele i święta. W sumie wydobywanie wzrastało stosunkowo nieznacznie, a w niektórych zagłębciach (np. Ruhry, Akwizgrańskim) nawet malało. Wyraźny spadek produkcji oraz wydajności zaznaczył się zwłaszcza pod koniec wojny, w 1944 i w początkach 1945 r.

Lata wojny były również okresem wzmożonej ingerencji państwa w gospodarke przedsiębiorstw węglowych. Zbyt węgla poza drobną sprzedażą na lokalne potrzeby odbywał się za pośrednictwem syndykatów, które zostały podporządkowane odpowiednim grupom gospodarczym. Te ostatnie zajmowały się również sprowadzaniem do kopalń pracowników przymusowych oraz rozdzielaniem między poszczególne przedsiębiorstwa maszyn, sprzętu i innych artykułów reglamentowanych. Ustalanie wysokości przydziałów żywnościowych dla robotników przejęły władze górnicze, które w 1943 r. zostały przekształcone we władze Rzeszy (uprzednio były one podporządkowane rządowi poszczególnych krajów niemieckich) i podporządkowane Ministrowi Gospodarki Rzeszy. Wcześniej jeszcze, bo już w 1941 r., utworzono centralne kie-

rownictwo niemieckiej gospodarki węglowej pod nazwą „Reichsvereinigung Kohle”, w skład którego weszli przedstawiciele najważniejszych koncernów²⁶. Państwo regulowało również ceny węgla oraz wysokość płac roboczych. Wreszcie wiele kopalń, zwłaszcza na terenach nowo przyłączonych do Rzeszy oraz okupowanych, zostało przejętych przez państwowe koncerny jak „Hermann Göring” „Berghütte” czy „Preussag”.

W sprzymierzonej z Niemcami Japonii produkcja i obrót węglem kształtowały się następująco (w tys. t)²⁷:

(a — wydobycie, b — import, c — eksport, d — zużycie; suma wydobycia i importu minus eksport nie odpowiada dokładnie zużyciu ze względu na to, że pewne ilości węgla, od 1,1 mln t do 4 mln t, znajdowały się z końcem każdego roku na zwałach)

lata	a	b	c	d
1938	48 684	6 829	1 831	55 313
1939	52 409	8 285	1 689	61 311
1940	57 309	10 123	1 491	66 542
1941	55 602	9 807	1 739	62 940
1942	54 179	8 844	1 596	61 992
1943	55 539	6 117	1 100	59 690
1944	49 335	3 324	714	52 157

Japonia przystąpiła wprawdzie do wojny przeciw USA i Wielkiej Brytanii dopiero w grudniu 1941 r., ale już od 1937 r. prowadziła podbój Chin, co wywierało wpływ na jej gospodarkę. Węgiel importowano niemal wyłącznie z kolonii i krajów okupowanych oraz uzależnionych (Korea, południowy Sachalin, Taiwan, Mandżuria, Indochiny, okupowana część Chin), tam również kierował się eksport. Wojna spowodowała trudności w zakresie transportu węgla, zwłaszcza drogą morską, których wyrazem był m. in. wzrost zapasów na zwałach z 1145 tys. t w końcu 1938 r. i 1762 tys. t w końcu 1940 do 4031 tys. ton na koniec 1944 r. Miałła również wydajność pracy, tak że dla utrzymania wydobycia na stałym poziomie trzeba było zwiększać zatrudnienie w kopalniach, jak to ilustruje następujące zestawienie²⁸:

²⁶ JAROS, *Historia górnictwa węglowego w Zagłębiu Górnośląskim w latach 1914—1945*, s. 229—230; D. EICHHOLTZ, *Geschichte der deutschen Kriegswirtschaft*, t. I (1939—1941), Berlin 1969, s. 132—143.

²⁷ *The coal industry of Japan in recent years*, London 1945, s. 7.

²⁸ Jw., s. 24.

lata	liczba zatrudnionych	wydajność roczna na 1 zatrudnionego
1938	251 tys.	194 t
1939	286 "	183 t
1940	338 "	170 t
1941	339 "	164 t
1942	375 "	144 t
1943	392 "	142 t
1944	416 "	119 t

Cena węgla była od 1 września 1938 r. regulowana przez państwo i wynosiła 20,13 jenów za t (loco kopalnia 13,88 jenów za t). Wobec ogólnego wzrostu cen władze państwowe zmuszone były jednak do subsydiowania producentów węgla, przy czym dopłata wynosiła od 1 października 1940 r. do 31 marca 1941 r. 1,40 jenów do każdej tony wydobycia, w następnym roku — 2 jeny, później zaś wzrosła nadal, dochodząc w okresie od 1 kwietnia do 30 września 1944 r. do 12,61 jenów, od 1 października 1944 r. do 31 marca 1945 r. — do 23,13 jenów, a wreszcie od 1 kwietnia do 30 września 1945 r. — do 45 jenów. Suma dopłat państwowych w ciągu 5 lat (od 1 października 1940 r. do 30 września 1945 r.) wyniosła 2313 milionów jenów, z czego blisko 70% przypadło na ostatnie półtora roku wojny²⁹.

Wojna spowodowała natomiast stosunkowo niewielkie zmiany w strukturze zużycia węgla. Porównanie danych z 1938 i 1943 r. wykazuje, że zużycie na cele opałowe przez ludność i władze cywilne zmalało w tym okresie z 7 do 6%, a zużycie przez koleje — z 16 do 15%; zużycie przez armię lądową i flotę wojenną wzrosło wprawdzie z 2 do 6%, pozostawało jednak nadal stosunkowo niewielkie. Na produkcję energii elektrycznej przeznaczano w 1938 i 1943 r. około 8% węgla, a na produkcję brykietów — odpowiednio 2,8 i 1,7%. Nowością stała się produkcja paliw płynnych z węgla: w 1938 r. nie wytwarzano ich wcale, a w 1943 r. zużyto na ten cel już 1234 tys. t, czyli około 2% węgla będącego do dyspozycji. Zużycie własne kopalń węgla zdołano zmniejszyć z 7 do 5%. Resztę, czyli prawie 60%, konsumowały pozostałe gałęzie przemysłu, przy czym zużycie przez przemysł hutniczy wzrosło z 14,5 do 22,7%, a przez przemysł budowy okrętów — z 2,3 do 6,1%³⁰.

Produkcja węgla kamiennego w krajach uzależnionych od Japonii była następująca (w tys. t)³¹:
(a — Tajwan, b — Korea, c — Mandżuria, d — Wietnam, okupowany od września 1940 r. przez wojska japońskie)

²⁹ Jw., s. 27.

³⁰ Jw., s. 12.

³¹ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 21.

lata	a	b	c	d
1939	2 619	4 239	17 687	2 616
1940	2 841	5 741	19 726	2 496
1941	2 853	6 158	22 160	2 328
1942	2 356	6 847	24 472	1 248
1943	2 237	6 588	25 274	1 020
1944	1 914	7 049	25 465	538
1945	793	692	?	230

W krajach neutralnych zaznaczyło się w czasie wojny ożywienie poszukiwań górniczych i zwiększenie lub wznowienie eksploatacji własnych zasobów węgla. Tak np. w Argentynie rozpoczęto w 1941 r. poszukiwania węgla w południowej Patagonii, które w 1943 r. doprowadziły do odkrycia złóż w rejonie Rio Turbio, a w Szwajcarii uruchomiono z początkiem 1942 r. kilkanaście niewielkich kopalń węgla kamiennego i brunatnego, których łączna produkcja przekraczała w latach 1942 i 1943 r. 200 tys. t rocznie³². Było to spowodowane faktem, że główni eksporterzy, zaangażowani w wojnie, ograniczyli wywóz węgla do innych państw. W rezultacie w wielu krajach nie uczestniczących w działaniach wojennych nastąpiło zwiększenie wydobywania węgla. Wzrost produkcji węgla kamiennego ilustruje następujące zestawienie (w tys. t)³³:

	1940	1943	1944
Portugalia	396	391	410
Hiszpania	8 862	9 672	10 447
Szwecja	498	558	570
Szwajcaria	15	261	122
Irlandia	118	186	205
Persja	92	69	100
Turcja	3 019	3 164	3 564
Meksyk	548	1 053	903
Argentyna	1	9	5
Brazylia	1 336	2 078	1 908
Chile	1 938	2 265	2 279
Kolumbia	521	483	499
Peru	113	187	173
Wenezuela	5	12	9

³² F. Giselher, *Rio Turbio, das südlichste Kohlenbergwerk der Erde*, „Gluckauf“ 1971, s. 892; Fehlmann, *Der schweizerische Bergbau in der Kriegswirtschaft*, s. 39—50; Bohdanowicz, jw., tabele 1—3.

³³ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 20—23; Bohdanowicz, jw., tabele 1—3 (dane dot. wydobywania węgla kamiennego i antracytu w Szwajcarii oraz produkcji węgla brunatnego).

Produkcja węgla brunatnego w niektórych krajach neutralnych kształtowała się tak (w tys. t):

rok	1940	1943	1944
Portugalia	64	106	127
Hiszpania	569	1 112	1 202
Szwajcaria	—	75	74
Turcja	219	414	533
Brazylia	—	26	13

Wzrost wydobycia zaznaczył się również w koloniach francuskich i belgijskich w Afryce (Algier, Tunis, Maroko, Kongo), nie przekraczało ono jednak łącznie kilkuset tys. t rocznie.

2. Technika produkcji. Brak robotników, który wystąpił wobec zwiększenia liczebności armii i szybkiej rozbudowy przemysłu zbrojeniowego, skłonił przedsiębiorców górniczych do zastępowania w coraz większym stopniu pracy ludzkiej pracą maszyn. Rozwijano również eksploatację odkrywkową, która umożliwiła osiąganie wyższej wydajności. Tak np. w Stanach Zjednoczonych udział wydobycia węgla bitumicznego z kopalń odkrywkowych wzrósł w latach 1940—1945 z 9,4 do 19,1⁰/₀, a w ZSRR udział ten w całym górnictwie węglowym zwiększył się z 4,1⁰/₀ w 1940 r. do 14,6⁰/₀ w 1943 r., w 1945 r. zaś obniżył się (wobec ponownego uruchomienia kopalń podziemnych w Zagłębiu Donieckim), lecz tylko do 12,7⁰/₀.

W krajach europejskich i w ZSRR zaznaczył się również dalszy wzrost udziału eksploatacji ścianowej (np. w Zagłębiu Górnśląskim w latach 1940—1942 z 22,14 do 26,31⁰/₀, w Zagłębiu Kuźnickim w latach 1940—1946 z 10,4 do 22,6⁰/₀)³⁴. W dalszym ciągu wprowadzano nowe, ulepszone typy maszyn górniczych i doskonalono metody pracy. Tak np. w ZSRR przeprowadzono w 1943 r. udane próby samoładowania węgla na ustawiony w przodku przenośnik wstrząsany (wynalazek E. T. Abakumowa), a w 1944 r. zastosowano ulepszony kombajn węglowy Makarowa³⁵. W Stanach Zjednoczonych liczba przenośników mechanicznych w kopalniach węgla bitumicznego i brunatnego wzrosła w latach 1939—1943 z 4970 do 7346, a więc o 47⁰/₀, a w kopalniach antracytu — z 2532 do 3216 (o 27⁰/₀). Nastąpiło również odnowienie parku maszynowego i wprowadzenie mechanizmów o wyższej wydajności³⁶. W górnictwie

³⁴ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 139; Zworykin, jw., s. 147 i 313; Jaros, jw., s. 233.

³⁵ Zworykin, jw., s. 219; *Technika gornogo dzieła i metalurgii*, s. 112—114.

³⁶ Dupret, jw., s. 342—367, s. 537—538.

brytyjskim w latach 1939—1945 ilość maszyn do urabiania wzrosła z 7729 do 8292 (o 7⁰/₀), ilość przenośników — z 8271 do 11 176 (o 35⁰/₀), ilość mechanicznych ładowarek — z 765 do 945 (o 23⁰/₀), a moc zainstalowanych maszyn elektrycznych zwiększyła się z 2318 tys. do 2589 tys. KM (o 10,5⁰/₀, ewentualnie z 5,9 do 14,6 na 1000 t wydobycia). Od 1943 r. rozpowszechniły się też ulepszone kombajny systemu Meco-Moore³⁷. W Zagłębiu Ruhry podjęto w latach 1940—1942 próby urabiania stromych pokładów za pomocą kombajnów, a w Zagłębiu Górnośląskim zaczęto na szerszą skalę stosować przenośniki taśmowe³⁸.

Czynnikom tym przeciwdziałały jednak inne, powodujące stopniową dekapitalizację kopalń i pogarszanie ich stanu technicznego. Mianowicie wobec dużego zapotrzebowania na węgiel ograniczono niejednokrotnie nowe inwestycje, a pod koniec wojny nawet prace przygotowawcze, aby skierować więcej robotników do bieżącej produkcji. Również remonty i przeglądy starano się ograniczać do niezbędnych, co wpływało na nadmierne zużywanie się wyposażenia kopalń. Rozwój produkcji zbrojeniowej hamował wzrost wytwórczości w fabrykach maszyn górniczych, tak że trzeba było nadal wykorzystywać przestarzałe maszyny i urządzenia. Wreszcie niektóre trudno dostępne materiały, potrzebne dla przemysłu zbrojeniowego (np. wysokojakościową stal) zastępowano materiałami zastępczymi gorszej jakości. To samo dotyczyło części zapasowych do maszyn i urządzeń. W rezultacie we wszystkich niemal krajach prowadzących działania wojenne, poza jedynie Stanami Zjednoczonymi, nastąpił pod koniec wojny spadek wydajności pracy, spowodowany m. in. przyczynami technicznymi, jak brak frontu roboczego czy zły stan maszyn i urządzeń. Zmniejszył się też udział wydobywania z podsadzki (jako bardziej pracochłonnego), co wpłynęło na wzrost strat eksploatacyjnych. Pogorszyła się również jakość produkowanego węgla wobec zmniejszenia się wydolności sortowni i płuczek. Tak np. w ZSRR udział urabiania węgla za pomocą wrębiarek, kombajnów i młotów mechanicznych zmalał w latach 1940—1945 z 77,4 do 48,6⁰/₀, natomiast udział urabiania materiałami wybuchowymi wzrósł z 17,4 do 44,6⁰/₀; stopień mechanizacji odstawy zmniejszył się z 90,4 do 82,8⁰/₀, w tym odstawy za pomocą przenośników — z 60,8 do 54,3⁰/₀, ilość zaś węgla wzbogacanego w zakładach przerobczych zmalała z 26 259,8 tys. t do 12 283,6 tys. t, a więc przeszło dwukrotnie. Stopień mechanizacji transportu podziemnego zwiększył się wprawdzie z 75,2 do 86,5⁰/₀ wobec zmniejszenia liczby koni w kopalniach, lecz jednocześnie udział transportu ręcznego

³⁷ The Colliery Year Book 1952, s. 463 i 492 (konie parowe przeliczono na konie mechaniczne przyjmując, że 1 HP = 1,0139 KM); Kundel, *Der technische Fortschritt im Steinkohlenbergbau*, s. 46—47.

³⁸ Kundel, *iw.*, s. 66; Jaros, *iw.*, s. 235—236.

wzrósł z 0,7 do 8,5^{0/0}³⁹. Zmiany te były w znacznej mierze rezultatem zmniejszeń, dokonanych przez okupantów w Zagłębiu Donieckim. Spadek wydajności i produkcji spowodowany dekapitalizacją kopalń w warunkach wojennych wystąpił również w Wielkiej Brytanii, w Niemczech, a zwłaszcza w krajach okupowanych przez Niemców. Dał się on odczuć szczególnie w ostatnich latach wojny oraz bezpośrednio po jej zakończeniu. Tak np. wydajność ogólna w kopalniach węgla kamiennego wynosiła w kg na dniówkę⁴⁰:

	1939 r.	1943 r.	1944 r.	1945 r.
w Wielkiej Brytanii	1 160	1 050	1 020	1 030
w Belgii	774	586	479	524
w Czechosłowacji	1 094	881	802	701
we Francji	863	658	543	555
w Holandii	1 645	1 006	933	799

W Zagłębiu Ruhry wydajność zmalała z 1574 kg na dniówkę w 1938 r. do 1258 kg w 1943 r. Wzrost wydajności pracy nastąpił więc jedynie w Stanach Zjednoczonych.

W zakresie bezpieczeństwa pracy w krajach prowadzących wojnę na ogół nie widać wyraźnych linii rozwojowych. Tak np. w niemieckim górnictwie węglowym liczba nieszczęśliwych wypadków na 100 tys. przepracowanych dniówek kształtowała się następująco⁴¹:

(a — wypadki ogółem, b — wypadki śmiertelne)

lata	węgiel kamienny		węgiel brunatny	
	a	b	a	b
1938	53,49	0,52	31,59	0,33
1939	53,87	0,52	40,05	0,38
1940	59,50	0,64	42,10	0,39
1941	62,77	0,75	42,58	0,41
1942	68,40	0,73	46,88	0,49

Statystyki niemieckie nie uwzględniają przy tym zatrudnionych w kopalniach jeńców, wśród których wypadkowość była prawdopodobnie wyższa.

³⁹ *Ugólnaja promyszlnost' SSSR. Statisticeskij sprawocznik*, s. 78—79, 148, 160; Z w o r y k i n, jw., s. 256.

⁴⁰ *The Colliery Year Book 1952*, s. 608.

⁴¹ *Das Grubensicherheitswesen im Deutschen Reich im Jahre 1940, 1941, 1942*, Berlin 1941—1943 (zeszyty dodatkowe ZBHS).

W rejonie Wyższego Urzędu Górniczego we Wrocławiu, jak wynika z zachowanych danych, wypadkowość wykazywała w 1943 r. dalszy wzrost (J a r o s, jw., s. 239).

W brytyjskim górnictwie węglowym liczba wypadków na 1000 zatrudnionych była następująca (a — wypadki śmiertelne, b — pozostałe ciężkie wypadki)⁴²:

lata	a	b
1938	1,07	3,9
1939	0,99	4,0
1940	1,20	4,2
1941	1,20	4,1
1942	1,20	3,8
1943	0,98	3,6
1944	0,85	3,5
1945	0,76	3,2

Wzrost wypadkowości zaznaczył się więc tutaj jedynie w pierwszych latach wojny, później zaś stan bezpieczeństwa pracy zaczął się wyraźnie poprawiać. W górnictwie węglowym USA liczba śmiertelnych wypadków na milion przepracowanych godzin zmalała z 1,5 w latach 1936—1940 do 1,3 w latach 1941—1945; obserwuje się tam zresztą stały spadek wypadkowości od lat 1926—1930 aż do okresu powojennego (w latach 1946—1950 i 1950—1955 na milion przepracowanych godzin przypadało tylko 1,0 wypadków śmiertelnych)⁴³. Natomiast we francuskim górnictwie węglowym liczba śmiertelnych wypadków na 1000 zatrudnionych wzrosła z 0,9 w latach 1934—1938 do 1,3 w okresie niemieckiej okupacji (1941—1944), przy czym w 1942 r. wynosiła nawet 1,7, a w 1943 r. — 1,4 (spadek do 1,0 nastąpił w 1944 r., a więc w okresie wyzwania Francji)⁴⁴. Spadek wypadkowości zaznaczył się w brytyjskich dominacjach: Australii, Kanadzie i Związku Południowej Afryki, a pewien wzrost w Nowej Zelandii⁴⁵. Brak danych dotyczących górnictwa japońskiego, wiadomo jednak, że w podporządkowanej władzom japońskim Mandżurii w kopalni Honkeiko wydarzyła się w 1942 r. jedna z największych katastrof w dziejach: wybuch metanu, wskutek którego zginęło aż 1527 górników⁴⁶.

Ogólnie można stwierdzić występowanie dwóch tendencji: jedna z nich polegała na dążeniu do zwiększenia (lub utrzymania na dawnym poziomie) wydobywania węgla za wszelką cenę, nawet przez pogorszenie warunków bezpieczeństwa pracy, a druga — na dążeniu do zmniejsze-

⁴² The Colliery Year Book 1952, s. 575.

⁴³ Kuczynski, *Darstellung der Lage der Arbeiter in den Vereinigten Staaten von Amerika seit 1898*, s. 311.

⁴⁴ Kuczynski, *Darstellung der Lage der Arbeiter in Frankreich seit 1848*, s. 295.

⁴⁵ Kuczynski, *Darstellung der Lage Arbeiter im englischen Kolonialreich*, I b: *Die alten englischen Dominions*, s. 322, 361, 405, 461.

⁴⁶ Informacje według akt Wyższego Urzędu Górniczego w Katowicach.

nia liczby nieszczęśliwych wypadków, aby nie dopuścić do dodatkowych strat w ludziach wobec braku robotników. Wydaje się, że pierwsza z tych tendencji przeważała w państwach faszystowskich, które dysponowały dodatkową siłą roboczą z podbitych terenów, druga natomiast dominowała w krajach koalicji.

3. Położenie górników. Wojna przyniosła ze sobą pogorszenie warunków życiowych szerokich mas ludności, spowodowane zarówno bezpośrednimi zniszczeniami wskutek walk, jak i oderwaniem milionów ludzi od produktywnej pracy, ograniczeniem produkcji artykułów konsumpcyjnych i trudnościami w zakresie zaopatrzenia. Trudności te górnicy węgłowi odczuwali wraz z pracownikami innych gałęzi przemysłu. Ponieważ węgiel był artykułem bardzo potrzebnym dla gospodarki wojennej, powoływano ich do wojska tylko w ograniczonym zakresie. Tak np. w Niemczech w 1940/41 r. w wojsku (wraz ze służbami pomocniczymi) było tylko 44,9 tys. pracowników górnictwa węglowego, co stanowiło tylko około 6% obywateli niemieckich zatrudnionych w tej branży. Dopiero pod koniec wojny — w czerwcu 1944 r. — liczba zmobilizowanych górników węglowych doszła do 143,8 tys., czyli do 20% łącznej ilości niemieckich pracowników kopalń węgla kamiennego i brunatnego. Zastąpiono ich pracownikami cudzoziemskimi — jeńcami wojennymi oraz osobami cywilnymi, wywiezionymi na roboty do Niemiec⁴⁷. W państwach koalicji, które wykorzystywały cudzoziemską siłę roboczą w znacznie mniejszym stopniu, procent zmobilizowanych górników był niewątpliwie jeszcze mniejszy.

Dla zwiększenia wydobycia przedłużano jednak w walczących krajach czas pracy, a ponadto wprowadzano pracę dodatkową w niedziele i święta. Tak np. długość dniówki pod ziemią wynosiła w godzinach i minutach⁴⁸:

	w 1938 r.	w 1942 r.
w Wielkiej Brytanii	7—30	8—00
w Niemczech	8—00	8—45
we Francji	7—45	8—17
w Belgii	7—30	8—00

Według innego obliczenia ilość godzin, przepracowanych średnio przez 1 robotnika w ciągu tygodnia, wzrosła w Wielkiej Brytanii z 46,5 w październiku 1938 r. do 50 w lipcu 1943 r., a później utrzymywała się

⁴⁷ Niemieckie statystyki węglowe w Wyższej Szkole Ekonomicznej w Katowicach.

⁴⁸ Kosminski, *Uogólna promyślennost' kapitalistycznych stran*, s. 298.

na poziomie 47—49 aż do 1945 r.⁴⁹ W Stanach Zjednoczonych w 1943 r. tydzień pracy został przedłużony z 40 do 48 godzin⁵⁰. Jednocześnie szybko malała liczba bezrobotnych, którzy byli powoływani do służby wojskowej lub znajdowali zatrudnienie w różnych dziedzinach gospodarki. Górnikom nie groziło więc już bezrobocie, lecz przeciwnie — przepracowanie.

W okresie wojny następował stopniowy wzrost zarówno płac nominalnych, jak i cen artykułów pierwszej potrzeby mimo wysiłków władz zmierzających do zahamowania tego procesu. Wynikająca stąd wysokość płac realnych jest sprawą sporną. Tak np. według obliczeń J. Kuczynskiego płace realne w Anglii po odjęciu podatków i potrąceń na cele socjalne wahały się w okresie wojny na poziomie od 98 do 107% stanu z października 1938 r. (lipiec 1940 r. — 106%, lipiec 1941 — 98%, styczeń 1942 — 99%, lipiec 1942 — 103%, styczeń 1943 — 104%, lipiec 1943 — 106%, styczeń 1944 — 107%, lipiec 1944 — 107%, styczeń 1945 — 104%)⁵¹. W Indiach natomiast płace realne w górnictwie obniżyły się w 1940 r. do 95%, w 1941 — do 90%, w 1942 — do 76%, a w 1943 — do 50% poziomu z 1939 r., by do 1945 r. ponownie wzrosnąć zaledwie do 67%⁵². W Niemczech stanowiły one w latach 1933—1939 około 80%, a w okresie wojny (od 1940 r. do maja 1945 r.) — tylko 70% zarobków z 1900 r.⁵³ Wydaje się, że — ogólnie biorąc — miał miejsce spadek płac realnych, spowodowany zarówno brakami w zakresie zaopatrzenia ludności (w zestawieniach często bierze się pod uwagę tylko ceny oficjalnie obowiązujące, bez uwzględnienia cen z „czarnego rynku”), jak i przedłużaniem czasu pracy. Wobec trudności wojennych coraz większą rolę odgrywały zresztą płace w naturze, w postaci przydziałów kartkowych żywności, tekstyliów i obuwia. Przydziały te przy ciężkiej pracy były zwykle niewystarczające, tak że z biegiem czasu coraz wyraźniej dawały się zauważyć wśród górników objawy przemęczenia i niedożywienia. Tak np. Wyższy Urząd Górniczy we Wrocławiu już w sprawozdaniu za listopad 1942 r. stwierdzał: „Trzeba jak najszybciej zredukować pracę niedzielną do możliwych do zniesienia rozmiarów, bo przez dłuższy czas ani ludzie, ani maszyny nie wytrzymają takiego nadmier-

⁴⁹ Kuczynski, *Darstellung der Lage der Arbeiter in England von 1900 bis zur Gegenwart*, s. 143.

⁵⁰ *Istorija raboczego dwizenija w SSZA w nowiejszeje wriemja*, t. II (1939—1965), Moskwa 1971, s. 110.

⁵¹ Kuczynski, *Darstellung der Lage der Arbeiter in England von 1900 bis zur Gegenwart*, s. 132.

⁵² Kuczynski, *Geschichte der Lage der Arbeiter im englischen Kolonialreich. Ia: Die englischen Kolonien*, s. 227.

⁵³ Kuczynski, *Darstellung der Lage der Arbeiter in Deutschland von 1933 bis 1945*, s. 304.

nego wysiłku"⁵⁴. Mimo tego rodzaju stwierdzeń wprowadzano pracę nadliczbową w coraz szerszym zakresie.

Wzrost płac nominalnych nie następował bez walki. Mimo obowiązujących zakazów porzucania pracy górnicy niejednokrotnie podejmowali strajki, które wobec dużego zapotrzebowania na węgiel i braku robotników przeważnie kończyły się ustępstwami ze strony pracodawców i władz państwowych. Tak np. w przemyśle Stanów Zjednoczonych liczba dniówek straconych wskutek strajków wynosiła od 1942 do 1945 r. średnio 16 mln rocznie wobec 14 mln rocznie w latach 1930—1939. Przy tym np. w 1943 r. na 13,5 mln straconych dniówek aż 9346 tys., czyli prawie 70%, przypadło na górnictwo węglowe. W rezultacie wystąpień robotniczych średnia płaca w górnictwie wzrosła w latach 1939—1945 z 1367 dolarów do 2621 dolarów w skali rocznej (czyli nominalnie o około 90%)⁵⁵. W brytyjskim górnictwie węglowym liczba dniówek straconych w rezultacie strajków, która z 697 tys. w 1938 r. zmalała do 506 tys. w 1940 i 335 tys. w 1941 r., już od 1942 r. zaczęła ponownie wzrastać, a w 1944 r. doszła nawet do 2480 tys.⁵⁶ Nawet w krajach okupowanych przez Niemców, mimo represji (aresztowania, rozstrzeliwania, wywózienia do obozów koncentracyjnych) i zdelegalizowania organizacji robotniczych, zdarzały się strajki, jak np. strajk 120 tys. górników w francuskich departamentach Nord i Pas-de-Calais w maju i czerwcu 1941 r., czy strajki w okręgu dąbrowskim Zagłębia Górnośląskiego w 1939 i 1940 r.⁵⁷ Ponadto walka przeciw okupantom przybierała formę sabotaży, zwalniania tempa pracy i tworzenia nielegalnych organizacji kierujących oporem, jak np. konspiracyjnych rad zakładowych.

Najgorzej przedstawiała się sytuacja jeńców wojennych i cywilnych pracowników przymusowych, zatrudnionych w kopalniach niemieckich oraz w krajach będących pod niemiecką okupacją. Pozbawienie wolności, niedostateczne wyżywienie, ciężka praca, surowe kary za faktyczne lub rzekome wykroczenia — były elementami hitlerowskiego planu ludobójstwa, wprowadzanego w życie wobec podbitych narodów. Zasadniczym celem było maksymalne wykorzystanie siły roboczej tego rodzaju pracowników, bez względu na wpływ, jaki wyrzeze to na ich zdrowie i życie. Niedożywienie i nieznanomość pracy górniczej sprawiały jednak, że wydajność pracy jeńca stanowiła tylko 40—90% wydajności robotnika niemieckiego⁵⁸. Szczególnie źle traktowani byli jeńcy radzieccy, dla

⁵⁴ WAP Katowice, Berg Sosn N 508 (sprawozdanie Wyższego Urzędu Górniczego we Wrocławiu).

⁵⁵ *Istorijsz raboczego dwizenija w SSzA*, t. II, s. 96, 97, 111.

⁵⁶ *The Colliery Year Book 1952*, s. 484.

⁵⁷ *Istorijsz raboczego dwizenija w SSzA*, t. II, s. 117; Jaros, jw., s. 244.

⁵⁸ Kuczynski, *Darstellung der Lage der Arbeiter in Deutschland von 1933 bis 1945*, s. 286.

których wyznaczano mniejsze racje żywnościowe i niższe stawki płac, często nie wystarczające nawet na zakup tytoniu i mydła. Nie wykonanie wyznaczonych norm karane było dalszym obniżaniem przydziałów żywnościowych. W tych warunkach śmiertelność wśród tych kategorii pracowników była bardzo wysoka, chociaż dane na ten temat zachowały się tylko fragmentarycznie. Tak np. w ciągu 10 pierwszych miesięcy 1944 r. na około 2800 jeńców radzieckich, zatrudnionych w kopalniach należących do III Grupy Zakładów Göringa na Górnym Śląsku, zmarło aż 252; jako przyczynę zgonu urzędowe sprawozdania podawały przeważnie zapalenie płuc lub atak serca⁵⁹.

4. Górnictwo węglowe na ziemiach polskich. Wydobycie węgla kamiennego w tonach (a) i średnie zatrudnienie (b) w zagłębiach Górnośląskim i Dolnośląskim kształtowały się w latach wojny następująco⁶⁰:

lata	Zagłębie Górnośląskie		Zagłębie Dolnośląskie	
	a	b	a	b
1938	64 086 566	129 341	5 307 036	20 704
1939	60 625 044	128 248	5 083 725	19 709
1940	72 128 647	145 824	4 948 557	19 037
1941	72 736 094	159 507	4 606 426	18 511
1942	79 350 729	172 760	4 621 488	18 297
1943	86 642 927	190 345	4 719 468	17 513
1944	83 068 209	200 661	4 320 584	15 759

W Zagłębiu Górnośląskim wydobycie wzrosło przede wszystkim w rezultacie zwiększenia liczby zatrudnionych. Natomiast w Zagłębiu Dolnośląskim, gdzie warunki geologiczne uniemożliwiały osiągnięcie wysokiej wydajności, zarówno produkcja, jak i zatrudnienie spadły poniżej poziomu przedwojennego. W obu zagłębiach zaznaczył się mimo przedłużenia czasu pracy spadek wydajności, będący rezultatem różnego rodzaju trudności wojennych, a także zastąpienia części wykwalifikowanych górników jeńcami i pracownikami przymusowymi.

Połączenie kopalń Zagłębia Górnośląskiego w granicach jednego państwa skłoniło niemieckie władze przemysłowe do układania dalekosiężnych planów przyszłej rozbudowy tego rejonu. „Nie ulega wątpliwości — pisał w 1941 r. asesor górniczy Ritter z Essen — że wobec wspomnia-

⁵⁹ Jaros, jw., s. 242.

⁶⁰ Jaros, jw., s. 264; Statystyka przemysłu węglowego w Polsce — rok 1945, Katowice 1946, s. 55 i n.; J. Rymarczyk, *Problemy zatrudnienia w dolnośląskim przemyśle węglowym w latach 1939—1945*, „Sobótka” 1971, nr 3, s. 341 i 388.

nych dogodnych warunków górnośląski okręg węglowy będzie przeżywał w najbliższych latach niezwykle rozwój produkcji i wydajności⁶¹. Plany te pozostały jednak na papierze, a wykonane lub rozpoczęte w okresie wojny inwestycje były znacznie mniejsze niż ubytek zdolności produkcyjnej kopalń wskutek eksploatacji oraz stopniowego zużycia się maszyn i urządzeń. Ograniczono również roboty udostępniające i przygotowawcze dla zwiększenia bieżącego wydobycia. Podobne zjawiska wystąpiły także w Zagłębiu Dolnośląskim⁶². W rezultacie już w 1944 r. zaznaczył się wyraźny spadek produkcji, a w 1945 r. przyjęte przez władze polskie kopalnie były w dużym stopniu zdewastowane, zagrożone i częściowo pozbawione frontu wydobywczego.

Wypadkowość w obu zagłębiach kształtowała się następująco (w przeliczeniu na 100 tys. przepracowanych dniówek)⁶³:

lata	wypadki ogółem	wypadki śmiertelne
1939	69,37	0,699
1940	75,34	0,692
1941	77,25	0,950
1942	87,16	0,771
1943	99,39	0,994

Zaznaczyło się więc stopniowe pogarszanie stanu bezpieczeństwa pracy, przy czym stopień wypadkowości był znacznie wyższy od średniej dla całych Niemiec. Do najpoważniejszych katastrof należały: w Zagłębiu Dolnośląskim wybuch metanu w kopalni „Ruben” w dniu 10 maja 1941 r. (187 zabitych i 6 silnie zatrutych gazem), a w Zagłębiu Górnośląskim — wybuch gazów w kopalni „Giesche” w dniu 14 listopada 1942 r. (22 zabitych i 12 rannych)⁶⁴.

W zakresie stosunków własnościowych w Zagłębiu Dolnośląskim nie nastąpiły poważniejsze zmiany. Natomiast w zagarniętej części Zagłębia Górnośląskiego kopalnie, których właścicielami nie byli Niemcy, zostały przejęte przez firmy niemieckie, przeważnie przez państwowe koncerny „Hermann Göring” i „Preussag”. Ponadto usunięto z kopalń lub przeniesiono na niższe stanowiska polskich inżynierów, zastępując ich Niemcami. Polskich robotników nie można było usunąć ze względu na brak rąk do pracy, otrzymywali oni jednak niższe płace i mniejsze

⁶¹ Ritter, *Bericht über eine Reise durch die ostdeutschen Steinkohlenreviere in der Zeit vom 22 Februar bis 12 März 1941*, Essen 1941, s. 9.

⁶² L. Skiba, *Dolnośląski przemysł węglowy w latach 1945—1946*, „Sobótka” 1971, nr 3, s. 358—360.

⁶³ Jaros, *iw.*, s. 239.

⁶⁴ ZBHS 1942, s. 251—252 i 1943, s. 181.

przydziały żywnościowe niż Niemcy. Niejednokrotnie też przenoszono ich do gorszych mieszkań, aby zrobić miejsce dla sprowadzanych z terenów Rzeszy Niemców. W jeszcze gorszych warunkach znajdowali się jeńcy i pracownicy przymusowi, którzy pod koniec 1944 r. stanowili już około 25% wszystkich zatrudnionych w kopalniach Zagłębia Górnośląskiego⁶⁵.

Mimo niemieckiego terroru i ciężkich warunków pracy i bytu polscy górnicy prowadzili pod różnymi formami walkę z okupantem, m.in. szerząc antyniemiecką propagandę, urządzając sabotaże i organizując pomoc dla jeńców, zwłaszcza radzieckich. Pod koniec okupacji powstały w większości kopalń konspiracyjne rady zakładowe, w których główną rolę odgrywali działacze lewicowi, zwłaszcza komuniści. Rady te odegrały ważną rolę zwłaszcza w okresie wycofywania się okupantów, zabezpieczając kopalnie przed zniszczeniem i utrzymując w ruchu urządzenia odwadniające aż do przejścia zakładów przez polskie władze. Tymczasem polscy inżynierowie, chociaż przeważnie usunięci z Zagłębia Górnośląskiego, przygotowywali już od 1940 r. plany przyszłej organizacji górnictwa, które w znacznym stopniu zostały wykorzystane po wyzwoleniu. Plany te obejmowały również zachodnią część Górnego Śląska oraz Dolny Śląsk⁶⁶.

Wydobycie węgla brunatnego na ziemiach polskich w okresie drugiej wojny światowej prawdopodobnie wzrosło, m.in. okupanci rozpoczęli w 1941 r. budowę dużej kopalni odkrywkowej „Konin” w Wielkopolsce. Dokładniejszych liczb nie można jednak ustalić. W roku 1945 podczas działań wojennych większość kopalń węgla brunatnego została unieruchomiona i zatopiona.

⁶⁵ Jaros, jw., s. 241—243.

⁶⁶ Jw., s. 244—245, 251—254.

CZĘŚĆ V

GÓRNICTWO WĘGLOWE PO DRUGIEJ WOJNIE ŚWIATOWEJ

Rozdział XVIII. ROZWÓJ GOSPODARCZY

1. Charakterystyka ogólna. Na początku omiawianego okresu zaznaczył się wyraźny spadek wydobycia węgla, będący rezultatem zarówno bezpośrednich zniszczeń wojennych, jak i rabunkowej eksploatacji kopalń w okresie wojny. Światowe wydobycie węgla kamiennego obniżyło się z 1498,1 mln t w 1944 r. do 1166,7 mln t w 1945 r., czyli w ciągu jednego roku zmalało o przeszło 22%. W Europie (bez ZSRR), będącej w poprzednich okresach głównym eksporterem węgla, spadek produkcji wynosił prawie 40% (z 544 666 tys. t do 326 975 tys. t), co było spowodowane przede wszystkim obniżeniem się wydobycia na terenie Niemiec oraz na ziemiach polskich. Jednak również w Wielkiej Brytanii zmalało ono o 10 mln t. Poziom produkcji z ostatniego roku wojny przekroczone w Europie dopiero w 1950 r., a w skali światowej — w 1951 r. Również światowe wydobycie węgla brunatnego obniżyło się w latach 1944—1945 z 303 mln t do 168 mln t¹.

Deficyt podstawowego surowca energetycznego, jakim wciąż jeszcze był węgiel, przy dużym zapotrzebowaniu na ten artykuł w warunkach powojennej odbudowy gospodarczej spowodował, że zarówno w poszczególnych krajach, jak i w skali międzynarodowej podjęto kroki w celu zrationalizowania jego produkcji i dystrybucji. W krajach, które przystąpiły do budowy ustroju socjalistycznego, upaństwowienie górnictwa węglowego stanowiło część programu ogólnej nacjonalizacji przemysłu. Nacjonalizację kopalń węgla (za odszkodowaniem dla dawnych właścicieli) przeprowadzono jednak również w niektórych państwach kapitalistycznych, a mianowicie we Francji (na mocy ustawy z 17 maja 1946 r.)² i w Wielkiej Brytanii (w lipcu 1946 r.)³. Wpłynął na to zarówno nacisk ze strony partii robotniczych i związków zawodowych, które już od

¹ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 19—23; Bohdanowicz, jw., tab. 3.

² *Zagadnienia współczesnego kapitalizmu*, s. 324.

³ Kekin, *Problemy ekonomiczne przemysłu węglowego Wielkiej Brytanii*, s. 25—

dawna domagały się upaństwowienia, jak i obawa, że prywatny kapitał nie podejmie się kosztownych inwestycji, niezbędnych dla dalszego rozwoju górnictwa węglowego. Istotnie w pierwszych latach po upaństwowieniu zarówno w Wielkiej Brytanii, jak i we Francji przeznaczono znaczne sumy z funduszy publicznych na modernizację i rozbudowę kopalń. Nieupaństwowione pozostały jedynie drobne kopalenki, dające w sumie nie więcej niż parę procent produkcji krajowej.

Również w tych krajach kapitalistycznych, w których nie upaństwowiono górnictwa węglowego, podporządkowano je w znacznie większym stopniu niż dawniej nadzorowi państwa przez tworzenie przymusowych organizacji producentów, rozszerzenie uprawnień państwowych władz górniczych lub też powoływanie nowych organów kontrolujących i koordynujących pracę poszczególnych przedsiębiorstw prywatnych, przez regulowanie przez państwo cen węgla na rynku wewnętrznym oraz eksportu i importu tego artykułu, wreszcie przez wzrost udziału sektora państwowego w ogólnej produkcji. Tak np. w Republice Federalnej Niemiec przedsiębiorstwa państwowe produkowały w 1957 r. 25,7% węgla kamiennego i 75% węgla brunatnego; w 1962 r udział ten doszedł odpowiednio do 28 i 91%⁴. Zależność prywatnych producentów od państwa niejednokrotnie pogłębiała się wskutek deficytowości kopalń i konieczności korzystania z państwowych subsydiów.

Deficyt węglowy występujący w Europie po zakończeniu wojny spowodował powstanie w 1946 r. Europejskiej Organizacji Węglowej (tzw. ECO — European Coal Organisation), grupującej producentów oraz importerów węgla z Europy zachodniej i środkowej. Organizacja ta zajmowała się rozdzielaniem nadwyżek węglowych między swoich członków. Po przezwyciężeniu kryzysu węglowego w 1948 r. ECO zakończyła swoją działalność i przekształciła się w Komitet Węglowy Europejskiej Komisji Gospodarczej ONZ. Prace tego komitetu ograniczyły się zasadniczo do wymiany doświadczeń w zakresie organizacji i techniki górniczej drogą inicjowania wspólnych badań, urządzania kongresów i konferencji⁵.

Syndykaty węglowe w zachodnich Niemczech zostały po klęsce Niemiec rozwiązane przez aliantów, a miejsce ich zajęły nowe wspólne organizacje zbytu, podporządkowane władzom okupacyjnym. Produkcja zagłębi zachodnioniemieckich nie tylko pokrywała zapotrzebowanie krajowe, lecz w znacznej części przeznaczona była na eksport, głównie do Francji, Belgii, Holandii i Włoch. W związku z tym również po zakończeniu okupacji i utworzeniu Republiki Federalnej Niemiec (RFN) państwo

⁴ J. Zawadzki, *Kapitalizm współczesny*, Warszawa 1967, s. 267.

⁵ J. Jaros, *Historia górnictwa węglowego w Polsce Ludowej (1945—1970)*, Warszawa-Kraków 1973, s. 54—55.

to musiało przyjąć pewne zobowiązania dotyczące eksportu węgla z Zagłębia Ruhry. W roku 1951 na podstawie planu przedłożonego przez francuskiego ministra spraw zagranicznych Schumana została utworzona Europejska Wspólnota Węgla i Stali (EWWiS), obejmująca Francję, RFN, Belgię, Holandię, Luksemburg i Włochy. Polegała ona na powołaniu wspólnych władz (przede wszystkim tzw. Wysokiej Władzy), do których należała koordynacja produkcji i zbytu węgla i stali w państwach Wspólnoty. Układy dotyczące EWWiS, które weszły w życie w 1953 r., stały się podstawą do utworzenia w następnych latach Europejskiej Wspólnoty Gospodarczej (EWG)⁶.

Koordynowaniem rozwoju górnictwa węglowego w krajach socjalistycznych zajęła się utworzona w 1949 r. Rada Wzajemnej Pomocy Gospodarczej, w której powołano w tym celu Komisję Węglową.

Okres po drugiej wojnie światowej cechowało niezwykle szybkie tempo rozwoju gospodarczego. Podczas gdy światowa produkcja przemysłowa osiągnęła w 1937 r. zaledwie 164⁰/₀, a w 1938 — 156⁰/₀ stanu z 1913 r., to w latach 1937—1950 mimo zniszczeń wojennych wzrosła o 53⁰/₀, w latach 1950—1960 podwoiła się, a w latach 1960—1971 nastąpiło ponowne jej podwojenie⁷. Odpowiednio wzrasta też produkcja surowców energetycznych, wynosząc w przeliczeniu na węgiel kamienny⁸:

lata	mln t	lata	mln t
1938	1 781	1965	6 325
1950	2 905	1970	7 000
1955	3 298	1971	7 120
1960	4 311		

Wzrost produkcji do 1971 r. był więc w porównaniu ze stanem z 1938 r. czterokrotny, a w porównaniu ze stanem z 1950 r. — prawie 2,5-krotny. Wydobycie węgla kamiennego i brunatnego wzrastało jednak w tempie znacznie wolniejszym, wynosząc (w mln t)⁹:

⁶ *Weltgeschehen 1945—1966*, s. 805; *Wielka Encyklopedia Powszechna PWN*, t. 3, Warszawa 1963, s. 541—542.

⁷ Według: A. Karpiniński, *Gospodarka Polski na tle gospodarki świata*, wyd. III, Warszawa 1964, s. 9; *Rocznik Statystyczny GUS 1973*, s. 654.

⁸ *Rocznik statystyczny GUS 1966*, s. 605 i 1973, s. 656. Przeliczenie: 1 t węgla brunatnego = 0,3 t węgla kamiennego (dla Czechosłowacji i Francji 0,6 t, dla ZSRR i Włoch 0,5 t), 1 t ropy naftowej = 1,3 t węgla kamiennego, 1 tys. m³ gazu ziemnego = 1,33 t węgla kamiennego, energia elektryczna z elektrowni wodnych: 1 tys. kWh = 0,125 t węgla kamiennego.

⁹ Dane do 1959 r. według *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 23—24 (węgiel brunatny uzupełniono według Bohdanowicza oraz Hartiga i Schmidta, jw., s. 215), dalej według roczników statystycznych GUS. Dane z różnych źródeł wykazują rozbieżności m.in. z powodu zaliczania niektórych kopalni bądź to do węgla kamiennego, bądź też do węgla brunatnego.

lata	węgiel kamienny	węgiel brunatny
1938	1 204	262
1945	1 167	168
1946	1 215	231
1947	1 369	237
1948	1 405	316
1949	1 318	355
1950	1 431	385
1951	1 504	417
1952	1 490	439
1953	1 488	462
1954	1 468	498
1955	1 590	540
1956	1 680	570
1957	1 733	599
1958	1 815	619
1959	1 890	623
1960	1 985	635
1961	1 811	663
1962	1 857	685
1963	1 929	720
1964	1 997	749
1965	2 012	740
1966	2 048	737
1967	1 949	723
1968	2 014	739
1969	2 066	764
1970	2 126	792
1971	2 150	806
1972	2 140	806

Światowe zapotrzebowanie na węgiel kształtowało się pod wpływem 2 czynników: jednym z nich był stały wzrost zużycia surowców energetycznych, drugim — zastępowanie węgla przez inne surowce, przede wszystkim przez ropę naftową i gaz ziemny. Ropa była bardziej kaloryczna od węgla, koszty jej eksploatacji były znacznie niższe (zwłaszcza od czasu udostępnienia olbrzymich zasobów tego surowca na Bliskim Wschodzie), a zastosowanie rurociągów o dużych przekrojach i wielkich tankowców obniżyło też znacznie koszty jej transportu, czyniąc go opłacalnym nawet przy wielkich odległościach. Gaz ziemny mógł być wprawdzie przesyłany jedynie w ograniczonym zakresie (nie nadawał się np. do transportu morskiego), ale w krajach, w których występował, skutecznie rywalizował z węglem. Do ograniczenia stosowania

węgla przyczyniły się również wydane w niektórych krajach (np. w Wielkiej Brytanii i w USA) ustawy zakazujące zanieczyszczania powietrza, gdyż zawierający siarkę dym węglowy był pod tym względem bardzo szkodliwy. Nie spełniły się natomiast aż do lat siedemdziesiątych prognozy wypowiedziane wkrótce po drugiej wojnie światowej, że głównym źródłem energii staną się elektrownie jądrowe.

Węgiel kamienny, którego wydobywanie stawało się coraz bardziej kosztowne w porównaniu z eksploatacją innych surowców energetycznych, jeszcze w 1938 r. pokrywał prawie 62% światowego zapotrzebowania na paliwo i energię. W roku 1950 udział jego zmalał do 49%, w 1960 — do 46%, w 1965 — do 38% i w 1970 r. — do 30%. W większym stopniu rozwinęło się górnictwo węgla brunatnego, ponieważ dzięki płytszemu zaleganiu można tu było na szerszą skalę stosować eksploatację odkrywkową, umożliwiającą pełną mechanizację pracy i osiągnięcie wysokiej wydajności. Toteż jego wydobycie wzrosło w latach 1950—1970 mniej więcej dwukrotnie (a w porównaniu z 1938 r. trzykrotnie). Ponieważ jednak kopalina ta nie nadawała się do dalekiego przewozu w stanie nieprzerobionym, zastosowanie jej było ograniczone do zakładów przemysłowych usytuowanych w pobliżu kopalń (głównie elektrowni). W rezultacie łączny udział węgla kamiennego i brunatnego w produkcji surowców energetycznych zmalał z prawie 73% w 1938 r. do 54% w latach 1950 i 1955, 51% w 1960 r., 39% w 1965 i 34% w 1970 r.

W krajach kapitalistycznych udział węgla w produkcji surowców energetycznych wynosił w 1970 r. zaledwie 25% (podczas gdy udział nafty doszedł do 49%, gazu ziemnego zaś — do 23%). W krajach socjalistycznych był on większy — np. w ZSRR wynosił w 1970 35,4% a w 1971 r. — 34,6%. Według prognoz z 1972 r., udział węgla w zaopatrywaniu w energię kapitalistycznych krajów Europy miał do 1985 r. zmaleć do 10%¹⁰.

Lecz jednocześnie dawał się odczuć wpływ drugiego czynnika, którym był wzrost zapotrzebowania na surowce energetyczne. Łączyło się ono z szybkim rozwojem przemysłu, motoryzacji i elektryfikacji, a także ze wzrostem produkcji tworzyw i włókien sztucznych i syntetycznych kauczuków, wytwarzanych z ropy naftowej lub z węgla. Tak np. wytwórczość tworzyw sztucznych i sztucznych włókien niecelulozowych zwiększyła się w latach 1955—1972 przeszło 11 razy (z 3,6 mln t do 40,1 mln t), a wytwórczość syntetycznego kauczuku — 5 razy (z 1,2 do 5,6 mln t). Węgiel był ponadto niezbędny do produkcji niektórych innych artykułów, jak np. surówki żelaza, których zużycie również wzrosło. W rezultacie zapotrzebowanie na węgiel ulegało poważnym waha-

¹⁰ *Ekonomiczeskoje położenie kapitalistycznych stran. Obzor za 1972 g. i naczało 1973 g.*, Moskwa 1973, s. 17; *Narodnoje choziajstwo SSSR 1922—1972*, s. 162.

niom, które wyraziły się w zmianach cen eksportowych i powodowały w poszczególnych krajach bądź to zwiększanie kredytów na rozbudowę kopalń, bądź też ograniczanie inwestycji w górnictwie węglowym i zamknięcie mniej rentownych zakładów.

Przez kilkanaście lat po drugiej wojnie światowej występował stały wzrost zapotrzebowania na węgiel, który w Europie zachodniej osiągnął punkt szczytowy na przełomie lat 1956 i 1957 w związku z interwencją angielsko-francuską w Egipcie i przejściowym zamknięciem Kanału Sueskiego, które zahamowało import ropy naftowej z Bliskiego Wschodu. W tych warunkach np. średnia cena eksportowa polskiego węgla (fob granica Polski) kształtowała się następująco (w dolarach za t)¹¹:

1945 — 8,0	1951 — 16,1	1957 — 22,8
1946 — 9,2	1952 — 15,8	1958 — 14,5
1947 — 11,2	1953 — 14,5	
1948 — 13,0	1954 — 14,3	
1949 — 12,4	1955 — 16,1	
1950 — 10,5	1956 — 19,4	

Natomiast cena węgla importowanego do Europy zachodniej z USA (cif porty atlantyckie Europy) kształtowała się tak (również w dolarach za t)¹²:

1947 — 14,4	1954 — 12,72
1948 — 14,4	1955 — 16,16
1949 — 14,5	1956 — 16,81
1951 — 21,0	1957 — 13,50
1952 — 19,12	1958 — 13,50
1953 — 13,19	

Kraje zachodnioeuropejskie mimo poważnych inwestycji w górnictwie węglowym (których efekty występowały zresztą dopiero po pewnym czasie) nie były w stanie pokryć swego rosnącego zapotrzebowania na ten artykuł własną produkcją. Eksport brytyjski wahał się w granicach od kilku do kilkunastu mln t rocznie, eksport RFN (bez Zagłębia Saary) stopniowo malał, tak że w 1955 r. był już mniejszy od importu. Węgiel europejski napotykał zresztą konkurencję węgla z USA, który wobec dogodnych warunków geologicznych tamtejszych kopalń i wysokiego stopnia mechanizacji produkcji nawet po doliczeniu kosztów przewozu przez ocean był tańszy od europejskiego. W tej sytuacji nagłe zmniejszenie dostaw ropy naftowej w 1956 r. spowodowało wzrost

¹¹ M. Machowski, *Staatliche Preispolitik auf dem Steinkohlenmarkt in Polen nach 1945*, Berlin 1967, s. 155.

¹² Bładowski, *Gospodarka energetyczna w Europie*, s. 48.

ceny węgla, która przejściowo doszła nawet do 25 dolarów za t¹³. W następnych latach sytuacja uległa jednak zmianie wobec znacznej obniżki frachtów morskich z USA w ciągu 1957 r., a także odkrycia nowych, bogatych złóż ropy naftowej (m. in. w północnej Afryce) i dalszego wzrostu jej produkcji oraz zużycia. W tej sytuacji łączny bilans węglowy krajów EWWiS oraz Wielkiej Brytanii był następujący (w mln t)¹⁴:

	1955 r.	1956 r.	1957 r.	1958 r.
konsumpcja				
wewnętrzna	484,6	504,5	502,0	462,8
produkcja	471,5	476,1	476,5	467,0
saldo	-13,1	-28,4	-25,5	+4,2
zapasy na				
hałdach	8,8	8,8	16,1	44,6
zapasy u				
konsumentów	—	—	—	40,3
import spoza				
Europy				
zachodniej	31,0	44,0	54,0	39,6
w tym: z USA	26,5	40,0	47,0	30,3
z krajów demo-				
kracji ludowej				
i ZSRR	4,5	4,0	7,0	9,3

Udział węgla kamiennego w pokrywaniu zapotrzebowania krajów EWG na energię zmalał z 62% w 1957 r. do 56,7% w 1958 i 54,1% w 1959 r., wykazując tendencję do dalszego spadku (w 1969 — 26%, w 1971 r. — 20%)¹⁵. Zastępowanie węgla przez inne surowce energetyczne pociągnęło za sobą spadek cen tego artykułu na rynkach międzynarodowych. Tak np. cena eksportowa polskiego węgla, która już od 1958 r. zaczęła się obniżać, w 1959 r. wynosiła tylko 13,2 dolarów, a w latach 1961—1962 — 12,1 dolarów za t. Przy tym znaczną część eksportu kierowano do krajów socjalistycznych, gdzie uzyskiwano wyższe ceny na podstawie zawartych dawniej długoterminowych umów. Natomiast średnie utargi w krajach kapitalistycznych wynosiły w 1959 r. 10,3 dolarów, w 1960 r. 8,7 dolarów, a w latach 1961—1962 — 8,4 dolarów za t. Ponowna wyższość cen nastąpiła dopiero w drugiej połowie lat sześćdziesiątych (w 1970 r. średni utarg przekraczał już 13,3 dolarów, a w 1972 r. — 15,13 dolarów za t)¹⁶.

¹³ Jw.

¹⁴ Jw., s. 49.

¹⁵ Bandemer, Ilgen, *Probleme des Steinkohlenbergbaus*, s. 6; „Gluckauf“ 1973, s. 586.

¹⁶ Machowski, jw. s. 155—157; po 1963 r. przeliczenia według roczników statystycznych GUS.

Spadek zapotrzebowania i cen pociągnął za sobą ograniczenia inwestycji w górnictwie węglowym, zamykanie kopalń i stopniową redukcję załóg. W rezultacie wydobycie węgla kamiennego w krajach EWG (RFN, Francja, Belgia, Holandia, Włochy), które w 1956 r. doszło do 249 mln t, zmalało już w 1959 r. do 235 mln t, w 1963 — do 224 mln t, w 1965 — do 216 mln t, a w 1968 r. — do 176 mln t. Wydobycie w Wielkiej Brytanii zmniejszyło się z 227 mln t w 1957 r. do 197 mln t w 1960 i 164 mln t w 1968 r.¹⁷ Ponowne zamknięcie Kanału Sueskiego w 1967 r. w rezultacie wojny izraelsko-egipskiej nie spowodowało tym razem zakłóceń w dostawach ropy naftowej wobec szybkiego wzrostu produkcji ropy w północnej Afryce oraz budowy wielkich tankowców o pojemności ponad 100 tys. t, dla których podróże dokoła Afryki były opłacalne. Trudności gospodarcze, które wystąpiły w górnictwie węglowym, przyczyniły się do dalszej koncentracji produkcji, np. w RFN powstał w 1969 r. koncern „Ruhrkohle A.G.”, który skupił większość kopalń w Zagłębiu Ruhry.

Zbyt szybkie tempo likwidacji kopalń węgla spowodowało jednak na przełomie lat sześćdziesiątych i siedemdziesiątych w wielu krajach komplikacje w zakresie zaopatrzenia w paliwo; szczególnie poszukiwany stał się węgiel koksujący, którego nie można było zastąpić produktami otrzymywanymi z ropy naftowej. Wyraźny wzrost zapotrzebowania na węgiel nastąpił pod koniec 1973 r. wobec ograniczenia dostaw ropy i podniesienia jej cen przez kraje arabskie.

Wobec spadku wydobycia w Wielkiej Brytanii i RFN na pierwsze miejsca wśród eksporterów tego artykułu wysunęły się USA i Polska, jak to ilustruje następujące zestawienie eksportu węgla kamiennego i brunatnego w mln t (a — USA, b — Polska, c — ZSRR, d — RFN, e — Wielka Brytania, f — łączny eksport w skali światowej)¹⁸.

lata	a	b	c	d	e	f
1955	49,3	28,2	4,3	12,8	12,5	134,2
1960	34,4	23,0	12,3	17,6	5,2	107,8
1965	44,3	26,2	22,2	13,3	3,9	129,0
1967	45,4	27,7	22,2	18,8	2,7	134,0
1968	46,4	30,0	21,1	21,5	3,6	136,5
1970	64,2	32,8	24,4	15,8	3,2	150,1

ZSRR ze względu na położenie geograficzne poszczególnych swoich zagłębi był przy tym zarówno eksporterem, jak i importerem węgla.

¹⁷ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 19 i 41; Rocznik statystyki międzynarodowej GUS 1965, s. 90—91 i 1970, s. 137.

¹⁸ Rocznik statystyki międzynarodowej GUS 1970, s. 303; Rocznik statystyczny handlu zagranicznego GUS 1973, s. 91.

gła. Również RFN, eksportując węgiel głównie do innych krajów EWG, w 1970 r. importowała 10 mln t węgla kamiennego (głównie z USA) oraz 1,7 mln t brykietów z węgla brunatnego (głównie z NRD); ponadto RFN była poważnym eksporterem koksu (w 1970 r. 9,9 mln t)¹⁹. Od lat sześćdziesiątych ważną pozycję wśród eksporterów węgla kamiennego zajęła także Australia. Wywóz australijski (w 1963/64 r. 3,8 mln t, w 1966/67 — 8,7 mln t, w 1968/69 — 14,2 mln t, w 1970 r. — 16,5 mln t) kierował się głównie do Japonii. Głównymi importerami stały się natomiast: EWG i inne kraje Europy zachodniej, Japonia oraz Kanada²⁰.

Bardzo poważny wpływ na cenę węgla wywierały koszty robocizny. Ponieważ praca w górnictwie węglowym, zwłaszcza podziemnym, mimo postępów w zakresie mechanizacji była wciąż jeszcze bardziej uciążliwa niż w innych branżach (zwłaszcza że warunki pracy w innych zawodach poprawiły się także), przeto dla znalezienia nowych kandydatów do górnictwa trzeba było stosować odpowiednio wyższe stawki zarobkowe, co z kolei odbijało się na kosztach produkcji. Tak np. w USA w 1957 r. średni zarobek w kopalniach bitumicznego węgla wynosił 3,02 dolara na godzinę, podczas gdy w przemyśle samochodowym — tylko 2,58 dolara, a w hutnictwie — 2,72 dolara²¹. W niektórych krajach kapitalistycznych rozwiązywano sprawę zatrudnienia w górnictwie w ten sposób, że angażowano znaczne ilości imigrantów, którzy godzili się na gorsze warunki pracy niż robotnicy miejscowi. Na przykład w latach pięćdziesiątych w belgijskim górnictwie węglowym cudzoziemcy stanowili ponad 40⁰/₀, a w górnictwie francuskim — prawie 20⁰/₀ załóg. W górnictwie węgla kamiennego w RFN z początkiem lat siedemdziesiątych było ich ponad 11⁰/₀²². W krajach socjalistycznych przyznawano niejednokrotnie górnikom szczególne przywileje honorowe, emerytalne oraz odznaczenia za długoletnią pracę pod ziemią („karty górnika”). Ogólnie też występowało dążenie do obniżenia kosztów własnych drogą zwiększenia wydajności pracy w kopalniach przez lepszą organizację i mechanizację produkcji.

Kryzys górnictwa węglowego, który rozpoczął się w krajach kapitalistycznych na przełomie lat pięćdziesiątych i sześćdziesiątych, pociągnął za sobą szybki spadek liczby zatrudnionych w kopalniach. Następował on wskutek ograniczenia przyjęć nowych robotników, przechodzenia pracowników do innych zawodów, przechodzenia starszych górników na emeryturę itd. W rezultacie np. w krajach EWG liczba pracow-

¹⁹ Jahrbuch für Bergbau, Energie, Mineralöl und Chemie, Essen 1971, s. 777—778.

²⁰ „Rynki Węglowe” 1970 nr 9, s. 14; 1971 nr 14, s. 13; 1972 nr 14, s. 4; 1973 nr 16, s. 3.

²¹ Gruszka, *Niektóre problemy ekonomiczne przemysłu węglowego w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej*, s. 83.

²² *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 77 i 90; „Gluckauf” 1973, s. 420.

ników w kopalniach węgla kamiennego zmalała z 906 tys. w 1957 r. do 753 tys. w 1960, 520 tys. w 1966 i 335 tys. w 1970 r.²³ Jednocześnie stawały się załogi kopalniane. Tak np. w górnictwie węgla kamiennego w RFN średni wiek zatrudnionych wzrósł z 33,9 lat w 1957 r. do 39,2 lat w 1972 r. (bez cudzoziemców — do 41,5 lat); w USA w 1968 r. średni wiek górników w kopalniach podziemnych wynosił 47, a w kopalniach odkrywkowych — nawet 48 lat²⁴. Ten brak nowej kadry pracowników utrudniał szybkie zwiększenie wydobycia w razie poprawy koniunktury gospodarczej.

Szybkie tempo ograniczania produkcji węgla w krajach kapitalistycznych sprawiło, że z początkiem lat siedemdziesiątych popyt na węgiel zaczął ponownie przewyższać jego podaż. Pociągnęło to za sobą podwyżki cen tego artykułu. Tak np. w USA od 1964 do 1971 r. cena węgla kamiennego wzrosła o ponad 100%, przy czym najszybsze tempo wzrostu wystąpiło w latach 1969—1971. W RFN od 15 lipca 1972 r. oficjalnie podwyższono cenę węgla z Zagłębia Ruhry o 4,5%²⁵. Również górnicy węglowi uzyskiwali od swoich pracodawców podwyżki płac, niejednokrotnie drogą strajków. Na przykład w 1971 r. Związek Zawodowy Górników w Stanach Zjednoczonych doprowadził do podpisania nowej umowy zbiorowej na okres 3 lat, na mocy której zarobki w kopalniach węgla wzrosły w 1971 r. o 15%, a w 1972 o 7%. W Wielkiej Brytanii górnicy rozpoczęli 9 stycznia 1972 r. strajk generalny, domagając się podwyżek płac o 35—47%, podczas gdy Państwowy Urząd Węglowy proponował jedynie 7,9%; po siedmiodniowym strajku uzyskali 20% podwyżki. W tym samym roku górnicy węglowi w RFN uzyskali od 1 lipca podniesienie płac o 7% oraz przedłużenie urlopów. W listopadzie 1973 r. brytyjscy górnicy zażądali nowej podwyżki zarobków wobec wzrostu cen artykułów pierwszej potrzeby, wykorzystując przy tym trudności energetyczne spowodowane ograniczeniem dostaw ropy naftowej przez kraje arabskie. Rozpoczęty przez nich w lutym 1974 r. strajk generalny zakończył się zwycięstwem i doprowadził do upadku przeciwnego podwyżce konserwatywnego rządu²⁶.

Podwyżki płac nominalnych łączyły się zresztą z ogólnym wzrostem kosztów utrzymania i cen, który następował we wszystkich krajach w rezultacie tzw. pełzającej inflacji.

²³ Jahrbuch für Bergbau, Energie, Mineralöl und Chemie, s. 815.

²⁴ „Glückauf” 1973, s. 420; B. F. Bratczenko, W. N. Chorin, *Ugolnaja promyslennost’ SSSR*, Moskwa 1971, s. 235.

²⁵ „Rynki Węglowe” 1972 nr 16, s. 8; nr 23, s. 12.

²⁶ „Rynki Węglowe” 1972 nr 1, s. 8; nr 8, s. 17; nr 13, s. 17; nr 21, s. 5; 1973 nr 23, s. 13—15; nr 6, s. 16—17.

2. Górnictwo w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej. Stany Zjednoczone utrzymały przodującą pozycję w produkcji węgla kamiennego, na którą wysunęły się z początkiem XX wieku. Wydobycie węgla bitumicznego i antracytu kształtowało się następująco²⁷:

(a — w mln t, b — w procentach wydobycia światowego)

lata	a	b	lata	a	b
1938	355	29,6	1959	390	20,7
1945	571	48,8	1960	392	19,7
1946	537	44,7	1961	379	20,9
1947	621	45,3	1962	396	21,3
1948	593	42,3	1963	430	22,3
1949	433	33,3	1964	455	22,5
1950	505	35,3	1965	475	23,6
1951	520	28,9	1966	493	24,1
1952	458	30,8	1967	508	26,1
1953	440	29,5	1968	501	24,9
1954	379	25,8	1969	513	24,3
1955	442	27,8	1970	542	25,5
1956	478	28,4	1971	495	23,0
1957	468	27,0	1972	517	24,1
1958	389	21,5			

Wydobycie węgla brunatnego do połowy lat sześćdziesiątych wahało się w granicach od 2,2 do 3,1 mln t rocznie, później zaczęło nieco wzrastać, dochodząc w 1970 r. do około 5 mln t. Stanowiło to mniej niż 1% produkcji światowej.

Na początku omawianego okresu Stany Zjednoczone dawały więc prawie połowę światowej produkcji węgla kamiennego, a później, gdy gospodarka innych krajów została odbudowana po wojennych zniszczeniach — około jednej trzeciej. Jednocześnie wypieranie węgla przez inne rodzaje surowców energetycznych (przede wszystkim przez ropę naftową i gaz ziemny) zaznaczyło się tu — jako w najbardziej rozwiniętym ekonomicznie państwie kapitalistycznym — wcześniej i w większym stopniu niż w innych rejonach kuli ziemskiej. Podczas gdy w 1945 r. na węgiel kamienny i brunatny przypadało w USA 53,3% produkcji surowców energetycznych, to w 1950 r. udział ten zmalał do 39,9%, w 1955 — do 30,6%, w 1965 — do 30% i w 1970 — do 27%²⁸. W jeszcze

²⁷ Dane dotyczące wielkości wydobycia do 1959 r. według *Die Kohlenwirtschaft der Welt Zahlen*, s. 22; dalej według roczników statystycznych GUS.

²⁸ Do 1955 r. według: Schurr, Netschert, jw. s. 346; dalej według *Rocznika statystyki międzynarodowej 1970*, Warszawa 1970, s. 136 i *Rocznika statystycznego GUS 1973*, s. 656.

większym stopniu malał udział węgla w ogólnym zużyciu tych surowców wobec importowania coraz większych ilości taniej ropy naftowej z Bliskiego Wschodu. W roku 1967 węgiel pokrywał tylko 21,9% krajowego zapotrzebowania na energię, podczas gdy ropa naftowa i jej przetwory — 39,3%, a gaz ziemny — 34,8²⁹. W rezultacie wydobycie węgla zaczęło się zmniejszać, osiągając najniższy punkt (jeśli nie brać pod uwagę kryzysowego roku 1954 po zakończeniu wojny koreańskiej) na przełomie lat pięćdziesiątych i sześćdziesiątych. Udział USA w światowej produkcji węgla kamiennego spadł wówczas do około 20%. Wcześniej jednak także niż w innych krajach wystąpił tu ponowny wzrost wydobycia węgla, spowodowany ogólnym zwiększaniem się zapotrzebowania na surowce energetyczne.

Dalszy rozwój mechanizacji produkcji po drugiej wojnie światowej i wzrost udziału eksploatacji odkrywkowej (z 19,0% w 1945 r. do 23,9% w 1950 i 34,1 w 1967 r.³⁰), przede wszystkim jednak bardzo dogodne warunki naturalne (średnia głębokość eksploatacji w latach sześćdziesiątych zaledwie 68 m³¹) umożliwiały osiąganie niespotykanej w innych krajach wydajności pracy: w kopalniach węgla bitumicznego i brunatnego wynosiła ona w drugiej połowie lat czterdziestych ponad 5 t na robotnika i dniówkę, w 1958 r. przekroczyła 10 t, a w 1968 r. doszła do 17,8 t³². Wobec stabilizacji produkcji powodowało to szybki spadek liczby zatrudnionych. W roku 1945 w kopalniach węgla bitumicznego, brunatnego i antracytu pracowało łącznie 456 tys. robotników; w ciągu paru następnych lat ilość ta wzrosła wobec napływu zdemobilizowanych żołnierzy, osiągając w 1948 r. najwyższy stan 518 tys. (w tym 441,6 tys. w kopalniach węgla bitumicznego i brunatnego oraz 76,2 tys. w kopalniach antracytu). Później zaczęła się jednak szybko zmniejszać: w 1950 r. wynosiła 488 tys., w 1955 — 259 tys., w 1960 — 189,7 tys., w 1968 — 142,6 tys. (135,4 tys. w kopalniach węgla bitumicznego i brunatnego, a 7,2 tys. w kopalniach antracytu)³³. W ciągu 20 lat zatrudnienie zmalało więc trzy i pół raza, a w górnictwie antracytowym dziesięciokrotnie. Jednocześnie wydobycie antracytu, przy którym ze względu na warunki naturalne nie można było osiągać tak wysokiej wydajności jak w innych kopalniach, zmniejszyło się mniej więcej 5 razy (z 51,8 do 10,4 mln t).

²⁹ Bratczenko, Chorin, jw., s. 9. W roku 1972 udział węgla zmalał do 17% podczas gdy udział ropy naftowej i jej przetworów wzrósł do 46% („Rynki Węglowe” 1973, nr 11, s. 19).

³⁰ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 139; Bratczenko, Chorin, jw., s. 28.

³¹ Bratczenko, Chorin, jw., s. 29.

³² Jw. oraz *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 144.

³³ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 143; *Ugolnaja promyslnost' kapitalistycznych stran*, Moskwa 1970, s. 376.

Wobec wysokiej wydajności pracy węgla w USA był tańszy niż w innych krajach. Średnia cena 1 t węgla bitumicznego loco kopalnia wynosiła w latach pięćdziesiątych około 4,8 dolarów, a w pierwszej połowie lat sześćdziesiątych — około 5 dolarów³⁴. Umożliwiło to rozwinięcie eksportu węgla, który kierował się nie tylko do innych krajów amerykańskich (tak jak w okresie międzywojennym), lecz również do Europy, a później także i do Japonii.

Nastąpiły też przesunięcia w strukturze zbytu węgla wewnątrz kraju. W roku 1945 zbyt węgla bitumicznego i brunatnego kształtował się następująco³⁵:

elektrownie	65,0 mln t	(12,8 ⁰ / ₀)
koleje żelazne	113,5 mln t	(22,3 ⁰ / ₀)
węgiel bunkrowy	2,9 mln t	(0,6 ⁰ / ₀)
koksownie	86,5 mln t	(17,0 ⁰ / ₀)
stalownie i walcownie stali	12,9 mln t	(2,5 ⁰ / ₀)
cementownie	3,8 mln t	(0,8 ⁰ / ₀)
inne gałęzie przemysłu	114,8 mln t	(22,6 ⁰ / ₀)
drobny zbyt (m. in. na opał domowy)	108,2 mln t	(21,1 ⁰ / ₀)
razem	507,6 mln t	(100 ⁰ / ₀)

W następnych latach w związku z elektryfikacją kolei oraz wprowadzaniem trakcji spalinowej udział zbytu dla kolei żelaznych zaczął gwałtownie maleć — w 1950 r. wynosił on już tylko 13,4⁰/₀, w 1955 — 3,7⁰/₀, w 1960 — 0,5⁰/₀ (w liczbach absolutnych: w 1950 r. 55,3 mln t, w 1955 — 14,0 mln t, w 1960 r. 1,9 mln t). Zmniejszał się również zbyt węgla bunkrowego wobec wycofywania parowców (z 1,9 mln t w 1950 r. do 0,9 mln t w 1960 r., co stanowiło odpowiednio 0,4 i 0,2⁰/₀ łącznego zbytu). Również do ogrzewania mieszkań stosowano w coraz większym stopniu gaz ziemny, prąd elektryczny lub oleje opałowe otrzymane z destylacji ropy naftowej — w rezultacie udział drobnego zbytu zmalał do 18,6⁰/₀ w 1950 r., 12,5⁰/₀ w 1955 i 8,0⁰/₀ w 1960 r. (w liczbach absolutnych: w 1950 r. 76,6 mln t, w 1955 — 48,1 mln t i w 1960 r. — 27,6 mln t). W innych gałęziach produkcji wprowadzano różne usprawnienia, mające na celu bardziej oszczędną gospodarkę paliwem — np. zużycie węgla na wytworzenie 1 kWh energii elektrycznej zmniejszyło się w latach 1945—1958 z 589 g do 410 g, a zużycie koksu na 1 t surówki zmalało

³⁴ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 145; *Ugólnaj promyszlennost' kapitalistycznych stran*, s. 381.

³⁵ Przeliczono na podstawie *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 142.

w latach 1950—1956 z 846 kg do 793 kg³⁶. Udział tych branż w łącznym zbyciu węgla wzrastał jednak wobec zwiększania się ich produkcji globalnej. Było to widoczne zwłaszcza w elektrowniach, które w 1950 r. zużyły już 19,4⁰/₀ sprzedanego w kraju węgla, w 1955 — 33,2⁰/₀, a w 1960 r. — 45,7⁰/₀ (w liczbach absolutnych: w 1950 r. 80,1 mln t, w 1955 — 127,5 mln t, w 1960 r. — 157,7 mln t). W roku 1968 zbył węgla bitumicznego i brunatnego wewnątrz kraju przedstawiał się tak³⁷:

elektrownie	266,7 mln t	(58,5 ⁰ / ₀)
koksownie	85,2 mln t	(18,7 ⁰ / ₀)
stalownie i walcownie stali	6,3 mln t	(1,4 ⁰ / ₀)
cementownie	8,2 mln t	(1,8 ⁰ / ₀)
inne gałęzie przemysłu	75,3 mln t	(16,5 ⁰ / ₀)
drobny zbyt	14,5 mln t	(3,2 ⁰ / ₀)
razem	456,2 mln t	(100 ⁰ / ₀)

Antracyt w latach pięćdziesiątych był w 60—70⁰/₀ zużywany jako opał domowy; wydobycie jego malało zresztą w szybkim tempie.

Kopalnie pozostały nadal własnością prywatną, co m. in. wpływało na znaczne rozproszenie produkcji. Łączna liczba zakładów górniczych (podziemnych i odkrywkowych) wynosiła np. w 1945 r. 7033, w 1950 — 9429, w 1965 r. — 7220, tak że średnie wydobycie na 1 kopalnię wahało się w granicach od 50 do 80 tys. t. Od roku 1950 zaznaczał się jednak wyraźny spadek liczby czynnych zakładów (z 9429 w 1950 r. do 7865 w 1960 i 5658 w 1968 r.), przy jednoczesnym wzroście produkcji na 1 zakład (w 1968 r. już 87,5 tys. t). Wzrastało też znaczenie dużych kopalń, wydobywających rocznie powyżej 450 tys. t: w 1967 r. było ich 281 (4,8⁰/₀ łącznej liczby), a wyeksploatowano z nich razem 296,2 mln t węgla (59,1⁰/₀ ogólnej ilości). Roczna produkcja kilku największych kopalń przekraczała 5 mln t na 1 zakład³⁸.

Stopniowo zwiększała się też ingerencja państwa w sprawy przemysłu węglowego. Utrzymano w mocy prawo z 1941 r. zezwalające na przeprowadzanie kontroli zakładów przez Federalne Biuro Kopalń. Biuro to zorganizowało również własne instytuty i laboratoria, prowadzące badania nad bezpieczeństwem pracy oraz nad techniką wydobywania i zastosowania różnych kopalin. Wydawało także informator statystyczny o górnictwie w USA oraz komunikaty i biuletyny na temat nowych osiągnięć technicznych. Oprócz tego w Ministerstwie Spraw Wewnętrz-

³⁶ Gruszka, jw., s. 123 i 128.

³⁷ Bratzenko, Chorin, jw., s. 12.

³⁸ Gruszka, jw., s. 37; Bratzenko, Chorin, jw., s. 22—25.

nych utworzono Urząd Badań Węglowych (Office of Coal Research), który kierował badaniami naukowymi specjalnie z zakresu górnictwa węglowego, zlecając wykonywanie odpowiednich prac różnym instytucjom prywatnym. Na sytuację w kopalniach wpływały też uchwalone przez Kongres ustawy, jak np. prawo z 1969 r. o bezpieczeństwie kopalń i ochronie zdrowia w górnictwie węglowym³⁹.

W roku 1947 została utworzona organizacja producentów węgla bitumicznego (National Coal Association), której zadaniem było reprezentowanie właścicieli kopalń, ochrona ich interesów, popieranie rozwoju produkcji, spożycia i eksportu węgla oraz współpraca w tym zakresie z innymi gałęziami przemysłu i z czynnikami rządowymi⁴⁰. Górnicy mieli już od dawna swoją organizację w postaci Ogólnoamerykańskiego Związku Zawodowego Górników. Pertraktacje między tymi organizacjami doprowadzały do ujednoczenia w skali krajowej płac i warunków pracy. Między innymi ogólnie przyjęty był 5-dniowy tydzień pracy i 8-godzinna dniówka, przy czym do 8 godzin pracy pod ziemią wliczano również półgodzinną przerwę obiadową.

3. Górnictwo w ZSRR. Podobnie jak w innych rozwiniętych gospodarczo krajach, tak samo i w ZSRR udział węgla w łącznej produkcji paliw stopniowo malał, jak to ukazuje następujące zestawienie (w procentach — w przeliczeniu na paliwo umowne)⁴¹:

(a — ropa naftowa i jej przetwory, b — gaz naturalny, c — węgiel, d — torf, e — łupki, f — drewno)

lata	a	b	c	d	e	f
1945	15,0	2,3	62,2	4,9	0,2	15,4
1950	17,4	2,3	66,1	4,8	0,4	9,0
1955	21,1	2,4	64,8	4,3	0,7	6,7
1960	30,5	7,9	53,9	2,9	0,7	4,1
1965	35,8	15,5	42,7	1,7	0,8	3,5
1970	41,1	19,1	35,4	1,5	0,7	2,2
1971	41,8	19,5	34,6	1,3	0,7	2,1

W początkach omawianego okresu zaznaczył się więc jeszcze pewien niewielki wzrost udziału węgla kosztem paliw mniej wydajnych — drewna i torfu. Od końca lat pięćdziesiątych udział ten zaczął jednak zdecy-

³⁹ Bratzenko, Chorin, jw., s. 232—234; J. W. Straton, P. E. Beckley, *Auswirkungen der amerikanischen Grubensicherheitsgesetze auf den Betrieb der Steinkohlenwerke, „Glückauf“* 1973, s. 396—400.

⁴⁰ Gruszką, jw., s. 51.

⁴¹ *Narodnoje chozjajstwo SSSR 1922—1972*, s. 162.

dowanie maleć na rzecz ropy naftowej i gazu ziemnego. Lecz jednocześnie ogólna produkcja surowców energetycznych (w przeliczeniu na paliwo umowne) zwiększyła się ze 185 mln t w 1945 r. do 311,2 mln t w 1950, 692,8 mln t w 1960 i 1284,9 mln t w 1971 r., a więc w porównaniu ze stanem z 1945 r. wzrosła siedmiokrotnie, a w ciągu 21 lat, które upłynęły od zakończenia powojennej odbudowy kraju — przeszło czterokrotnie. Zużycie energii pierwotnej na 1 mieszkańca wzrosło w latach 1950—1969 dwa i pół raza — z 1688 do 4187 kg paliwa umownego⁴². W tych warunkach wydobycie węgla szybko wzrastało w liczbach absolutnych, mimo spadku jego udziału w bilansie energetycznym kraju, jak to wynika z następujących danych (w mln t)⁴³:

(a — węgiel kamienny, b — węgiel brunatny, c — razem)

lata	a	b	c
1940	140	26	166
1945	99	50	149
1946	114	50	164
1947	132	51	183
1948	150	58	208
1949	169	66	235
1950	185	76	261
1951	202	79	281
1952	215	86	301
1953	224	96	320
1954	244	103	347
1955	277	115	391
1956	304	125	429

⁴² „Rynki Węglowe” 1972, nr 12, s. 3.

⁴³ Do roku 1959 według *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 129; lata 1960—1964 według Rocznika statystyki międzynarodowej GUS 1965, s. 90—91; lata 1965—1970 według *Narodnoje choziajstwo SSSR 1922—1972*, s. 164; rok 1971 według „Glückauf” 1972, s. 1029; rok 1972 według „Glückauf” 1973, s. 878. Źródła powyższe uwzględniają wydobycie brutto, czyli łącznie z płonną skałą, oddzielaną później w płuczkach i sortowniach. Wydobycie netto natomiast (węgla oczyszczonego) kształtowało się następująco (a — węgiel kamienny, b — węgiel brunatny — w mln t):
(według Rocznika statystycznego GUS 1973, s. 665)

rok	a	b
1950	181	75,8
1955	267	113
1960	356	134
1965	398	147
1966	407	144
1967	414	141
1968	416	136
1969	426	138
1970	433	145

lata	a	b	c
1957	329	135	463
1958	353	143	496
1959	365	141	507
1960	375	138	513
1961	377	134	511
1962	386	131	517
1963	395	137	532
1964	409	145	554
1965	428	150	578
1966	439	146	586
1967	451	144	595
1968	456	138	594
1969	467	140	608
1970	476	148	624
1971	481	153	634
1972	493	155	649

W porównaniu z końcem okresu przedwojennego wydobycie wzrosło więc do 1972 r. prawie czterokrotnie. Jednocześnie zwiększył się stopień mechanizacji robót górniczych. Z kopalń odkrywkowych wydobyto w 1945 r. 17,8 mln t, czyli 11,9% węgla; do 1950 r. udział ich w łącznym wydobyciu zmalał do 10,4% (wzrastając jednak w liczbach absolutnych do 27,1 mln t), lecz już w 1955 r. zwiększył się do 16,1% (64,5 mln t), w 1960 — do 20% (102 mln t), w 1970 — do 25,1% (166,6 mln t), a w 1972 r. doszedł do 28% (181,9 mln t).

W pierwszych latach powojennych odbudowano zniszczone przez niemieckich najeźdźców kopalnie w Zagłębiu Donieckim, gdzie już w 1950 r. przekroczono poziom wydobycia z 1940 r. W późniejszym okresie podjęte na szeroką skalę badania geologiczne doprowadziły do lepszego poznania zasobów węglowych kraju, których łączną wielkość (według stanu badań na 1 stycznia 1968 r.) oszacowano na 6800 mld t; około 90% z nich przypadają na tereny azjatyckie⁴⁴. Między innymi w Zagłębiu Kuźnieckim odkryto bogate złoża węgla koksującego. Rozpoczęto eksploatację w Zagłębiu Ekibastuskim i Lwowsko-Wołyńskim. W związku z tym zmienił się układ poszczególnych rejonów w łącznym wydobyciu, na pierwszym miejscu pozostało nadal Zagłębie Donieckie, dające około jednej trzeciej krajowej produkcji węgla. Wykazując to zestawienie wydobycia w najważniejszych zagłębiach w 1950 i w 1969 r. (w mln t i w procentach łącznej produkcji)⁴⁵:

⁴⁴ Bychower, *Ekonomika mineralnogo syrja*, s. 23.

⁴⁵ Przeliczenia dla 1950 r. według: *Ugolnaja promyszlennoś' SSSR. Statisticeskij sprawocznik*, s. 30—33; dla 1969 r. według: N. W. Mielnikow, *Minieralnoje topliwo*, Moskwa 1971, s. 104.

Zagłębia:	rok 1950		rok 1969	
	mln t	%	mln t	%
Donieckie	89,7	34,5	213,9	35,6
Podmoskiewskie	30,6	11,8	35,1	5,9
Kuźnieckie	36,8	14,1	107,7	18,0
Pieczorskie	8,7	3,3	21,2	3,5
Uralu	32,2	12,4	52,7	8,8
Karagandy	16,3	6,3	36,0	6,0
środkowej Azji wschodniej	4,2	1,6	8,6	1,4
Syberii	15,1	5,8	48,4	8,1
Dalekiego Wschodu	12,0	4,6	28,7	4,8
Gruzińska SSR	1,7	0,7	2,3	0,4
Ekibastuskie	—	—	21,0	3,5
Lwowsko-Wo- łyńskie	—	—	12,1	2,0

W roku 1972 na Zagłębie Donieckie przypadało 33,5⁰/₀ wydobycia, na Zagłębie Kuźnieckie — 18,4⁰/₀, na Zagłębie Karagandyjskie — 6,4⁰/₀, na Zagłębie Podmoskiewskie — 5,7⁰/₀, a na Zagłębie Pieczorskie — 3,5⁰/₀; z łącznej produkcji węgla koksującego, wynoszącej 170 mln t, na Zagłębie Donieckie przypadało 50⁰/₀, na Zagłębie Kuźnieckie zaś — prawie 30⁰/₀⁴⁶.

Dzięki lepszym warunkom geologicznym i bardziej nowoczesnym zakładom wydajność pracy w zagłębiach wschodnich była wyższa niż w rejonach od dawna eksploatowanych. Tak np. w 1971 r. średnie miesięczne wydobycie na 1 pracownika wynosiło w całym państwie 62,3 t, przy czym wahało się ono od 39,9 t w Zagłębiu Donieckim do 74,1 t w Zagłębiu Kuźnieckim. Czynnikiem hamującym rozwój górnictwa węglowego we wschodniej części kraju było jednak to, że znaczna większość przemysłu przetwórczego oraz mieszkańców koncentrowała się na terenie Europy.

ZSRR sprowadzał z zagranicy (głównie z Polski) pewne ilości węgla energetycznego, a jednocześnie wywoził węgiel do niektórych innych krajów. Eksport i import węgla kształtowały się tak (w mln t)⁴⁷:

⁴⁶ „Glückauf” 1973, s. 878; „Rynki Węglowe” 1973 nr 18, s. 17.

⁴⁷ *Narodnoje choziajstwo SSSR 1922—1972*, s. 493—494. Dane dot. 1955 r. według Rocznika handlu zagranicznego GUS 1973, s. 91 i *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 131.

lata	eksport	import
1950	1,1	9
1955	4,3	8,7
1960	12,3	5
1965	22,4	7
1970	24,5	7
1971	24,9	8

Import utrzymywał się więc w stałych granicach, a po zakończeniu odbudowy zniszczeń wojennych w Zagłębiu Donieckim wykazywał nawet przez pewien czas tendencję spadkową. Eksport natomiast szybko wzrastał i od 1957 r. zaczął przekraczać import, a w połowie lat sześćdziesiątych był już od niego trzykrotnie wyższy. Głównymi odbiorcami radzieckiego węgla były: NRD, kraje EWG i Japonia.

Wobec wzrostu wydobycia węgla zwiększała się również liczba zatrudnionych w kopalniach, chociaż następowało to w tempie wolniejszym, ponieważ jednocześnie rosła wydajność pracy. Tak np. liczba robotników w górnictwie węglowym wynosiła w 1945 r. 495 tys., w 1950 — 685,7 tys., w 1955 — 827,4 tys., a łączna liczba zatrudnionych w tej branży (wraz z pracownikami inżynieryjno-technicznymi i administracyjnymi) wzrosła w latach 1945—1955 z 562,3 tys. do 951,1 tys.⁴⁸ Z początkiem lat siedemdziesiątych pracowało w radzieckim górnictwie węglowym około miliona osób. Czas pracy w kopalniach skrócono w latach 1956—1958 do 7 godzin na dobę, a do 6 godzin w dni przedświąteczne oraz dla robotników w wieku poniżej 18 lat. Oprócz tego zezwolono górnikom na wcześniejsze przechodzenie na emeryturę (po ukończeniu 50 lat) i wprowadzono odznaczenia za długoletnią pracę w górnictwie⁴⁹.

Z początkiem lat siedemdziesiątych uproszczono system zarządzania górnictwem węglowym, mianowicie dawną organizację czterostopniową (ministerstwo związkowo-republikańskie — kombinat — trust — kopalnia) zastąpiono trzystopniową, w której kopalnie (przedsiębiorstwa) zostały podporządkowane bezpośrednio kombinatom, tworzonemu na zasadzie terytorialnej⁵⁰.

4. Górnictwo chińskie. Wydobycie węgla kamiennego w Chinach łącznie z Mandzurią dochodziło pod koniec okresu międzywojennego do 40 mln t, a w pierwszej połowie lat czterdziestych wynosiło około 60 mln t rocznie. Później obniżyło się podczas wojny domo-

⁴⁸ *Ugolnaja promyslnennost' SSSR. Statisticeskij spravocznik*, s. 242.

⁴⁹ *Сіолкównа, јв.*, s. 101, 113—114.

⁵⁰ T. Leszek, *ZSRR. Doskonalenie struktury zarządzania*, „Życie Gospodarcze” z 8 sierpnia 1971 r., s. 10.

wej, tak że w 1948 r. wynosiło zaledwie 8,7 mln t i dopiero w 1952 r. osiągnęło ponownie wysokość 63,5 mln t⁵¹. Zdolność produkcyjną istniejących kopalń szacowano w tym roku na 78,3 mln t. W następnym okresie rozpoczęto szybką rozbudowę górnictwa węglowego jako bazy dla uprzemysłowienia kraju. Podczas realizacji pierwszego planu pięcioletniego (lata 1953—1957) poddano rekonstrukcji 92 szyby wydobywcze, oddano do eksploatacji 185 nowych szybów o zdolności produkcyjnej 61,8 mln t i rozpoczęto budowę 215 dalszych o zdolności produkcyjnej 63,8 mln t. Uruchomiono też nowe zakłady przeróbki mechanicznej o wydolności 6,9 mln t. Wydobyte doszło w 1957 r. do 130,7 mln t, zdolność produkcyjna kopalń osiągnęła pod koniec tego roku wysokość 166,6 mln t, a wydajność zakładów przerobczych wynosiła 11,9 mln t. Jeszcze szybsze tempo rozwoju górnictwa węglowego zaznaczyło się podczas tzw. „wielkiego skoku naprzód” w latach 1958—1960: oddano wówczas do eksploatacji 250 szybów wydobywczych (wydajność 73,9 mln t) oraz zakłady przerobcze o wydolności 67,6 mln t, rozpoczęto budowę 600 dalszych szybów (230 mln t) i 250 zakładów wzbogacania węgla (zdolność przerobowa 95 mln t).

Według oszacowań zdolność produkcyjna chińskich kopalń doszła pod koniec 1960 r. do 304,8 mln t, a wydolność zakładów przerobczych do 79,4 mln t. Według oficjalnych statystyk osiągnięto w tym roku nawet 420 mln t wydobywania. W następnych latach Chińska Republika Ludowa nie publikowała danych dotyczących górnictwa węglowego, tak że późniejsze informacje opierały się tylko na przypuszczeniach. Wysokość rocznej produkcji miała wynosić według różnych oszacowań od 300 do 500 mln t. Przypuszcza się, że przemiany wewnętrzne, które nastąpiły w latach sześćdziesiątych (tzw. rewolucja kulturalna), zahamowały inwestycje i spowodowały spadek wydobywania. Pewne ożywienie miało miejsce dopiero w latach 1969—1970: zbudowano wówczas 370 nowych szybów o wydolności 67 mln t, tak że w końcu 1970 r. według ocen australijskich zdolność produkcyjna kopalń wynosiła 300 mln t, a zdolność produkcyjna zakładów przeróbki mechanicznej — 83,6 mln t⁵².

W ten sposób Chiny Ludowe wysunęły się wśród producentów węgla na trzecie miejsce — po USA i ZSRR. Wydobywanie wystarczało na potrzeby krajowe, chociaż energetyka chińska była aż w 80% oparta na węglu. Chiny na ogół nie importowały węgla, a nawet eksportowały niewielkie jego ilości (kilkaset tys. t rocznie) w latach pięćdziesiątych do ZSRR, a na przełomie lat sześćdziesiątych i siedemdziesiątych do Japonii⁵³. Publikowane dane świadczą jednak o dekoncentracji produkcji

⁵¹ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 21.

⁵² „Rynki Węglowe” 1973 nr 15, s. 13.

⁵³ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 131; „Rynki Węglowe” 1973 nr 16, s. 17.

i niskim jeszcze poziomie technicznym: średnia zdolność produkcyjna nowo budowanej kopalni wynosiła zaledwie 200—300 tys. t rocznie i tylko około 25% wydobywanego węgla poddawano przeróbce mechanicznej.

Wydobycie węgla kamiennego na wyspie Taiwan wynosiło w 1946 r. 1 mln t, w 1952 r. przekroczyło 2 mln t, pod koniec lat pięćdziesiątych doszło do 3 mln t, a w latach sześćdziesiątych wynosiło 4—5 mln t rocznie⁵⁴.

5. Górnictwo w europejskich krajach demokracji ludowej. We wszystkich krajach demokracji ludowej po drugiej wojnie światowej upaństwowiono kopalnie i nie eksploatowane pola górnicze, co umożliwiło wprowadzenie planowej gospodarki w górnictwie. We wszystkich tych państwach również podjęto poważne inwestycje w kopalniach dla zwiększenia wydobycia węgla, który był głównym surowcem energetycznym dla rozwijającego się przemysłu. Struktura zaopatrzenia w paliwo w poszczególnych krajach przedstawiała się w 1955 r. następująco (w procentach)⁵⁵:

(a — węgiel kamienny, b — węgiel brunatny i lignit, c — ropa naftowa i jej przetwory, d — torf, e — drewno, f — gaz ziemny)

kraj	a	b	c	d	e	f
Polska	90,8	0,5	4,0	2,1	1,4	1,2
Czechosłowacja	49,0	45,8	3,6	—	1,2	0,4
Węgry	25,8	50,5	12,1	—	7,6	4,0
Rumunia	4,0	14,0	42,0	—	10,0	30,0
Bułgaria	6,8	77,6	5,8	—	9,8	—

Głównym producentem węgla kamiennego była Polska, która zaopatrywała w ten artykuł również inne kraje demokracji ludowej, a ponadto eksportowała go do ZSRR i do państw kapitalistycznych. Na drugim miejscu znajdowała się pod tym względem Czechosłowacja, która dysponowała bogatymi zasobami węgla koksującego w Zagłębiu Ostrawsko-Karwińskim i nawet eksportowała 2—3 mln t węgla rocznie do NRD, Węgier, Austrii i Rumunii, chociaż jednocześnie importowała 4—5 mln

⁵⁴ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 21; „Gluckauf“ 1968, s. 258; 1971, s. 454; „Rynki Węglowe“ 1972 nr 11, s. 4; 1973 nr 15, s. 4.

⁵⁵ Maksakowski, *Ugolnaja promyszlnennost' jевropejskich stran narodnoj dlėmokratii*, s. 115.

i węgla energetycznego z Polski i ZSRR⁵⁶. Pozostałe kraje musiały importować węgiel kamienny wobec niewystarczającej własnej produkcji. Wydobycie w poszczególnych państwach przedstawiało się następująco (w mln t)⁵⁷:

(a — Czechosłowacja, b — Węgry, c — Bułgaria, d — Rumunia, e — NRD)

lata	a	b	c	d	e
1945	11,7	0,7	0,1	0,2	1,9
1946	14,2	0,7	0,1	0,2	2,5
1950	18,5	1,4	0,2	0,3	2,8
1955	22,1	2,7	0,3	0,2	2,7
1960	26,4	2,8	0,6	3,4	2,7
1965	27,8	4,4	0,6	4,7	2,2
1968	26,1	4,2	0,4	5,5	1,6
1970	28,2	4,2	0,4	6,4	1,0
1971	28,8	3,9	0,4	6,8	0,9
1972	27,3	3,7	0,4	6,8	0,8

Pod względem produkcji węgla brunatnego na pierwsze miejsce nie tylko wśród krajów demokracji ludowej, lecz także w świecie wysunęła się NRD. Posiadała ona bogate i stosunkowo płytko zalegające zasoby tej kopaliny, położone głównie w południowej części kraju, w okolicach Cottbus, Lipska i Halle. Eksploatację prowadzono z reguły sposobem odkrywkowym przy użyciu wielkich koparek, które umożliwiały zdejmowanie warstwy nadkładu 8—10 razy, a niekiedy nawet do 20 razy grubszej niż wybierany pokład. Podejmowano też próby podziemnego zgazowania węgla pod wysokim ciśnieniem metodą Lurgi. Przy kopalniach istniały elektrownie, zakłady chemiczne oraz koksownie i brykietownie, które zużywały znaczną większość wydobycia. W latach sześćdziesiątych węgiel brunatny dostarczał około 82% energii zużywanej w NRD, przy czym jego wydobycie na tym terenie w porównaniu z okresem przed drugą wojną światową wzrosło mniej więcej 2,5 raza⁵⁸. Na drugim miejscu znajdowała się Czechosłowacja, gdzie pokłady węgla brunatnego były wprawdzie mniej korzystnie usytuowane, lecz za to bardziej kaloryczne.

⁵⁶ Statistická ročenka CSSR 1972, Praha 1972, s. 428 i 431.

⁵⁷ Dane z lat 1945—1955 według *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 19—20; dalej według roczników statystycznych GUS.

⁵⁸ H. Kohl, *Oekonomische Geographie der Montanindustrie in der Deutschen Demokratischen Republik*, Leipzig 1966, s. 34—46.

W poszczególnych krajach wydobycie węgla brunatnego kształtowało się następująco (w mln t)⁵⁹:

(a — NRD, b — Czechosłowacja, c — Węgry, d — Bułgaria, e — Rumunia)

lata	a	b	c	d	e
1945		15,4	3,6	3,4	1,8
1946	105,8	19,5	5,6	3,4	1,8
1950	137,1	27,5	11,8	5,8	1,7
1955	200,6	40,4	19,6	9,1	2,6
1960	225,5	57,9	23,7	15,4	3,4
1965	250,8	72,3	27,1	24,5	5,6
1968	247,1	74,3	23,0	28,3	9,3
1970	260,7	81,8	23,7	28,8	14,1
1971	258,1	84,8	23,5	26,6	13,8

Dzięki rozwojowi górnictwa węgla brunatnego łączne wydobycie węgla na 1 mieszkańca w krajach RWPG w przeliczeniu na paliwo umowne (po 7 tys. kcal) wzrastało w następujący sposób (w kg)⁶⁰:

kraj	1950 r.	1960 r.	1965 r.	1969 r.
Bułgaria			1 053	1 046
Węgry	783	1 266	1 407	1 243
NRD	2 552	4 233	4 643	4 723
Polska		3 516	3 773	4 147
Rumunia		197	281	408
Czechosłowacja	3 633	6 173	7 089	7 343

Węgiel brunatny miał jednak ograniczone zastosowanie ze względu na to, że nie nadawał się do transportu na duże odległości.

Szybki wzrost wydobycia węgla brunatnego zaznaczył się również w Jugosławii, gdzie produkcja wynosiła (w mln t)⁶¹:

⁵⁹ Dane z lat 1945 i 1946 według Bohdanowicza, jw., tab. 3 (NRD według: Hartig, Schmidt, jw., s. 227); dane z lat 1950—1968 według: Statistyczny jeżegodnik stran — członow Sowietu Ekonomiczeskiej Wzaimopomoczi 1970, Moskwa 1970, s. 78; dane z lat 1970 i 1971 według: Statistická ročenka ČSSR 1972, s. 574 (według tego źródła wydobycie węgla brunatnego w Czechosłowacji wynosiło w 1960 r. 58,4 mln t, w 1965 r. — 73,2 mln t).

⁶⁰ Statistyczny jeżegodnik stran — członow Sowietu Ekonomiczeskiej Wzaimopomoczi 1970, s. 110.

⁶¹ Dane z roku 1945 według: Hartig, Schmidt, jw., s. 247; dane dot. węgla kamiennego z lat 1946—1955 według *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 19; dane dot. węgla brunatnego z lat 1950 i 1953: jw., s. 24; pozostałe dane według: Statistická ročenka ČSSR 1972, s. 574.

lata	węgiel kamienny	węgiel brunatny
1945	0,21	3,41
1946	0,76	
1950	1,15	11,71
1955	1,13	14,07
1960	1,28	21,43
1965	1,17	28,79
1969	0,68	25,81
1970	0,65	27,78
1971	0,71	30,23

Do największych zakładów w tym kraju należały podziemne kopalnie węgla brunatnego „Kreka” i „Velenje”, które po drugiej wojnie światowej zostały znacznie rozbudowane i w latach sześćdziesiątych dawały rocznie po parę mln t urobku⁶².

W Albanii natomiast wydobycie węgla brunatnego wynosiło w latach sześćdziesiątych tylko 300—400 tys. t rocznie⁶³.

6. Górnictwo brytyjskie. Na mocy ustawy z 12 lipca 1946 r. kopalnie węgla w Wielkiej Brytanii zostały upaństwowione i od 1 stycznia 1947 r. przejęte wraz z koksowniami, brykietowniami, elektrowniami, cegielniami kopalnianymi oraz innymi zakładami pomocniczymi, koloniami robotniczymi i urządzeniami socjalnymi przez Państwowy Urząd Węglowy (National Coal Board). W posiadaniu prywatnym pozostały tylko drobne kopalnie, zatrudniające do 30 robotników na 1 zakład i dające w sumie zaledwie kilka procent wydobycia. Pracowały one na podstawie licencji, wydawanych przez władze państwowe. Kopalnie odkrywkowe, uruchomione w okresie wojny dla zwiększenia produkcji, były jeszcze przez pewien czas prowadzone przez prywatnych przedsiębiorców pod nadzorem państwa, ale w 1952 r. Państwowy Urząd Węglowy przejął je także.

Przyczyny nacjonalizacji tkwiły zarówno w ówczesnym klimacie społecznym (dążenie do ograniczenia wpływów kapitalistów i wprowadzenia planowej gospodarki, zgodnej z interesami całego społeczeństwa), jak i w coraz wyraźniejszym zacofaniu technicznym i organizacyjnym kopalń, którego prywatni przedsiębiorcy nie byli w stanie przezwyciężyć własnymi środkami. W przeciwieństwie jednak do krajów socjalistycznych upaństwowienie przeprowadzono za odszkodowaniem. Wartość kopalń i innych przejętych przez państwo obiektów majątkowych oszacowano na 292 miliony funtów szterlingów, z czego 50 milionów wy-

⁶² J. Hrostnik, *Das Kohlenbergwerk Velenje. „Glückauf”* 1973, s. 992—996.

⁶³ *Jahrbuch für Bergbau, Energie, Mineralöl und Chemie* 1971, s. 816.

placono dawnym właścicielom w gotówce, a 242 miliony w oprocentowanych na 3,5% obligacjach, które miały być spłacane w ciągu 50 lat. Na obligacje te wymieniono również nie wykupione jeszcze obligacje Komisji Węglowej z 1938 r., którymi zapłacono niegdyś właścicielom gruntów za odebranie prawa do nie eksploatowanych jeszcze kopalń. Realna wartość tych zobowiązań, obciążających skarb państwa, zaczęła stopniowo maleć wobec postępów „pełzającej inflacji”, prywatnym przedsiębiorcom udało się jednak wycofać większość swoich kapitałów z mało rentownej gałęzi produkcji, którą był przemysł węglowy, i ulokować je w bardziej lukratywny sposób⁶⁴.

Państwowy Urząd Węglowy został podporządkowany Ministrowi Paliw i Energetyki. Podlegające temu urzędowi kopalnie podzielono na 8 (później 9) rejonów (divisions), obejmujących różne okolice kraju. Rejony dzieliły się na okręgi (areas), a te z kolei — na grupy (groups), z których każda obejmowała po kilka kopalń i zakładów pomocniczych. Wobec zmniejszenia się liczby zakładów w 1967 r. zreorganizowano i uproszczono zarząd kopalń państwowych, likwidując podział na okręgi i grupy. W ten sposób administracja górnictwa została ograniczona do 3 szczebli: Państwowemu Urzędowi Węglowemu podlegały zarządy 17 rejonów, im zaś — bezpośrednio kopalnie⁶⁵.

Już w pierwszych latach po upaństwowieniu przystąpiono do planowej rozbudowy i modernizacji zakładów górniczych, wydatkując na ten cel po kilkadziesiąt milionów funtów szterlingów rocznie; w latach 1947—1958 łączne nakłady na inwestycje wynosiły 765 milionów funtów. Za tę sumę zbudowano kilkadziesiąt nowych szybów wydobywczych i poziomów eksploatacyjnych o dużym wydobywaniu. Zrekonstruowano część dawnych kopalń, zwiększając ich zdolność produkcyjną, podczas gdy drobne kopalnie ulegały likwidacji. W ten sposób uzyskano wzrost koncentracji produkcji: podczas gdy w 1946 r. średnie wydobywanie na 1 kopalnię brytyjską wynosiło 118 tys. t, w 1950 r. na 1 kopalnię państwową wypadało już średnio 227 tys. t, a w 1968 r. — 505 tys. t wydobytego węgla⁶⁶. Jednocześnie malała liczba czynnych kopalń: podczas gdy w 1947 r. Państwowy Urząd Węglowy⁶⁷ przejął około 1100 kopalń, w 1950 r. miał ich tylko 952, w 1956 — 840, w 1960 — 698, w 1968 — 330,

⁶⁴ Kekin, jw., s. 23—33; Bloser, jw., s. 119, 141—143.

⁶⁵ B. F. Bratczenko, *Ugólnaja promyszlennost' Wielikobritanii i Francii*, Moskwa 1971, s. 212.

⁶⁶ The Colliery Year Book 1952, s. 463; Hartig, Schmidt, jw., s. 231; *Ugoinaja promyszlennost' kapitalistycznych stran*, s. 57—60; Kekin, jw., s. 123—130.

⁶⁷ W. U. Sheppard, *25 Jahre National Coal Board*, „Gluckauf” 1972, s. 201 (liczbę kopalń przejętych w 1947 r. Sheppard podaje na 1400, prawdopodobnie jednak było ich znacznie mniej, ponieważ spośród 1542 czynnych w tym roku zakładów kilkaset stanowiły kopalnie licencjonowane, prowadzone przez prywatnych przedsiębiorców za zgodą Państwowego Urzędu Węglowego).

a w 1970 r. czynnych było jedynie 290 zakładów. Zakłady te były jednak wyposażone w nowoczesne maszyny i urządzenia, niemal w pełni zmechanizowane i częściowo zautomatyzowane.

Dzięki koncentracji i mechanizacji produkcji uzyskano wzrost wydajności pracy. Ponadto przeznaczono znaczne sumy na inwestycje społeczne (budowa domów dla robotników, łaźni, ambulatoriów), zdołano również wydatnie poprawić stan bezpieczeństwa pracy. Gorzej przedstawiały się finanse Państwowego Urzędu Węglowego: wobec utrzymania cen węgla na możliwie niskim poziomie oraz znacznych wydatków na odszkodowania dla dawnych właścicieli i na inwestycje przemysł węglowy przynosił stosunkowo niewielkie zyski, i to tylko w niektórych latach, a często wykazywał straty, pokrywane z dotacji skarbowych.

Wydobycie węgla kamiennego było w poszczególnych latach następujące (w mln t)⁶⁸:

1945 — 185,7	1959 — 209,4
1946 — 193,1	1960 — 196,7
1947 — 200,6	1961 — 193,5
1948 — 212,7	1962 — 200,6
1949 — 218,6	1963 — 198,9
1950 — 219,8	1964 — 196,7
1951 — 226,4	1965 — 190,5
1952 — 230,1	1966 — 177,3
1953 — 227,8	1967 — 174,9
1954 — 227,6	1968 — 166,7
1955 — 225,6	1969 — 152,9
1956 — 225,6	1970 — 145,0
1957 — 227,2	1971 — 147,0
1958 — 219,3	1972 — 122,0

Do lat pięćdziesiątych następował więc wzrost produkcji w związku z powojennym dużym zapotrzebowaniem na paliwo; nie osiągnęła ona jednak poziomu z okresu międzywojennego. Plany inwestycyjne opracowywane przez Państwowy Urząd Węglowy w początkach lat pięćdziesiątych zakładały doprowadzenie wydobycia w 1965 r. do 240 mln t, a w 1970 r. — do 250 mln t⁶⁹. W późniejszym okresie zaczęto jednak w coraz większym stopniu zastępować węgiel kamienny importowaną ropą: podczas gdy w 1953 r. węgiel kamienny zaspokajał aż 90,9% zapotrzebowania brytyjskiego na surowce energetyczne, to w 1970 r. udział

⁶⁸ Do 1959 r. według *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 196; lata 1960—1969 według: Bratczenko, *Ugólnaja promyszlennost' Wielikobritanii i Francii*, s. 6; dalej według roczników statystycznych GUS.

⁶⁹ K e k i n, jw., s. 123—126.

ten zmalał do 47^{0/0}, a w 1972 r. — do 37,1^{0/0}. Jednocześnie zmniejszał się eksport węgla wobec konkurencji ropy naftowej oraz tańszego węgla amerykańskiego. W tych warunkach najpierw ustabilizowano wydobycie na osiągniętym poziomie (225—227 mln t), potem zaś, od końca lat pięćdziesiątych, zaczęto obniżać produkcję, zamykając mniej rentowne kopalnie. Ponieważ zaś działo się to w warunkach wzrostu wydajności pracy, więc w jeszcze szybszym tempie następowały redukcje górników: podczas gdy w 1947 r. przemysł węglowy zatrudniał 711,4 tys., a w 1948 nawet 724 tys. robotników, to w 1958 r. liczba ich zmalała do 692,7 tys., w 1963 r. — do 523,8 tys., w 1967 — do 401,1 tys., a w 1969 r. — do 305,1 tys. W roku 1971 liczba robotników w górnictwie węglowym wynosiła tylko 283,4 tys., a łączna ilość pracowników w tej branży — 354 tys.⁷¹ Zmniejszanie się liczby zatrudnionych następowało m. in. przez przechodzenie górników na emeryturę lub do innych zawodów przy wstrzymaniu werbunku nowych pracowników, część zwolnionych pozostawała jednak bez zajęcia. Od roku 1960 do 1967/68 liczba bezrobotnych górników wzrosła dwukrotnie: z 6,3 tys. do 12,7 tys.⁷²

Place robocze przeważnie nie były zakordowane. Ich wysokość stopniowo wzrastała (np. w latach 1961—1967/68 zwiększyła się o 36^{0/0}), podwyżki te jednak były równoważone przez wzrost cen artykułów pierwszej potrzeby. Doprowadzało to do zatargów między rządem a Związkiem Zawodowym Górników, domagającym się wydatniejszego zwiększenia zarobków⁷³. W latach 1972 i 1974 doszło nawet w górnictwie węglowym do strajków generalnych.

Ogólnie można stwierdzić, że władze brytyjskie w latach sześćdziesiątych w zbyt szybkim tempie ograniczały wydobycie i doprowadziły do znacznego zmniejszenia zdolności produkcyjnej górnictwa węglowego, co spowodowało nie tylko utratę pozycji eksportera przez Wielką Brytanię, lecz wywołało także poważne trudności w zakresie zaopatrzenia kraju w paliwo; od 1971 r. import węgla zaczął przewyższać eksport⁷⁴. Niedostateczna produkcja węgla odbiła się na sytuacji innych gałęzi przemysłu, a zwłaszcza hutnictwa, które odczuwało brak węgla koksującego i koksu.

7. Górnictwo w pozostałych krajach Europejskiej Wspólnoty Gospodarczej. Utworzona w 1957 r. Europejska Wspólnota Gospodarcza obejmowała początkowo 6 państw: RFN,

⁷⁰ Jw., s. 2; „Gluckauf” 1973, s. 586.

⁷¹ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 101; Bratczenko, *Ugolnaja promyszlnennost' Wielikobritanii i Francii*, s. 208—209; „Gluckauf” 1973, s. 587.

⁷² Bratczenko, jw., s. 210.

⁷³ Jw., s. 211—212.

⁷⁴ „Gluckauf” 1973, s. 587.

Francję, Włochy, Belgię, Holandię i Luksemburg. Od 1 stycznia 1973 r. przystąpiły również do niej: Wielka Brytania, Dania i Irlandia.

Głównym producentem węgla kamiennego i brunatnego w obrębie Wspólnoty była do końca 1972 r. Republika Federalna Niemiec, która zaopatrywała w ten artykuł również inne kraje. Poważniejsze ilości węgla kamiennego wydobywano także we Francji, Belgii i Holandii, państwa te nie były jednak pod tym względem samowystarczalne i musiały importować węgiel. We Włoszech kopalnie węgla kamiennego istniały jedynie na Sardynii: w latach pięćdziesiątych dostarczały one około miliona t rocznie, później wydobywanie ich stopniowo malało, aż z końcem 1972 r. unieruchomiono je zupełnie⁷⁵. Oprócz tego w różnych rejonach Włoch wydobywano węgiel brunatny w łącznej ilości od paru set tys. t do około 2 mln t rocznie. W Luksemburgu nie prowadzono eksploatacji ani węgla kamiennego, ani brunatnego.

We Francji znaczna większość kopalń w 1946 r. została upaństwowiona, przy czym ich dawni właściciele otrzymali odszkodowania. Przejęte kopalnie przekazano państwowemu trustowi pod nazwą „Charbonnages de France”; zarządowi tego trustu podporządkowane były zarządy poszczególnych zagłębi, im zaś — kierownictwa kopalń i zakładów pomocniczych. Działalność trustu była kontrolowana przez ministerstwa przemysłu i finansów, a ponadto miał on radę administracyjną, złożoną z przedstawicieli rządu, konsumentów węgla i związków zawodowych oraz z fachowców z zakresu gospodarki i techniki górniczej⁷⁶. W Belgii przedsiębiorstwa węglowe skupione były w organizacji typu zawodowego pod nazwą „Federation Charbonniere de Belgique” („Fedechar”), ponadto do 1962 r. istniał tam kartel sprzedaży węgla pod nazwą „Comptoir Belge des Charbons” („Cobechar”). Kopalnie kontrolowane były ze strony władz państwowych przez „Administration des Mines”, podporządkowaną Ministerstwu Gospodarki, oprócz tego działała Państwowa Rada Węglowa (przekształcona w 1956 r. w Państwowy Komitet Węglowy), która regulowała ceny węgla, warunki zbytu, wielkość produkcji oraz decydowała o zmianach organizacyjnych i zamykaniu kopalń⁷⁷. W RFN działała pod różnymi nazwami organizacja producentów węgla z Zagłębia Ruhry, odgrywająca główną rolę w tej gałęzi produkcji; maksymalne ceny węgla kamiennego były ustalane przez rząd federalny, a następnie (od 1953 r.) przez władze Europejskiej Wspólnoty Węgla i Stali. Poza tym istniały lokalne syndykaty sprzedaży węgla kamiennego, brunatnego i brykietów. W Holandii państwo było właścicielem 4 dużych kopalń węgla kamiennego, dających około dwóch trzecich krajowego wydoby-

⁷⁵ „Rynki Węglowe” 1972, nr 1, s. 8.

⁷⁶ Bratczenko, jw., s. 360—362; J. T. Majboroda, *Gosudarstwiennije monopoliu Francii*, Kijew 1973, s. 92 i n.

⁷⁷ Kalebma, jw., s. 22—24.

cia i wywierało decydujący wpływ na gospodarkę również prywatnych przedsiębiorstw, m. in. przez kontyngentowanie importu i ustalanie cen⁷⁸.

W krajach EWG górnictwo węglowe było więc w znacznym stopniu skartelizowane i uzależnione od władz państwowych. Zależność tę pogłębiał jeszcze fakt, że musiało ono korzystać z państwowych subsydiów, gdyż ceny z reguły nie pokrywały kosztów produkcji. W skali międzynarodowej gospodarka przemysłu węglowego była od 1953 r. koordynowana przez Wysoką Radę Europejskiej Wspólnoty Węgla i Stali.

Wydobycie węgla kamiennego w krajach, które weszły w skład EWG, kształtowało się następująco (w mln t)⁷⁹:

(a — RFN wraz z Zagłębiem Saary, b — Francja, c — Belgia, d — Holandia, e — EWG razem bez państw, które przystąpiły w 1973 r.)

lata	a	b	c	d	e
1945	39,0	33,3	15,8	5,1	94,0
1946	65,9	47,2	22,9	8,3	145,5
1947	81,7	45,2	24,4	10,1	162,8
1948	99,6	43,3	26,7	11,0	181,6
1949	117,5	51,2	27,9	11,7	209,3
1950	125,9	50,8	27,3	12,2	216,8
1951	135,3	53,0	29,7	12,4	231,4
1952	139,6	55,4	30,4	12,5	238,9
1953	140,9	52,6	30,1	12,3	237,0
1954	144,9	54,4	29,2	12,1	241,7
1955	148,1	55,3	30,0	11,9	246,4
1956	151,5	55,1	29,6	11,8	249,1
1957	154,3	56,8	29,1	11,7	247,9
1958	153,3	57,7	27,1	12,3	246,4
1959	146,1	57,6	22,8	12,4	239,6
1960	147,0	56,0	22,5	12,8	239,0
1961	147,4	52,4	21,5	12,9	234,9
1962	146,4	52,4	21,2	11,8	232,5
1963	147,6	47,8	21,4	11,8	229,2
1964	147,8	53,0	21,3	11,8	234,4
1965	140,6	51,3	19,8	11,7	223,8
1966	131,3	50,3	17,5	10,3	209,8
1967	116,5	47,6	16,4	8,3	205,6

⁷⁸ E. Machoń, *Wybrane zagadnienia górnictwa węglowego w Niemczech Zachodnich (bez Zagłębia Saary)*, Katowice 1960, s. 10—23; Kiersch, jw., s. 23—27.

⁷⁹ Dane do 1956 r. według *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 19; dalej według „Glückauf” 1973, s. 589.

lata	a	b	c	d	e
1968	117,1	41,9	14,8	6,9	181,1
1969	116,9	40,6	13,2	5,8	176,8
1970	116,8	37,4	11,4	4,5	170,4
1971	116,9	33,0	11,0	3,8	155,0
1972	108,5	29,8	10,5	2,9	151,9

Produkcja węgla brunatnego wynosiła (w mln t)⁸⁰:

(a — RFN, b — Francja, c — Włochy, d — Holandia)

lata	a	b	c	d
1946	51,6	2,1	1,5	0,5
1950	75,9	1,7	0,8	0,2
1955	90,3	2,0	0,6	0,3
1957	97,0	2,3	0,5	0,3
1960	96,2	2,3	0,7	—
1965	101,9	2,7	1,0	—
1967	97,7	2,9	2,2	—
1970	107,8	2,8	2,4	—
1971	104,5	2,8	1,3	—

Do tego dochodziło wydobycie węgla smolistego w Bawarii w ilości 1—2 mln t rocznie.

Mimo posiadania bogatych zagłębi niemieckich EWG nie była samowystarczalna pod względem zaopatrzenia w węgiel i musiała importować pewne ilości tego artykułu ze Stanów Zjednoczonych, Polski i z Wielkiej Brytanii. W pierwszych latach po wojnie wobec wzrastającego zapotrzebowania na węgiel podjęto, zwłaszcza w kopalniach francuskich, poważne inwestycje, mające na celu modernizację zakładów i zwiększenie produkcji. Wydatki na ten cel wynosiły we Francji w 1950 r. 147,6 mln dolarów, a w 1957 r. — jeszcze 117,5 mln dolarów⁸¹. W skali całej EWG nakłady inwestycyjne w przemyśle węglowym wynosiły (w mln dolarów):

lata	razem	w tym na same kopalnie	na produkcję uboczną
1952	496	261	235
1953	482	255	227

⁸⁰ Dane za rok 1946 według Bohdanowicza, jw., tab. 3 (NRF — według: Hartig, Schmidt, jw., s. 222); za lata 1950, 1955 i 1957 — według *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 24; za lata 1960, 1965, 1970 i 1971 — według *Statistická ročenka ČSSR 1972*, s. 574; za rok 1967 według „Gluckauf” 1971, s. 454.

⁸¹ A. M a k a ć, *Sektor państwowy w ekonomice rozwiniętych krajów kapitalistycznych*, Warszawa 1971, s. 104.

lata	razem	w tym na same kopalnie	na produkcję uboczną
1954	445	242	203
1955	408	256	252
1956	404	249	155
1957	471	281	190
1958	472	272	200

W przeliczeniu na 1 t wydobytego węgla kamiennego wydatkowano w latach 1953—1958 na inwestycje w RFN (bez Zagłębia Saary) 0,87 dolara, w Zagłębiu Saary 0,95 dolara, we Francji 1,37 dolara, w Belgii 1,34 dolara, w Holandii 1,10 dolara; w całej EWG średnio 1,06 dolara⁸².

Jednocześnie aby ułatwić powojenną odbudowę, a następnie dalszą rozbudowę przemysłu przetwórczego, starano się utrzymać ceny węgla na możliwie niskim poziomie. W związku z tym władze państwowe wyznaczały maksymalne ceny, a jednocześnie wypłacały deficytowym kopalniom subsydia, których łączna wysokość wynosiła np. we Francji i w Belgii od kilkuset milionów do paru miliardów franków rocznie (w miejscowej walucie, której wartość malała)⁸³.

Pierwsze trudności wystąpiły już w 1953 r., po wejściu w życie układów o utworzeniu Europejskiej Wspólnoty Węgla i Stali. Okazało się wówczas, że kopalnie belgijskie nie mogą wytrzymać konkurencji z niemieckimi ze względu na wyższe koszty własne (wynikające m. in. z różnic w warunkach geologicznych). Przejściowo zdołano znaleźć rozwiązanie przez wprowadzenie tzw. opłat wyrównawczych i uzyskanie zgody Wysokiej Władzy na dalsze subwencjonowanie kopalń belgijskich. W roku 1957 rozpoczął się jednak ogólny kryzys górnictwa węglowego, spowodowany konkurencją ropy naftowej i jej przetworów oraz węgla ze Stanów Zjednoczonych, który był tańszy od miejscowego. Kraje EWG początkowo usiłowały się bronić, wprowadzając kontyngentowanie przywozu węgla sprowadzanego z innych państw oraz specjalne podatki na ropę opalową⁸⁴. Musiały jednak zrezygnować z tej polityki, gdyż utrzymanie ceny paliwa na wysokim poziomie groziło zwiększeniem kosztów własnych przemysłu przetwórczego i ograniczeniem jego zdolności konkurencyjnej na rynkach światowych.

W tych gałęziach przemysłu, które nie mogły się obyć bez węgla, starano się ograniczyć jego zużycie, wykorzystując nowe osiągnięcia techniczne. Tak np. w RFN zużycie węgla kamiennego na wyprodukowanie 1 t surówki żelaza, które w latach 1950—1957 wynosiło około

⁸² E. Rose, *Przemysł węglowy Europy zachodniej wobec kryzysu*, Katowice 1960, s. 50—52.

⁸³ Makac, jw., s. 106—107; Bandemer, Ilgen, jw., s. 40—42.

⁸⁴ Rose, jw., s. 2—5.

950 kg (a w 1953 r. nawet 1009 kg), zmalało już w 1958 r. do 907 kg, w 1960 — do 830 kg, a w 1969 r. — do 564 kg⁸⁵. Jednocześnie w tych krajach, które nie mając własnych kopalń sprowadzały pewne ilości węgla m. in. z państw EWG (np. kraje skandynawskie, Szwajcaria) zaczęło zastępować węgiel energią wodną lub ropą naftową.

W tej sytuacji zużycie węgla kamiennego w EWG zaczęło się zmniejszać nie tylko w stosunku do ogólnego zużycia energii, lecz także w liczbach absolutnych. Zapasy węgla na zawałach, które z końcem 1957 r. wynosiły 7,3 mln t, wzrosły w 1958 r. do 24,5 mln t, a w 1959 r. do 31,3 mln t⁸⁶. Zmusiło to producentów do wprowadzania świętówek, zredukowania programu inwestycyjnego, a następnie do zamykania kopalń mniej rentownych. Tak np. liczba czynnych szybów wydobywczych w kopalniach węgla kamiennego zmalała w latach 1957—1972 w RFN ze 173 do 61, we Francji ze 108 do 40, w Belgii ze 120 do 20, a w Holandii z 12 do 5. Wydobyte na 1 szyb wzrosło wprawdzie w RFN i Belgii mniej więcej dwukrotnie, a we Francji prawie półtora raza, w Holandii jednak obniżyło się w związku z ogólnym spadkiem produkcji. Mimo tego górnictwo węgla kamiennego wymagało nadal subwencjonowania przez państwo wobec obniżania się cen węgla i wzrostu kosztów własnych. Tak np. deficyt „Charbonnages de France” w latach 1965 i 1966 przekraczał miliard nowych franków, w Belgii subwencje państwowe dla przemysłu węglowego wzrosły w latach 1965—1968 z 1,1 miliarda do 4,7 miliardów franków belgijskich. Średnia wysokość subwencji państwowych na 1 t wydobycia wynosiła w krajach EWG w 1969 r. 3,31 dolarów, a w 1970 r. — jeszcze 2,64 dolarów⁸⁷.

Czynne kopalnie nadal modernizowano i mechanizowano, przedsięwzięcia te jednak miały na celu nie zwiększenie wydobycia, lecz przede wszystkim obniżenie kosztów własnych i zwiększenie wydajności pracy. Często osiągnano to również drogą tzw. negatywnej racjonalizacji, polegającej na pomijaniu mniej wydajnych części złoża. W tych warunkach liczba zatrudnionych w górnictwie węgla kamiennego malała w tempie jeszcze szybszym niż wydobycie: w latach 1960—1972 ilość robotników pod ziemią w kopalniach EWG zmniejszyła się przeszło dwukrotnie (z 548,3 tys. do 207,4 tys.)⁸⁸, podczas gdy produkcja spadła tylko o 35⁰/₀. W związku z tym wylaniały się niejednokrotnie problemy znalezienia zajęcia dla zwalnianych z pracy górników.

Ograniczanie inwestycji w górnictwie, podobnie jak ich podejmowa-

⁸⁵ Bandemer, Ilgen, jw., s. 13; „Rynki Węgłowe” 1971, nr 1, s. 6.

⁸⁶ Rose, jw., s. 1.

⁸⁷ „Gluckauf” 1973, s. 589; Makać, jw., s. 107; F. Kerstan, *Zur Lage des Steinkohlenbergbaus in Belgien*, „Gluckauf” 1970, s. 37; „Rynki Węgłowe” 1971, nr 16, s. 5.

⁸⁸ E. Posner, *Der Steinkohlenbergbau in den Landern der Europäischen Gemeinschaft im Jahre 1972*, „Gluckauf” 1973, s. 693.

nie, dawało efekty produkcyjne dopiero po kilku latach. Dlatego też spadek wydobycia w krajach EWG trwał nadal na początku lat siedemdziesiątych, podczas gdy zapotrzebowanie na węgiel ponownie zaczęło się zwiększać wobec ogólnego wzrostu zużycia energii, a następnie — kryzysu naftowego. Spowodowało to poważne trudności w całej gospodarce tych krajów.

W znacznie mniejszym stopniu kryzys dotknął górnictwo węgla brunatnego, gdzie osiągnano wysoką wydajność pracy dzięki eksploatacji odkrywkowej, prowadzonej przy użyciu nowoczesnych koparek. Znaczną część wydobycia zużywano w budowanych przy kopalniach elektrowniach, tak że odpadały koszty transportu. Tak np. w RFN w latach 1957—1972 zużycie węgla brunatnego przez brykietownie zmalało wprawdzie prawie trzykrotnie, z 48,9 mln t do 17,8 mln t, lecz jednocześnie jego zużycie w elektrowniach zwiększyło się z 39,7 mln t do 87,6 mln t, a łączna produkcja wzrosła z 97 mln t do 110,4 mln t. Towarzyszył temu wzrost wydajności pracy, tak że liczba robotników zmalała z 33,8 tys. do 17,4 tys.⁸⁹ W rezultacie RFN utrzymywała się pod względem wydobycia węgla brunatnego na drugim miejscu w świecie (po NRD). We Francji i we Włoszech produkcja węgla brunatnego w porównaniu z latami pięćdziesiątymi również wykazywała pewien wzrost. Uległy likwidacji jedynie kopalnie holenderskie, które nie mogły wytrzymać konkurencji pobliskich kopalń węgla kamiennego.

Import węgla kamiennego do krajów EWG, który w 1958 r. wynosił 31,8 mln t, zmalał w następnym roku do 19,2 mln t, a w 1960 r. do 17,7 mln t. Później utrzymywał się na poziomie około 20 mln t rocznie, dochodząc jedynie w 1963 r. do 33 mln t, a w 1964 r. o 29,6 mln t. W latach 1971 i 1972 przekraczał ponownie 30 mln t, z czego znaczną część stanowił węgiel koksowy. Natomiast eksport EWG wynosił z początkiem lat siedemdziesiątych około miliona t (nie licząc obrotów między krajami Wspólnoty)⁹⁰.

Dania i Irlandia, które przystąpiły do EWG w 1973 r., importowały większość potrzebnego im węgla oraz innych surowców energetycznych. W Irlandii wydobywano rocznie jedynie około 200 tys. t węgla kamiennego, a w Danii — 1—2 mln t węgla brunatnego⁹¹.

⁸⁹ „Glückauf” 1973, s. 421—422.

⁹⁰ „Rynki Węglowe” 1970, nr 21, s. 4; 1973, nr 16, s. 3.

⁹¹ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 19 i 24; „Glückauf” 1968, s. 258; 1971, s. 454.

8. Górnictwo w innych krajach europejskich. Spośród pozostałych krajów europejskich, najbardziej rozwinięte górnictwo węglowe miała Hiszpania, gdzie wydobycie wynosiło (w mln t)⁹²:

lata	węgiel kamienny	węgiel brunatny
1945	10,7	1,3
1950	11,0	1,3
1955	12,4	1,8
1960	13,8	1,8
1965	12,9	2,8
1970	10,8	2,8

Węgiel kamienny eksploatowano w Asturii i w górach Sierra Morena (na północ od Cordoby), natomiast kopalnie węgla brunatnego były skupione w górnym biegu rzeki Ebro. W porównaniu z okresem przedwojennym wydobycie węgla kamiennego znacznie wzrosło, zwiększyła się również produkcja koksu, która w 1945 r. wynosiła 0,8 mln t, w 1950 — prawie 1 mln t, w 1955 doszła do 1,4 mln t, w 1968 — do 3,4 mln t, a w 1970 r. przekroczyła 4 mln t. Mimo tego Hiszpania importowała w latach pięćdziesiątych ponad milion t węgla kamiennego i koksu. W roku 1969 import ten doszedł do 2,2 mln t, a w 1970 — do 3,5 mln t (eksport węgla natomiast wynosił w 1970 r. tylko 346 tys. t). Spadek wydobycia węgla pod koniec lat sześćdziesiątych mimo wzrostu zapotrzebowania skłonił rząd do wprowadzenia w 1970 r. subsydiów dla górnictwa węglowego. Spowodowały one, że łączna produkcja węgla kamiennego i brunatnego wzrosła z 13,5 mln t w 1970 r. do 13,6 mln t w roku następnym⁹³.

W Portugalii wydobywano rocznie 400—500 tys. t węgla kamiennego i od kilkudziesięciu do stu kiludziesięciu tys. t węgla brunatnego⁹⁴.

W Grecji eksploatowano jedynie węgiel brunatny, przy czym wydobycie jego wzrosło ze 180 tys. t w 1950 r. do ponad miliona t pod koniec lat pięćdziesiątych, w połowie lat sześćdziesiątych przekroczyło 5 mln t, a w 1970 r. wynosiło już 7,4 mln t⁹⁵.

W Austrii wydobywano zarówno węgiel kamienny, jak i brunatny. Roczna produkcja węgla brunatnego wynosiła 4—5 mln t, w niektórych latach (np. pod koniec lat pięćdziesiątych) przekraczała nawet 6 mln t;

⁹² Rok 1945 według: Hartig, Schmidt, jw., s. 244; lata 1950—1965 według Rocznika statystyki międzynarodowej GUS 1970, s. 137—138; rok 1970 według: Statisticka ročenka CSSR 1972, s. 574.

⁹³ Hartig, Schmidt, jw.; „Rynki Węglowe” 1972, nr 1, s. 11—12; nr 17, s. 7.

⁹⁴ Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen, s. 20 i 24; „Gluckauf” 1968, s. 258 i 1970, s. 454.

⁹⁵ Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen, s. 24; „Guckauf”, jw.

w latach 1969—1971 obniżyła się jednak do 3,7—3,8 mln t. Wydobycie węgla kamiennego wynosiło w latach pięćdziesiątych sto kilkadziesiąt tys. t, później zaczęło się obniżać, a w 1967 r. zaniechano go zupełnie, zamykając we wrześniu tego roku ostatnią czynną kopalnię⁹⁶.

W Szwecji wydobycie węgla kamiennego zmalało z około 300 tys. t w latach pięćdziesiątych do 20 tys. t pod koniec lat sześćdziesiątych. Kraj ten, będący tradycyjnym importerm węgla kamiennego, zdołał go w dużym stopniu zastąpić przez energię wodną, tak że przywóz węgla, który z początkiem lat pięćdziesiątych wynosił 4—5 mln t rocznie, zmalał w 1968 r. do 1,7 mln t, a w 1969 r. do 1,6 mln t (łączny import węgla kamiennego, koksu i brykietów był równy w tych latach 2,8 mln t i 2,7 mln t). Głównymi dostawcami były: Stany Zjednoczone, ZSRR, Polska i RFN⁹⁷.

Na Spitzbergenie wydobywano rocznie od 700 tys. do miliona t węgla kamiennego, z czego około 60% przypadło na kopalnie radzieckie, a reszta — na kopalnie norweskie⁹⁸.

9. **Górnictwo azjatyckie.** W Azji na trzecie miejsce wśród producentów węgla — po Chinach i ZSRR — wysunęły się Indie, gdzie w różnych rejonach występowały pokłady węgla kamiennego i brunatnego. Wydobycie węgla kamiennego zwiększyło się znacznie w porównaniu z okresem międzywojennym i wzrastało nadal, wynosząc (w ml t)⁹⁹:

1945 — 29,6	1965 — 67,2
1950 — 32,8	1969 — 74,7
1955 — 38,8	1970 — 73,2
1960 — 52,6	1971 — 68,5
	1972 — 74,0

Wydobycie węgla brunatnego, na początku omawianego okresu nieznaczne, doszło na przełomie lat sześćdziesiątych i siedemdziesiątych do 3,4 mln t rocznie.

Eksploatacja była prowadzona głównie sposobem podziemnym, metodą odkrywkową wybierano pod koniec lat sześćdziesiątych tylko około 20% węgla. Kopalnie były przeważnie niewielkie (np. w 1969 r. istniało

⁹⁶ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 20 i 24; H. Jurkowitzsch, *Der Kohlenbergbau Oesterreichs*, „Gluckauf” 1969, s. 17—23; „Gluckauf” 1968, s. 258.

⁹⁷ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 20; „Gluckauf” 1968, s. 258 i 1970, s. 454; „Rynki Węglowe” 1970, nr 12, s. 6—8.

⁹⁸ „Gluckauf” 1968, s. 258 i 1970, s. 454; Lohmeyer, jw., s. 254—255.

⁹⁹ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 21 (lata 1945—1955); *Statisticka ročenka ČSSR 1972*, s. 574 (lata 1960—1971); rok 1972 według *Rocznika statystycznego GUS*.

ich ponad 700, z czego tylko 64 wydobywały powyżej 25 tys. t rocznie) i początkowo prymitywnie wyposażone, zaopatrywano jednak je w szybkim tempie we wrębniarki, ładowarki, przenośniki i inne nowoczesne maszyny.

Przemysł węglowy stał się w wyzwolonych Indiach ważnym czynnikiem uprzemysłowienia kraju, dostarczając paliwa dla hutnictwa, włókiennictwa, papiernictwa i innych branż. Eksport węgla był stosunkowo niewielki: wynosił tylko 1—2 mln t rocznie i kierował się przeważnie do Pakistanu, planowano jednak jego zwiększenie w miarę rozwoju eksploatacji¹⁰⁰.

Kolejną pozycję zajmowała Japonia, gdzie wydobycie węgla kamiennego, po przejściowym spadku do 20—30 mln t w pierwszych latach powojennych, wynosiło 40—50 mln t rocznie; do tego dochodził węgiel brunatny w ilości od kilkuset tys. do ponad miliona t. Ilości te były zbyt małe na potrzeby silnie uprzemysłowionego kraju, a warunki naturalne nie pozwalały na zwiększenie produkcji, chociaż podejmowano w tym celu próby eksploatacji nawet pod dnem Oceanu Spokojnego¹⁰¹. Toteż Japonia importowała znaczne ilości węgla kamiennego, przy czym import ten wzrósł z 3—6 mln t w latach pięćdziesiątych do ponad 40 mln t z początkiem lat siedemdziesiątych¹⁰². Głównymi dostawcami były Australia, Stany Zjednoczone i ZSRR, poza tym jednak sprowadzano węgiel z bardziej oddalonych krajów, jak np. Indie, Turcja, a nawet Polska. Np. z Polski przywieziono do Japonii w 1971 r. 1301 tys. t, a w 1972 r. 1089 tys. t węgla¹⁰³. Oprócz tego Japonia sprowadzała dla swego przemysłu wiele innych surowców, jak np. rudy metali. W ten sposób przemysł japoński, zajmujący jedno z czołowych miejsc w świecie, rozwijał się mimo niedostatecznej własnej bazy surowcowej, wykorzystując tańszość miejscowej siły roboczej.

Wydobycie węgla kamiennego wzrastało w szybkim tempie na Półwyspie Koreańskim zwłaszcza w KRL-D, jak to ukazuje następujące zestawienie (w mln t)¹⁰⁴:

¹⁰⁰ Hartig, Schmidt, jw., s. 104—106, 255; „Rynki Węglowe” 1970, nr 22, s. 16.

¹⁰¹ Shigeo Nakajima, *Eine Entwicklung des Schreitausbaus in Japan*, „Glückauf” 1973, s. 709—714.

¹⁰² *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 29; „Rynki Węglowe” 1972, nr 7, s. 8; 1973, nr 16, s. 3.

¹⁰³ Rocznik statystyczny handlu zagranicznego 1973, s. 111.

¹⁰⁴ Lata 1950 i 1955 według *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 21; rok 1960 i 1965 według Rocznika statystycznego GUS 1973, s. 656; rok 1970 według „Rynków Węglowych” 1972 nr 11, s. 4; dane dotyczące węgla brunatnego według „Glückauf” 1968, s. 258 i 1971, s. 454.

lata	KRL-D	Korea Południowa
1950	1,95	0,63
1955	1,14	0,89
1960	6,8	5,4
1965	14,5	10,2
1970	23,0	12,39

Oprócz tego w KRL-D wydobywano w latach sześćdziesiątych 4—6 mln t węgla brunatnego, natomiast w Korei Południowej wydobyte tej kopaliny było nieznaczne.

Mimo długotrwałych, niszczących wojen wydobyte węgla kamiennego wzrastało też w Demokratycznej Republice Wietnamu. W roku 1950 wynosiło ono 0,5 mln t, pod koniec lat pięćdziesiątych przekroczyło 2 mln t, a w latach sześćdziesiątych osiągnęło około 3,5 mln t rocznie¹⁰⁵.

W Turcji wydobywano rocznie 3—5 mln t węgla kamiennego; produkcja węgla brunatnego, która w latach pięćdziesiątych wynosiła nieco ponad milion t, przekroczyła pod koniec lat sześćdziesiątych 4 mln t. Głównym rejonem eksploatacji było Zagłębie Zonguldak, gdzie znajdowały się znaczne zasoby węgla kamiennego i brunatnego, eksploatowane przez państwowe przedsiębiorstwo „Turkiye Kömür İstetmeri”. Wydobywany tam węgiel (całość krajowej produkcji węgla kamiennego i około 50% węgla brunatnego) używany był głównie przez krajowy przemysł, niewielkie jego ilości (do stu kilkudziesięciu tys. t rocznie) przeznaczano także na eksport¹⁰⁶.

Oprócz tego niewielkie ilości węgla (od stu kilkudziesięciu tys. do miliona t rocznie) wydobywano również w Mongolskiej Republice Ludowej, Afganistanie, Iranie, Pakistanie, Burmie, Tajlandii, Malazji, Indonezji i na Filipinach.

10. Górnictwo australijskie i nowozelandzkie. Wydobyte węgla w Australii w porównaniu z okresem międzywojennym wykazywało znaczny wzrost, na Nowej Zelandii natomiast mniej więcej utrzymywało się na dawnym poziomie (przy czym produkcja węgla kamiennego nieco zmalała, natomiast węgla brunatnego zwiększyła się), jak to wynika z następującego zestawienia (w mln t)¹⁰⁷:

¹⁰⁵ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 22; „Glückauf” 1968, s. 258 i 1971, s. 454.

¹⁰⁶ *Jw. oraz „Rynki Węglowe”* 1971 nr 13, s. 12—16.

¹⁰⁷ Rok 1945 według: Hartig, Schmidt, *jw.*, s. 260; lata 1950, 1955, 1960 według *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 23—24; lata 1965—1970 według: *Jahrbuch für Bergbau, Energie, Mineralöl und Chemie* 1971, s. 814 i 816; rok 1971 według „Rynków Węglowych” 1973 nr 15, s. 4; dane dotyczące produkcji australijskiej skorygowane według: *Statisticka ročenka ČSSR* 1972, s. 574.

(a — węgiel kamienny, b — węgiel brunatny)

lata	Australia		Nowa Zelandia	
	a	b	a	b
1945	13,0	5,5	1,0	1,9
1950	16,8	7,4	0,9	1,8
1955	19,6	10,3	0,8	1,8
1960	22,9	15,2	0,8	2,2
1965	31,9	21,0	0,7	2,0
1966	33,9	22,1	0,6	2,0
1967	35,3	23,8	0,6	1,8
1968	40,9	23,3	0,6	1,7
1969	42,5	23,3	0,5	1,9
1970	49,5	24,2	0,5	2,0
1971	48,9	23,4		1,7

Głównym rejonem eksploatacji była Nowa Południowa Walia, na którą przypadało ponad 70% australijskiego wydobycia węgla kamiennego.

Mimo znacznej i stale wzrastającej produkcji węgla zaspokajał on pod koniec lat sześćdziesiątych mniej niż połowę australijskiego zapotrzebowania na energię i zajmował pod tym względem drugie miejsce, za ropą naftową. Tak np. w 1967/68 r. na węgiel przypadało 46,2% ogólnego zużycia energii w kraju (w tym 34,1% na węgiel kamienny i 12,1% na węgiel brunatny), a na ropę naftową 47,2%; w 1968/69 r. udział węgla zmalał do 44,9% (węgiel kamienny 32,8%, węgiel brunatny 12,1%), udział ropy naftowej natomiast wzrósł do 48,6%. Na energię wodną przypadało około 5,5% ogólnego zużycia, inne źródła energii pierwotnej (węgiel drzewny, gaz ziemny) odgrywały rolę minimalną¹⁰⁸. Mimo tego zużycie węgla wzrastało w liczbach absolutnych — np. od 1953/54 r. do 1970/71 r. wzrosło z 20,9 mln t do 31,1 mln t paliwa umownego. Głównymi konsumentami były elektrownie i huty, na które w 1963/64 r. przypadało 67%, a w 1970/71 r. już ponad 80% krajowego zużycia węgla kamiennego¹⁰⁹.

W jeszcze szybszym tempie zwiększał się eksport węgla kamiennego z Australii. W roku 1950 wynosił on zaledwie 69 tys. t, pod koniec lat pięćdziesiątych przekroczył 0,5 mln t, w 1964/65 r. doszedł do 5,8 mln t, w 1967/68 przekroczył 10 mln t, w 1970/71 r. osiągnął wielkość ponad 18 mln t. W ten sposób Australia wysunęła się na czwarte miejsce w świecie wśród eksporterów węgla — po Stanach Zjednoczonych,

¹⁰⁸ „Rynki Węglowe” 1970, nr 9, s. 13.

¹⁰⁹ „Rynki Węglowe” 1972, nr 9, s. 18—20

Polsce i ZSRR. Głównym odbiorcą australijskiego węgla była Japonia, na którą przypadało ponad 90% eksportu¹¹⁰.

11. **Górnictwo afrykańskie.** Głównym producentem węgla kamiennego w Afryce była Republika Południowej Afryki, gdzie wydobycie w porównaniu z okresem międzywojennym wzrosło do 1970 r. przeszło trzykrotnie, wynosząc (w mln t)¹¹¹:

1945 — 23,1	1965 — 48,5
1950 — 27,2	1970 — 54,6
1955 — 32,1	1971 — 58,8
1960 — 38,2	1972 — 58,4

Stanowiło to około 90% produkcji węgla na całym kontynencie afrykańskim.

Wzrost wydobycia łączył się z rozwojem przemysłu przetwórczego i coraz większym zapotrzebowaniem na węgiel wewnątrz kraju, gdzie był on głównym surowcem energetycznym (m. in. służył do produkcji syntetycznej benzyny). Eksport natomiast nie odgrywał poważniejszej roli i wynosił rocznie od kilkuset tys. do miliona t, dochodząc do 2—4 mln t jedynie na początku omawianego okresu (w latach 1945—1947 i 1950). Wpływały na to wysokie koszty transportu i niska kaloryczność węgla. Wzrost eksportu nastąpił dopiero z początkiem lat siedemdziesiątych w związku z kryzysem energetycznym na świecie.

Liczba kopalń wynosiła w latach sześćdziesiątych 50—80; zatrudniało w nich około 60 tys. Murzynów i 6 tys. białych nadzorców. Kopalnie prowadziły niemal wyłącznie eksploatację podziemną. Przeważały wśród nich niewielkie zakłady o rocznym wydobyciu 100—500 tys. t, niektóre jednak produkowały po 1—2 mln t lub nawet więcej. Wobec wysokiego poziomu techniki i niskich płac Murzynów koszty własne wydobycia były z początkiem lat siedemdziesiątych prawie trzykrotnie niższe niż w USA¹¹².

Struktura zbytu kształtowała się następująco¹¹³:

¹¹⁰ Jw. oraz „Rynki Węglowe” 1970, nr 9, s. 13—15; *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 30.

¹¹¹ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 22 (lata 1945—1955); *Statistická ročenka ČSSR 1972*, s. 574 (lata 1960—1971); „*Annales des mines*” VIII—IX 1973, s. 156 (1972 r.).

¹¹² Dominik, jw., s. 58—60; Kramer, *Der Bergbau in Südafrika*, s. 35—36; *Rynki Węglowe* 1974, nr 14, s. 17—20.

¹¹³ Dominik, jw., s. 59 (1960 r.); J. Kasperczyk, *Die Kohlenveredelung in Südafrika*, „*Glückauf*” 1972, s. 210 (1970 r.).

	1960 r.	1970 r.
elektrownie	39 ⁰ / ₁₀₀	48,2 ⁰ / ₁₀₀
koksownie i gazownie	}	9,6 ⁰ / ₁₀₀
produkcja benzyny syntetycznej		15 ⁰ / ₁₀₀
koleje żelazne	18 ⁰ / ₁₀₀	10,8 ⁰ / ₁₀₀
inne gałęzie przemysłu	}	11,1 ⁰ / ₁₀₀
opał domowy		21 ⁰ / ₁₀₀
górnictwo	6 ⁰ / ₁₀₀	2,0 ⁰ / ₁₀₀
pozostali odbiory, węgiel bunkrowy, eksport	1 ⁰ / ₁₀₀	5,9 ⁰ / ₁₀₀

W ciągu 10 lat nastąpił więc wzrost zużycia węgla przez elektrownie w związku z postępującą elektryfikacją kraju; odpowiednio zmalały (w rezultacie bardziej oszczędnej gospodarki paliwem i elektryfikacji) zużycie własne kopalń i bezpośredni zbył węgla dla kolei.

Na drugim miejscu znajdowała się Rodezja Południowa, gdzie wydobywano rocznie (w Zagłębiu Wankie) 2—3 mln t węgla, z czego znaczną część wysyłano do kopalń i hut miedzi w Północnej Rodezji, Kantandze i w Zambii. Na wielkość wydobycia wpływały m.in. takie czynniki, jak budowa elektrowni wodnej na zaporze Kariba na rzece Zambezi czy wprowadzenie trakcji spalinowej na kolejach, które powodowały spadek zapotrzebowania na węgiel. Lecz jednocześnie rozwój przemysłu przetwórczego w kraju wpływał na wzrost zużycia paliwa węglowego¹¹⁴.

Ponadto niewielkie ilości węgla (od kilkudziesięciu do kilkuset tys. ton rocznie) wydobywano w Nigerii, Zambii, Mozambiku, Kongu-Kinshasa, Algerii, Maroku, Republice Malgaskiej (w latach 1941—1953), Tanzanii i w Zjednoczonej Republice Arabskiej¹¹⁵.

12. Górnictwo w Ameryce (poza USA). W Ameryce Północnej głównym producentem, poza Stanami Zjednoczonymi, była Kanada, gdzie wydobywano rocznie 6—12 mln t węgla kamiennego i 1—4 mln t węgla brunatnego i smolistego. Z początkiem lat siedemdziesiątych wydobycie węgla kamiennego w Kanadzie zaczęło się zwiększać, dochodząc w 1971 r. do 14,6 mln t, a w 1972 r. do 15,6 mln t¹¹⁶. Łączyło się to m.in. ze wzrostem eksportu do Japonii. Kanada importowała jed-

¹¹⁴ Dominik, jw., s. 60—63; Kramer, jw., s. 52—53.

¹¹⁵ Dominik, jw., s. 63—66; „Gluckauf” 1971, s. 454.

¹¹⁶ „Rynki Węglowe” 1973, nr 15, s. 4. Rocznik statystyczny GUS 1973, s. 656 szacuje wydobycie w 1972 r. nawet na 18,8 mln t.

nak więcej węgla niż wywoziła; przywóz, głównie ze Stanów Zjednoczonych, wynosił od kilkunastu do dwudziestu kilku mln t rocznie¹¹⁷.

Następne miejsce zajmował Meksyk, gdzie wydobycie węgla kamiennego wynosiło w drugiej połowie lat czterdziestych i w latach pięćdziesiątych nieco ponad milion t, w latach sześćdziesiątych przekroczyło 2 mln t, a w 1972 r. doszło do 3,5 mln t. Również i ten kraj importował węgiel ze Stanów Zjednoczonych, wielkość tego importu wynosiła jednak tylko od kilkudziesięciu do kilkuset tys. t rocznie¹¹⁸.

Oprócz tego drobne ilości węgla (do kilkudziesięciu tys. t rocznie) wydobywano w latach sześćdziesiątych na Grenlandii¹¹⁹.

W Ameryce Południowej łączne wydobycie węgla kamiennego wynosiło w skali rocznej 5—8 mln t; wydobycie węgla brunatnego było nieznaczące. Na pierwszym miejscu znajdowała się Brazylia, gdzie produkcja wynosiła ponad 2 mln t rocznie. Uzupełniano ją importem w ilości od kilkuset tys. do ponad miliona t. W roku 1970 zużycie węgla kamiennego w Brazylii wynosiło 4039 tys. t, z czego 2311 tys. t pochodziło z własnego wydobycia, a 1728 tys. t z importu. Z ilości tej 56% zużyły huty i koksownie, 38% elektrownie, a 5% gazownie¹²⁰. W Chile wydobycie węgla kamiennego wynosiło w początkach omawianego okresu (do połowy lat pięćdziesiątych) ponad 2 mln t rocznie, później zmalało do około 1,5 mln t w latach sześćdziesiątych. Oprócz tego eksploatowano tam węgiel brunatny¹²¹. W Kolumbii produkcja wynosiła w latach czterdziestych około 0,5 mln t, w drugiej połowie lat pięćdziesiątych przekroczyła 2 mln t, pod koniec lat sześćdziesiątych doszła do 3 mln t. Węgiel wydobywano w okolicach Bogoty, Medellin i Cali, głównie na potrzeby koksowni, hut, cementowni i przemysłu tekstylnego¹²².

W Argentynie od 1946 r. rozpoczęto eksploatowanie zagłębia węglowego w południowej Patagonii nad rzeką Rio Turbio, odkrytego podczas drugiej wojny światowej. Wydobycie stopniowo wzrastało od kilkunastu tys. t w początkach omawianego okresu do 400—600 tys. t pod koniec lat sześćdziesiątych¹²³. W Peru wydobycie węgla wynosiło rocznie sto kilkadziesiąt tys. t; m. in. w okolicach Cerro de Pasco założono w latach sześćdziesiątych kopalnię, która dostarczała paliwa dla poblis-

¹¹⁷ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 29; „Rynki Węglowe” 1972, nr 14, s. 4; 1973, nr 16, s. 3.

¹¹⁸ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 22, 29, 140; *Jahrbuch für Bergbau, Energie, Mineralöl und Chemie* 1971, s. 816; „Rynki Węglowe” 1973, nr 8, s. 13—15; nr 15, s. 4.

¹¹⁹ „Gluckauf” 1971, s. 454.

¹²⁰ „Rynki Węglowe” 1973, nr 4, s. 15.

¹²¹ *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 23; „Gluckauf” 1968, s. 259 i 1971, s. 454.

¹²² *Jw. oraz „Rynki Węglowe”* 1971, nr 2, s. 12—13.

¹²³ *Giselher, Rio Turbio, das südlichste Kohlenbergwerk der Erde*, s. 892—894.

skiej huty i elektrowni¹²⁴. Oprócz tego drobne ilości węgla (30—40 tys. t rocznie) wydobywano w Wenezueli.

Mimo niewielkiej produkcji własnej łączny import węgla kamiennego do Ameryki Łacińskiej wynosił na przełomie lat sześćdziesiątych i siedemdziesiątych tylko 2—3 mln t rocznie¹²⁵, co było rezultatem zarówno słabego rozwoju przemysłu przetwórczego w tych krajach, jak i zastępowania węgla innymi paliwami.

¹²⁴ Gort-Guido Schultz, *Der Bergbau in Peru*, „Glückauf“ 1968, s. 173—179; R. Waversik, *Das peruanische Anthrazitvorkommen am Rio Santa*, „Glückauf“ 1973, s. 916—919.

¹²⁵ „Rynki Węglowe“ 1972, nr 7, s. 8; nr 14, s. 4; 1973, nr 16, s. 3.

Rozdział XIX. ZMIANY W TECHNICIE PRODUKCJI

1. Charakterystyka ogólna. Zasadniczym celem wprowadzanych zmian było obniżenie kosztów wydobycia na jednostkę produkcji przez zwiększanie wydajności pracy i zastępowanie pracy ludzkiej mechaniczną. Realizacji tego celu sprzyjał postęp techniczny, który polegał na udoskonalaniu istniejących mechanizmów oraz na automatyzacji produkcji i wprowadzaniu zdalnego kierowania maszynami. Utrudniał ją natomiast fakt, że eksploatację trzeba było prowadzić przeważnie w podziemnych wyrobiskach, które miały ograniczone wymiary i musiały być dostosowane do grubości oraz nachylenia pokładów. Warunki eksploatacji pogarszały się przy tym w miarę wzrostu głębokości wyrobisk. Tak np. w 1953 r. maksymalna głębokość eksploatacji węgla wynosiła w Belgii 1500 m, w Kanadzie, Francji i w Zagłębiu Ruhry przekraczała 1100 m, w Wielkiej Brytanii doszła do 915 m; średnia głębokość wybierania wynosiła w Belgii 830 m, w Zagłębiu Ruhry 756 m, we Francji 447 m, w Wielkiej Brytanii 366 m, w Japonii 400 m, w Kanadzie 300 m. W wyjątkowo dogodnych warunkach znajdowało się górnictwo Stanów Zjednoczonych, gdzie średnia głębokość eksploatacji była w tym czasie równa tylko 63 m, maksymalna zaś — 280 m¹.

Jednym ze sposobów przewyższania trudności było rozwijanie eksploatacji odkrywkowej, która umożliwiała wybieranie węgla za pomocą wielkich, wysoko wydajnych koparek, uniezależniając tę czynność od warunków istniejących pod ziemią. Dzięki ulepszeniom sprzętu stała się ona opłacalna nawet wówczas, gdy ilość zdejmowanego nadkładu była 8—10 razy większa od ilości wybieranego węgla². Grubość oraz wartość nadkładu wyznaczały jednak naturalne granice temu sposobowi eksploatacji.

Typ pośredni między odkrywkami a kopalniami podziemnymi stanowiło wybieranie pokładów węgla za pomocą świdrów o dużej średnicy,

¹ Kosminskij, *Ugólnaja promyszlennoś' kapitalistycznych stran*, s. 17. Pod koniec lat sześćdziesiątych średnia głębokość eksploatacji wynosiła w USA 68 m, maksymalna zaś dochodziła do 400 m (Bratzenko i Chorin, jw., s. 29).

² Kohl, jw., s. 38.

napędzanych silnikiem spalinowym. Świdry takie posuwały się po upadzie pokładu, zagłębiając się stopniowo w ziemię. Kopalnie świdrowe zaczęto budować w Stanach Zjednoczonych od początku lat pięćdziesiątych, przypadało na nie jednak tylko 2—3% wydobycia węgla bitumicznego i brunatnego w tym kraju³.

W kopalniach podziemnych postęp polegał na dalszej mechanizacji prac, przede wszystkim ładowania urobku, które dawniej wykonywano przeważnie ręcznie. Stało się to możliwe dzięki rozpowszechnieniu kombajnów i innych maszyn, służących jednocześnie do urabiania i ładowania. Zmechanizowanie obudowy (wprowadzenie obudowy kroczącej) przy jednoczesnym zastosowaniu kombajnów i przenośników umożliwiło podjęcie kroków w celu pełnej automatyzacji prac dołowych.

Zaznaczył się również dalszy wzrost elektryfikacji kopalń. Napęd elektryczny jako najdogodniejsza i najtańsza forma przekazywania energii wypierał zdecydowanie napęd parowy; wycofywano np. parowe maszyny wyciągowe, zastępując je elektrycznymi. Jedynie w kopalniach gazowych zachowywano niekiedy maszyny dołowe napędzane sprężonym powietrzem jako bardziej bezpieczne; ponadto stosowano czasem w transporcie napęd spalinowy. W polskim górnictwie węgla kamiennego udział maszyn z napędem elektrycznym wzrósł w latach 1950—1970 z 68,0 do 86,5% łącznej mocy zainstalowanych maszyn i urządzeń. Moc ta w przeliczeniu na 1 tys. t rocznej produkcji zwiększyła się przy tym tylko nieznacznie — 29,8 do 30,1 kW (czyli z 40,5 do 41,9 KM)⁴. W kopalniach węgla kamiennego w Wielkiej Brytanii zużycie energii elektrycznej na 1 t wydobycia zwiększyło się od 1960 do 1966/67 r. z 29,9 kWh do 34,4 kWh, a w RFN w latach 1955—1973 — z 46,2 kWh do 77,9 kWh, co również świadczyło o postępach elektryfikacji. Mniejsze, lecz również ważne znaczenie miało zastosowanie w kopalniach tworzyw sztucznych, które były odporne na korozję, a ponadto tańsze i lżejsze od stali. Tak np. w górnictwie zachodnioniemieckim zaczęto od 1949 r. wprowadzać hełmy ochronne ze sztucznego tworzywa, od 1957 r. — rury z polichlorku winylu (m. in. w zakładach wzbogacania węgla), a w latach sześćdziesiątych pojawiły się także krążki do przenośników, a nawet elementy obudowy (kotwiel) z tego rodzaju materiałów. Z początkiem lat siedemdziesiątych podjęto próby wyrabiania z tworzyw sztucznych również skrzyń do wozów kopalnianych⁵.

³ Gruska, jw., s. 102; *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 139; *Ugolnaja promyszlennost' kapitalistycznych stran*, s. 337, 340.

⁴ Przeliczenia według Statystyki przemysłu węglowego w Polsce za lata 1948—1960, Warszawa 1962, s. 59 i Statystyki przemysłu węglowego w Polsce za lata 1969—1970, Katowice 1971, s. 73.

⁵ *Ugolnaja promyszlennost' kapitalistycznych stran*, s. 88; G. Harbuch, *Wirtschaftliche Verwendung von Kunststoffen im Steinkohlenbergbau*, „Gluckauf” 1974, s. 203—208; J. Mitreğa, *Czynniki nowoczesności kopalń*, Katowice 1974, s. 85.

Należyte wykorzystanie wysoko wydajnych maszyn i urządzeń wymagało koncentracji produkcji. Wyraziła się ona w dalszym rozwoju eksploatacji ścianowej, zmniejszaniu liczby przodków węglowych przy jednoczesnym wzroście wydobywania na 1 przodek, ograniczaniu ilości jednocześnie eksploatowanych poziomów wydobywczych oraz w spadku liczby kopalń przy wzroście średniej produkcji z 1 kopalni. Tak np. w Stanach Zjednoczonych średnie roczne wydobywanie z 1 kopalni podziemnej wzrosło w latach 1960—1968 z 43,2 tys. t do 85,0 tys. t, a wydobywanie z kopalni odkrywkowej — z 72,1 tys. t do 115,5 tys. t. Ilości te nie były duże, należy jednak brać pod uwagę, że coraz większa część produkcji skupiała się w nielicznych wielkich kopalniach: mianowicie 59,1% wydobywania przypadało w 1967 r. na kopalnie produkujące ponad 450 tys. t rocznie, które stanowiły zaledwie 4,8% ogólnej liczby kopalń. Wydobywanie kilku największych zakładów przekraczało w skali rocznej 5 mln t⁶. W krajach Europy zachodniej czynnikiem przyspieszającym koncentrację było zamykanie drobnych, najmniej rentownych kopalń wobec pogłębiania się kryzysu węglowego. Tak np. od 1957 do 1972 r. liczba czynnych szybów wydobywczych w RFN zmalała ze 173 do 61 przy wzroście wydobywania na 1 szyb z 891,9 tys. t do 1778,7 tys. t; w Wielkiej Brytanii liczba szybów zmniejszyła się z 822 do 289, a średnie wydobywanie wzrosło z 256,3 tys. t do 374,0 tys. t (w 1971 r. 464,3 tys. t); w Belgii ilość czynnych szybów wynosiła w odpowiednich latach 120 i 20 (spadek sześciokrotny), a wydobywanie na 1 szyb — 242,5 tys. t i 525 tys. t; we Francji liczba szybów wydobywczych została zredukowana ze 108 do 40, podczas gdy średnia produkcji szybu podniosła się z 525,9 tys. t do 745,0 tys. t rocznie⁷.

Koncentracja produkcji następowała jednak również i tam, gdzie wydobywanie węgla wzrastało. Tak np. w Polsce średnie wydobywanie na 1 kopalnię węgla kamiennego wzrosło w latach 1950—1972 z 1,04 mln t do 2,06 mln t, a wydobywanie węgla brunatnego — z 536 tys. t do 4,5 mln t. Produkcja węgla kamiennego w przeliczeniu na 1 szyb wydobywczy wynosiła w 1950 r. 488 tys. t, a w 1970 r. 711 tys. t, a więc zwiększyła się o 46%⁸.

W Zagłębiu Ostrawsko-Karwińskim wydobywanie węgla na 1 kopalnię wzrosło w latach 1963—1968 z 1041 tys. t do 1246 tys. t, w ZSRR (bez Ukrainiejskiej SRR) średnia produkcja 1 kopalni węgla kamiennego zwiększyła się w latach 1966—1968 z 629,7 tys. t do 743,7 tys. t. Wydobywanie

⁶ Bratzenko, Chorin, jw., s. 23—25; *Ugolnaja promyszlennost' kapitalistycznych stran*, s. 340.

⁷ „Glückauf” 1973, s. 589.

⁸ Według roczników statystycznych GUS (1963, s. 159 i 1973, s. 214) i statystyk przemysłu węglowego w Polsce (za lata 1948—1960, s. 57 i za lata 1969—1970, s. 71).

węgla brunatnego na 1 kopalnię wynosiło w 1968 r. w ZSRR 448,5 tys. t, a w Czechosłowacji nawet 1846,7 tys. t⁹.

W zakresie poszukiwań górniczych obok sposobów tradycyjnych (wiercenia poszukiwawcze) coraz większą rolę odgrywały metody geofizyczne, przy czym przy badaniu zalegania pokładów węgla posługiwano się głównie elektrometrią (badanie przewodzenia elektrycznego różnych warstw ziemi) oraz sejsmometrią¹⁰.

Stan techniczny górnictwa węglowego był różny, zależnie od kraju i zagłębia. Oprócz dużych zakładów istniały też drobne, oprócz nowoczesnych kopalń były czynne i takie, w których dominowała praca ręczna. Zależało to od warunków lokalnych oraz od ogólnego poziomu techniki w danym kraju. Nowe osiągnięcia rozpowszechniały się jednak w szybkim tempie, tak że kopalnie w wysokim stopniu zmechanizowane powstawały również w krajach dawniej zacofanych jak np. Indie. Wyrazem postępu technicznego było też rozpoczęcie w niektórych krajach (np. w Wielkiej Brytanii i Japonii) eksploatacji pokładów węgla zalegających pod dnem morskim.

2. **Eksploatacja odkrywkowa.** W ciągu omawianego okresu udział eksploatacji odkrywkowej w łącznym wydobyciu węgla wykazywał szybki wzrost. W ZSRR zwiększył się on w latach 1945—1972 z 12 do 28%, a w Stanach Zjednoczonych w latach 1945—1968 — z 19 do 35% (w kopalniach węgla bitumicznego); w górnictwie amerykańskim przyjęto przy tym zasadę, że sposobem odkrywkowym należy wybierać pokłady zalegające do głębokości 40 m¹¹. W NRD i RFN niemal całość węgla brunatnego eksploatowano metodą odkrywkową.

Zalety eksploatacji odkrywkowej polegały na:

1) niższych kosztach własnych i większej wydajności pracy niż w kopalniach podziemnych, co wynikało ze stosowania silniejszych i bardziej wydajnych maszyn i urządzeń, z mniejszych wydatków na oświetlenie i odwadnianie wyrobisk oraz na materiały wybuchowe, a wreszcie stąd, że nie zachodziła potrzeba ustawiania obudowy i zabezpieczania stropu,

2) mniejszych stratach eksploatacyjnych użytecznej kopaliny,

3) możliwości zwiększania produkcji przy mniejszym nakładzie kapitału,

⁹ *Analiza prac Komitetu Węglowego Europejskiej Komisji Gospodarczej ONZ za 1967 rok*, Katowice b. r. w. (wydanie Głównego Instytutu Górnictwa), s. 170—171; *Jw. za 1969 rok*, Katowice 1970, s. 108.

¹⁰ W. D. Kaszcejew, *Technologie razrabotki ugolnych miestorożdienij*, Moskwa 1971, s. 14—15.

¹¹ *Ugolnaja promyslennoś' SSSR. Statisticeskij spravocznik*, s. 50—51; „Gluckauf” 1973, s. 878; Bratzenko, Chorin, s. 21 i 29.



66. Odkrywkowa kopalnia węgla kamiennego na zachodniej Syberii

- 4) mniejszych kosztach budowy kopalni,
- 5) bardziej bezpiecznych warunkach pracy.

Strony ujemne sprowadzały się do:

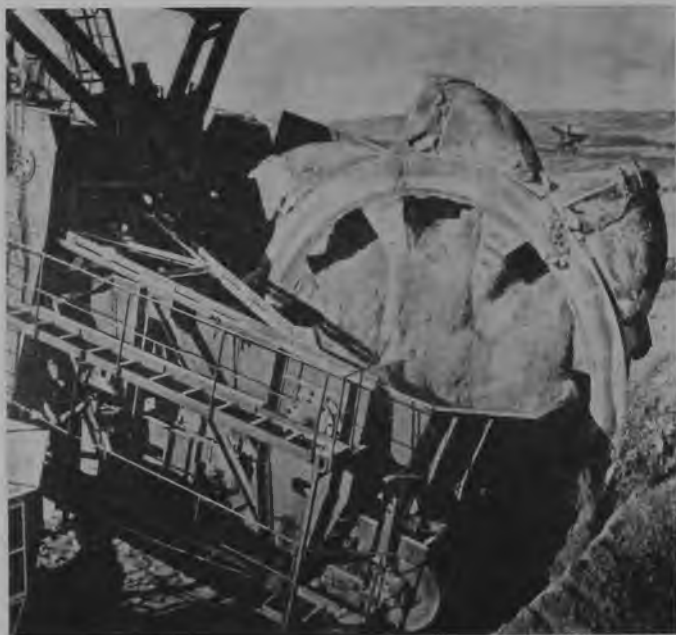
- 1) trudności zależnych od pory roku, warunków klimatycznych i atmosferycznych,
- 2) konieczności zdejmowania dużych ilości płonnej skały,
- 3) konieczności przeznaczania znacznych przestrzeni na układanie zwalów¹².

Postęp w zakresie wybierania odkrywkowego polegał przede wszystkim na zwiększaniu mocy i wydajności oraz zasięgu działania koparek i zwalowarek. Pod koniec lat sześćdziesiątych koparki przeznaczone do zbierania nadkładu ważyły od kilkuset do kilku tys. t, pojemność czerpaka dochodziła do stu kilkudziesięciu m³, a wydajność wahała się w granicach od kilkuset do ponad 10 tys. m³/h. Mniejsze parametry miały koparki przeznaczone do urabiania węgla: wydajność ich dochodziła do 200 m³/h, a pojemność czerpaka wynosiła od 3 do 8 m³; za to odznaczały się one mocną budową. Napęd koparek był spalinowy lub elektryczny, wśród różnych typów podwozi przeważały gąsienicowe; podwozia szynowe wychodziły stopniowo z użycia, podwozia oponowe stosowano tylko u mniejszych koparek; spotykało się też koparki kroczące,

¹² Kaszczejew, jw., s. 187—188.



67. Amerykańska koparka gąsienicowa „Mountaineer” (waga 2500 t, pojemność czarpanka 45 m³)



68. Koparka kołowa przy pracy

głównie zgarniakowe, służące do urabiania i przerzucania nadkładu. System sterowania był przeważnie pneumatyczny lub hydrauliczny, stosowano też sterowanie elektromagnetyczne, próżniowe albo kombinowane. Mniejsze koparki miały też mechaniczny-dźwigniowy system sterowania. W użyciu były zarówno koparki jedno-, jak i wielonaczyniowe; m. in. coraz szersze zastosowanie znajdowały koparki wielonaczyniowe kołowe, które budowano coraz większe. Pod koniec lat sześćdziesiątych wydajność tych koparek dochodziła do 10,5 tys. m³/h, pojemność ich naczyń — do 4 m³, średnica kół — do 18 m, a ich ciężar roboczy do 7400 t¹³.

Przy urabianiu twardych skał metodą odkrywkową niekiedy rozluźniano je uprzednio przez rozsadzanie materiałami wybuchowymi, a później dopiero wybierano. Ładunki wybuchowe umieszczano w otworach

¹³ Bęben, jw., s. 250—412; Bratczenko, Chorin, jw., s. 144—150; Karjer-nyje rotomyje ekskawatory, s. 10—16, Świat w przekroju 1965, s. 535.



69. Koparka kołowa ERG-400 D, zastosowana w 1970 r. w Zagłębiu Ekibastuskim w ZSRR

głębokości do kilkudziesięciu m, wykonanych za pomocą żurawi wiertniczych¹⁴. W roku 1962 skonstruowano w RFN ładowarkę czerpakową zaopatrzoną w pneumatyczne młotki wbudowane w nasadę czerpaka; gdy czerpak natrafiał na opór, zaczynały one działać, rozbijając ładowany materiał¹⁵.

Przy miękkim nadkładzie w ZSRR stosowano niekiedy w kopalniach odkrywkowych hydromonitory do rozmywania i usuwania nadkładu oraz do hydraulicznego transportu węgla (przy czym podczas transportu węgiel był od razu wzbogacany). Metoda ta miała pewne zalety (ciągłość eksploatacji, duża wydajność pracy, niewielki koszt urządzenia), powodowała jednak duże zużycie energii, a ponadto nie mogła być stosowana podczas mrozów¹⁶.

Bardzo ważnym problemem była sprawa transportu płonnych skał na zwałę. Sytuacja przedstawiała się najkorzystniej przy tzw. systemie beztransportowym, gdy koparka mogła zebrany nadkład przemieszczać na wewnętrzne zwałowisko, utworzone w miejscu, z którego wybrano już węgiel. Nie było to jednak możliwe wówczas, gdy nadkład był gruby lub

¹⁴ Bratczenko, Chorin, jw., s. 150—154.

¹⁵ Świat w przekroju 1963, Warszawa 1963, s. 486.

¹⁶ Kaszczejew, jw., s. 205—206.



70. Taśmociągi do transportu nadkładu i węgla brunatnego w kopalni „Turów”

gdy pokład węgla zalegał stromo, zagłębiając się coraz bardziej pod ziemię. Do transportu zebranego materiału na zwały stosowano wówczas przeważnie przenośniki taśmowe (niekiedy umieszczone na mostach przeładunkowych), a przy większych odległościach posługiwano się samochodami-wywrotkami o pojemności do paruset t lub pociągami. Tak np. w 1962 r. w Stanach Zjednoczonych zbudowano specjalny pociąg, zaopatrzone w zasiębierną ładowarkę, umieszczoną w pierwszym wagonie: maszyna ta ładowała urobek, który następnie był przesuwany przez mechanizmy zgarniakowe wzdłuż składu. Zwiększano też pojemność wagonów przeznaczonych do przewozu nadkładu, tak że w 1969 r. dochodziła ona już do 236 m³, podczas gdy o 11 lat wcześniej nie przekraczała 100 m³ na wagon¹⁷. Przy transporcie przenośnikowym stosowano albo połączenie jednej koparki z jedną zwałowarką za pomocą taśmociągu

¹⁷ Świat w przekroju 1963, s. 486; Bratczenko, Chorin, jw., s. 145.



71. Szyb imienia E. Abakumowa kombinatu „Donieckugol” na Ukrainie w 1971 r.



72. Kopalnia „Bevercotes” w Wielkiej Brytanii

złożonego z przenośników: poziomowego, łączącego i zwalowego, albo też urobek z kilku koparek był ładowany na przenośnik zbiorczy, który odstawiał go do jednej zwalowniki o dużej wydajności lub do kilku zwalowni (w tym ostatnim przypadku konieczne było rozdzielanie urobku z przenośnika zbiorczego na przenośniki zwalowe). Postęp w zakresie

zwałowania polegał na skracaniu dróg transportowych i zmniejszaniu rozmiarów zwałowisk. Zwrócono też uwagę na rekultywację terenów pozostałych po wybraniu węgla oraz zwałowisk, głównie przez zalesianie¹⁸.

Stosowano też, zwłaszcza przy przewozie urobionego węgla, kombinowane systemy transportu: np. odstawa w obrębie wyrobiska odbywała się za pomocą przenośników, a dalszy przewóz do odbiorców — w wagonach kolejowych. W Stanach Zjednoczonych do transportu węgla z odkrywek używano przeważnie samochodów ciężarowych o pojemności od kilkunastu do kilkudziesięciu t¹⁹.

Ważny problem stanowiło odwadnianie kopalń odkrywkowych. Polegało ono na obniżaniu zwierciadła wody poziomów wodonośnych poniżej dna odkrywki i musiało wyprzedzać urabianie nadkładu lub węgla. W tym celu albo budowano pojedyncze studnie, przez które pompowano wodę, albo też sprowadzano wodę do rząpia na dnie odkrywki za pomocą systemu podziemnych chodników i filtrów, a następnie wypompowywano ją na powierzchnię ziemi i odprowadzano do cieków powierzchniowych. Odrębnym zagadnieniem było zabezpieczanie odkrywki przed mrozem i śniegiem w okresie zimy. Obejmowało ono sprawy zabezpieczania przewodów wodnych, zdejmowania zamarznętej górnej warstwy nadkładu (niekiedy rozsadzano ją materiałami wybuchowymi, polewano roztworami soli lub rozpalano na niej ogniska), rozładowywania wagonów, w których urobek zamarzał (w tym celu ogrzewano je przed wyładowaniem albo też usuwano zamarznęłą część ładunku za pomocą oskardów i grac; zapobiegawczo stosowano też wykładanie wagonów deskami albo oblewano węgiel ługiem, aby uniemożliwić zamarznienie) itd. Silne mrozy zmuszały czasem do przerwania eksploatacji²⁰.

3. Udostępnianie i przygotowywanie złoża przy eksploatacji podziemnej. Przy głębieniu szybów stosowano różne metody, zależnie od warunków lokalnych. Zaczęto wprowadzać m. in. wiercenie metodą rotacyjną, przy czym najpierw przebijano otwór średnicy 1—3 m, a następnie poszerzano go do wyznaczonych rozmiarów przez dalsze wiercenia (do 7—8 m średnicy). Urobioną skałę usuwano zwykle za pomocą przepłukiwania szybu strumieniem wody (lub odpowiedniego roztworu), włączanym pod ciśnieniem. Głębokość szybów drążonych tą metodą dochodziła pod koniec lat sześćdziesiątych do

¹⁸ *Górnictwo węglowe w Polsce Ludowej 1945—1959*; Katowice 1972, s. 220—233, 240—241; Bratzenko, Chorin, jw., s. 191—201.

¹⁹ *Górnictwo węglowe w Polsce Ludowej 1945—1969*, s. 229; Gruszka, jw., s. 101.

²⁰ Jw., s. 234—239; *Taschenbuch für den Bergmann*, t. IV: *Tagebau*, Leipzig 1964, s. 245—266, 484—492.

1200 m. W roku 1964 radziecki inżynier A. Ostrowski opracował nowy sposób głębiania szybów, za pomocą mikrowybuchów, który znalazł zastosowanie przy przebijaniu twardych skał. Duże znaczenie dla przyśpieszenia tempa budowy szybów miało również wprowadzenie jednoczesnego głębiania, zbrojenia i zakładania stałej obudowy. Dzięki tej metodzie oraz zmechanizowaniu prac szybkość głębiania wzrosła kilkakrotnie w porównaniu z okresem międzywojennym, a w październiku 1960 r. w kopalni „Hartebeestfontein” w Republice Południowej Afryki osiągnięto rekordowy wynik 337,3 miesięcznego postępu²¹.

Pokłady węgla zalegające na mniejszych głębokościach udostępniano za pomocą upadowych. Sposób ten rozpowszechnił się zwłaszcza w USA²². Upadowe można było stopniowo przedłużać zależnie od potrzeb, a ponadto umożliwiały one transport urobku na powierzchnię bez przedładunku.

Drążenie chodników i przekopów mechanizowano w coraz wyższym stopniu. Stosowano w nich mechaniczne ładowarki, od lat pięćdziesiątych zaś zaczęto wprowadzać na szerszą skalę specjalne kombajny chodnikowe. Pod koniec lat sześćdziesiątych w USA i RFN podjęto próby wycyzania kierunku chodników za pomocą laserów. Mechanizacja prac przyczyniła się do przyśpieszenia ich tempa. Tak np. w polskim górnictwie węgla kamiennego średni dzienny postęp chodnika wzrósł w latach 1950—1970 od 2 do 3 razy (w chodnikach kamiennych z 0,74 m do 2,50 m, w chodnikach węglowych — z 2,32 m do 4,56 m). Rekordowe wyniki, osiągane w szczególnie dogodnych warunkach, dochodziły pod koniec lat sześćdziesiątych w górnictwie radzieckim i polskim do ponad 2 tys. m na miesiąc²³.

4. Urabianie, załadunek i transport pod ziemią. Urabianie węgla na początku omawianego okresu odbywało się głównie za pomocą materiałów wybuchowych, przy czym otwory strzałowe wykonywano mechanicznymi wiertarkami. Udoskonalenia w tym zakresie zmierzały do zwiększenia bezpieczeństwa pracy przez stosowanie materiałów o krótszym czasie spalania, które rzadziej powodowały eksplozje metanu lub pyłu węglowego (tzw. materiały bezpieczne) oraz do

²¹ E. Fryczkowski, *Górnictwo ogólne*, Katowice 1971, s. 234—236; *Świat w przekroju* 1963, s. 486; Bratzenko, Chorin, jw., s. 38; *Świat w przekroju* 1965, s. 535; *Geschichte der Technik*, s. 662—663.

²² Bratzenko, Chorin, jw., s. 37.

²³ Fryczkowski, jw., s. 120—121; *Ugolnaja promyslennost' SSSR 1917—1967*, s. 417—418; J. Mitrega, *Koncentracja wydobycia podstawą intensywnego rozwoju górnictwa węglowego*, Katowice 1970, s. 48—103; *Statystyka przemysłu węglowego w Polsce za lata 1948—1960*, s. 105; *Jw. za lata 1969—1970*, s. 111; *Świat w przekroju* 1969, s. 608.

ograniczenia stopnia rozkruszania węgla i zwiększenia wypadu grubych sortymentów. Między innymi obok stosowanej już dawniej metody „cardox” zaczęto wprowadzać strzelanie sprężonym powietrzem (metody „airdox” i „armstrong”). W roku 1962 w Stanach Zjednoczonych zaczęto stosować materiał wybuchowy będący mieszaniną saletry amonowej i ropy naftowej; był on tani, a ponadto umożliwiał mechaniczne ładowanie otworów strzałowych. W roku 1968 w ZSRR zbudowano doświadczalny model maszyny do umieszczania naboju w otworach strzałowych za pomocą sprężonego powietrza przy użyciu węża długości 300 m, co ograniczało możliwość wypadków przy zakładaniu materiału wybuchowego i strzelaniu²⁴. Do odpalania naboju używano przeważnie zapalników elektrycznych; w kopalniach gazowych stosowanie ich było nakazane przez władze górnicze.

Miękki węgiel, zwłaszcza występujący w cienkich pokładach, urabiało bez użycia materiałów wybuchowych, za pomocą młotków mechanicznych, wrębiarek lub kombajnów. Zwłaszcza ten ostatni rodzaj maszyn był w szybkim tempie udoskonalany i znajdował coraz szersze zastosowanie. W roku 1948 w ZSRR został skonstruowany ulepszony kombajn typu „Donbass”, który znalazł szerokie zastosowanie zarówno w kraju, jak i za granicą (m. in. w Polsce). Był to kombajn tzw. konturowy (wycinający), który odcinał węgiel od calizny za pomocą wrębniaka pierścieniowego lub też 2 stalowych żerdzi, zaopatrzonych w noże z utwardzonymi ostrzami. Odcięty blok węgla był następnie rozbijany żerdzią zaopatrzoną w kruszarki tarczowe (lub łańcuchem zgrzeblowym ładowarki) i ładowany na przenośnik. Kombajn „Donbas” był w ciągu następnych lat modyfikowany i udoskonalany („Donbass 1”, „Donbass 2”, „Donbass 4” i in.), wszystkie jednak modele działały na tej samej zasadzie — wycinania bloku węglowego. Zależnie od rozstawienia żerdzi wycinających kombajn ten mógł być stosowany w pokładach grubości od 0,8 m do 1,8 m. W pokładach grubszych pozostawała po przejściu kombajnu warstwa przypiętego węgla pod stropem, która załamywała się sama, albo też musiała być urabiana młotkami mechanicznymi lub materiałami wybuchowymi. Na początku trasy trzeba było wycinać wnękę, z której kombajn rozpoczynał pracę, posuwając się wzdłuż ściany węglowej; urabiał węgiel tylko w jednym kierunku i dla rozpoczęcia nowego cyklu trzeba go było cofać do pierwotnego położenia. Moc silników kombajnu „Donbass” wynosiła od kilkudziesięciu do 200 kW (zależnie od typu), a głębokość wrębienia — od 1,2 m do 2 m²⁵.

²⁴ Fryczkowski, jw., s. 134; J. Korman, *Górnictwo*, Katowice 1969, s. 516—522; *Świat w przekroju* 1963, s. 485; *Świat w przekroju* 1969, s. 608.

²⁵ *Tiechnika gornogo diela i metalurgii*, s. 128—129; Kaszcejew, jw., s. 218—219; J. Rabsztyń, *Technika wydobywania węgla w Związku Radzieckim*, Warszawa 1951, s. 74—75.

Oprócz korbajnu „Donbass” skonstruowano też inne typy kombajnów wycinających, zarówno w ZSRR (np. kombajn „Kiriowiec”), jak i w innych krajach. Główną ich wadą było to, że nadawały się tylko do węgla łatwo urabialnych, natomiast węgle twardsze trzeba było uprzednio rozluźwiać przez strzelanie; oprócz tego wymagały równego, gładkiego spągu oraz wykonywania nisz na początku i na końcu trasy, pracowały przeważnie jednokierunkowo, co pociągało za sobą stratę czasu na cofanie kombajnu²⁶. Czynniki te wpływały na obniżenie wydajności pracy, ponadto zaś kombajny przy pracy w twardym węglu często ulegały awariom.

Istotny postęp stanowiło więc wynalezienie płytkozabiorowych kombajnów frezujących, które zaczęły się rozpowszechniać od lat pięćdziesiątych. Najbardziej znaną maszyną tego rodzaju był angielski kombajn typu „Anderton”. Kombajny frezujące miały organy urabiające przeważnie w kształcie obracających się bębnow, na których osadzone były noże (kombajny bębnowe). Minimalna grubość pokładu, który można było urabiać kombajnem bębnowym, była określona przez wysokość kombajnu i przenośnika i wynosiła około 0,6 m. Do urabiania pokładów grubszych (powyżej 1,5 m) stosowano kombajny z dwoma bębniami. Rzadziej były używane kombajny frezujące łańcuchowe (głowice urabiające z kilku równoległe biegnących łańcuchów z nożami wrębowymi) lub łapowe (głowice w kształcie obracających się łap, wyposażonych w noże). Kombajny frezujące wybierały węgiel na głębokość kilkudziesięciu cm, przy czym niekiedy mogły urabiać dwukierunkowo (przy ruchu zarówno w górę, jak i w dół ściany). Zużywały znacznie mniej energii niż kombajny wycinające i nadawały się do urabiania również twardego węgla. Wadą ich było natomiast to, że wytwarzały dużo pyłu i drobnego urobku; ponadto ich noże, które działały częściowo udarowo, tępiły się szybciej niż w kombajnach konturowych. Stosowano też kombajny kombinowane, wyposażone w różne rodzaje wrębników (np. kombajn wierzący Trepanner czy kombajn wierząco-frezująco-wycinający typu Trepan-Shearer). Pod koniec lat sześćdziesiątych w niektórych krajach (m. in. w Stanach Zjednoczonych) zaczęto wyrabiać specjalne kombajny do wycinania nisz, z których rozpoczynały pracę kombajny ścianowe²⁷. Niekiedy natomiast drążono odpowiednio szersze chodniki, aby nie trzeba było wykonywać nisz dla kombajnów.

Oprócz kombajnów stosowano też wrębładowarki lub zespoły złożone z wrębarki i ładowarki. Do węgla łatwo urabialnych używano niekiedy strugów, które ścinały warstwę urobku ostrzem klinowym, przesuwany wzdłuż ściany. Strugi były prostsze w konstrukcji od kombajnów

²⁶ T. Kubiczek, *Maszyny i urządzenia mechaniczne w górnictwie*, Katowice 1971, s. 247.

²⁷ *Jw.*, s. 249—275 i 280—282.

nów, dawały więcej grubych sortymentów, pracowały dwukierunkowo²⁸. W pokładach bardzo cienkich posługiwano się strugozgarniarkami: były to skrzynie bez dna, zbudowane ze stalowych płyt i zaopatrzone na narożach w noże. Przeciągano je wzdłuż ściany za pomocą łańcucha bez końca, wprawianego w ruch przez 2 napędy. Na podobnej zasadzie działały tarany węglowe, używane do urabiania cienkich i twardych pokładów o dużym nachyleniu (urobek staczał się po spągu własnym ciężarem)²⁹.

Kombajny i inne maszyny wrębiące i ładujące posuwały się bądź to po przenośnikach, bądź też bezpośrednio obok przenośników, na które ładowały urobek. Również przy urabianiu węgla materiałami wybuchowymi (jakie stosowano zwłaszcza w grubych pokładach przy twardym węglu, który nie załamywał się sam po podwrębieniu) ustawiano przenośnik jak najbliżej przodku, tak aby jak największa część odstrzelonego węgla ładowała się sama; na czas strzelania przykrywano przenośnik stalowymi płytami. W związku z tym rozpowszechniły się przenośniki wykonane ze stalowych rynien, przeważnie zgrzebłowe lub talerzowe. W przodkach używano zwłaszcza ciężkich przenośników, tzw. pancernych. Przenośniki te początkowo były rozbierane i zestawiane na nowo w miarę postępu przodku, później zaś przesuвано je w całości (przy użyciu mechanicznych ciągariek). Nowość stanowiły przenośniki płytowe giętkie (stalowo-członowe), które odznaczały się dużą wydajnością i wytrzymałością, a ponadto mogły być stosowane w krzywych chodnikach. Wychodziły natomiast z użycia przenośniki wstrząsane. W stromych pokładach odstawa urobku odbywała się często przez staczanie po spągu własnym ciężarem. Do dalszego transportu urobku (w chodnikach wybierkowych i przewozowych) używano niejednokrotnie przenośników taśmowych, na które przesypany był węgiel z przenośników ustawionych w przodkach i w ten sposób powstawały ciągi przenośnikowe od przodku aż do szybu. Uważano, że ten rodzaj transportu jest najwygodniejszy przy niewielkich odległościach, nie przekraczających 1,5 km³⁰. Przenośniki miały napędy przeważnie elektryczne.

Przy większych odległościach posługiwano się przeważnie transportem szynowym z wagonami ciągniętymi przez elektryczne lokomotywy, przy czym pojemność wagonów stopniowo wzrastała. Tak np. w Stanach Zjednoczonych w latach 1960—1967 udział wozów o ładowności do 0,9 t w taborze kopalnianym zmalał z 8,6 do 2,6%, natomiast udział wozów o ładowności 9 t i więcej wzrósł z 7,2 do 21,3%; jednocześnie ogólna liczba wagonów zmniejszyła się ze 129 tys. do 70 tys.³¹ W górnictwie

²⁸ Jw., s. 282—289; Kundel, jw., s. 53—63.

²⁹ Fryczkowski, jw., s. 118—120.

³⁰ Fryczkowski, jw., s. 268—283; Kaszcejew, jw., s. 238—242.

³¹ Bratzenko, Chorin, jw., s. 87.

USA rozpowszechniony był również transport podziemny w wozach oponowych, które zabierały od 4 do 11 t urobku; te ostatnie w kopalniach udostępnionych za pomocą upadowych mogły przewozić węgiel bezpośrednio na powierzchnię³².

W szybach rozpowszechniał się transport skipowy, przy czym pojemność skipów wzrastała, dochodząc do kilkudziesięciu t. Tak np. około 1970 r. w krajach Europy zachodniej skipy zabierały po 30 t lub więcej węgla (przy czym do ich opróżniania służyły przeważnie zamknięcia zasuwowe), a wydajność zautomatyzowanego urządzenia skipowego dochodziła do 1000 t/h przy głębokości szybu wynoszącej około 1000 m. Wzrost ciężaru urobku wyciąganego na raz oraz głębokości szybów wymagał odpowiedniego zwiększenia wytrzymałości lin. W związku z tym, aby uniknąć stosowania lin zbyt grubych i zbyt sztywnych, zaczęto wprowadzać wyciągi wielolinowe. Pojawiły się one w 1947/48 r. w RFN, od 1956 r. zaczęto je wprowadzać w Wielkiej Brytanii, od 1963 r. zaś w kopalniach polskich. Wpłynęło to z kolei na zmianę konstrukcji wież szybowych³³.

Rozpowszechnienie kombajnów i zmechanizowanie ładowania węgla w przodkach, która to czynność w okresie międzywojennym należała do najbardziej pracochłonnych robót, wpłynęło na zmianę samego pojęcia mechanizacji: podczas gdy w latach trzydziestych dwudziestego wieku za zmechanizowane uważano przodki wyposażone we wrębiarki, młotki mechaniczne i przenośniki wstrząsane, na które ręcznie ładowano urobek, to w latach pięćdziesiątych w przodkach takich znajdowały się już kombajny i przenośniki zgrzeblowe, od lat sześćdziesiątych zaś do wyposażenia ich należała również obudowa krocząca z hydraulicznym sterowaniem i giętka przenośnik, przesuwany bez rozbiegania³⁴. Tak pojęta pełna mechanizacja urabiania, ładowania i odstawy rozpoczęła się w przodujących krajach europejskich w latach pięćdziesiątych, przy czym kombajny wypierały stosowane dawniej wrębiarki i młotki mechaniczne (te ostatnie zaczęto używać tylko do urabiania resztek węgla, pozostałych po przejściu kombajnu).

W USA, gdzie proces pełnej mechanizacji rozpoczął się wcześniej niż w Europie, załadowano mechanicznie już w 1945 r. 56,1⁰/₀ urobku w kopalniach głębinowych, w 1950 — 69,4⁰/₀, w 1960 — 84,3⁰/₀, a w 1969 — 96,9⁰/₀ (w tym kombajnami w 1960 r. 27,4⁰/₀, a w 1969 — 50,3⁰/₀)³⁵.

³² Jw., s. 77 i n.; Gruszka, jw., s. 96—97.

³³ E. Haas, *Neuzeitliche Gefässförderanlagen für Steinkohlenbergwerke*, „Glück-auf“ 1972, s. 1175—1182; *Geschichte der Technik*, s. 671; Mitreğa, *Czynniki nowoczesności kopalni*, s. 122—127.

³⁴ *Kompleksnaja mechanizacija processow dobyczy ugla w szachtach*, Moskwa 1970, s. 9.

³⁵ Gruszka, jw., s. 90; Bratzenko, Chorin, jw., s. 46.

W ZSRR udział węgla załadowanego za pomocą kombajnów w łącznym załadunku wzrósł z 9,9% w 1950 r. do 29,1% w 1955 i 43,6% w 1960 r. Ogólna liczba kombajnów w górnictwie węglowym tego kraju zwiększyła się w latach 1950—1960 przeszło sześciokrotnie — z 688 do 4249 sztuk³⁶. W roku 1970 na przodki w pełni zmechanizowane przypadało w Wielkiej Brytanii 90% wydobycia węgla kamiennego, w RFN — 87% (w 1960 r. — zaledwie 39%), w Czechosłowacji — 86%, w ZSRR — 66%, w Polsce — 58%, we Francji — 56%³⁷.

Następny etap stanowiło rozpowszechnianie się kombajnów frezujących, które zaczęły wypierać inne typy tych maszyn. W ZSRR liczba kombajnów wąskozabiorowych (frezujących) wzrosła w latach 1960—1971 z 207 do 2874, a więc czternaście razy, podczas gdy ogólna ilość kombajnów pozostała prawie bez zmian (w 1960 r. 4249, a w 1971 — 4253)³⁸. We Francji liczba kombajnów szerokozabiorowych (wycinających) zmalała w latach 1961—1969 z 223 do 9, natomiast ilość kombajnów wąskozabiorowych zwiększyła się ze 121 do 161 sztuk³⁹. W 6 głównych państwach węglowych Europy (ZSRR, RFN, Wielka Brytania, Polska, Francja i Czechosłowacja) udział kombajnów bębnowych w eksploatacji w pełni zmechanizowanej wzrósł w latach 1960—1970 z 28 do 69%, podczas gdy udział pozostałych typów kombajnów zmniejszył się z 47 do 13% (reszta wydobycia przypadała na strugi i inne maszyny skrawające)⁴⁰.

W miarę udoskonalania maszyn wrębiących i ładujących wzrastała ich wydajność. Tak np. w polskim górnictwie węgla kamiennego średnie wydobycie dzienne na 1 kombajn zwiększyło się w latach 1960—1970 z 264 t do 719 t, a wydobycie na 1 strug ewentualnie taran węglowy wzrosło w latach 1965—1970 z 375 t do 671 t. Wysokowydajne kombajny, zbudowane w 1965 r. w Stanach Zjednoczonych i w ZSRR, mogły urabiać nawet 1500—1800 t węgla na dobę⁴¹.

5. **Obudowa.** W ciągu całego omawianego okresu zwiększało się stosowanie obudowy stalowej. Tak np. w polskim górnictwie węgla kamiennego w 1952 r. obudowę stalową miało tylko 32% chodników,

³⁶ *Tiechnika gornogo diela i metalurgii*, s. 134; *Narodnoje choziajstwo SSSR 1922—1972*, s. 164.

³⁷ H. Kundel, *Schramladetechnik in Europa*, „Glückauf” 1972, s. 563 (dane dot. RFN w 1960 r. według *Jahrbuch für Bergbau, Energie, Mineralöl und Chemie 1971*, s. 772).

³⁸ *Narodnoje choziajstwo SSSR 1922—1972*, s. 164.

³⁹ *Ugolnaja promyszlennost' Wielikobritanii i Francii*, s. 279.

⁴⁰ Kundel, *Schramladetechnik in Europa*, s. 565.

⁴¹ *Statystyka przemysłu węglowego w Polsce za lata 1969—1970*, s. 82; *Świat w przemyśle 1966*, s. 567.



73. Kopalnia „Lea Hall” i elektrownia „Rugeley” w Wielkiej Brytanii

a w 1970 r. — już prawie $79^0/0^{42}$. Coraz częściej używano jej także w przodkach eksploatacyjnych. Była ona wprawdzie nadal droższa od drewnianej, lecz za to bardziej wytrzymała, łatwiejsza do ustawiania i rozbierania, a ponadto nadawała się do wielokrotnego stosowania.

Zasadniczym elementem obudowy stalowej były rozsuwane stojaki, złożone z 3 części: spodnika, czyli stalowej rury, w której przesuwiała się górna część stojaka (tzw. rdzennik), oraz z zamka, który umożliwiał zaciśnięcie w spodniku rdzennika po wysunięciu go na wysokość odpowiadającą grubości pokładu. Zwykle następowało to przez zaklinowanie rdzennika w taki sposób, że pod naciskiem stropu mógł on jeszcze wsunąć się nieco głębiej, przy czym podporność jego (czyli wytrzymałość na ściskanie) wzrastała; były to tzw. stojaki cierne. Spodnik zaopatrzone był u dołu w podstawę, która zabezpieczała stojak przed wywróceniem, a rdzennik był zakończony głowicą, na której można było oprzeć stropnicę. Produkowano wiele rodzajów takich stojaków, które nadawały się do pokładów różnej grubości oraz o różnej wytrzymałości stropu. Między innymi wyróżniano stojaki wczesnospodporowe i późnospodporowe, zależnie od tego, czy uzyskiwały pełną podporność po wciśnięciu

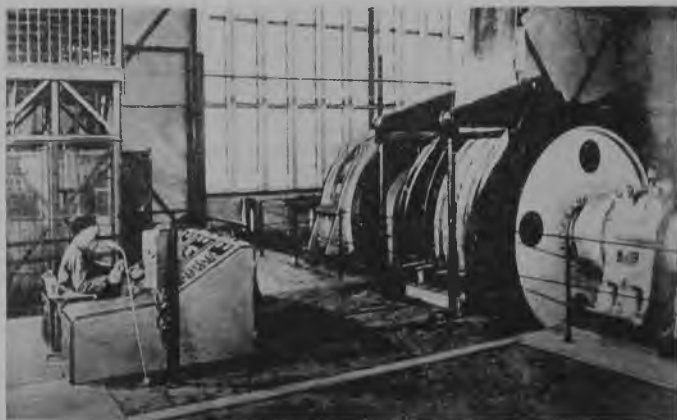
⁴² Statystyka przemysłu węglowego w Polsce za lata 1948—1960, s. 59; Jw. za lata 1969—1970, s. 74.



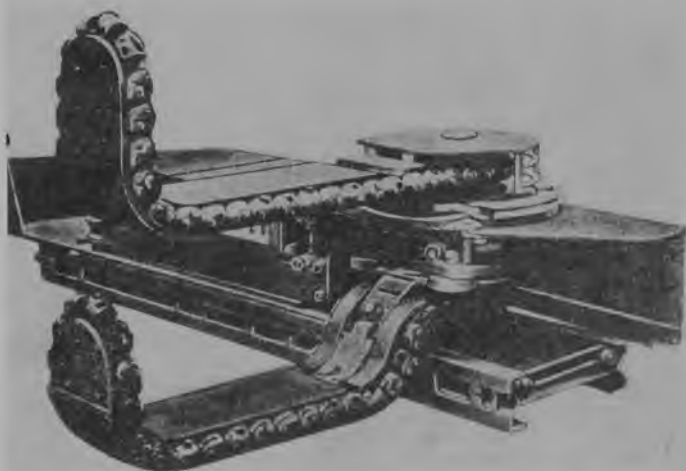
74. Okrągła wieża szybowa, zbudowana w ZSRR ze standaryzowanych elementów, konstrukcji M. M. Zerbina



75. Nowoczesny szyb „Pawłów” kopalni „Zabrze”



76. Czterolinowa maszyna wyciągowa, uruchomiona w 1963 r. w kopalni „Bolesław Smiały” w Łaziskach



77. Wrębiarka z 2 wrębnikami wygiętymi i wielonożowymi łańcuchami dwukierunkowo-przegubowymi



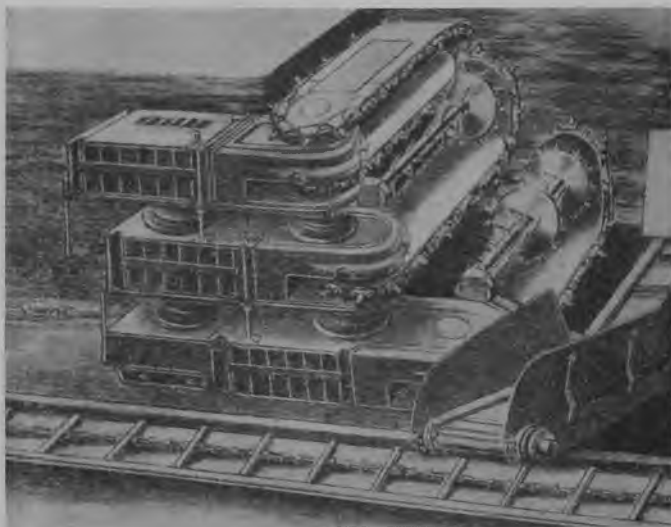
78. Ładowarka „Westfalia Hydro-Lader 5” systemu Deilmanna

rdzennika w spodnik na głębokość kilku lub kilkunastu mm, czy też kilkunastu lub nawet ponad 20 cm. Stojaki późnopodporowe okazały się jednak niedogodne w użyciu, ponieważ często nie zabezpieczały dostatecznie wyrobiska przed rozdzieleniem się warstw stropowych i załamaniem. Ciężar stalowego stojaka wynosił zależnie od jego wielkości od 20 do 70 kg, a podporność — od 40 do 60 t.

Były też w użyciu różne rodzaje stalowych stropnic. Zwykle stropnice miały długość od 1,6 do 3 m. Oprócz tego stosowano stropnice członowe, złożone z dwóch części szepianych ze sobą za pomocą sworzni i zasuwki; miejsce połączenia usztywniano przez nasunięcie złącza. Stropnice członowe nadawały się zwłaszcza do obudowy przodków, w których pracowały kombajny, umożliwiały bowiem zabezpieczenie stropu na takiej szerokości, aby między stojakami a członem stropu mógł się zmieścić przenośnik i kombajn⁴⁹.

Dalszy postęp w zakresie obudowy łączył się z wynalezieniem stojaków hydraulicznych. Były to stojaki rozsuwane, w których wysuwanie rdzennika następowało przez wpompowywanie do spodnika pod ciśnieniem odpowiedniej cieczy (oleju lub emulsji olejowo-wodnej). Stojaki

⁴⁹ Kubiczek, jw., s. 291—302.

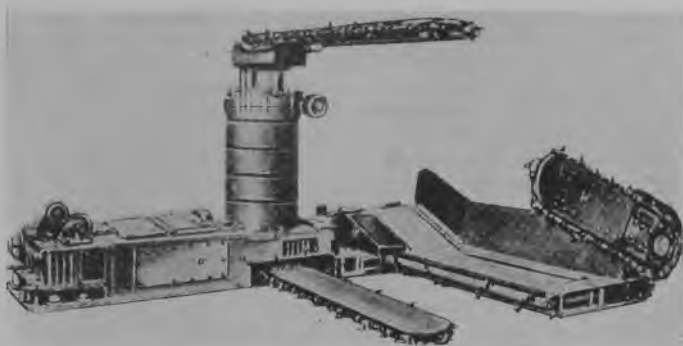


79. Kombajn węglowy konstrukcji Makarowa

te uzyskiwały od razu potrzebną podporność; jeżeli nacisk stropu był zbyt wielki, wówczas automatycznie otwierał się zawór przelewowy i emulsja wyciekała tak długo, dopóki nacisk stropu nie zrównał się z podpornością. W celu wyrabowania stojaka wypuszczano ze spodnika część emulsji, co powodowało obniżenie rdzennika. Zbiornik oleju lub emulsji znajdował się bądź to w rdzenniku, bądź też w specjalnym pojemniku, połączonym ze stojakiem za pomocą przewodu. W tym ostatnim przypadku można było połączyć ze zbiornikiem większą ilość stojaków. Zaletą stojaków hydraulicznych była duża podporność oraz łatwość zabudowy i rabowania, wadą natomiast — skomplikowana konstrukcja, wymagająca starannego wykonania (m. in. konieczność dokładnego uszczelnienia przewodów i zaworów) i w związku z tym wysoki koszt⁴⁴.

Następny etap rozwojowy stanowiła obudowa zmechanizowana przesuwna. Składała się ona z zestawów, które z kolei dzieliły się na sekcje, obejmujące po 2—3 stojaki hydrauliczne połączone ze stropnicami i niekiedy umocowane na wspólnej podstawie. Elementy obudowy połączone były za pomocą odpowiednich przewodów ze zbiornikiem oleju lub emulsji i z silnikiem elektrycznym, dostarczającym energii do jej prze-

⁴⁴ Jw., s. 308—312.



80. Pierwotna konstrukcja kombajnu wycinającego „Meco-Moore” (typ wysoki)



81. Kombajn węglowy przy pracy w Zagłębiu Donieckim

suwania; oprócz tego poszczególne sekcje połączone były ze sobą tak, aby nie mogły się wychylić podczas przemieszczania. Po ustawieniu sekcji obudowy prostopadle do wybieranej ściany przesuwało je w miarę ruchu kombajnu w ten sposób, że kolejno uruchamiano ich zawory,

co powodowało obniżenie stojaków i stropnic, następnie za pomocą mechanicznych przesuwników zbliżano je do nowego czoła przodku i ponownie otwierano zawory, co powodowało dociśnięcie obudowy do stropu. W ten sposób eliminowano pracochłonne ręczne rozbieganie, przedstawianie i ponowne ustawianie obudowy. W dodatku zmechanizowana obudowa przeważnie sama przesuwała przed sobą przenośnik. Posuw obudowy wynosił zwykle od 0,6 do 0,8 m i był dostosowany do głębokości zabioru kombajnu. Pierwsze próby wprowadzenia obudowy zmechanizowanej podjęto w Niemczech już w 1943 r., zakończyły się one jednak niepowodzeniem. Wznowiono je w latach pięćdziesiątych najpierw w górnictwie brytyjskim (1954 r.), a później — czechosłowackim, zachodniemieckim, radzieckim i polskim. Od tego czasu znajdowała ona coraz szersze zastosowanie. Tak np. w Wielkiej Brytanii liczba kompletów tej obudowy wzrosła z 2 w 1954 r. do 73 w 1960 i 460 w 1966 r.; w ZSRR w 1958 r. było ich 19, w 1966 — 353, a w 1967 r. — już 550 (z tego ponad 420 w ruchu)⁴⁵.

Sterowanie obudową zmechanizowaną mogło się odbywać ręcznie jak i zdalnie, za pomocą hydraulicznych rozdzielaczy. Uzyskane w tym zakresie doświadczenia i rozwój elektroniki pozwoliły na skonstruowanie w latach sześćdziesiątych pierwszych kompletów obudowy zautomatyzowanej. Była to obudowa zmechanizowana zaopatrzona w układy elektroniczne, umieszczone w poszczególnych blokach sterujących. Przesuwanie obudowy następowało automatycznie na sygnał otrzymany z kombajnu. Jednocześnie przeprowadzano próby z kombajnami zdalnie sterowanymi, zaopatrzonymi w czujniki izotopowe, które reagowały na różnice między węglem a płoną skałą⁴⁶. Rezultaty tych doświadczeń umożliwiły zautomatyzowanie całych zestawów, obejmujących kombajn, przenośniki i zmechanizowaną obudowę oraz agregaty zasilające i urządzenia sygnalizacyjne; zestawy takie były sterowane przez maszyny cyfrowe, nastawiane według różnych programów. W polskim górnictwie zestaw tego rodzaju, uruchomiony w 1967 r., otrzymał nazwę „Besta”, co było skrótem określenia „bez stałej obecności ludzi”⁴⁷. Bardzo wysokie koszty hamowały jednak rozpowszechnianie się takich zestawów.

W Stanach Zjednoczonych zaczęto od 1947 r. stosować obudowę kotwiczną, która później weszła w użycie również w innych krajach. Polegała ona na tym, że w stropie wyrobiska wykonywano za pomocą wiertarek otwory, w które wsuwano stalowe pręty (kotwie) długości od 0,8 do 2,5 m. Kotew zakończona była głowicą, która rozpierała się w otwo-

⁴⁵ Jw., s. 312—327; M. Borecki, Z. Dabiński, *Obudowa zmechanizowana wyrobisk ścianowych*, Katowice 1970, s. 12—25.

⁴⁶ *Świat w przekroju* 1963, s. 486.

⁴⁷ *Świat w przekroju* 1969, s. 624; Kubiczek, jw., s. 327—329.

rze (pod działaniem klina lub pręta rozporowego, w związku z czym wyróżniano kotwie szczelinowo-klinowe i rozprężne), uniemożliwiając jej wypadnięcie. Na drugi, nagwintowany koniec kotwi zakładano nakrętkę. Pręty spinały ze sobą różne warstwy skalne znajdujące się w stropie, powstrzymując ich rozdzielanie się i odpadanie. Na kotwicach można było podwieszać stropnice; czasem przed założeniem stropnic opinano jeszcze strop opinką lub stalową siatką. Obudowa kotwiowa, stosowana zarówno w ścianach i zabierkach, jak i chodnikach, była przy masowej produkcji stosunkowo tania, w dodatku nie wymagała stojaków, które utrudniały ruch kombajnów oraz transport urobku. Dlatego znalazła szerokie rozpowszechnienie; m. in. w Stanach Zjednoczonych już w 1957 r. posługiwano się nią w kopalniach podziemnych, na które przypadało 50% wydobycia węgla. W Europie zaczęła się rozpowszechniać w latach sześćdziesiątych, np. we francuskim górnictwie węgla kamiennego zużyto w 1965 r. 14 tys., a w 1970 r. — już 779 tys. kotwi. Kotwienia nie można było jednak stosować wówczas, gdy strop był zbudowany ze skał sypkich, kruchych lub plastycznych⁴⁸.

Niekiedy posługiwano się obudową tarczową. Można wyróżnić 2 rodzaje takiej obudowy: 1) tarcze stosowane dla ochrony górników przy wybieraniu stromo zalegających pokładów węgla (opisany poprzednio sposób, wynaleziony pod koniec lat trzydziestych przez profesora Czinkała), 2) zmechanizowaną przesuwaną obudowę tarczową, używaną dla odgraniczenia od zawału wyrobisk słabo nachylonych przy kruchym lub sypkim stropie⁴⁹. Oba te rodzaje obudowy, wynalezione w ZSRR, znalazły z biegiem czasu zastosowanie również w innych krajach, np. w Japonii⁵⁰.

Do wykonywania elementów obudowy (zwłaszcza chodnikowej) zaczęto również stosować niektóre nowo wynalezione materiały, jak plast-beton (beton, w którym do wiązania materiału zastosowano masy plastyczne), szklanoplastyki (mieszanie włókna szklanego z syntetyczną smołą), armocement (cement zbrojony stalowymi drutami) oraz odlewy z roztopionych bazaltów i diabazów. W roku 1967 fabryka chemiczna w Lisiczańsku (ZSRR) rozpoczęła produkcję elementów obudowy z żywic poliestrowych, odpornych na ogień i korozję⁵¹.

⁴⁸ Kubiczek, jw., s. 304—307; Fryczkowski, jw., s. 264—265; Gruszka, jw., s. 93—94; *Grubensicherheit und Gesundheitsschutz im amerikanischen Bergbau*, München 1955, s. 27; R. Adam, J. F. Raffaux, *Erlahrungen mit Anker- und mit Anker-Turstock-Ausbau im französischen Steinkohlenbergbau*, „Gluckauf“ 1972, s. 1072.

⁴⁹ Z worykin, jw., s. 154—156; Szuchardin, jw., s. 23; Kaszcejew, jw., s. 130—133.

⁵⁰ Shigeo Nakajama, *Eine Entwicklung des Schreitausbaus in Japan*, „Gluckauf“ 1973, s. 709—714.

⁵¹ *Gornoje dielo*, Moskwa 1973, s. 38; *Świat w przekroju 1968*, s. 579.

6. Systemy eksploatacji; nowy model kopalni. W celu bardziej efektywnego wykorzystania maszyn urabiających należało w miarę możliwości zwiększać długość poszczególnych przodków węglowych; jednocześnie ograniczano ich liczbę, aby osiągnąć większą koncentrację produkcji i obniżyć koszty transportu oraz utrzymywania wyrobisk podziemnych. W tej sytuacji w większości rozwiniętych gospodarczo krajów zwiększał się coraz bardziej udział eksploatacji ścianowej, jedynie w Stanach Zjednoczonych do końca lat sześćdziesiątych dominowała eksploatacja komorowa (przy czym zwiększano wymiary komór, tak że długość ich dochodziła do 90 m, a szerokość — do 12 m⁵²). W kopalniach europejskich pod koniec lat sześćdziesiątych średnia długość ściany wynosiła od 100 do 190 m, przy czym ściany zmechanizowane miały nawet ponad 200 m długości. W Belgii, Wielkiej Brytanii, RFN i na Ukrainie ze ścian uzyskiwano ponad 90⁰/₀, a w Holandii i w Zagłębiu Ostrawsko-Karwińskim — nawet 100⁰/₀ wydobywania. W ZSRR (bez Ukraińskiej SRR) w kopalniach węgla kamiennego udział eksploatacji ścianowej wynosił 86⁰/₀, a w podziemnych kopalniach węgla brunatnego — od 96 do 98⁰/₀. W Polsce, gdzie grube pokłady węgla kamiennego wybierano zabierkami, ściany dawały w tym okresie od 72 do 78⁰/₀ wydobywania, udział ich jednak stale wzrastał, tak że w 1970 r. przekroczył 80⁰/₀. Jedynie we Francji wobec trudnych warunków geologicznych uzyskiwano ze ścian tylko około dwóch trzecich węgla kamiennego i około połowy węgla brunatnego⁵³.

Średnie dzienne wydobywanie ze ściany wzrastało w poszczególnych krajach następująco (w t)⁵⁴:

rok	1962	1968	1970
Belgia	190	274	
Francja	209	329	383
Czechosłowacja	193	339	371
Ukraińska SSR	215 (1963 r.)	288	
ZSRR (bez Ukrainy)		213	

⁵² Kosminskij, *Ugolnaja promyszlnost' kapitalistycznych stran*, s. 127.

⁵³ Analiza prac Komitetu Węglowego Europejskiej Komisji Gospodarczej ONZ za 1969 rok, s. 109; Statystyka przemysłu węglowego w Polsce za lata 1969—1970, s. 91.

⁵⁴ Analiza prac Komitetu Węglowego Europejskiej Komisji Gospodarczej ONZ za 1967 rok, s. 172—175; Jw. za 1969 rok, s. 109; dane za 1970 r. według: A. S. Dowba, *Tiechniczeskij progress i trud na przedpriajalijach po dobycze ugla*, Moskwa 1973, s. 36—37. Autor ten podaje wydobywanie węgla towarowym (po odjęciu zanieczyszczeń) i dlatego jego dane za 1962 r. odbiegają in minus od liczb w „Analizach prac Komitetu Węglowego”. W ZSRR wydobywanie węgla brutto na 1 przodek wzrosło ze 107 t w 1950 r. na 197 t w 1960, 253 t w 1965 i 331 t w 1970 r. (Dowba, jw., s. 31).

rok	1962	1968	1970
Wielka Brytania	256	492	588
RFN	380	672	911
Polska	283	460	484

Średni dzienny postępowanie ściany wynosił w 1968 r. w głównych europejskich krajach węglowych około 1,6 m. Jeszcze wyższe rezultaty osiągnano w ścianach zmechanizowanych — w 1968 r. wydobyte z tych ścian wynosiło przeciętnie od 400 do 800 t dziennie, a ich średni postępowanie przekraczał 1,8 m.

W sprzyjających warunkach osiągnano rezultaty wielokrotnie przewyższające średnie. Tak np. w październiku i w listopadzie 1964 r. w kopalni „Oktiabrskaja” w Zagłębiu Donieckim w ciągu 31 dni roboczych urobiono ze ściany 123 340 t węgla (średnio 3979 t dziennie), co stanowiło w owym czasie rekord światowy⁵⁵. W lipcu 1973 r. urobiono z jednej ściany w kopalni „Halemba” w Polsce 191 039 t węgla w ciągu 25 dni roboczych, czyli przeciętnie 7641 t na dobę⁵⁶. Przy dogodnych warunkach geologicznych można więc było wydobyć z jednej ściany tyle węgla, ile w okresie międzywojennym dawała cała duża kopalnia.

Trudniej było zmechanizować pracę w wyrobiskach korytarzowych przekopach i chodnikach. Wobec postępów w zakresie eksploatacji ścianowej konieczne stało się jednak przyspieszenie drążenia chodników, aby przygotować ostateczny front wybierania. Postępowanie w zakresie robot chodnikowych polegało przede wszystkim na zastosowaniu ładowarek (zasięrzutnych lub zgarniakowych), dzięki czemu zdołano zmechanizować najbardziej pracochłonną czynność, którą było usuwanie urobku z przodku. Do urabiania stosowano wrębiarki zabierkowe lub uniwersalne. Połączeniem wrębiarek i ładowarek były specjalne zespoły wrębiaczo-ładujące, stosowane m. in. w polskim górnictwie węglowym od 1954 r.⁵⁷ Kolejny etap rozwoju stanowiły kombajny chodnikowe. Kombajny te zaczęły się rozpowszechniać dopiero pod koniec lat sześćdziesiątych, chociaż pierwsze próby ich stosowania przypadają już na lata dwudzieste. Miały one organ urabiający osadzony na ruchomym ramieniu i często wyposażone były w podwozie gąsienicowe. Urobek ładowany był na znajdującą się w tylnej części kombajnu podawarkę, a z niej — na przenośnik⁵⁸. W rezultacie średni dzienny postępowanie chodnika np. w polskich

⁵⁵ *Istorija tiechniczeskogo razwilija ugolnoj promysliennosti Donbassa*, t. II, s. 578.

⁵⁶ F. Gaździk, W. Woźniak, 191 039 t węgla w ciągu 25 dni z jednej ściany w kopalni „Halemba”, „Wiadomości Górnicze” 1973, s. 326—331.

⁵⁷ Jaros, *Historia górnictwa węglowego w Polsce Ludowej (1945—1970)*, s. 138—139.

⁵⁸ Kubiczek, jw., s. 232—234; Mitręga, *Koncentracja wydobywania podstawa intensywnego rozwoju górnictwa węglowego*, s. 73—76.



82. Kombajn węglowy i zmechanizowana obudowa w kopalni „Staszic” w Katowicach

kopalniach węgla kamiennego zwiększył się w latach 1950—1970 od 2 do 3 razy (w chodnikach kamiennych z 0,74 m do 2,50 m, w chodnikach kamiennie-węglowych z 1,26 m do 3,42 m i w chodnikach węglowych z 2,32 m do 4,56 m)⁵⁹. Rekordowe wyniki, osiągnięte w niektórych kopalniach ZSRR przy drażeniu chodników węglowych, wynosiły w listopadzie i grudniu 1964 r. 2076 m w ciągu 31 dni (67 m dziennie), a w lipcu i sierpniu 1966 r. 2523 m w ciągu 31 dni (81,4 m dziennie). Mechanizacja prac w chodnikach i przekopach postępowała jednak wolno. Tak np. w ZSRR w 1971 r. wykonano przy pomocy kombajnów tylko 18,6% tego rodzaju wyrobisk, a w 1972 r. — 21%⁶⁰.

Nowoczesna kopalnia miała więc niewielką liczbę poziomów wydobywczych (dążono do ograniczenia ich do 1 lub 2 eksploatowanych jednocześnie) i przodków węglowych, cechowało ją natomiast wysokie wy-

⁵⁹ Statystyka przemysłu węglowego w Polsce za lata 1948—1960, s. 63; Jw. za lata 1969—1970, s. 80.

⁶⁰ *Ugólnaja promyslnennost' SSSR 1917—1967*, s. 417—418; *Postęp techniczny w górnictwie radzieckim podstawą pomyślnej realizacji uchwał XXIV Zjazdu KPZR*, Katowice 1973, s. 3.



83. Kombajn wierzący „Joy AD2” z cylindryczną głowicą urabiającą

dobycie z każdego przodku, osiągnięte przy maksymalnym zmechanizowaniu procesów produkcyjnych. W związku z tym stosowano przeważnie ścianowy system eksploatacji, przy czym grube pokłady wybierano z reguły warstwami. Eksploatację zabierkową lub komorową stosowano jedynie wówczas, gdy warunki nie pozwalały na wybieranie węgla ścianami. Pod koniec lat sześćdziesiątych system ścianowy zaczął się rozpowszechniać również w Stanach Zjednoczonych, przy czym uzyskiwano tam wyniki znacznie lepsze niż w kopalniach europejskich⁶¹.

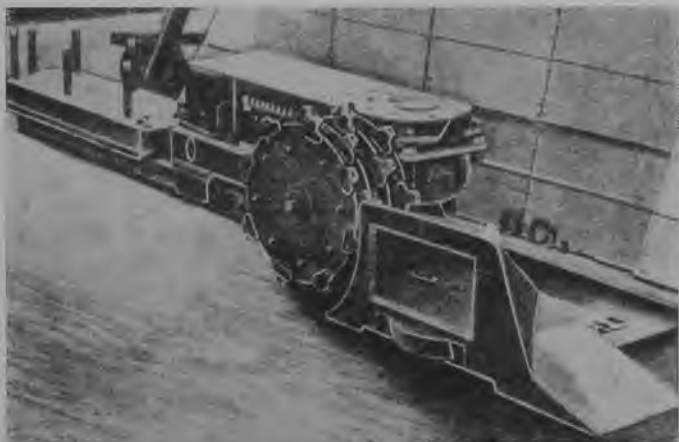
Węgiel wybierano z podsadzką częściową (w postaci pasów z pionnej skały, uzyskanej z przybierki stropu lub z przerostów), pełną (suchą lub hydrauliczną), albo też na zawal. Pod tym względem trudno zauważyć stałą tendencję rozwojową. Tak np. w Zagłębiu Donieckim wybierano z podsadzką częściową w latach 1936—1938 około 55⁰/₀ urobku, w latach 1946—1948 — 69⁰/₀, w 1955 r. — ponownie tylko 55⁰/₀. W Zagłębiu Ruhry udział eksploatacji z pełną podsadzką zmalał od lat 1936—1938 do 1955 r. z 42 do 39⁰/₀, udział eksploatacji z posadzką częściową — z 46 do 5⁰/₀, natomiast udział eksploatacji z zawalem stropu wzrósł w tym okresie z 12 do 50⁰/₀. Wzrost eksploatacji na zawal w porównaniu z końcem okresu międzywojennego zaznaczył się także w Belgii oraz we francuskim Zagłębiu Północnym, w Holandii natomiast wybierano na zawal w latach 1946—1948 aż 78⁰/₀, a w 1955 r. tylko 38⁰/₀ węgla⁶². Podsadzka umożliwiała wprawdzie zmniejszenie szkód górniczych na powierzchni oraz ograniczenie strat substancji węglowej, lecz jednocześnie, mimo mechanizowania prac związanych z jej układaniem, zwiększała praco-

⁶¹ Borecki, Dabiński, jw., s. 25.

⁶² Kosminskij, jw., s. 105.



84. KOMBajn „Joy Continuous Miner“

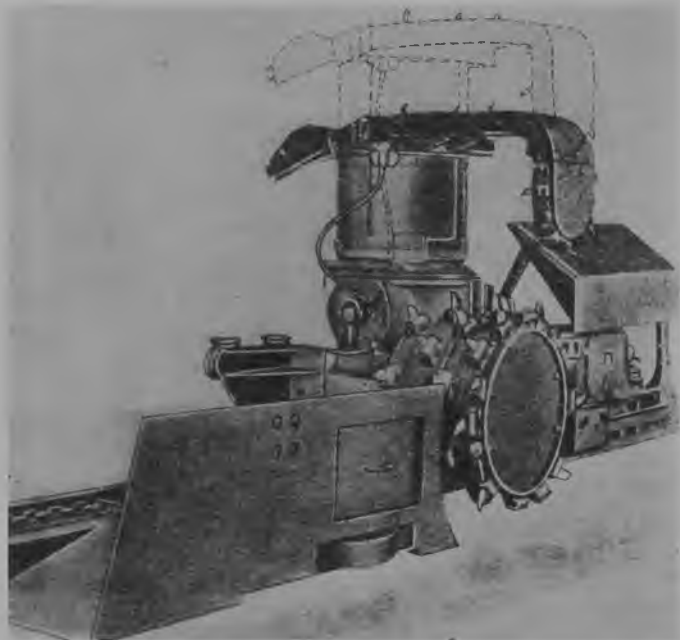


85. Kombajn frezujący „Anderton”

chłonność robót i podnosiła koszty wydobycia. Przy podsadźce hydraulicznej pracochłonne było zwłaszcza układanie rurociągów i ustawianie tam podsadzkowych, ponadto zachodziła niejednokrotnie potrzeba dowożenia piasku podsadzkowego nawet z odległości kilkudziesięciu km. Zaznaczano wreszcie, że jest ona szkodliwa dla zdrowia górników, ponieważ zwiększa zawilgocenie kopalni. W tych warunkach cienkie pokłady wybierano z reguły na zawał.

Największe osiągnięcia w zakresie stosowania podsadźki hydraulicznej miało polskie górnictwo w Zagłębiu Górn Śląskim. Mianowicie od lat pięćdziesiątych zgodnie z projektami opracowanymi przez profesora Witolda Budryka i innych polskich uczonych zaczęto używać jej przy wybieraniu filarów ochronnych, pozostawianych dawniej pod ważnymi obiektami na powierzchni (np. huty), a nawet pod całymi miastami. W ten sposób udało się odzyskać parę miliardów t węgla, uwięzionego w filarach ochronnych przy stosunkowo niewielkim wzroście wydatków na usuwanie skutków szkód górniczych; m. in. tylko w latach 1961—1966 wydobyto z filarów ochronnych około 200 mln t węgla, co stanowiło 35% całkowitego wydobycia w tym okresie. Niektóre kopalnie uzyskiwały stąd nawet całość swej produkcji, przedłużając okres swego istnienia o kilkanaście lub nawet kilkadziesiąt lat⁶³.

⁶³ Jaros, *Historia górnictwa węglowego w Polsce Ludowej 1945—1970*, s. 35 i 191—192.



86. Kombajn frezujący „Anderton”, typ wysoki, z wrębniakiem podstropowym o regulowanej wysokości

Mechanizacja robót górniczych, polegająca na zastąpieniu pracy rąk ludzkich pracą maszyn, umożliwiła automatyzację, czyli taką mechanizację robót, przy której czynności maszyn i urządzeń były kontrolowane i sterowane przez dodatkowe elementy działające samoczynnie. Rola człowieka ograniczała się w tych przypadkach do nadzoru działania elementów zautomatyzowanych oraz do konserwacji i naprawy uszkodzeń⁶⁴.

Automatyzacja procesów produkcyjnych, która rozpoczęła się już w latach pięćdziesiątych, objęła najpierw transport dołowy (przenośnikowy oraz za pomocą elektrowozów) wraz z załadunkiem i wyładunkiem, ruch maszyn wyciągowych, odwadnianie, wentylację, przeróbkę

⁶⁴ H. Maroszek, *Elektrotechnika dla zasadniczych szkół górniczych*, cz. II, Katowice 1971, s. 118.

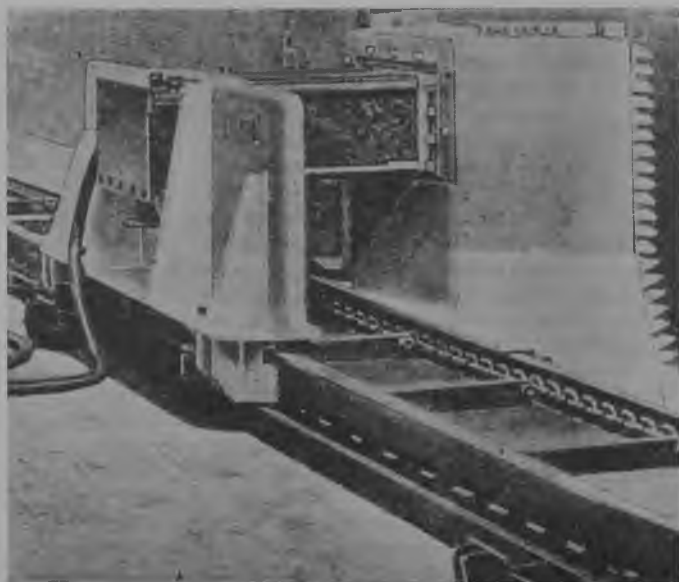


87. Kombajn chodnikowy firmy „Westfalia”

mechaniczną, podsadzanie wyrobisk oraz układy zasilające w energię elektryczną. Zastosowano przy tym tranzystory, fotokomórki, przekaźniki gamma — elektronowe oraz różnego rodzaju wzmacniacze sygnałów. Ruch poszczególnych urządzeń (zwłaszcza transportowych) mógł być obserwowany na ekranach w dyspozytoriach kopalnianych w celu podjęcia odpowiednich środków zaradczych w razie awarii; tam również były umieszczone dodatkowe urządzenia sterujące i blokujące⁶⁵. Najtrudniej było zautomatyzować urabianie węgla wobec występujących w toku eksploatacji stosunkowo częstych zmian w warunkach geologicznych (np. uskoki, zmiany grubości pokładów itd.). Zaopatrzenie kombajnów w czujniki izotopowe tylko częściowo usuwało te trudności. Z biegiem czasu zaczęto jednak podejmować coraz bardziej udane próby także i w tym zakresie.

Zautomatyzowanie urabiania, odstawy oraz przesuwania obudowy umożliwiło podjęcie prac nad zbudowaniem kopalń w pełni zautomatyzowanych, czyli takich, w których udział ludzi ograniczałby się do nadzorowania mechanizmów. Pierwszą taką kopalnię uruchomiono w końcu 1965 r. w Wielkiej Brytanii koło Redford. Do urabiania węgla służyły w niej agregaty typu ROLF z hydrauliczną obudową kroczącą; kombaj-

⁶⁵ *Automatyzacja przemysłu węglowego*, Katowice 1960, *passim*.



88. Łuparka węglowa „Huwood”

ny wyposażone były w czujniki izotopowe, umożliwiające odróżnianie węgla od płonnej skały, które kierowały organami urabiającymi. Węgiel transportowany był za pomocą przenośników do podziemnego bunkra pojemności 1000 t, a stąd wydobywany na powierzchnię. Zautomatyzowana była też wentylacja, sortownia oraz urządzenia do wykrywania metanu. Kopalnia zatrudniała tylko 770 osób (z tego 130 pod ziemią) zamiast 2 tys., potrzebnych przy takim samym wydobywaniu przed jej zautomatyzowaniem. Drugim tego rodzaju zakładem na świecie była polska kopalnia „Jan” w Katowicach, uruchomiona w grudniu 1968 r. Potraktowano ją jako kopalnię doświadczalną, służącą do prowadzenia badań nad kompleksową automatyzacją robót górniczych⁶⁶.

Elektroniczne maszyny cyfrowe, używane do sterowania procesami produkcyjnymi w kopalniach, znalazły również zastosowanie przy tego

⁶⁶ *Świat w przekroju* 1966, s. 567; *Jw.* 1969, s. 607; Mitręga, *Koncentracja wydobycia podstawa intensywnego rozwoju górnictwa węglowego*, s. 302—307; Mitręga, *Czynniki nowoczesności kopalń*, s. 274—314; *Komputeryzacja zarządzania*, Katowice 1972, s. 124—132.



89. Model zmechanizowanej kopalni węgla

rodzaju czynnościach jak obliczanie płac dla pracowników czy rozrachunki z odbiorcami za dostarczony węgiel, umożliwiając ograniczenie liczności personelu administracyjnego w górnictwie węglowym.

7. Przeróbka mechaniczna. Mechanizacja urabiania i ładowania przyczyniła się do wzrostu zanieczyszczenia węgla, ponieważ trudniej było usuwać płonną skałę z urobionych wraz z węglem przerostów. W cienkich, nieregularnie zalegających pokładach dokonywano oprócz tego niejednokrotnie przybierki stropu bądź to ze względu na wymiary kombajnu, bądź też w tym celu, aby zabezpieczyć się przed odpadaniem łatwo odspajających się warstw skalnych. Niekiedy wreszcie zdecydowano się na wybieranie bardziej zanieczyszczonych pokładów, aby przedłużyć okres eksploatacji kopalni i uniknąć kosztownych robót udogodniających. Przy tym ręczne wydzielanie płonnej skały z urobku pod ziemią stawało się wobec mechanizacji produkcji nieopłacalne.

W tych warunkach tylko w okresie od 1956 do 1960 r. udział zanieczyszczeń (płonnych skał) w wydobyciu podziemnych kopalń węgla kamiennego wzrósł w Wielkiej Brytanii z 11,4 do 15,3%, w RFN (bez Zagłębia Saary) — z 25,6 do 29,9%, w Czechosłowacji — z 17,8 do 19,6%, we Francji — z 33,5 do 36,3%, w Holandii — z 38,1 do 39,5% (w 1961 r. zmalał jednak do 37,5%), w Belgii — z 41 do 41,2%. W Stanach Zjednoczonych w kopalniach węgla kamiennego i brunatnego wydzielano z urobku poddawanego wzbogacaniu w 1960 r. 19,3%, a w 1968 r. — już



90. Dyspozytornia kopalni „General Zawadzki” w Dąbrowie Górniczej

22,8% wydobytej ilości jako zanieczyszczenia⁶⁷. W ZSRR udział płonnych skał w urobku z kopalń podziemnych wzrósł z 3% w 1956 r. do około 5% w 1960 i 8,8% w 1972 r., w Polsce odpady wydzielone w sortowniach i w płuczkach stanowiły w 1960 r. 13%, a w 1970 r. — już ponad 16% urobku⁶⁸.

Zachodziła więc potrzeba nie tylko rozdzielania węgla w sortowniach według wielkości ziarna, lecz także mechanicznego wydzielania z niego zanieczyszczeń w płuczkach lub flotownikach. Rozbudowywano przeto zakłady służące do wzbogacania węgla, tak że np. w latach sześćdziesią-

⁶⁷ T. Muszkiet, *Charakterystyka przemysłu węglowego Europy, ZSRR i USA oraz metod zwiększania jego efektywności*, Warszawa 1965, s. 30—32; Bratczenko, Chorin, jw., s. 243.

⁶⁸ Przeliczono na podstawie publikowanych danych statystycznych dotyczących wydobycia brutto i netto. Wzrost procentu odpadów wynikał zresztą również stąd, że coraz większy procent wydobycia poddawano przeróbce mechanicznej.

tych wzbogacano w Stanach Zjednoczonych 63—66%⁶⁹ ogólnego wydobycia (a ponad 70% wydobycia z kopalń podziemnych), w Wielkiej Brytanii — około 70%, we Francji — ponad 80% (w latach 1968—1969 — nawet około 89%), w ZSRR — około 50%. W Polsce udział węgla wzbogacanego mechanicznie wzrósł w latach 1960—1970 z 30 do 48% wydobycia. W roku 1972 udział węgla wzbogacanego mechanicznie w ogólnym wydobyciu węgla kamiennego wynosił w ZSRR 65,1%, w Polsce 49,5%, w innych krajach europejskich demokracji ludowej — od 77,5 (Bulgaria) do 97,6% (Węgry). Jednocześnie stopniowo rezygnowano ze wzbogacania ręcznego, które było kosztowne i niedokładne; np. w Wielkiej Brytanii wzbogacano w ten sposób w 1950 r. 30,4%, a w 1966/67 — tylko 3,1% urobku, w Polsce w 1946 r. — 38%, a w 1970 — jedynie około 13% wydobycia netto⁶⁹.

Do mechanicznego wzbogacania węgla stosowano przeważnie urządzenia oparte na działaniu wody (osadzarki pulsacyjne, wzbogacalniki hydrauliczne lub strumieniowe, stoły koncentracyjne), posługiwano się wzbogacaniem w cieczach ciężkich (wzbogacalniki zawieszinowe lub hydrocyklony), zastosowanym po raz pierwszy pod koniec lat trzydziestych przez holenderskiego inżyniera Trompa w Kerkrade, lub wzbogacalniki powietrznymi (wialniki i stoły powietrzne). Niekiedy używano również urządzeń wodnych lub powietrznych do rozdzielania drobnego węgla według wielkości ziarna (klasyfikacja hydrauliczna i aerodynamiczna). Coraz częściej posługiwano się kruszarkami do rozdrabniania zbyt dużych lub poprzerastanych kawałków węgla. Do wzbogacania sortymentów najdrobniejszych stosowane były różne rodzaje flotowników⁷⁰.

Postęp techniczny w zakresie sortowania i wzbogacania węgla (oraz innych kopalín) polegał na zwiększaniu wydajności oraz dokładności działania urządzeń przeróbczych. Dostosowywano również te urządzenia do rodzajów węgla i występujących zanieczyszczeń. Szczególną uwagę zwracano na dokładne oczyszczanie węgla spiekalnego, przeznaczonego do wyrobu koksu. Wyraźny postęp zaznaczył się także w zakresie wzbogacania drobnych sortymentów, chociaż istniejące w tym względzie możliwości techniczne zwłaszcza w odniesieniu do węgla energetycznego często nie były wykorzystywane ze względu na koszty. Modyfikowano składniki cieczy ciężkich i odczynników flotacyjnych. Nowość stanowiło wprowadzenie wzbogacania w zawieszinowych cieczach

⁶⁹ *Ugólnaja promyslenost' kapitalisticeskich stran*, s. 372; *Ugólnaja promyslenost' Wielikobritanii i Francii*, s. 159 i 319; *Tiechnika gornogo diela i mietallurgii*, s. 276; *Statystyka przemysłu węglowego w Polsce za lata 1969—1970*, s. 78; *Górnictwo węglowe w Polsce Ludowej 1945—1969*, s. 294; *Rocznik statystyczny górnictwa 1973*, Warszawa 1973, s. 226.

⁷⁰ S. Blaschke, *Przeróbka mechaniczna kopalín*, Katowice 1972, s. 188 i n.



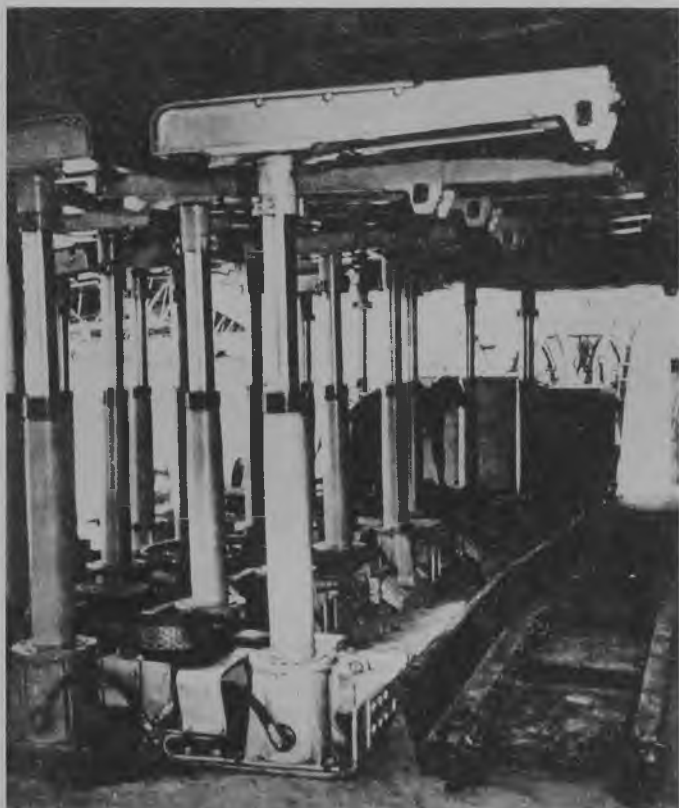
91. Zmechanizowana obudowa firmy „Becorit”, typ DB 8, stosowana przy wybieraniu grubych pokładów z podsadzką płynną

ciężkich, skonstruowanie osadzarek bezłokowych oraz wprowadzenie zamkniętego obiegu wodno-mułowego, w którym tę samą wodę stosowano do wzbogacania węgla wielokrotnie, oczyszczając ją po każdorazowym użyciu z mułów w osadnikach lub w hydrocyklonach. Podobnie postępowano z cieczami ciężkimi, zwłaszcza zawierającymi fenole. W ten sposób ograniczono zanieczyszczanie przez kopalnie wód bieżących.

Nowością były również płuczki podziemne, służące do wstępnego wzbogacania węgla przed wydobyciem go na powierzchnię. W Polsce pierwsze tego rodzaju urządzenia uruchomiono w 1966 r.⁷¹

Od lat pięćdziesiątych podjęto próby zautomatyzowania pracy zakładów przeróbki mechanicznej oraz urządzeń do załadunku węgla. Automatyzacja objęła początkowo poszczególne procesy produkcyjne, jak np.

⁷¹ Jw., s. 180; *Świat w przekroju 1967*, s. 606; *Świat w przekroju 1973*, s. 585.



92. Polska zmechanizowana obudowa ścianowa typu BZ-1

transport, odbiór urobku, odwadnianie, suszenie, gospodarka wodno-mułowa⁷².

Do przeróbki mechanicznej zaliczano też brykietowanie drobnych sortymentów węgla. Węgiel brunatny brykietowano zwykle bez użycia lepszczka, stosując prasy, które wywierały na rozdrobniony materiał ciśnienie od 800 do 3 tys. atmosfer. Do wyrabiania brykietów z węgla

⁷² *Automatyzacja przemysłu węglowego*, s. 152—174.



93. Zautomatyzowana ścian węgla ASI-1 w kopalni „Bielszowice”

kamiennego trzeba było stosować lepsze np. w postaci paku, smoły, asfaltu lub mazutu. Próby brykietowania węgla kamiennego bez lepszca podejmowano od początku lat siedemdziesiątych tylko w skali laboratoryjnej⁷³.

8. **Bezpieczeństwo pracy.** Nowości techniczne, wprowadzane w górnictwie po drugiej wojnie światowej, przyczyniały się nie tylko do zwiększenia wydajności, lecz także do poprawy stanu bezpieczeństwa pracy. Można tu wymienić m.in. ograniczenie liczby zatrudnionych w przodkach dzięki mechanizacji urabiania i ładowania, rozpowszechnienie niepalnej obudowy stalowej, zastępowanie strzelania urabianiem mechanicznym, przy robocie strzelniczej zastępowanie lontów zapalnikami elektrycznymi itd. Duże znaczenie miały również badania naukowe nad przyczynami powstawania zagrożeń w kopalniach, prowadzone w różnych ośrodkach, m. in. w polskiej kopalni doświadczalnej „Barbara” w Mikołowie. Ich rezultatem było opracowanie nowych metod zwal-

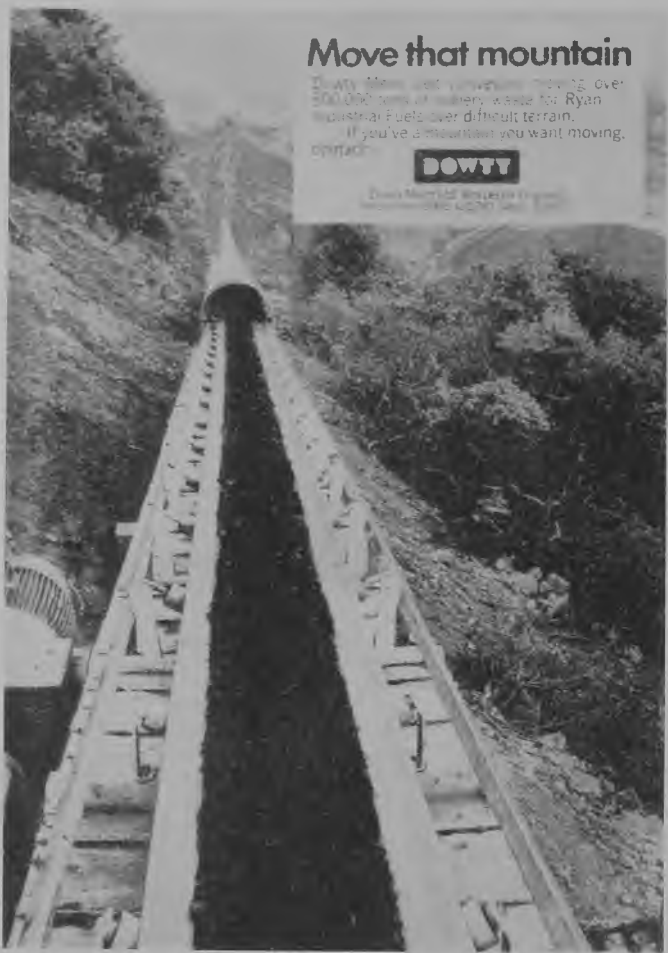
⁷³ Blaschke, jw., s. 488—500.



94. Przenośnik „Feneplast Conveyor Belting” zainstalowany w kopalni brytyjskiej

czania tych zagrożeń, np. stosowanie aparatury sejsmicznej dla prognozowania tąpnięć, wynalezienie sposobów wczesnego wykrywania pożarów, opracowanie teorii ruchu powietrza podczas pożaru itd. Wiele uwagi poświęcono zwłaszcza warunkom pracy w kopalniach gazowych. Między innymi zakazano stosowania w takich kopalniach otwartego światła, wprowadzając powszechnie oświetlenie elektryczne. W głównych chodnikach, przekopach i na podszybiach stosowano oświetlenie jarzeniowe, jaśniejsze i bardziej ekonomiczne od oświetlenia zwykłymi żarówkami. Zaczęto również sporządzać taśmy przenośników z niepalnych materiałów. Niekiedy także wprowadzano w kopalniach gazowych centralne strzelanie z powierzchni, było to jednak dość kłopotliwe i powodowało przerwy w pracy (na czas strzelania trzeba było wycofać wszystkich pracowników spod ziemi).

Nowością stanowiło odmetanowanie pokładów gazowych, dokonywane przez odsysanie metanu za pomocą rurociągów zakładanych do otworów wywierconych w stropie i spągu pokładu lub do specjalnych chodników



Move that mountain

Dowty Meco used worldwide moving over 500,000 tons of miners waste for Ryan Industrial Fuels over difficult terrain.

If you've a mountain you want moving, contact:

DOWTY

Dowty Meco Ltd, 100, Queen's Road,
London, W1 4BU, U.K. Tel: 01-262 1111

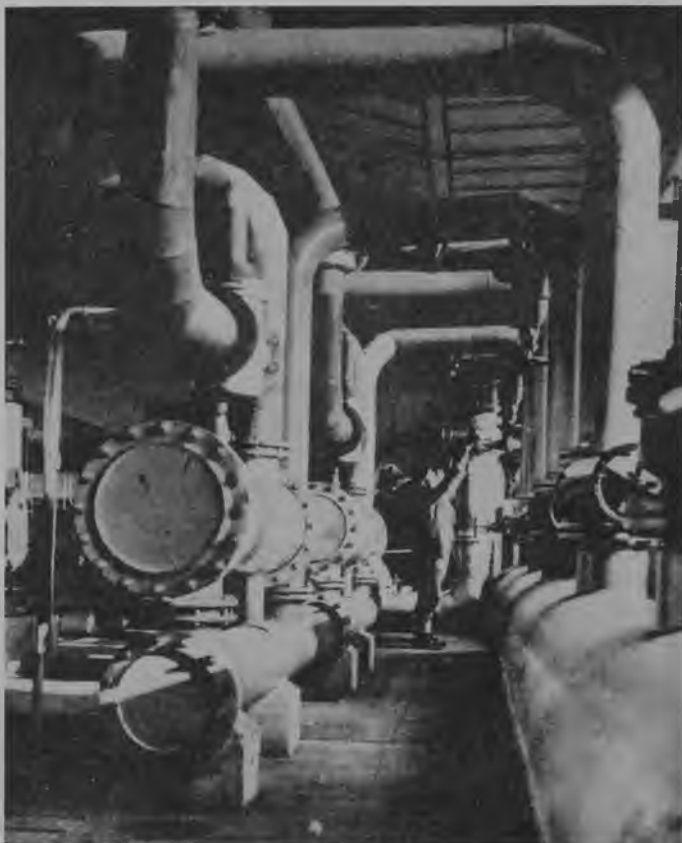
95. Przełęcz węglowa „Dowty Meco”, stosowany do transportu na powierzchni w trudnych warunkach terenowych



96. Zakład przeróbczy kopalni „Czerwona Gwardia” w Czeladzi



97. Zakład przeróbczy kopalni „Moszczenica”



98. Stacja odmetanowania kopalni „Pierwszego Maja” w Mszanie

drażonych nad eksploatowanym pokładem, albo też przez odciąganie gazu ze starych zrobów. Pierwsze próby odmetanowania przeprowadzono już w 1943 r. w Niemczech, zaczęło się ono jednak rozwijać na większą skalę dopiero od 1949 r. w Lotaryngii, Zagłębiu Saary i w belgijskim Zagłębiu Hainaut, od 1950 r. w Wielkiej Brytanii, w Zagłębiu Ruhry zaś od lat 1951—1954. W Polsce prace te podjęto w drugiej połowie lat pięćdziesiątych w związku z budową nowych kopalń w okręgu rybnickim.



99. Elektryczna lampa górnicza z reflektorem na kablu

Odmetanowanie zwiększało bezpieczeństwo pracy, a jednocześnie umożliwiało wykorzystywanie odprowadzanego z kopalń gazu do celów produkcyjnych; np. w Wielkiej Brytanii skonstruowano w 1963 r. lokomotywę kopalnianą do transportu naziemnego napędzaną metanem, były też próby stosowania metanu do oświetlenia oraz odprowadzania go do sieci gazowej⁷⁴.

Duże znaczenie dla poprawy warunków pracy i stanu bezpieczeństwa miało również zwiększanie wydajności wentylatorów i prawidłowa organizacja przepływu powietrza przez wyrobiska kopalniane. Dla ochrony przed wybuchami pyłu węglowego stosowano zraszanie wyrobisk lub ustawiano zapory z desek, na których znajdował się pył kamienny. Za-

⁷⁴ E. Hanke, *Rozwój odmetanowania*, „Biuletyn Techniczno-Informacyjny Biur Projektowych Górnictwa Węglowego” 1957, nr 12 (15), s. 1—15; Mitręga, *Czynniki nowoczesności kopalń*, s. 136—149; *Świat w przekroju* 1964, s. 549.

często też wprowadzać nawilżanie pokładów węgla przez wtłaczanie do calizny wody pod ciśnieniem.

W Stanach Zjednoczonych zaczęto od 1963 r. zabezpieczać przewody elektryczne, wentylacyjne oraz ociosy wyrobisk przez pokrywanie ich sztywniejącą na powietrzu pianką poliuretanową. Substancja ta jako niepalna utrudniała rozszerzanie się pożarów podziemnych, a ponadto w swoich porach zatrzymywała unoszący się w wyrobiskach pył węglowy. Stosowano również uszczelnianie tam za pomocą różnych sztucznych tworzyw⁷⁵.

Ponadto zarządy kopalń coraz częściej wyposażały górników w indywidualny sprzęt ochronny, jak pochłaniacze tlenu węgla, hełmy lub kapy na głowę, rękawice, okulary, maski przeciwpyłowe itp. (niekiedy odpłatnie)⁷⁶. Poprawiało się także zaopatrzenie w potrzebny sprzęt (aparaty oddechowe, nosze, środki opatrunkowe itd.) drużyn i stacji ratowniczych. Od lat sześćdziesiątych zaczęto również stosować podczas akcji ratowniczych wiercenie otworów wielkośrednicowych do odciętych wyrobisk, dzięki czemu można było znacznie szybciej dotrzeć do znajdujących się w tych wyrobiskach górników⁷⁷.

Na poprawę stanu bezpieczeństwa wpływało wreszcie rozpowszechnienie się wstępnego szkolenia nowo przyjętych robotników przed dopuszczeniem ich do pracy pod ziemią.

Wyrazem tej poprawy był m. in. spadek liczby wypadków śmiertelnych na 1 mln t wydobycia węgla kamiennego, która w Stanach Zjednoczonych i w kilku krajach europejskich przedstawiała się następująco⁷⁸:

(a — Stany Zjednoczone Ameryki Północnej, b — Wielka Brytania, c — Francja, d — Belgia, e — Polska)

lata	a	b	c	d	e
1950	1,26	2,2	5,1	6,1	4,2
1951	1,3	2,2	3,7	4,7	4,3
1952	1,0	1,9	3,8	5,8	4,7
1953	0,85	1,8	3,3	6,7	4,7

⁷⁵ Harbusch, jw., s. 209; *Świat w przekroju 1964*, s. 549.

⁷⁶ *Grubensicherheit und Gesundheitsschutz im amerikanischen Bergbau*, s. 88, 91.

⁷⁷ Jaros, jw., s. 211.

⁷⁸ Rok 1950 według: J. Wanat, *Wypadkowość w kopalniach węgla kamiennego*, Katowice 1960, tabl. 17 (dane dot. USA uzupełniono według: *Grubensicherheit und Gesundheitsschutz im amerikanischen Bergbau*, s. 79; opracowanie to podaje dla USA w innych latach liczby nieco odmienne: 1949 — 1,37, 1951 — 1,50, 1952 — 1,17); lata 1951—1963 według: *Szkice z dziejów górnictwa w Polsce Ludowej*, Katowice 1970, s. 113; dalej według sprawozdań o stanie bezpieczeństwa i higienie pracy w zakładach górniczych, wydawanych corocznie przez Wyższy Urząd Górniczy w Katowicach.

lata	a	b	c	d	e
1954		1,7	3,2	5,0	6,6
1955	0,8	2,0	2,6	3,2	5,2
1956	0,8	1,5	2,6	12,7	4,9
1957	0,9	1,8	3,2	3,5	3,4
1958	0,8	1,5	3,2	2,9	3,9
1959	0,7	1,8	2,9	3,2	2,8
1960	0,7	1,7	2,0	3,1	2,1
1961	0,7	1,3	2,1	3,3	2,4
1962	0,6	1,4	1,9	3,7	2,3
1963	0,6	1,3	1,7	3,7	2,0
1964	0,5	0,9	1,8	2,6	1,7
1965	0,5	1,2	2,0	2,8	1,4
1966	0,4	0,9	2,0		1,2
1967	0,4	0,9	1,5	2,4	1,0
1968	0,5	0,7	1,5	2,2	1,0
1969	0,3	0,6	1,4	1,5	1,0
1970	0,4	0,6	1,7	1,8	1,1
1971	0,3	0,5	1,5	1,3	1,0
1972	0,2		0,9		1,0

Nieco inaczej jednak kształtowały się wskaźniki wypadkowe w stosunku do czasu pracy i liczby zatrudnionych. Według obliczeń J. Kuczynskiego wskaźnik wypadków śmiertelnych w kopalniach węgla kamiennego wynosił średnio rocznie w okresach kilkuletnich⁷⁹:

w Stanach Zjednoczonych (na 1 mln przepracowanych godzin):

1941—1945 — 1,3	1956—1960 — 1,1
1946—1950 — 1,0	1961—1964 — 1,2
1951—1955 — 1,0	1965—1967 — 1,0

w Wielkiej Brytanii (na 100 tys. przepracowanych dniówek):

1945—1949 — 0,29	1955—1959 — 0,22
1950—1954 — 0,24	1960—1962 — 0,20

we Francji (na 1000 zatrudnionych):

1934—1938 — 0,9	1945—1954 — 1,0
1941—1944 — 1,3	1955—1964 — 0,8

⁷⁹ Kuczynski, *Darstellung der Lage der Arbeiter in den Vereinigten Staaten von Amerika seit 1898*, s. 311 (uzupełniono według: *Ugolnaja promyszlennost' kapitalistycznych stran*, s. 389); *Darstellung der Lage der Arbeiter in England von 1900 bis zur Gegenwart*, s. 238; *Darstellung der Lage der Arbeiter in Frankreich seit 1848*, s. 295; *Die Geschichte der Lage der Arbeiter im englischen Kolonialreich*, Ia: *Die englischen Kolonien*, s. 231 i 249; Ib: *Die alten englischen Dominions*, s. 322, 361, 405, 461.

w Kanadzie (na 1000 zatrudnionych):

1944—1948 — 2,22	1954—1958 — 3,50
1949—1953 — 2,61	1959—1962 — 2,18

w Australii (na 1000 zatrudnionych):

1939—1948 — 1,19	1959—1962 — 0,73
1949—1958 — 0,99	

w Nowej Zelandii (na 1000 zatrudnionych):

1945—1949 — 0,79	1955—1960 — 1,01
1950—1954 — 0,71	

w Republice Południowej Afryki (na 1000 zatrudnionych):

1931—1940 — 2,49	1951—1960 — 2,16
1941—1950 — 2,28	

w Indiach (w całym górnictwie na 1000 zatrudnionych):

1944—1946 — 0,86	1952—1956 — 0,67
1947—1951 — 0,67	1957—1962 — 0,54

W Polsce liczba śmiertelnych wypadków, przypadająca rocznie na 1000 zatrudnionych w kopalniach węgla kamiennego, wynosiła w kolejnych okresach pięcioletnich⁸⁰:

1946—1950 — 1,72	1961—1965 — 0,67
1951—1955 — 1,69	1966—1970 — 0,42
1956—1960 — 1,04	1971—1972 — 0,41

W RFN natomiast na 100 tys. dniówek przepracowanych w kopalniach węgla kamiennego przypadało wypadków śmiertelnych, bardzo ciężkich i ciężkich⁸¹:

w latach 1952—1956 — 26,95
„ „ 1957—1961 — 27,99
„ „ 1962—1967 — 27,50

Porównanie danych dotyczących różnych krajów jest trudne ze względu na różne sposoby obliczania wskaźników. Próbę takiego porównania stanowi następujące zestawienie, podające liczbę wypadków śmiertelnych przy pracy w górnictwie węglowym: w Australii, Indiach, Jugosławii i Polsce na 1000 zatrudnionych, w Czechosłowacji i Kana-

⁸⁰ Przeliczenia według danych Wyższego Urzędu Górniczego w Katowicach (średnie ważone).

⁸¹ „Gluckauf” 1968, s. 772.

dzie na 1000 robotników, w Japonii na 1 mln przepracowanych godzin, w USA na 1000 pracowniko-lat po 2400 godzin pracy w roku, pozostałych krajach — na 1000 pracowniko-lat po 300 dni pracy w roku⁸²:

rok	1955	1960	1965	1968
Australia	0,92	0,80	1,11	0,76
Czechosłowacja			0,76	0,39
Francja	0,76	0,67	0,78	0,61
Hiszpania		1,12	0,86	
Holandia	0,40	0,30	0,27	
Indie	0,89	0,59	1,10	0,52
Japonia	0,82	0,79	1,70	0,89
Jugosławia	0,45	0,42	1,94	0,45
Kanada	2,44	2,64	1,86	1,03
Polska	1,49	0,68	0,48	0,38
USA	2,40	2,77	2,44	3,13
Turcja	3,8	2,5	4,9	3,5
Węgry	1,20	0,71	0,57	0,43
W. Brytania	0,71	0,67	0,62	0,44

Jak wynika z powyższych zestawień, spadek wypadkowości w stosunku do liczby zatrudnionych następował znacznie wolniej niż w stosunku do wydobycia; w niektórych krajach (np. Stany Zjednoczone, Japonia, RFN) zaznaczał się nawet wzrost wskaźników, spowodowany niewątpliwie zwiększeniem intensywności pracy. Wyrażna poprawa wystąpiła jedynie w porównaniu z okresem drugiej wojny światowej. W USA poprawa stanu bezpieczeństwa miała miejsce dopiero po wejściu w życie od 30 grudnia 1969 r. federalnego prawa o bezpieczeństwie kopalń i ochronie zdrowia w górnictwie węglowym (Federal Coal Mine Health and Safety Act), które jednak wpłynęło zarazem na spadek wydajności pracy⁸³. Przy ogólnej poprawie bezpieczeństwa wystąpiły nowe rodzaje zagrożeń, np. przez bryły skalne odrywające się ze stropu i ociosów przy wybieraniu resztek węgla pozostałych po przejściu kombajnów oraz przez nieostrożne obchodzenie się z nowymi maszynami i urządzeniami

⁸² Rocznik statystyczny górnictwa 1970, Warszawa 1970, s. 140 (dla Australii, Francji i Indii zamiast danych z 1968 r. podano dane za 1967 r.). Dane dla niektórych krajów wyszczególnionych w tabeli za lata 1946 i 1950 są następujące (Francja według Kuczynskiego, Polska według danych Wyższego Urzędu Górniczego, Wielka Brytania według The Colliery Year Book 1952, s. 575):

rok	1946	1950
Francja	1,0	1,1
Polska	2,01	1,41
W. Brytania	0,76	0,68

⁸³ Straton, Beckley, jw., s. 396—400.

o dużej mocy. Zdarzały się również jeszcze niekiedy wielkie katastrofy, spowodowane głównie przez wybuchy gazów lub pyłu węglowego. Tak np. w 1946 r. w kopalni „Grimberg” (RFN) zginęły 402 osoby, w 1956 w kopalni „Marcinelle” (Belgia) — 236 osób, w 1960 w kopalni „Dukla” (Czechosłowacja) — 108 osób, w 1962 w kopalni „Luisenthal” (RFN) — 400 osób, w 1963 w kopalni „Mikawa” (Japonia) — 458 osób, w 1965 w kopalni „Bhori” (Indie) — 375 osób, w kopalni „Jameno” (Japonia) — 236 osób i w kopalni „Orasi” (Jugosławia) — 128 osób, w 1973 r. w kopalni „Wankie” (Rodezja) — 426 osób. W Polsce w 1954 r. w kopalni „Barbara-Wyzwolenie” zginęły wskutek pożaru 82 osoby, a w 1958 r. w kopalni „Makoszowy” z tej samej przyczyny 72 osoby⁸⁴.

9. Wydajność pracy. W krajach, gdzie górnictwo węglowe ucierpiało wskutek rabunkowej gospodarki wojennej (nieodstateczne inwenstycje, brak napływu nowych robotników) lub bezpośrednich zniszczeń podczas walk, zaznaczył się po drugiej wojnie światowej spadek wydajności pracy. Na ogół jednak zdołano w ciągu kilku lat przywrócić wydajność przedwojenną, później zaś wzrastała ona nadal dzięki postępującej mechanizacji i automatyzacji pracy oraz koncentracji produkcji. W niektórych krajach jednak tempo wzrostu wydajności hamowały zwiększające się trudności geologiczne. Zjawiska te ilustrują następujące zestawienia wydajności dniówkowej w kopalniach węgla kamiennego w kg

(a — wydajność ogólna, b — na robotnika pod ziemią)⁸⁵:

⁸⁴ Informacje z Wyższego Urzędu Górniczego w Katowicach.

⁸⁵ Według: *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 57, 77, 88, 101, 144; Rocznik statystyczny górnictwa 1970, s. 138; Bratczenko, Chorin, s. 238; Bratczenko, *Ugólnaja promyszlennost' Wielikobritanii i Francii*, s. 207 i 356; Statystyka przemysłu węglowego w Polsce za lata 1948—1960, s. 140—144, 271; Jw. za 1965 r., s. 177; Jw. za lata 1969—1970, s. 150—162; Jw. za lata 1971—1972, s. 147—151. Dane z innych źródeł (np. *Jahrbuch für Bergbau, Energie, Mineralöl und Chemie* 1971, s. 815 i „Glückauf” 1973, s. 693) wykazują pewne różnice: według nich wydajność pod ziemią we Francji kształtowała się następująco: 1957 — 1682 kg, 1960 — 1798 kg, 1965 — 2039 kg, 1969 — 2522 kg, 1972 — 2709 kg. Według rocznika statystycznego górnictwa 1970 wydajność pod ziemią w Wielkiej Brytanii wynosiła: 1960 — 1971 kg, 1965 — 2336 kg, 1968 — 3138 kg. Wydajność ogólna w Polsce podana jest na robotnika i dniówkę; natomiast wydajność na pracownika i dniówkę wynosiła: 1946 — 996 kg, 1949 — 1235 kg, 1950 — 1231 kg, 1954 — 1168 kg, 1955 — 1147 kg, 1957 — 1131 kg, 1960 — 1286 kg, 1965 — 1475 kg, 1969 — 1674 kg, 1970 — 1723 kg.

lata	Wielka Brytania		Francja	
	a	b	a	b
1938	1158	1510	831	1224
1946	1046	1402	601	927
1950	1209	1615	768	1195
1955	1245	1603	1042	1583
1957	1251	1614	1119	1673
1960	1424	1806	1224	1814
1965	1834	2350	1432	2073
1969	2205	2860	1703	2576

lata	Polska		RFN	Belgia
	a	b	b	b
1946	1074	1608	1191	816
1949	1328	1826	1363	926
1950	1338	1804	1401	1014
1954	1288	1733	1492	1198
1955	1267	1638	1544	1252
1957	1247	1619	1585	1261
1960	1403	1793	2126	1577
1965	2158	2535	2815	1874
1969	2527	2982	3837	2408
1970	2604	3065	3941	2630
1972	2842	3335	4249	2638

W całej EWG wydajność dołowa wzrosła w latach 1960—1972 z 1958 kg do 3660 kg; w Czechosłowacji zwiększyła się w latach 1946—1968 z 1349 kg do 2438 kg, na Węgrzech w latach 1950—1969 — z 873 kg do 1981 kg. Nawet w Turcji wydajność dołowa wzrosła w latach 1960—1969 około półtora raza (z 606 kg do 935 kg), chociaż pozostała znacznie niższa niż w innych państwach.

Najwyższą wydajność wykazywało górnictwo w Stanach Zjednoczonych. W kopalniach węgla bitumicznego wydobyte na 1 członka załogi i dniówkę kształtowało się następująco (w kg):

(a — razem, b — kopalnie podziemne, c — kopalnie odkrywkowe):

lata	a	b	c
1946	5 715	4 926	14 270
1949	5 833	4 917	13 907
1950	6 142	5 216	14 207
1954	8 591	7 249	17 817
1955	8 927	7 512	19 160

lata	a	b	c
1957	9 607	8 083	19 632
1960	11 639	9 653	20 802
1965	15 890	12 700	29 010
1968	17 820	13 970	32 650

W kopalniach antracytu wydajność była znacznie niższa (w latach 1946—1965 wzrosła z 2,58 t do 5,94 t na dniówkę), wydobyte tej kopaliny jednak szybko malało.

W ZSRR miesięczne wydobyte węgla (kamiennego i brunatnego) wzrosło z 22,6 t w 1946 r. do 30,1 t w 1950, 37,8 t w 1955 i 40,8 t w 1959 r.; w 1971 r. wynosiło już 62,3 t, a w 1972 r. — 66,3 t (wydobyte brutto). Przy tym wydajność miesięczna w kopalniach podziemnych zwiększyła się w latach 1950—1972 z 27,8 t do 50,5 t, a w kopalniach odkrywkowych — z 96,3 t do 335,1 t. Wydajność dniówkowa kształtowała się następująco (w kg)⁸⁶:

rok	1945	1950	1955	1971
ogółem na robotnika	970	1300	1670	2 900
w kopalniach podziemnych	870	1200	1430	2 218
w odkrywkach	3560	4180	7630	16 734

Do wzrostu wydajności ogólnej przyczynił się też rozwój eksploatacji odkrywkowej, gdzie osiągnano znacznie wyższe wydobyte na robotnika i dniówkę. Z tego m. in. powodu w kopalniach węgla brunatnego, gdzie eksploatację odkrywkową stosowano w znacznie większym stopniu niż w górnictwie węgla kamiennego, uzyskiwano na ogół wyższą wydajność. Na przykład w Polsce kształtowała się ona następująco (w kg na pracownika i dniówkę)⁸⁷:

1947 —	6638	1965 —	7 248
1950 —	5387	1970 —	10 236
1955 —	5662	1972 —	10 974
1960 —	6799		

Przy tym w największej, odkrywkowej kopalni „Turów” wydajność ogólna doszła w 1972 r. nawet do 18 141 kg.

Mechanizacja kopalń pociągała za sobą również zmiany w strukturze kosztów własnych produkcji węgla. Tak np. w polskich kopalniach węgla kamiennego udział wydatków na płace i ubezpieczenia społecz-

⁸⁶ *Ugolnija promyszlnosti' SSSR, Statisticeskij spravocznik*, s. 232 i 238; *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 132; „Glückauf” 1972, s. 1029—1030; 1973, s. 878; *D o w b a*, jw., s. 15.

⁸⁷ *Statystyka przemysłu węglowego w Polsce za lata 1948—1960*, s. 191; *Jw. za lata 1971—1972*, s. 268.

ne zmalał w latach 1953—1970 z 62,1 do 40,5^{0/0}, natomiast udział amortyzacji wzrósł z 6,2 do 10^{0/0}, udział zaś kosztów materiałowych i energii zwiększył się z 15,3 do 26,9^{0/0}⁸⁸. W Wielkiej Brytanii od 1960 do 1967/68 r. udział płac i ubezpieczeń zmniejszył się z 56,9 do 51,3^{0/0}, podczas gdy udział wydatków na materiały i sprzęt wzrósł z 22,2 do 24,2^{0/0}; udział amortyzacji zmalał jednak (z 6,5 do 5,5^{0/0}), co było niewątpliwie rezultatem zlikwidowania wielu nierentownych kopalń⁸⁹. W Zagłębiu Ruhry, Belgii i Francji w pierwszej połowie lat sześćdziesiątych robocizna bezpośrednia stanowiła od 53 do 66^{0/0} kosztów, podczas gdy na materiały i energię przypadało 20—34^{0/0}, a na amortyzację 5—9^{0/0} (w Belgii w 1961 r. wyjątkowo tylko 2,47^{0/0}, co zapewne było spowodowane stosowaniem w tym roku odmiennej metody obliczania)⁹⁰. W ZSRR około 1970 r. jeszcze ponad 50^{0/0} kosztów własnych przypadało na płace robocze i składki ubezpieczeniowe⁹¹.

Można więc stwierdzić, że mimo wzrostu wydatków na materiały, sprzęt oraz amortyzację maszyn i urządzeń wydatki na płace stanowiły nadal zasadniczą część kosztów własnych. Wynikało to zarówno stąd, że nowe maszyny, urządzenia i sprzęt (np. kombajny, strugi węglowe, ładowarki, stalowa obudowa), chociaż droższe od dawnych, były od nich bardziej wydajne, jak i ze stopniowego wzrostu płac górniczych. W tych warunkach zmiany w produkcji powodujące wzrost wydajności pracy były nadal opłacalne, nawet gdy pociągały za sobą wzrost wydatków na maszyny i sprzęt.

Nieco inaczej przedstawiała się sytuacja w nowoczesnych, zmechanizowanych kopalniach odkrywkowych; tam wydatki na wyposażenie i materiały zaczynały już przewyższać koszty robocizny. Tak np. w polskich kopalniach węgla brunatnego, gdzie dominowała eksploatacja odkrywkowa, płace i składki ubezpieczeniowe stanowiły w latach 1970—1972 średnio tylko 24,4^{0/0} kosztów własnych, podczas gdy na materiały i energię przypadało 36,4^{0/0}, a na amortyzację — 20,1^{0/0}⁹².

⁸⁸ Jw. za lata 1948—1960, s. 177; Jw. za lata 1971—1972, s. 177 (koszty w układzie rodzajowym).

⁸⁹ *Ugolnaja promyszlennost' kapitalistycznych stran*, s. 108—109.

⁹⁰ *Statystyka przemysłu węglowego w Polsce za 1965 r.* s. 354—355.

⁹¹ *D o w b a*, jw., s. 4.

⁹² *Statystyka przemysłu węglowego w Polsce za lata 1971—1972*, s. 4.

Rozdział XX. GÓRNICTWO WĘGLOWE W POLSCE LUDOWEJ¹

1. Organizacja. Pod koniec stycznia 1945 r. zostały wyzwolone spod hitlerowskiej okupacji kopalnie węgla kamiennego w Zagłębiu Górnos Śląskim (z wyjątkiem części kopalń rybnickich, oswobodzonych dopiero w kwietniu 1945 r.). W większości kopalń, które przed wojną należały do Polski, działały konspiracyjne rady zakładowe. Rady te zabezpieczyły swoje zakłady pracy przed zniszczeniem przez wycofujących się Niemców, a następnie uruchomiły je z pomocą inżynierów, delegowanych przez przybyłe do Zagłębia grupy operacyjne polskiego Ministerstwa Przemysłu, tworząc tymczasowe zarządy kopalń. W ten sposób kopalnie zostały faktycznie uspołecznione jeszcze przed ich formalnym upaństwowieniem na podstawie uchwały Krajowej Rady Narodowej z 3 stycznia 1946 r.

W dniu 24 lutego 1945 r. utworzono Centralny Zarząd Przemysłu Węglowego (CZPW) z siedzibą w Katowicach, będący jedną z komórek organizacyjnych Ministerstwa Przemysłu. Temu Centralnemu Zarządowi zostały podporządkowane kopalnie węgla kamiennego i brunatnego wraz z zakładami pomocniczymi. Kopalnie węgla kamiennego zostały zgrupowane w zjednoczeniach rejonowych, przy których tworzeniu wykorzystano prace przygotowawcze, wykonane przez konspiracyjną organizację polskich inżynierów w latach okupacji. W kwietniu 1945 r. CZPW przejął od władz radzieckich kopalnie w zachodniej części Górnego Śląska, w lipcu 1945 r. — kopalnie dolnośląskie, a we wrześniu 1945 r. zorganizował Zjednoczenie Przemysłu Brunatnego, którego pierwszą siedzibą było miasto Żary. Ponadto utworzył zjednoczenia pomocnicze (obejmujące fabryki maszyn i sprzętu górniczego, zakłady inwestycyjne i biura projektowe), centrale zajmujące się zaopatrywaniem górnictwa węglowego w materiały i sprzęt (a przejściowo również aprowizacją załóg) oraz instytut naukowo-badawczy. Podporządkowano mu również zbył węgla, który prowadziła specjalna centrala.

¹ Według: J. Jaros, *Historia górnictwa węglowego w Polsce Ludowej (1945—1970)*, Warszawa—Kraków 1973.

W kwietniu 1949 r. zostało utworzone Ministerstwo Górnictwa i Energetyki, któremu podporządkowano przemysł węglowy oraz niektóre inne branże. W związku z tym CZPW został postawiony z końcem 1949 r. w stan likwidacji, a podlegające mu zjednoczenia i centrale uzależniono bezpośrednio od ministerstwa. Od 1 stycznia 1951 r. poszczególne kopalnie zostały przekształcone w przedsiębiorstwa państwowe, działające na zasadach rozrachunku gospodarczego (do tego czasu funkcje przedsiębiorstw pełniły zjednoczenia). Zjednoczenia pozostały jednak jednostkami koordynującymi i kontrolującymi działalność należących do nich kopalń oraz innych przedsiębiorstw. Powstawały też nowe centralne zarządy i zjednoczenia grupujące zakłady, biura i przedsiębiorstwa związane z górnictwem węglowym. Między innymi wobec rozwoju inwestycji górniczych tworzono również wyspecjalizowane przedsiębiorstwa budowlane i montażowe, zgrupowane w Centralnym Zarządzie Budownictwa Węglowego, z którego później wydzielono Centralny Zarząd Budowy Kopalń i Centralny Zarząd Robót Górniczych. Pod koniec lat pięćdziesiątych przekształcono centralne zarządy w zjednoczenia, zmniejszając jednocześnie ich liczbę. Zmieniła się też organizacja wewnętrzna oraz liczba zjednoczeń branżowych. Wreszcie ulegał zmianom zakres działalności samego ministerstwa, które w 1950 r. zostało przekształcone w Ministerstwo Górnictwa, w 1955 — w Ministerstwo Górnictwa Węglowego, a w 1957 r. — ponownie w Ministerstwo Górnictwa i Energetyki.

W końcu 1945 r. CZPW podlegało 81 kopalń węgla kamiennego i 9 węgla brunatnego, a kilka dalszych kopalń węgla brunatnego przejęto jeszcze w latach 1946—1948. Pod koniec 1972 r. w Polsce mimo znacznego wzrostu wydobywania były tylko 73 kopalnie węgla kamiennego i 6 węgla brunatnego². Stanowiło to rezultat koncentracji produkcji, która wyraziła się w łączeniu ze sobą lub likwidowaniu mniejszych zakładów oraz w budowie nowych, wielkich kopalń, wydobywających do kilkunastu tys. t na dobę (np. w 1972 r. produkcja kopalni „Ziemowit” wynosiła 15 tys. t, kopalni „Lenin” — 14 tys. t, a kopalni węgla brunatnego „Turów” — nawet 71 tys. t dziennie). Należy jednak wziąć pod uwagę, że kopalnia stanowiła w Polsce jednostkę administracyjną, obejmującą zwykle kilka szybów wydobywczych lub odkrywek, podczas gdy w innych krajach jako miarę koncentracji produkcji przyjmowano wysokość wydobywania na 1 szyb wydobywczy lub na 1 odkrywkę.

² Statystyka przemysłu węglowego w Polsce za lata 1971—1972, Katowice 1973, s. 76 i 252—254.

2. Rozwój gospodarczy górnictwa węgla kamiennego. Produkcja węgla kamiennego w Polsce Ludowej kształtowała się następująco³:

lata	tys. t	lata	tys. t
1945	27 366	1963	113 150
1946	47 288	1964	117 354
1947	59 130	1965	118 831
1948	70 262	1966	121 979
1949	74 104	1967	123 881
1950	78 001	1968	128 634
1951	82 000	1969	135 010
1952	84 440	1970	140 101
1953	88 719	1971	145 491
1954	91 619	1972	150 697
1955	94 476	1973	156 600
1956	95 149		
1957	94 096		
1958	94 981		
1959	99 106		
1960	104 438		
1961	106 606		
1962	109 604		

W przeciwieństwie do innych rejonów kraju zagłębia węglowe nie poniosły poważniejszych strat podczas działań wojennych. Kopalnie były jednak niedoinwestowane już od okresu międzywojennego (zwłaszcza we wschodniej części Zagłębia Górnośląskiego) i zdewastowane przez rabunkową gospodarkę okupantów. Maszyny i urządzenia wymagały remontów, niejednokrotnie brakowało frontu wydobywczego, niektóre poziomy eksploatacyjne były zaognione lub zatopione. Podczas przesuwania się frontu następowały ponadto przerwy w produkcji, zakłady były opuszczane przez fachowy personel niemiecki oraz przez zatrudnionych w nich jeńców wojennych. Fakty te spowodowały, że wydobywanie w 1945 r. obniżyło się w porównaniu z rokiem poprzednim przeszło trzykrotnie. Dzięki wprowadzeniu planowej gospodarki, scentralizowaniu dostaw oraz racjonalnemu operowaniu posiadanymi środkami polskim inżynierom i robotnikom udało się jednak w ciągu paru lat przywrócić kopalniom przedwojenną zdolność produkcyjną, chociaż władze zniszczonego kraju nie mogły przeznaczyć dostatecznych sum na inwestycje w górnictwie.

³ Jaros, jw., s. 253; Statystyka przemysłu węglowego w Polsce za lata 1971—1972, s. 73.

Lata 1950—1955, podczas których realizowano sześciolletni plan budowy gospodarczej, były okresem szybkiego uprzemysłowienia Polski. Łączyło się to ze znacznym wzrostem zapotrzebowania na paliwo, wobec czego postanowiono zwiększyć wydobycie węgla kamiennego do 100 mln t rocznie. Przeznaczane na ten cel środki okazały się jednak niewystarczające. W okresie sześciolecia wydobyto łącznie 519 mln t węgla, udostępniono natomiast tylko około 400 mln t nowych zasobów. Dzięki przystąpieniu do eksploatacji filarów ochronnych, pozostawionych w okresach poprzednich pod ważnymi obiektami na powierzchni ziemi (np. dużymi zakładami przemysłowymi, a niekiedy nawet pod całymi miastami), a także dzięki wykorzystaniu produkcyjnego starych mułów i miazgi węglowej, nagromadzonego na zwalach przy niektórych kopalniach, udało się przedłużyć okres istnienia wielu zakładów, a nawet zwiększyć produkcję do ponad 90 mln t, ale wystąpiły przy tym liczne zjawiska ujemne, jak spadek wydajności pracy, wzrost wypadkowości itp. Nieosiągnięcie zaplanowanej wysokości wydobycia zmusiło władze do ograniczenia eksportu węgla.

W następnym okresie nasilenie inwestycji w górnictwie węglowym znacznie wzrosło. Podjęto budowę dalszych kopalń, a także zwiększono moc produkcyjną istniejących zakładów przez ich rekonstrukcję (udostępnienie nowych poziomów wydobywczych, przebudowa i zwiększanie wydajności istniejących urządzeń itd.). Zdołano również drogą modernizacji i mechanizacji produkcji zwiększyć wydajność pracy i poprawić stan bezpieczeństwa. Wydobycie węgla po krótkim okresie stagnacji zaczęło pod koniec lat pięćdziesiątych ponownie wzrastać, przekraczając w 1960 r. 100 mln t.

Spadek cen na rynku światowym i zastępowanie węgla ropą naftową, które zaznaczyło się w latach sześćdziesiątych w wielu rozwiniętych gospodarko krajach, wpłynęły na ograniczenie wydatków na dalsze inwestycje w górnictwie węglowym w latach 1966—1970. Kierownictwo resortu zdołało jednak obniżyć koszty inwestycji m. in. przez przyspieszenie tempa robót, zwiększenie wydajności pracy i zwiększenie zdolności wydobywczej nowo budowanych kopalń. Szczególną uwagę zwrócono na budowę kopalń w okręgu rybnickim, który dostarczał poszukiwanego węgla koksującego. Mimo pewnego wzrostu krajowego wydobycia ropy naftowej i gazu ziemnego oraz importu tych artykułów (głównie z ZSRR) węgiel kamienny pozostał w Polsce najważniejszym surowcem energetycznym. Jego udział w łącznym zużyciu paliw pierwotnych w kraju zmalał tylko nieznacznie: z 97% w 1956 r. do 85% w 1967 r. (jednocześnie zaś udział węgla brunatnego wzrósł z 0,5 do 6%). Wobec dynamicznego rozwoju polskiej gospodarki oznaczało to wzrost zużycia w liczbach absolutnych z 52, 4 mln t w 1950 r. na 76,5 mln t w 1956, 101,2 mln t w 1967 i 119,2 mln t w 1972 r. W ciągu

22 lat, które upłynęły od zakończenia okresu powojennej odbudowy gospodarki, zbyt węgla kamiennego na rynku krajowym wzrósł więc przeszło dwukrotnie. W przeliczeniu na 1 mieszkańca zużycie zwiększyło się w tym czasie o 71% — z 2,1 do 3,6 t. Wzrost zapotrzebowania pociągał za sobą potrzebę stałego podnoszenia produkcji.

Polska zajmowała również jedno z czołowych miejsc wśród eksporterów węgla kamiennego. Już w 1945 r. wyeksportowała ponad 6 mln t, przeważnie do ZSRR. W roku 1949 wywóz osiągnął wysokość 26,8 mln t, później jednak wobec szybkiego wzrostu zużycia w kraju zaczął maleć, obniżając się do 1957 r. dwukrotnie — do 13,4 mln t. W następnych latach wykazywał ponowny wzrost, jednak dopiero w 1970 r. przekroczył poziom z 1949 r., osiągając 28,8 mln t; w 1972 r. doszedł do 32,7 mln t. Należy podkreślić, że w przeciwieństwie do okresu międzywojennego eksport węgla z Polski nie był już niezbędnym warunkiem dla utrzymania kopalń w ruchu, gdyż dysponowały one dostatecznie chłonnym rynkiem zbytu w kraju. Zasadniczym celem eksportu było zrównoważenie bilansu handlowego i uzyskanie środków finansowych na przywóz potrzebnych krajowi towarów. W tych warunkach ceny za wywożony węgiel znacznie przewyższały koszt wydobycia oraz ceny krajowe. Około połowy eksportu kierowało się do krajów socjalistycznych (ZSRR, NRD, Węgry, Czechosłowacja); z krajów kapitalistycznych głównymi odbiorcami były: Włochy, Dania, Finlandia, Austria, Francja, RFN. Od roku 1966 zaczął się rozwijać eksport do Japonii, który od końca lat sześćdziesiątych przekraczał 1 mln t rocznie⁴. Oprócz węgla Polska wywoziła również koks.

Będąc ważnym eksporterem węgla Polska musiała jednak od końca 1956 r. sprowadzać pewną ilość węgla koksowego z innych państw (głównie z ZSRR i NRD), gdyż krajowa produkcja nie mogła pokryć w całości zapotrzebowania hutnictwa i koksownictwa na ten artykuł. Import ten od 1962 r. przekraczał 1 mln t rocznie i utrzymywał się na tej wysokości również z początkiem lat siedemdziesiątych⁵.

3. Technika produkcji w kopalniach węgla kamiennego. W roku 1945 urabianie węgla w polskich kopalniach odbywało się niemal wyłącznie za pomocą materiałów wybuchowych, przy czym otwory strzałowe wykonywano mechanicznymi wiertarkami. Urobek ładowano ręcznie na przenośniki lub do wozów. Spośród podziemnych dróg przewozowych około 41% było obsługiwanych przez lokomotywy (przeważnie elektryczne), 30% — przez liny lub łańcuchy bez koń-

⁴ Statystyka przemysłu węglowego w Polsce za lata 1971—1972, s. 208.

⁵ Statystyka przemysłu węglowego w Polsce za 1965 r., s. 132; Jw. za lata 1969—1970, s. 116; Jw. za lata 1971—1972, s. 204.

ca z mechanicznym napędem, 14⁰/₀ — przez rynny potrząsalne lub nieruhome (z urządzeniami przesuującymi lub hamującymi), 10⁰/₀ — przez przenośniki. Spośród szybów wyciągowych tylko nieco ponad 20⁰/₀ było wyposażonych w skipy. Wiele maszyn i urządzeń było przestarzałych i nieekonomicznych. Rezultatem gospodarki prywatnego kapitału była duża różnorodność stosowanych maszyn i sprzętu (np. było w użyciu kilkadziesiąt typów wiertarek i wrębiarek, 40 typów elektrycznych lokomotyw przewodowych, prawie 30 typów napędów do przenośników, stosowano aż 28 różnych szerokości torów, od 400 do 1050 mm), a ponadto ogromne różnice w wyposażeniu i stanie technicznym kopalń i osiągniętej w nich wydajności pracy: obok nowoczesnych zakładów istniały prymitywne i zacofane.

W pierwszych latach po wyzwoleniu wysiłki polskiego kierownictwa koncentrowały się na uzupełnianiu wyposażenia kopalń, przeprowadzaniu niezbędnych inwestycji i remontów i zwiększaniu zdolności produkcyjnej zakładów bez poważniejszych zmian w technice i metodach pracy. Ponadto przystąpiono do ujednoczenia i normalizowania sprzętu kopalnianego, do rozwijania eksploatacji ścianowej (której udział w łącznym wydobywaniu wzrósł w latach 1946—1949 z 36 do 43⁰/₀) oraz do rozbudowy urządzeń podsadzkowych (m. in. do budowy kolejek dowożących piasek do kopalń z oddalonych rejonów), dzięki czemu udział wydobywania z podsadzki hydrauliczną zwiększył się w latach 1946—1949 z 20 do 22,5⁰/₀.

Pierwsze próby stosowania kombajnów, sprowadzonych z zagranicy, przypadły na rok 1950. Z początkiem lat pięćdziesiątych zaczęto również importować, a następnie także produkować w kraju nowe, ulepszone typy wrębiarek i ładowarek. W roku 1951 utworzono Instytut Mechanizacji Górnictwa, którego zadaniem było wdrażanie w przemyśle węglowym nowych metod pracy. Doświadczenia z zakresu mechanizacji urabiania i ładowania, zdobyte w latach 1950—1955, chociaż nie zawsze uwieńczone pomyślnymi rezultatami (np. sprowadzane w owym okresie kombajny wycinające nie nadawały się do urabiania twardego węgla, występującego w polskich kopalniach), ułatwiały dalszą szybką mechanizację pracy pod ziemią w następnych okresach. Duże znaczenie miał również rozwój krajowej produkcji maszyn górniczych, m. in. kombajnów.

W roku 1957 sprowadzono do Polski pierwszy kombajn bębnowy. Kombajny te szybko rozpowszechniały się w polskich kopalniach. Od roku 1960 zaczęto importować, a następnie również produkować w kraju strugi i tarany węglowe. Ilość węgla urobionego wyłącznie maszynowo, za pomocą kombajnów, strugów i taranów, wzrosła w latach 1960—1968 dziesięciokrotnie — z 6 do 60 mln t, co stanowiło odpowiednio 5,9 i 47,7⁰/₀ ogólnego wydobywania. Jednocześnie średnia wydajność



100. Kopalnia „Zabrze”

dzienna kombajnu wzrosła w latach 1956—1970 czterokrotnie: ze 170 t do 719 t na dniówkę. W roku 1972 wydajność dniówkowa kombajnu wynosiła już średnio 858 t, a struga — 735 t⁶. Wskaźnik mechanicznego wybierania węgla wzrósł z 51,7% w 1960 r. do 83,2% w 1970 i 88,7% w 1972 r. Odpowiednio zmechanizowano również załadunek w przodkach, odstawa zaś została zmechanizowana niemal w 100%. Od roku 1965 rozpoczęto próby wprowadzania w transporcie głównym przenośników zamiast wozów i lokomotyw. Mechanizacja prac dołowych łączyła się z dalszym rozwojem eksploatacji ścianowej, której udział w ogólnym wydobyciu doszedł w 1972 r. do 84,4%⁷.

Jednocześnie rozpowszechniała się obudowa stalowa. Podczas gdy w 1956 r. stosowano ją tylko w 34% chodników kopalnianych, to w 1970 — już w 78%, a w 1972 r. — w 83%. W roku 1958 skonstruowano w kraju pierwsze doświadczalne sekcje obudowy zmechanizowanej; w 1970 r. przodki wyposażone w taką obudowę dały 3%, a w 1972 r. — już 9,7% łącznego wydobycia. W roku 1967 sporządzono 2 typy obudowy zautomatyzowanej, a w 1968 r. rozpoczęto próby kompleksowej

⁶ Statystyka przemysłu węglowego w Polsce za lata 1971—1972, s. 86.

⁷ Jw., s. 97.



101. Kopalnia „Anna” w Pszowie; widoczne charakterystyczne hałdy



102. Kopalnia „Lenin” w Wesolej

automatyzacji produkcji w kopalni doświadczalnej „Jan”. W szybach wydobywczych do końca lat sześćdziesiątych parowe maszyny wyciągowe zostały ostatecznie zastąpione elektrycznymi. Rozpowszechniły się również skipy (których pojemność dochodziła do 30 t) oraz wyciągi wielolinowe, które zaczęto wprowadzać od 1963 r. Niemal całość wydobywanego węgla (w 1972 r. 99,8^{0/0}) rozdzielano mechanicznie w sortowniach, natomiast mechanicznemu wzbogacaniu poddawano mniej niż połowę urobku, chociaż i w tym zakresie odbywał się pewien postęp (w 1965 r. wzbogacano mechanicznie tylko 39,7^{0/0}, a w 1972 r. — już 49,5^{0/0} węgla)⁸.

Mechanizacja wpływała na stopniowy wzrost wydajności pracy. Podczas gdy w okresie realizacji planu 6-letniego i później aż do 1957 r. wydajność zmalała o 7^{0/0}, a wydajność dołowa — nawet o 11^{0/0} z powodu niedostatecznego wyposażenia technicznego kopalń, to w latach 1957—1972 nastąpił przeszło dwukrotny wzrost wydajności dołowej, wydajność ogólna zaś zwiększyła się nawet o 125^{0/0}⁹. Poprawił się również znacznie stan bezpieczeństwa pracy w kopalniach.

Od lat pięćdziesiątych stosowano w niektórych kopalniach w niewielkim zakresie hydrauliczne urabianie węgla i hydrauliczny transport. Próby podziemnego zgazowania węgla nie wyszły poza stadium doświadczeń (prowadzonych przez Główny Instytut Górnictwa), które zostały przerwane w latach sześćdziesiątych.

4. Górnictwo węgla brunatnego. Zjednoczenie Przemysłu Węgla Brunatnego przejęło w ciągu lat 1945 i 1946 kilkanaście średniej wielkości kopalń (częściowo nieczynnych) i brykietowni na Ziemniach Zachodnich, odkrywkową kopalnię „Konin” w Poznańskim oraz (we wrześniu 1946 r.) kopalnię „Turów”, zaopatrującą w węgiel elektrownię i brykietownię w Hirschfelde, na terenie ówczesnej radzieckiej strefy okupacyjnej Niemiec (następnie NRD). Ta ostatnia kopalnia, która dostarczała rocznie około 4 mln t węgla przeznaczonego niemal wyłącznie na eksport, stała się największym i najważniejszym zakładem zjednoczenia. Łączne roczne wydobycie pozostałych kopalń wynosiło aż do połowy lat pięćdziesiątych tylko kilkaset tys. t, zużywanych na potrzeby pobliskich, niewielkich zakładów przemysłowych i okolicznej ludności. Niektóre zakłady połączono ze sobą w większe jednostki organizacyjne, inne zlikwidowano z powodu braku zbytu i wyczerpywania się udostępnionych zasobów, tak że liczba kopalń zmalała do 5. Prowadziły one eksploatację zarówno podziemną, jak i odkrywkową, przy

⁸ Jw., s. 102.

⁹ Por. wyżej, rozdział XIX p. 9.

czym na kopalnie odkrywkowe („Turów” i „Konin”) przypadało około 90% wydobycia. Wobec dużej produkcji węgla kamiennego rozbudowę górnictwa węgla brunatnego uważano za niepotrzebną.

Sytuacja zmieniła się od połowy lat pięćdziesiątych, kiedy to wobec szybkiego rozwoju przemysłu przetwórczego dał się odczuć poważny wzrost zapotrzebowania na paliwo i energię wewnątrz kraju. W związku z tym postanowiono znacznie rozbudować zwłaszcza kopalnie odkrywkowe „Turów” i „Konin”, ponieważ zaś węgiel brunatny nie nadawał się do transportu na dużą odległość, zlokalizowano w pobliżu nich duże zakłady przemysłowe, które stały się głównymi odbiorcami produkcji. Dla kopalni „Turów” były to elektrownia w Trzcincu, a dla kopalni „Konin” — elektrownie w Koninie i Pątnowie, brykietownia oraz huta aluminium¹⁰. Przy kopalni „Turów” powstała w latach 1958—1963 nowa odkrywka „Turów II”, a kopalnia „Konin” otrzymała nowe odkrywki „Niesłusz”, „Gosławice”, „Pątnów”, „Kazimierz” i „Józwin”, które nie tylko zastąpiły odkrywkę „Morzysław”, zlikwidowaną po wybraniu zasobów, lecz również pozwoliły na znaczne zwiększenie wydobycia. W latach 1959—1964 zbudowano jeszcze jedną kopalnię odkrywkową „Adamów” koło Turka, przy której także powstała elektrownia. Elektrownie na węglu brunatnym w rejonie Turowa, Konina i Turka dostarczały w 1970 r. już blisko 40% krajowej produkcji energii. W tych warunkach wydobycie węgla przez kopalnie należące do Zjednoczenia Przemysłu Węgla Brunatnego było następujące¹¹:

lata	tys. t	lata	tys. t
1945	40	1959	9 258
1946	1 454	1960	9 327
1947	4 766	1961	10 338
1948	5 041	1962	11 091
1949	4 621	1963	15 344
1950	4 836	1964	20 280
1951	4 899	1965	22 626
1952	5 076	1966	24 508
1953	5 633	1967	23 922
1954	5 909	1968	26 878
1955	6 045	1969	30 865
1956	6 183	1970	32 766
1957	5 954	1971	34 517
1958	7 539	1972	38 221

¹⁰ Por. T. Rumanstorfer, *Monografia Konińskiego Okręgu Przemysłowego*, Katowice 1969, s. 34—98.

¹¹ Jaros, jw., s. 256 i Statystyka przemysłu węglowego w Polsce za lata 1971—1972, s. 255.



103. Kopalnia „Julian” w Piekarach Śląskich, oddana do eksploatacji w grudniu 1954 r.



104. Kopalnia „Halemba” w Rudzie Śląskiej, oddana do eksploatacji w lipcu 1957 r.



105. Kopalnia „Jastrzębie”, oddana do eksploatacji w 1963 r.



106. Kopalnia „Moszczenica”, oddana do eksploatacji w 1965 r.

Z ogólnego rozchodu węgla, wynoszącego w 1972 r. 38 269 tys. t, 32 287 tys. t (84,3%) przeznaczono dla elektrowni krajowych, 4106 tys. t (10,7%) — na eksport do NRD (głównie dla elektrowni w Hirschfelde), a na pozostałych odbiorców łącznie z brykietowniami i z samymi kopalniami (zużycie własne) — tylko 1876 tys. t (niecałe 5%). Prawie 99% wydobycia (w 1950 r. 87%, w 1960 93,4%) pochodziło z kopalń odkrywkowych, w których praca była niemal całkowicie zmechanizowana, przy czym sprowadzono do nich coraz bardziej nowoczesne maszyny i urządzenia i doskonalono metody eksploatacji. Dzięki temu mimo pogarszających się warunków geologicznych (wzrost grubości nadkładu) wydajność ogólna wzrastała, wynosząc w 1965 r. 7248 kg, w 1970 10 236 kg, a w 1972 r. — już 10 974 kg na pracownika i dniówkę¹².

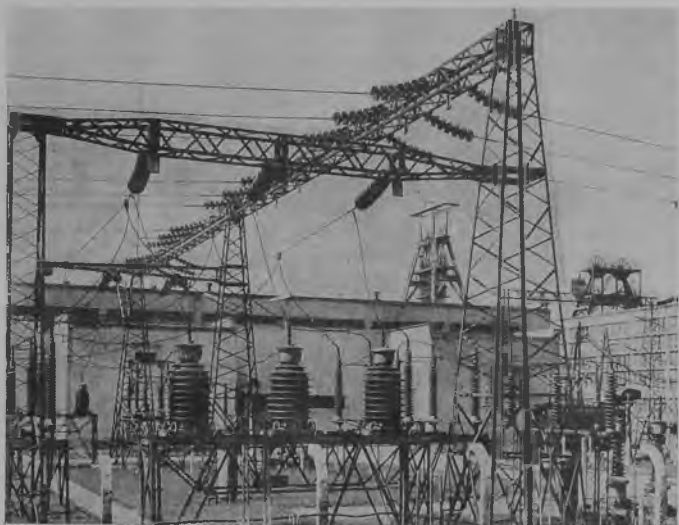
5. Stosunki socjalne. Średnie zatrudnienie w kopalniach kształtowało się jak następuje (a — kopalnie węgla kamiennego, b — kopalnie węgla brunatnego)¹³:

lata	a	b	lata	a	b
1946	189 844		1960	318 132	5 589
1947	214 329		1961	321 674	5 664
1948	217 621	3 421	1962	321 309	5 868
1949	214 921	3 430	1963	323 017	7 905
1950	235 832	3 511	1964	327 167	11 138
1951	250 510	3 317	1965	327 966	13 193
1952	245 709	3 397	1966	327 658	14 208
1953	259 602	3 738	1967	324 693	13 903
1954	278 223	4 113	1968	323 012	13 505
1955	296 040	4 278	1969	327 350	13 616
1956	312 640	4 238	1970	330 545	13 144
1957	329 288	4 690	1971	332 707	13 747
1958	318 444	5 706	1972	340 340	14 523
1959	316 849	5 702			

Warunki pracy w porównaniu z okresem międzywojennym wyraźnie poprawiły się, a płace w górnictwie były na ogół wyższe od przeciętnych. Jedynie w niektórych latach (np. w pierwszej połowie lat pięćdziesiątych) wobec konieczności zwiększenia wydobycia stosowano w dużym zakresie pracę w godzinach nadliczbowych. Poprawiła się jednak również sytuacja zatrudnionych w innych branżach, a szybki roz-

¹² Statystyka przemysłu węglowego w Polsce za lata 1971—1972, s. 268.

¹³ Jaros, j.w., s. 253 i 256; Statystyka przemysłu węglowego w Polsce za lata 1971—1972, s. 127 i 268.



107. Kopalnia „Zofiówka” w Jastrzębiu Górnym, oddana do eksploatacji 1 stycznia 1970 r.



108. Prewentorium górnicze w Szczawnicy

wój gospodarki spowodował likwidację chronicznego bezrobocia i przeludnienia wsi, jakie występowało w okresie kapitalizmu. W związku z tym górnictwo węglowe odczuwało stale brak robotników, zwłaszcza że praca w kopalniach z powodu warunków naturalnych była ciężka i bardziej niebezpieczna niż w pozostałych działach gospodarki i z tego powodu osoby poszukujące zatrudnienia kierowały się raczej do innych branż. Brak ten dawał się odczuć zwłaszcza pod koniec lat czterdziestych i w latach pięćdziesiątych, kiedy to wobec niewielkich jeszcze zmian w technice produkcji wzrost wydobycia uzyskiwano głównie przez zwiększanie liczebności załóg kopalnianych. W związku z tym rozwinięto na szeroką skalę akcję werbunkową, zatrudniano niekiedy robotników skoszarowanych (m. in. odbywających w kopalniach zastępczą służbę wojskową), a ponadto na mocy Karty Górnika, uchwalonej przez Radę Ministrów w dniu 30 listopada 1949 r., przyznano pracownikom przemysłu węglowego specjalne przywileje, jak dodatkowe wynagrodzenia kwartalne za regularne uczęszczanie do pracy, podwyższone renty przy obniżeniu wieku emerytalnego (do 55 lat dla osób, które przepracowały przynajmniej 25 lat pod ziemią), dłuższe urlopy oraz różnego rodzaju prawa honorowe (prawo noszenia specjalnych mundurów, tytuły, odznaki i dyplomy honorowe oraz odznaczenia państwowe za pracę pod ziemią). Przywileje te rozciągnięto później także na inne rodzaje górnictwa.

W latach 1957 i 1968 podwyższono wydatnie płace w przemyśle węglowym. Oprócz tego od końca lat pięćdziesiątych zaznaczyła się stopniowa poprawa stanu bezpieczeństwa pracy, rozbudowano górniczą służbę zdrowia, rozwinięto budownictwo mieszkaniowe dla górników oraz inne formy akcji socjalnej. Tak np. z wczasów pracowniczych skorzystało w 1965 r. tylko 20⁰/₀, a w 1972 r. — już 42⁰/₀ zatrudnionych w resorcie górnictwa i energetyki (w tym pracowników przemysłu węgla kamiennego odpowiednio 18 i 56⁰/₀)¹⁴. Istotne znaczenie dla poprawy sytuacji kadrowej miał również zaznaczający się od 1957 r. stały wzrost wydajności pracy, dzięki któremu można było osiągać coraz większe wydobycie przy nieznanym tylko zwiększeniu zatrudnienia.

Pracownicy przyjmowani do zakładów górniczych byli systematycznie szkoleni. W latach 1945—1972 zasadnicze szkoły zawodowe resortu górnictwa i energetyki ukończyło 172,6 tys. osób, z czego 152,3 tys. przypadało na szkoły przy kopalniach węgla kamiennego i brunatnego. Oprócz tego 35,6 tys. młodzieży uzyskało w latach 1947—1955 przygotowanie zawodowe do pracy w kopalniach w rocznych szkołach przysposobienia przemysłowego. W średnich szkołach górniczych (technikach młodzieżowych, wieczorowych i zaocznych) przeszkolono w la-

¹⁴ Statystyka przemysłu węglowego w Polsce za lata 1971—1972, s. 31—32.

tach 1945—1972 około 47 tys. osób. Wreszcie w ramach podnoszenia kwalifikacji zawodowych przeszkolono w tym okresie 263,7 tys. osób na kursach z oderwaniem od pracy i ponad milion — na kursach wewnątrzzakładowych¹⁵. Inżynierów dla górnictwa kształciła Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Politechnika Śląska w Gliwicach, na której w 1950 r. otwarto Wydział Górniczy, oraz Politechnika Wrocławska, gdzie w 1963 r. utworzono Oddział Górnictwa Odkrywkowego, przekształcony następnie w Wydział Górniczy. Należy podkreślić, że wśród absolwentów tych uczelni znaczny procent stanowiła młodzież pochodzenia robotniczego.

Przysługujące niegdyś tylko górnikom uprawnienia ubezpieczeniowe zostały z biegiem czasu rozciągnięte na całą klasę robotniczą. Wrazem tego było m. in. zlikwidowanie w 1950 r. Spółki Brackiej w Tarnowskich Górach oraz Kasy Bratniej w Sosnowcu i przejęcie ich agend przez Zakład Ubezpieczeń Społecznych, a następnie ostateczne zniesienie w 1954 r. systemu brackiego ubezpieczenia emerytalnego i zastąpienie go dodatkiem do rent. Karta Górnika stała się również tylko jedną z wielu kart regulujących prawa i obowiązki różnych grup zawodowych (jak np. Karta Energetyka, Karta Hutnika, Karta Kolejarza, Karta Nauczyciela, Karta Stoczniozca). Górnicy Polskiej Ludowej, podobnie jak i innych krajów, przestali się więc wyodrębniać od reszty klasy robotniczej przez swoje szczególne uprawnienia.

Wyróżniali się natomiast niejednokrotnie uświadomieniem klasowym i aktywnością, zajmując pod tym względem wśród polskich robotników jedną z czołowych pozycji. Z ich szeregów wyszło wielu wybitnych działaczy politycznych, jak np. przewodniczący Rady Państwa Aleksander Zawadzki, I sekretarz KC PZPR Edward Gierek, generalny dyrektor CZPW Józef Szczęśniak czy kolejni ministrowie górnictwa i energetyki: Ryszard Nieszporek, Franciszek Waniołka i Jan Mitrega. Wielu robotników zatrudnionych w górnictwie zostało też w pierwszych latach po wyzwoleniu wysuniętych na kierownicze stanowiska w kopalniach i zjednoczeniach; znaczna ich część zdołała podołać nowym obowiązkom, uzupełniając swoje kwalifikacje w toku pracy zawodowej. Górnicy należeli także do inicjatorów współzawodnictwa pracy w Polsce Ludowej i wzięli w nim masowy udział. Ogólnie znanymi inicjatorami nowych form współzawodnictwa stali się zwłaszcza: Wincenty Pstrowski, bracia Bugdołowie, Franciszek Apryas, Wiktor Markiewka. W ciągu następnych lat ruch ten przechodził różne fazy, niekiedy nawet wobec niepowodzeń zamierał zupełnie. Zdołał jednak przewyciężyć napotymane na swej drodze trudności i — podobnie jak w ZSRR i innych krajach socjalistycznych — stał się jednym z podstawowych środków mobilizowania klasy robotniczej do realizacji stojących przed nią zadań.

¹⁵ Jw., s. 246—247; Jw. za lata 1948—1960, s. 257.

ZAKOŃCZENIE

Węgiel kamienny i brunatny wydobywano w niewielkich ilościach już od czasów starożytnych. Rozwój górnictwa węglowego na dużą skalę datuje się jednak dopiero od XVIII wieku; łączy się on z początkiem przewrotu przemysłowego, którego charakterystycznymi cechami były: wynalezienie i rozpowszechnienie maszyn parowych oraz zastosowanie węgla i koksu do wytapiania żelaza i innych metali. Wzrost zapotrzebowania na węgiel spowodował, że zaczęto go eksploatować według zasad sztuki górniczej, wynajdując przy tym niektóre nowe rozwiązania techniczne (np. metody eksploatacji pokładów kopaliny, rozciągających się na dużych przestrzeniach).

Kolejny etap rozwoju przemysłu węglowego łączył się z budową linii kolejowych, które od lat dwudziestych XIX wieku zaczęły się pojawiać w Anglii, a później również i w innych krajach świata. Koleje parowe nie tylko same stały się poważnymi odbiorcami węgla i stali, lecz również umożliwiły tani transport tych artykułów na wielkie odległości. Wpłynęło to na wielokrotny wzrost zapotrzebowania oraz produkcji węgla, która od 1850 do 1913 r. zwiększyła się 16 razy. Węgiel dostarczał w tym okresie około 90% energii zużywanej w gospodarce światowej, stał się również ważnym surowcem dla powstającego przemysłu chemicznego. Wobec rozszerzania się rejonów zbytu dochodziło do walki konkurencyjnej o nowe rynki między poszczególnymi zagłębiami, wydobycie zwiększało się jednak wszędzie, chociaż w różnym tempie. Wzrostowi wydobycia towarzyszył szybki postęp techniczny, dzięki któremu można było nie tylko przezwyciężyć trudności wynikające z przyczyn naturalnych (coraz głębsza eksploatacja, coraz dłuższe chodniki i przekopy podziemne), lecz także zwiększyć wydajność pracy. Mechanizacja objęła przede wszystkim transport podziemny, w zakresie urabiania rozpowszechniło się stosowanie materiałów wybuchowych. Pod względem rozmiarów produkcji i wyposażenia technicznego przemysł węglowy wysunął się zdecydowanie na pierwsze miejsce wśród różnych branż górnictwa.

Okresy następne cechuje stopniowy spadek udziału węgla w świato-

wym zużyciu energii, odbywający się bądź to w warunkach stagnacji (lata międzywojenne), bądź też dalszego rozwoju gospodarczego (po drugiej wojnie światowej). W roku 1938 węgiel kamienny i brunatny zaspokajały już tylko 60—70%, a w 1972 r. — 30% światowego zapotrzebowania na energię¹, ustępując miejsca ropie naftowej i gazowi ziemnemu. Doprowadziło to do poważnych trudnych ekonomicznych w górnictwie węglowym, których wyrazem było m. in. zamykanie mniej rentownych kopalń. Mimo tego postęp techniczny w tej gałęzi produkcji trwał nadal, przy czym celem wprowadzanych ulepszeń było przede wszystkim obniżenie kosztów własnych wydobycia drogą zwiększenia wydajności pracy. W tym celu mechanizowano urabianie i załadunek węgla, zaczęto też mechanizować ustawianie obudowy; następny etap stanowiła automatyzacja pracy w kopalniach.

Rozwój górnictwa węglowego miał więc podstawowe znaczenie dla powstania i rozwoju nowoczesnego przemysłu, dla którego węgiel był początkowo niemal jedynym, a później jednym z głównych źródeł energii. Górnictwo węglowe przyczyniło się też do zasadniczych przemian w stosunkach społecznych. Zagłębia stały się wielkimi skupiskami proletariatu przemysłowego — ludzi osobiście wolnych, a jednocześnie pozbawionych środków produkcji i zmuszonych do sprzedawania swojej siły roboczej. Coraz liczniejsi górniczy przestali być drobną grupą fachowców, jaką stanowili w średniowiecznym społeczeństwie — przekształcili się w czołowy oddział klasy robotniczej, wnosząc do niej poczucie solidarności i tradycje wzajemnej pomocy, wykształcone w warunkach wspólnej walki o wydarcie ziemi jej skarbów. Górnicze kasy brackie stały się wzorem dla instytucji ubezpieczeniowych, które z biegiem czasu objęły wszystkich robotników. W tym zawodzie także zainicjowano wprowadzenie płacy akordowej, później szeroko stosowanej w różnych gałęziach przemysłu. Górniczy odegrali również ważną rolę w walce z kapitalistycznym wyzyskiem, tworząc swoje związki zawodowe oraz organizując strajki, które początkowo obejmowały poszczególne kopalnie, później — całe zagłębia, a w początkach XX wieku przekształcały się już w potężne fale wystąpień robotniczych, przechodzące przez wiele krajów. Zajmowali wreszcie jedno z czołowych miejsc przy budowie nowego, socjalistycznego ustroju, będąc inicjatorami współzawodnictwa pracy. Zdobyte socjalne górników oraz wytworzone w górnictwie metody wynagradzania pracy stawały się z czasem udziałem całej klasy robotniczej.

Dotychczasowe opracowania dziejów górnictwa węglowego omawiały jego rozwój jedynie w ramach poszczególnych zagłębi lub krajów, a jedynie nieliczne prace (m. in. prowadzone przez Instytut Śląski w Opa-

¹ Mały rocznik statystyczny 1974, Warszawa 1974, s. 310.

wie) poświęcone były badaniom porównawczym nad historią zagłębi położonych w kilku krajach. Tego rodzaju podejście umożliwilo bardziej szczegółowe przedstawienie przeszłości, szerokie wykorzystanie mało zbadanych materiałów archiwalnych oraz uwzględnienie specyfiki poszczególnych regionów. Utrudniało ono jednak ukazanie wspólnych linii rozwojowych górnictwa węglowego na całym świecie, a ponadto abstrahowało od faktu, że — z wyjątkiem okresów najdawniejszych — między różnymi zagłębiami węglowymi występowały coraz ściślejsze związki.

Już w końcu XVIII wieku władze pruskie sprowadzały na Górny Śląsk górników dolnośląskich i westfalskich, a ponadto korzystały przy zakładaniu nowych kopalń i hut w tym rejonie z pomocy fachowców saskich, angielskich i niderlandzkich. W następnych dziesięcioleciach weszło w zwyczaj odbywanie przez inżynierów górniczych podróży naukowych do innych zagłębi lub nawet krajów. Sporadyczne początkowo kontakty przekształciły się od połowy XIX wieku w regularną wymianę doświadczeń. Fachowe czasopisma górnicze jak „Gornyj Żurnał”, „Oesterreichische Zeitschrift fur Berg- und Hüttenwesen”, „Zeitschrift fur das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preussischen Staate” i inne zamieszczały informacje o nowych wynalazkach i metodach pracy, publikowały sprawozdania o stanie górnictwa w różnych krajach oraz relacje fachowców, którzy zwiedzali zagraniczne zagłębia. Nowe maszyny i urządzenia prezentowano na wystawach światowych. W Prusach nałożono nawet na urzędy górnicze obowiązek corocznego nadsyłania informacji do władz centralnych o „próbach i ulepszeniach” w kontrolowanych zakładach; sporządzane na tej podstawie zbiorcze sprawozdanie było podawane do publicznej wiadomości przez zamieszczenie go w urzędowym czasopiśmie górniczym. W ten sposób przedsiębiorcy i inżynierowie zapoznawali się z postępem technicznym w górnictwie światowym i mogli wprowadzać stosowane gdzie indziej wynalazki i metody pracy w swoich lub kierowanych przez siebie kopalniach, jeśli tylko uznali je za opłacalne i pozwalały im na to posiadane środki finansowe.

Walka o rynki zbytu zmuszała właścicieli kopalń do interesowania się nie tylko stanem technicznym konkurencyjnych zakładów, lecz także ich gospodarką, wielkością i kosztami produkcji, organizacją sprzedaży, taryfami kolejowymi i celnymi, wysokością płac, warunkami pracy, przepisami prawnymi dotyczącymi górnictwa w różnych krajach itp. Już przed pierwszą wojną światową walka ta toczyła się np. między poszczególnymi zagłębiami niemieckimi oraz między producentami węgla w Niemczech i w Wielkiej Brytanii. W okresie międzywojennym przymysł węglowy w wielu państwach kapitalistycznych został skartelizowany w skali ogólnokrajowej, doszło też do pierwszych międzynarodowych porozumień europejskich eksporterów węgla, jak np. układ pol-

sko-brytyjski z grudnia 1934 r., regulujący wielkość wysyłek². Po drugiej wojnie światowej ceny węgla w Stanach Zjednoczonych oraz koszty jego przewozu przez Ocean Atlantycki wywierały istotny wpływ na górnictwo europejskie; jednocześnie przemysł przetwórczy w Japonii uzależniony został od importu węgla z Australii, a odkrycie nowych złóż ropy naftowej na Bliskim Wschodzie i w Afryce Północnej wpłynęło w decydujący sposób na przemysł węglowy Europejskiej Wspólnoty Gospodarczej. W ten sposób zacieśniała się coraz bardziej więź ekonomiczna, łącząca producentów i importerów węgla w różnych państwach świata.

Podobieństwa, jakie występowały w sytuacji górników w rozmaitych krajach, wynikały przede wszystkim z podobnych warunków pracy. Obok nich zaznaczały się również znaczne różnice. Tak np. pracownicy kopalń rządowych oraz kierowanych przez władze państwowe korzystali już od zarania górnictwa węglowego ze szczególnych przywilejów, jak niezależnienie od właścicieli ziemskich, własne sądownictwo, ubezpieczenia na wypadek choroby lub utraty zdolności do pracy, renty wdowie i sierocie dla rodzin itd. Gorzej przedstawiało się położenie górników w kopalniach prywatnych, zwłaszcza tam, gdzie węgiel uznawano za przynależny do gruntu: aż do wydania ustaw o ochronie pracy byli oni całkowicie uzależnieni od właścicieli kopalń, niekiedy nawet zaliczali się do ich poddanych. I tam jednak brak ludzi, którzy chcieliby się podjąć ciężkiej i niebezpiecznej pracy pod ziemią, zmuszał niejednokrotnie przedsiębiorców do liczenia się z postulatami załóg, zwłaszcza wysuwanymi przez wykwalifikowanych górników. Można więc jedynie ogólnie stwierdzić, że instytucje socjalne w górnictwie zaczęły powstawać wcześniej niż w innych zawodach. Kontakty między robotnikami z różnych zagłębi i krajów były aż do II połowy XIX wieku jedynie sporadyczne i łączyły się głównie z wędrówkami fachowców, którzy wprowadzali w kopalniach nowe metody pracy. Ścisiejsza współpraca przypada dopiero na okres, kiedy zaczęły powstawać ogólnokrajowe związki zawodowe oraz międzynarodowe organizacje robotnicze. Sytuacja prawna oraz warunki pracy i życia górników w poszczególnych krajach ulegały i ulegają zmianom w miarę ogólnej ewolucji życia społecznego, nadal jednak występują tam zasadnicze różnice, związane np. z położeniem mas pracujących w krajach kapitalistycznych i socjalistycznych, w krajach rozwiniętych gospodarczo i zacofanych, w dawnych metropoliach i w krajach kolonialnych itd. oraz z różnicami w obowiązującym ustawodawstwie. Dlatego najtrudniej jest o uogólnienia w ska-

² A. Olszewski, *Przesilenie w polskim przemyśle węglowym*, Warszawa 1936. s. 119—122; M. Pruszyński, *Z zagadnień przemysłu węglowego*, Kraków 1939. s. 133—139.

li międzynarodowej przy omawianiu stosunków społecznych w przemyśle węglowym.

Niniejsza praca stanowi próbę syntetycznego przedstawienia rozwoju górnictwa węglowego na świecie od czasów najdawniejszych do roku 1972. W roku 1973 w wielu rozwiniętych gospodarczo krajach kapitalistycznych (m.in. w państwach należących do EWG) zaznaczył się dalszy spadek wydobycia i zużycia węgla kamiennego, możliwe jednak, że kryzys energetyczny, który wybuchł pod koniec tego roku, stanie się punktem zwrotnym, zapoczątkowującym ponowny wzrost udziału węgla w światowej produkcji energii. W odróżnieniu od prac o charakterze ekonomicznym, w których uwagi o przeszłości stanowią tylko tło dla zilustrowania aktualnego stanu górnictwa, celem tej książki było ukazanie rozwoju przemysłu węglowego w minionych okresach. Autor wykorzystał jednak dawne opracowania ekonomiczne, które, utraciwszy swą aktualność, zachowały znaczenie jako źródła historyczne. W podobny sposób wykorzystywał również zestawienia statystyczne, artykuły w czasopismach technicznych i ekonomicznych, a także opracowania historyczne na temat dziejów górnictwa węglowego w poszczególnych krajach lub zagłębiach, sprawozdania ze zjazdów i konferencji górniczych oraz z podróży naukowych, rzadko tylko sięgając do materiałów archiwalnych. Wielu interesujących informacji na temat rozwoju techniki dostarczyły również podręczniki górnictwa. Wprawdzie — z nielicznymi wyjątkami — opisują one metody pracy oraz maszyny, urządzenia i narzędzia w oderwaniu od miejsca i czasu, jednak miejsce i rok wydania podręcznika umożliwiają ustalenie okresu i rejonu, w którym dane urządzenia techniczne i sposoby postępowania były już znane i w mniejszym lub większym zakresie stosowane. Z kolei porównanie opisów w podręcznikach wydanych w różnych latach daje pojęcie o postępie technicznym, jaki się w międzyczasie dokonał.

Rozmiary pracy pozwoliły jedynie na skrótowe, niekiedy pobieżne omówienie wielu zagadnień i na wykorzystanie jedynie części bardzo bogatego materiału, dotyczącego przeszłości przemysłu węglowego. Kryją się w tym liczne niebezpieczeństwa. Najważniejszym z nich jest niewątpliwie fakt, że autor, opierając się przede wszystkim na opracowaniach i źródłach dotyczących górnictwa w Polsce oraz w sąsiadujących z nią krajach i przeznaczając swą książkę w pierwszym rzędzie dla polskich czytelników, uwzględnił w swoich wnioskach i uogólnieniach głównie sytuacje występujące w środkowoeuropejskich zagłębiach węglowych, poświęcając mniej uwagi kopalniom zachodnioeuropejskim czy amerykańskim. Wpłynęły na to również trudności w dotarciu do niektórych podstawowych opracowań i wydawnictw urzędowych oraz posługiwanie się niekiedy informacjami z drugiej ręki. Wydaje się jednak, że na obecnym etapie badań nad dziejami górnictwa, gdy istnieje

jące opracowania ujmują zagadnienie tylko w skali regionalnej, tego rodzaju naruszenie proporcji jest niemal nieuniknione: każdy historyk uwzględniłby w swojej syntezie przede wszystkim górnictwo tego rejonu, który mu jest najlepiej znany, np. historyk brytyjski — górnictwo brytyjskie, historyk amerykański — górnictwo amerykańskie itd.

Autor ma nadzieję, że jego książka zapoczątkuje prace nad pełną i wszechstronną syntezą dziejów górnictwa węglowego w skali światowej.

ANEKS STATYSTYCZNY

Tabela 1

Wydobycie węgla kamiennego w mln t

lata	W. Brytania	Niemcy	Rosja (bez Królestwa Polskiego)	USA	świat
ok. 1560	0,2				
1660	2,1				
ok. 1690	3				
1700	2,6				
1750	4,8				
1770	6,2				
1780	6,4				
1790	7,6				
1800	10,1				
1810			0,002		12
1816	16				
1819	14				
1820	14		0,004		
1822				0,05	
1823		1,2		0,06	
1824		1,3		0,07	
1825		1,3		0,11	
1826	21	1,3		0,13	
1827		1,4		0,16	
1828		1,4		0,18	
1829		1,4		0,22	
1830	16	1,4	0,01	0,29	
1831		1,4	0,011	0,31	
1832		1,5	0,010	0,54	
1833		1,6	0,010	0,67	
1834		1,7	0,005	0,45	
1835		1,7	0,010	0,75	
1836	30	1,8	0,009	0,89	36
1837		2,1	0,007	1,14	
1838		2,3	0,008	1,23	
1839	31	2,4	0,014	1,42	
1840	36	2,6	0,014	1,88	

lata	W. Brytania	Niemcy	Rosja (bez Królestwa Polskiego)	USA	świat
1841		2,3	0,011	2,08	
1842		3,0	0,017	2,37	
1843		2,8	0,013	2,78	
1844		3,1	0,020	3,34	
1845		3,6	0,028	3,91	
1846	45	3,7	0,024	4,41	
1847		3,8	0,024	4,79	
1848		4,4	0,036	5,24	
1849		4,6	0,041	5,85	
1850	50	5,2	0,060	6,37	
1851	58	5,7	0,054	7,92	
1852		6,4	0,066	8,90	
1853		7,1	0,063	9,59	
1854	66	8,3	0,061	10,9	
1855	62	9,8	0,083	11,7	89
1856	68	10,7	0,071	12,3	
1857	66	11,3	0,080	12,1	
1858	66		0,100	12,7	
1859	73		0,065	14,2	
1860	81	12,3	0,121	13,3	140
1861	85	14,1	0,2	14,9	
1862	83	15,6	0,1	15,9	
1863	87	16,9	0,2	19,3	
1864	94	19,4	0,2	21,4	
1865	100	21,8	0,2	21,6	
1866	104	21,6	0,3	26,3	
1867	107	23,8	0,2	27,9	
1868	105	25,7	0,2	29,8	
1869	109	26,8	0,3	29,8	
1870	112	26,4	0,4	30,0	200
1871	119	29,4	0,5	42,5	
1872	125	33,3	0,8	46,7	
1873	129	36,4	0,8	52,2	
1874	127	35,9	0,9	47,7	
1875	133	37,4	1,3	47,5	
1876	135	38,5	1,4	48,3	
1877	137	37,5	1,2	54,9	
1878	135	39,6	1,6	51,6	
1879	136	42,0	1,8	61,8	
1880	149	47,0	2,0	64,8	310
1881	156	48,7	2,1	77,9	
1882	158	52,1	2,4	93,9	
1883	167	55,9	2,3	105	
1884	164	57,2	2,2	109	
1885	162	58,3	2,5	101	422
1886	160	58,1	2,6	103	
1887	165	60,3	2,5	119	
1888	173	65,4	2,8	135	
1889	180	67,3	3,7	128	

lata	W. Brytania	Niemcy	Rosja (bez Królestwa Polskiego)	USA	świat
1890	185	70,2	3,5	143	480
1891	188	73,7	3,6	153	
1892	185	71,4	4,0	163	
1893	167	73,9	4,4	165	
1894	191	76,7	5,4	155	
1895	193	79,2	5,4	175	540
1896	198	85,7	5,7	174	550
1897	205	91,1	7,4	182	575
1898	205	96,3	8,2	200	590
1899	224	101,6	10,0	230	650
1900	229	109,2	12,0	243	700
1901	223	108,5	12,5	266	720
1902	231	107,4	12,2	274	735
1903	234	116,6	13,1	317	800
1904	236	120,8	14,9	318	815
1905	240	121,3	15,1	351	850
1906	255	137,1	17,2	375	915
1907	272	143,2	19,8	435	1010
1908	266	147,7	20,7	379	965
1909	268	148,8	20,4	418	1000
1910	269	152,8	19,3	455	1060
1911	276	160,7	22,6	453	1075
1912	265	177,1	24,7	485	1125
1913	292	191,5	29,0	517	1230
1914	270	161,4	32,0	513	1135
1915	257	146,9	31,4	532	1115
1916	260	159,2	34,3	590	1200
1917	252	167,3	31,3	651	1270
1918	231	160,5	13,1	678	1255
1919	233	117,0	9,4	544	1080
1920	233	131,4	7,2	586	1125
1921	166	136,3	7,9	458	993
1922	254	130,0	9,4 (ZSRR)	431	1056
1923	280	62,3	10,6 "	595	1177
1924	271	118,8	14,6 "	517	1188
1925	247	132,6	15,0 "	526	1185
1926	128	145,3	23,5	595	1177
1927	255	153,6	29,9	540	1245
1928	241	150,9	32,9	520	1357
1929	262	163,4	36,9	550	1325
1930	248	142,7	43,8	485	1217
1931	223	118,6	50,7	399	1072
1932	212	104,7	57,8	324	952
1933	210	109,7	67,3	346	997
1934	224	124,9	82,6	376	1092
1935	226	143,0	94,8	383	1125
1936	232	158,3	108,9	445	1233
1937	244	184,5	109,1	448	1291
1938	231	186,7	113,0	355	1204

lata	W. Brytania	Niemcy	ZSRR	USA	świat
1939	235	198,8	123,8	401	1297
1940	228	241,6	139,1	462	1417
1941	210	246,7	146	515	1483
1942	208	257,8	90	581	1508
1943	202	268,9	110	588	1534
1944	196	240,2	118	618	1498
1945	186	39 (RFN)	126	571	1167
1946	193	62 "	139	537	1215
1947	201	80 "	154	621	1369
1948	213	100 "	170	593	1405
1949	219	117 "	190	433	1318
1950	220	126 "	185	505	1431
1951	226	135 "	202	520	1504
1952	236	141 "	215	458	1490
1953	230	142 "	224	440	1488
1954	228	146 "	244	379	1468
1955	228	149 "	277	442	1590
1956	225	153	304	478	1680
1957	227	154	328	468	1733
1958	219	151	353	389	1815
1959	209	143	365	390	1890
1960	197	143	375	392	1985
1961	193	143	377	379	1811
1962	201	142	386	396	1857
1963	199	143	395	430	1929
1964	197	143	409	445	1997
1965	190	135	398	475	2012
1966	177	126	407	493	2048
1967	175	112	414	508	1949
1968	167	112	416	501	2014
1969	153	112	426	513	2066
1970	145	111	433	550	2126
1971	147	111	441	503	2150
1972	119	103	451	535	2140
1973	132	97	462	542	2155

Dane dot. Wielkiej Brytanii około 1560 i 1690 r. według: J. U. Nef, *The rise of the british coal industry*, t. I, London 1932, s. 20 (średnie roczne dla lat 1551—1560 i 1681—1690); lata 1660, 1700, 1750, 1770, 1780, 1790, 1800 i 1816 według: B. Simmersbach, *Die Karbonformation Schottlands und die Dauer der dortigen Kohlenvorräte*, ZBHS 1905, cz. B, s. 317; lata 1819—1900 według: L. Mendelson, *Teoria i historia kryzysów i cykli ekonomicznych*, t. II, Warszawa 1960, s. 544—548; lata 1901—1940 według: *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, Essen 1961, s. 96; lata 1941—1959 — jw., s. 19 (dane ze s. 96 nie uwzględniają kopalń odkrywkowych); lata 1960—1969 według: B. F. Bratczenko, *Ugolnaja promyslenność' Wielikobritanii i Francii*, Moskwa 1971, s. 6; dalej według roczników statystycznych GUS.

Dane dot. Niemiec dla lat 1823—1899 według: Mendelson, jw., s. 662—664; lata 1900—1919 według: M. Meisner, *Wellmontanstatistik*, cz. I, Stuttgart 1925, s. 19 i 45—46; lata 1920—1944 według: *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 19; lata 1945—1951 — jw., s. 47 (RFN z Zagłębiem Saary); lata 1952—1970 według: *Jahrbuch für*

Bergbau, Energie, Mineralöl und Chemie. Essen 1971, s. 764; dalej według roczników statystycznych GUS.

Dane dot. Rosji (ZSRR) do 1919 r. według: G. D. Bakulew, *Razwitiye ugoľnoj promyslnennosti Donieckogo Bassiejna*, Moskwa 1955, s. 653—656, 662 (uzupełniono lata 1831—1834, 1836—1839, 1841—1844, 1846—1849, 1851—1854 według: Mendelson, jw., s. 782—783, a 1856—1859 według: Bakulew, jw., s. 651); lata 1920—1959 według: *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 20; od 1960 r. według roczników statystycznych GUS (od 1965 r. dane dotyczą produkcji netto). Natomiast według danych radzieckich (*Sowjetskaja ekonomika w pieriod wielikoj otieczestwiennoej wojny 1941—1945 gg.*, Moskwa 1970, s. 91) łączne wydobycie węgla (kamiennego i brunatnego) kształtowało się w latach 1940—1945 następująco — w mln t: 1940 — 165,0, 1941 — 151,4, 1942 — 75,5, 1943 — 93,1, 1944 — 121,5, 1945 — 149,3.

Dane dot. USA do 1899 r. według: Mendelson, jw., s. 598—602; lata 1900—1920 według: Meisner, jw., cz. I, s. 19 i 45—46; lata 1921—1959 według: *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 22; od 1960 r. według roczników statystycznych GUS.

Dane dot. produkcji światowej (oszacowania): lata 1800, 1860, 1870, 1880, 1890 według: H. Hohendahl, *Der Wettbewerb auf dem europäischen Steinkohlenmarkt und das Problem einer internationalen Kohlenverständigung*, Frankfurt am Main 1953, s. 30; lata 1835, 1855 i 1885 według J. Małysz, *Gospodarka paliwami stałymi*, Katowice 1966, s. 10; lata 1895—1920 według: Meisner, jw., cz. I, s. 19 i 45—46; lata 1921—1959 według: *Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, s. 23; od 1960 r. według roczników statystycznych GUS.

Dane dot. wydobycia w poszczególnych państwach — w ich każdorazowych granicach politycznych.

Tabela 2

Wydobycie węgla brunatnego w mln t

lata	Niemcy	Austro-Węgry	świat
1898	32	26	60
1899	34	26	62
1900	40	27	70
1901	44	28	75
1902	43	27	73
1903	46	27	76
1904	49	27	80
1905	53	29	83
1906	56	31	90
1907	63	32	100
1908	68	34	106
1909	69	34	108
1910	70	33	108
1911	74	34	112
1912	81	35	120
1913	87	37	135
1914	84	26	110
1915	88	24	112
1916	94	26	120
1917	96	24	120
1918	101	22	130

lata	Niemcy	Czechosłowacja	świat
1919	94	17	121
1920	112	20	156
1921	123	21	167
1922	137	19	180
1923	118	16	160
1924	124	20	172
1925	140	19	187
1926	140	19	188
1927	151	20	203
1928	166	21	220
1929	174	23	233
1930	146	19	198
1931	133	18	182
1932	123	16	171
1933	127	15	174
1934	137	15	192
1935	147	15	205
1936	161	16	224
1937	184	18	255
1938	194	15	263
1939	211	19	287
1940	224	21	301
1941	235	22	315
1942	245	23	327
1943	255	27	338
1944	231	26	303

lata	NRD	RFN	Czechosłowacja	ZSRR	świat
1945	85	26	15	23	179
1946	110	53	19	25	242
1947	102	60	22	29	267
1948	111	66	24	38	297
1949	127	74	27	66	355
1950	137	77	28	76	382
1951	151	85	29	79	413
1952	158	85	33	86	437
1953	173	86	34	96	466
1954	182	90	38	103	495
1955	201	92	41	115	536
1956	206	97	46	125	565
1957	213	99	51	135	593
1958	215	95	57	143	615
1959	215	95	54	141	620
1960	225	96	58	138	640
1961	237	97	65	134	663
1962	247	101	69	131	685
1963	254	107	73	137	720
1964	257	111	76	145	749
1965	251	104	72	147	741

lata	NRD	RFN	Czechosłowacja	ZSRR	świat
1966	249	99	73	144	737
1967	242	98	71	141	723
1968	247	102	74	136	739
1969	255	107	79	138	764
1970	261	108	81	145	793
1971	258	104	84	150	806
1972	248	110	85	152	806
1973	246	119	82	156	816

Dane do 1919 r. według: Meisner, *Wellmontanstatistik*, cz. I, s. 58—61 (dla okresu 1914—1918 dane dot. Austro-Węgier otrzymano sumując wydobycie w Austrii, Czechosłowacji i na Węgrzech; produkcja węgierska w 1914 r. 5059 tys. t, w 1916 r. 4355 tys. t, w 1917 r. 4010 tys. t według: W. P. Maksakowski, *Ugolnaja promyslenosť' jевropejskich stran narodnoj diemokratii*, Moskwa 1958, s. 166; dla 1915 r. przyjęto szacunkowo 4 mln t, dla 1918 r. — 3 mln t). Wydobycie na terenie Czechosłowacji: 1913 r. — 23 mln t, 1914 — 19 mln t, 1915 — 18 mln t, 1916 — 20 mln t, 1917 — 18 mln t, 1918 — 16 mln t. Dane z lat 1920—1936 według Statystyk przemysłu węglowego w państwie polskim za lata 1927, 1934, 1937. Dane z lat 1937—1944 według: K. Bohdanowicz, *Surowce mineralne świata*, t. III, cz. I (*Węgiel*), Warszawa 1952, tablica 3. Dane z lat 1945—1959 według Statystyki przemysłu węglowego w Polsce za lata 1948—1960, Warszawa 1962, s. 270. Dalsze dane według roczników statystycznych GUS.

Tabela 3

Wydobycie węgla kamiennego na ziemiach polskich w t

(a — okręg górnośląski Zagłębia Górnośląskiego, b — okręg dąbrowski Zagłębia Górnośląskiego, c — okręg krakowski Zagłębia Górnośląskiego, d — Zagłębie Dolnośląskie)

lata	a	b	c	d
1769	367			3 200
1770	367			8 800
1771	416			11 200
1772	367			6 345
1773	481			14 000
1774	488			8 600
1775	426			12 180
1776	620			14 800
1777	641			17 200
1778	861			17 400
1779	794			17 000
1780	821			25 317
1781	1 100			28 468
1782	1 467			31 903
1783	1 833			28 160

lata	a	b	c	d
1784	2 200			34 606
1785	2 750			36 492
1786	3 951			39 733
1787	5 823			47 873
1788	7 333			97 017
1789	9 167			70 214
1790	9 950		118	71 102
1791	11 464			83 540
1792	14 202	150		79 400
1793	17 455	160		74 162
1794	21 633	300		72 344
1795	17 453	500		84 000
1796	24 482	1 100		100 000
1797	25 117	1 700		109 487
1798	34 137	1 900		97 949
1799	38 546	2 200		116 190
1800	41 140	2 300		145 404

dalej w tys. t

1801	42,6	2,6		162
1802	42,9	3,2		163
1803	56,8	3,4		154
1804	68,4	3,6		141
1805	87,1	3,7		175
1806	104,6	3,9		133
1807	59,9	4,0		111
1808	73,6	3,8		155
1809	82,3	3,7		134
1810	93,5	3,5		168
1811	113,8	3,5		158
1812	77,9	3,7		130
1813	75,5	3,9	10	99
1814	97,6	4,0		132
1815	117,2	4,1		154
1816	147,7	5,2		162
1817	147,9	14,0		184
1818	175,2	14,7		240
1819	153,4	15,4		184
1820	146,8	16,5		175
1821	165,9	20,0		199
1822	204,8	27,0		191
1823	347,5	35,0	28,6	185
1824	344	60	30	189
1825	361	69	50	187
1826	304	71		191
1827	328	87		194
1828	281	94		188
1829	250	58		187
1830	217	43		201
1831	187	12		178

lata	a	b	c	d
1832	250	40		190
1833	267	38		193
1834	269	66		190
1835	307	67		188
1836	338	106		194
1837	385	107		192
1838	424	97		218
1839	441	107	60	234
1840	539	118		260
1841	569	132		295
1842	613	148		302
1843	619	142		284
1844	675	131		309
1845	819	128		353
1846	867	150		354
1847	901	132		372
1848	874	177		366
1849	916	123		359
1850	975	136		378
1851	1 094	113		400
1852	1 370	97	39	454
1853	1 439	120	75	449
1854	1 586	141	60	497
1855	1 831	149	61	574
1856	2 129	161	70	649
1857	2 220	178	69	726
1858	2 581	187	89	818
1859	2 334	203	86	773
1860	2 478	225	96	781
1861	2 659	133	100	777
1862	3 069	130	110	898
1863	3 489	220	108	969
1864	3 894	256	131	1 071
1865	4 340	231	122	1 208
1866	4 295	236	109	1 125
1867	4 667	254	135	1 255
1868	5 357	224	153	1 453
1869	5 555	299	167	1 411
1870	5 854	329	188	1 570
1871	6 557	302	231	1 970
1872	7 252	229	270	2 120
1873	7 769	336	309	2 295
1874	8 265	402	351	2 351
1875	8 252	408	312	2 192
1876	8 468	454	337	2 151
1877	8 112	613	292	2 006
1878	8 203	907	269	2 179
1879	8 910	1 086	282	2 287
1880	10 017	1 286	319	2 640
1881	10 404	1 406	339	2 707
1882	10 888	1 382	342	2 903

lata	a	b	c	d
1883	11 799	1 677	378	3 065
1884	12 342	1 696	400	3 046
1885	12 842	1 792	444	2 944
1886	13 018	1 968	510	2 978
1887	13 093	1 986	522	3 094
1888	14 449	2 392	515	3 193
1889	15 753	2 480	520	3 248
1890	16 871	2 471	610	3 205
1891	17 726	2 604	645	3 386
1892	16 437	2 860	632	3 412
1893	17 110	3 170	679	3 596
1894	17 205	3 356	701	3 687
1895	18 066	3 685	760	3 877
1896	19 613	3 666	773	4 066
1897	20 628	3 768	801	4 147
1898	22 490	4 093	794	4 364
1899	23 470	3 975	911	4 490
1900	24 829	4 109	1 167	4 767
1901	25 252	4 245	988	4 709
1902	24 485	4 322	864	4 570
1903	25 265	4 839	816	4 920
1904	25 418	4 706	988	5 225
1905	29 015	3 588	1 118	5 304
1906	29 660	4 551	1 304	5 403
1907	32 223	5 319	1 367	5 580
1908	33 966	5 521	1 276	5 624
1909	34 655	5 584	1 176	5 619
1910	34 461	5 469	1 346	5 533
1911	36 654	5 770	1 637	5 647
1912	41 544	6 315	1 911	5 902
1913	43 801	6 833	1 971	5 528
1914	37 409	4 540	1 727	4 846
1915	38 397	2 791	1 643	4 460
1916	42 007	5 212	1 848	4 587
1917	43 031	4 911	1 869	4 608
1918	39 968	4 499	1 575	4 659
1919	25 932	4 614	1 349	4 089
1920	31 751	4 874	1 385	4 246
1921	29 632	5 752	1 673	4 672
1922	34 426	7 055	1 986	5 960
1923	35 375	7 419	2 049	5 236
1924	34 772	6 585	1 824	5 590
1925	35 633	5 729	1 692	5 563
1926	43 626	7 226	2 356	5 588
1927	47 377	7 644	2 440	5 844
1928	50 146	7 635	2 533	5 704
1929	56 440	8 948	2 844	6 092
1930	46 346	6 923	2 197	5 744
1931	35 178	7 194	2 324	4 539
1932	36 778	5 500	1 834	4 539
1933	35 581	5 594	1 822	4 167

lata	a	b	c	d
1934	39 353	5 388	1 884	4 433
1935	40 174	5 433	1 980	4 770
1936	43 157	5 663	1 992	5 042
1937	51 883	6 475	2 341	5 311
1938	54 748	6 696	2 642	5 307
1939	52 861	5 345	2 419	4 911
1940	59 855	8 402	3 872	4 948
1941	58 844	8 873	4 019	4 606
1942	64 568	10 080	4 703	4 621
1943	70 668	10 825	5 150	4 719
1944	68 260	9 957	4 852	4 321
1945	19 872	3 272	1 476	2 747
1946	36 716	5 237	2 400	2 935
1947	46 357	6 524	3 094	3 155
1948	54 918	8 217	3 750	3 377
1949	57 921	8 959	4 004	3 220
1950	60 991	9 215	4 104	3 691
1951	64 570	9 365	4 475	3 590
1952	66 891	9 575	4 570	3 402
1953	70 132	10 009	4 925	3 653
1954	71 466	10 916	5 533	3 704
1955	72 976	11 571	6 040	3 889
1956	73 057	11 985	6 614	3 493
1957	71 565	12 485	6 828	3 218
1958	72 028	12 938	7 281	2 734
1959	74 082	13 932	8 131	2 961
1960	77 973	14 604	8 760	3 101
1961	79 798	14 719	9 067	3 022
1962	82 152	15 191	9 342	2 919
1963	84 720	15 637	9 699	3 094
1964	88 053	16 300	9 821	3 180
1965	89 165	16 654	9 814	3 198
1966	91 069	17 014	10 509	3 147
1967	92 340	17 087	10 881	3 254
1968	96 961	17 667	11 349	3 297
1969	101 300	18 300	12 000	3 400
1970	105 300	19 100	12 300	3 400
1971	110 000	19 300 ¹	12 600	3 600
1972	114 700	19 500	12 900	3 600
1973	120 200	19 600	13 100	3 700

Dane do 1970 r. według: J. Jaros, *Słownik historyczny kopalń węgla na ziemiach polskich*, Katowice 1972, s. 166—170; dalej według roczników statystycznych GUS.

Tabela 4

Wydobycie węgla brunatnego w Polsce (w granicach z 1945 r.) w tys. t

lata	tys. t	lata	tys. t
1937	5 236	1960	9 327
1945	40	1961	10 338
1946	1 454	1962	11 091
1947	4 766	1963	15 344
1948	5 041	1964	20 280
1949	4 621	1965	22 626
1950	4 836	1966	24 508
1951	4 899	1967	23 922
1952	5 076	1968	26 878
1953	5 633	1969	30 865
1954	5 909	1970	32 766
1955	6 045	1971	34 500
1956	6 183	1972	38 200
1957	5 954	1973	39 200
1958	7 539		
1959	9 258		

Dane do 1970 r. według: Jaros, *Słownik historyczny kopalń węgla na ziemiach polskich*; s. 171; dalej według roczników statystycznych GUS. Za 1945 r. brak danych dot. produkcji kopalni „Turów”.

BIBLIOGRAFIA I ŹRÓDŁA (PODAWANE W PRZYPISACH)

I. Bibliografia

- Analiza prac Komitetu Węglowego Europejskiej Komisji Gospodarczej ONZ za 1967 rok*, Katowice b.r.w. (opracowanie Głównego Instytutu Górnictwa).
- Analiza prac Komitetu Węglowego Europejskiej Komisji Gospodarczej ONZ za 1969 rok*, Katowice 1970 [j.w.].
- Der Ausstand der Bergleute im mitteleutschen Braunkohlenbergbau 1911*, Berlin b.r.w.
- Automatyzacja przemysłu węglowego*, Katowice 1960.
- G. D. Bakulew: *Razwitiye ugolnoj promyslennosti Donieckiego Bassiejna*, Moskwa 1955.
- J. D. Bandemer i A. P. Ilgen: *Probleme des Steinkohlenbergbaues*, Basel-Tübingen 1963.
- H. Bauer: *Der Bergbau in China*, Leipzig 1938.
- G. Baum: *Kohle und Eisen in Nordamerika*, Essen 1908.
- G. Behaghel: *Kohle und Eisen in der Tschecho-Slowakei*, Wrocław 1939.
- Der Bergwerksbetrieb Oesterreichs*, Wien 1863 i nn.
- Bericht der von der englischen Regierung eingesetzten Kommission über die Kohlenindustrie 1925*, Berlin 1926.
- Bericht über den 14. Deutschen Bergmannstag*, Essen 1933.
- W. Bersch: *Mit Schlägel und Eisen*, Wien-Pest-Leipzig 1898.
- A. Bęben: *Maszyny i urządzenia w górnictwie odkrywkowym*, Warszawa-Kraków 1971.
- F. Biały: *Górnośląski Związek Przemysłowców Górnictwo-Hutniczych 1914—1932*, Wrocław-Warszawa-Kraków 1967.
- Bilder und Zahlen aus dem Bergbaue Oesterreichs*, Wien 1912.
- S. Bładowski: *Gospodarka energetyczna w Europie*, Warszawa 1962.
- S. Blaschke: *Przeróbka mechaniczna kopalin*, Katowice 1972.
- S. Blaschke: *Przeróbka mechaniczna węgla i rud*, Warszawa 1952.
- H. Blöser: *Die Entwicklung des Kohlenbergbaus und der Eisen- und Stahlindustrie in England unter dem Einfluss der Wirtschaftspolitik der englischen Regierung 1918—1955*, Köln 1957 (Diss.).
- K. Bohdanowicz: *Surowce mineralne świata*, t. III, cz. 1: *Węgiel*, Warszawa 1952.
- K. Borchardt, K. Bonikowsky: *Handbuch der Kohlenwirtschaft*, Berlin 1926.
- M. Borecki, Z. Dabiński: *Obudowa zmechanizowana wyrobisk ścianowych*, Katowice 1970.
- W. Bragg: *Stare rzemiosło i nowa technika*, Warszawa 1935.
- H. Brassert, H. Gottschalk: *Allgemeines Berggesetz für die Preussischen Staaten mit Kommentar*, Bonn 1914.

- B. F. Bratzenko: *Ugolnaja promyszlennost' Wielikobritanii i Francii*, Moskwa 1971.
- B. F. Bratzenko i W. N. Chorin: *Ugolnaja promyszlennost' SSSR*, Moskwa 1971.
- R. Broja: *Der Steinkohlenbergbau in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika mit besonderer Berücksichtigung der neuesten Fortschritte*, Leipzig 1894.
- G. Buchs: *100 Jahre Gottmituns-Grube 1837—1937*, Katowice 1937.
- J. M. Budnickij: *Ekonomika ugotnoj promyszlennosti SSSR*, Moskwa 1959.
- W. Budryk: *Podziemna eksploatacja pokładów węgla*, Katowice 1952.
- W. Budryk: *Pożary i wybuchy w kopalniach*, cz. 1: *Pożary podziemne*, Katowice 1956.
- W. Budryk, W. Lesiecki: *Zarys górnictwa*, Katowice 1949.
- A. Bura: *Maszyny i urządzenia górnicze*, cz. I i II, Warszawa 1957.
- N. A. Bychower: *Ekonomika mineralnogo syrja*, Moskwa 1971.
- K. Ciolkówna: *Ekonomiczne problemy przemysłu węglowego w Związku Radzieckim*, Katowice 1961.
- The coal industry of Japan in recent years*, London 1945.
- Codex diplomaticus Silesiae*, t. XX, Wrocław 1900.
- The Colliery Year Book and Coal Trades Directory*, London 1952.
- Der deutsche Bergwirtschalt der Gegenwart*, Berlin 1928.
- J. E. Djakow: *Siewiernaja ugotno-mietallurgiczeskaja baza SSSR: wozniknowienije i rozwitije*, Moskwa 1973.
- A. Dominik: *Baza surowcowa i rozwój wydobycia węgla w Afryce*, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Katowicach” nr 1 (31) z 1968 r.
- A. Dominik, K. Królikowski: *Surowce energetyczne Polski*, Warszawa 1973.
- A. S. Dowba: *Tiechniczeskij progress i trud na przedrijatijach po dobycze ugla*, Moskwa 1973.
- Dzieje Chin. Zarys pod redakcją Szang-Jue*, Warszawa 1960.
- K. Dziunikowski, H. Bystroń, J. Kwiatek, L. Matusiak: *Zasady udostępniania i eksploatacji złóż węgla na dużej głębokości*, Katowice 1966.
- D. Eichholz: *Geschichte der deutschen Kriegswirtschaft*, t. I (1939—1941), Berlin 1969.
- Ekonomiczeskoje položenije kapitalisticeskich stran*, Obzor za 1972 g. i naczalo 1973 g., Moskwa 1973.
- Ekonomika górnictwa i hutnictwa w Królestwie Polskim 1840—1910*, Warszawa 1961.
- Encyklopaedia Britannica*, t. 23. Chicago-London-Toronto-Geneva-Sydney-Tokyo-Manila 1971.
- Encyklopedia XX wieku*, Warszawa 1968.
- F. Engels: *Polożenie klasy robotniczej w Anglii*, Warszawa 1952.
- Die Entwicklung des Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlen-Bergbaues in der zweiten Hälfte des XIX Jahrhunderts*, t. II, III, IV, XII, Berlin 1902—1904.
- H. Fechner: *Geschichte des schlesischen Berg- und Hüttenwesens 1741 bis 1806*. Berlin 1903 (oraz ZBHS 1900-1902).
- Fehlmann: *Der schweizerische Bergbau in der Kriegswirtschaft*, Bern 1942.
- H. von Festenberg-Packisch: *Der deutsche Bergbau*, Berlin 1886.
- H. von Festenberg-Packisch: *Die Entwicklung des niederschlesischen Bergbaues*, Walbrzych (1892).
- Festschrift des Vereins technischer Bergbeamten Oberschlesiens 1890—1930*, Berlin 1930.
- K. Flegel, M. Tornow: *Montanstatistik des Deutschen Reiches*, Berlin 1915.
- C. Fohlen: *Qu'est ce que la revolution industrielle?*, Paris 1971.
- Ph. S. Foner: *Dzieje ruchu robotniczego w Stanach Zjednoczonych*, t. I—II, Warszawa 1956—1958.

- F. Freise: *Geschichte der Bergbau- und Hütten technik*, t. I (*Das Altertum*), Berlin 1908.
- F. Freise: *Skizzen zur Geschichte der bergmannischen Förderung*, Katowice 1907.
- F. Friedensburg: *Die Bergwirtschaft der Erde*, Stuttgart 1942.
- F. Friedensburg: *Kohle und Eisen im Weltkrieg und in den Friedensschlüssen*, München und Berlin 1934.
- C. H. Fritsche: *Lehrbuch der Bergbaukunde*, wyd. VIII, Berlin 1942; wyd. X, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1961.
- E. Fryczkowski: *Górnictwo ogólne*, Katowice 1971.
- A. Fürth, H. Munderloh: *Braunkohle und ihre chemische Verwertung*, Dresden und Leipzig 1951.
- B. Gawor: *Dolnośląskie Zagłębie Węglowe*, Wrocław 1948.
- H. B. Geinitz, H. Fleck, E. Hartig: *Die Steinkohlen Deutschlands und anderer Länder Europas*, t. I—II, München 1865.
- Geologia i surowce mineralne Polski*, Warszawa 1970.
- J. E. George: *Die Verhältnisse des Kohlenbergbaues in den Vereinigten Staaten*, „Jahrbucher für Nationalökonomie und Statistik“, Halle 1899.
- Geschichte der Technik*, Leipzig 1964 (tłumaczenie z rosyjskiego).
- A. H. Goldreich: *Die Kohlenversorgung Europas*, Berlin-Wien 1918.
- Gornoje dielo*, Moskwa 1973.
- Górnictwo węglowe w Polsce Ludowej 1945—1969*, Katowice 1972.
- H. Grossmann: *Die Entwicklung der Berg- und Hüttenindustrie in Japan*, Katowice 1911.
- H. Grossmann: *Die Entwicklung der canadischen Berg- und Hüttenindustrie*, Katowice 1911.
- H. Grossmann: *Zur Kenntnis der Berg- und Hüttenindustrie in China*, Katowice 1913.
- Grubensicherheit und Gesundheitsschutz im amerikanischen Bergbau*, München 1955.
- Z. Gruszka: *Niektóre problemy ekonomiczne przemysłu węglowego w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej*, Katowice 1961.
- W. Haase-Lampe: *Handbuch für das Grubenrettungswesen* t. II, Lübeck 1924.
- H. Hartig i R. Schmidt: *Kohle, Erdöl und Erdgas*, Halle (Saale) 1957.
- C. Hartmann: *Steinkohlen und Eisen in statistischer, staatswirtschaftlicher, technischer und in besonderer Beziehung zu den neuesten Handels- und Zollverhältnissen*, Weimar 1854.
- H. Hartmann: *Weltmacht Kohle*, Stuttgart 1940.
- A. Hasslacher: *Geschichtliche Entwicklung des Steinkohlenbergbaues im Saargebiete*, Berlin 1904.
- W. Hecht: *Organisationstformen der deutschen Rohstoffindustrien. Die Kohle*, München 1924.
- F. Heise, F. Herbst: *Lehrbuch der Bergbaukunde*, wyd. V, t. II, Berlin 1932.
- G. Hempel: *Die deutsche Montanindustrie*, Berlin 1934.
- Historia nowożytna*, t. I (1640—1789). Pod redakcją B. F. Porszniewa, Warszawa 1954.
- W. Hoffmann: *British Industry 1700—1950*, Oxford 1955.
- H. Hohendahl: *Der Wettbewerb auf dem europäischen Steinkohlenmarkt und das Problem einer internationalen Kohlenverständigung unter Zugrundelegung der Verhältnisse in der Zeit zwischen den beiden Weltkriegen*, Frankfurt am Mein 1955 (Diss).
- F. Homann: *Die deutsche Wirtschaftsorganisation*, Berlin 1943.
- O. Hue: *Die Bergarbeiter*, t. I—II, Stuttgart 1910—1913.
- Istorija raboczego dżiżenija w SSSR w nowiejszeje wriemija*, t. II (1939—1965), Moskwa 1971.

- Istorija tehničeskogo razviltija ugotnoj promyslennosti Donbassa*, t. I—II, Kijew 1969.
- Jahrbuch für Bergbau, Energie, Mineralöl und Chemie, Essen 1971.
- Jahrbuch für den Oberbergamtsbezirk Dortmund, Essen 1909.
- Jahrbuch für den Ruhrkohlenbezirk, Essen 1939.
- Jahresberichte des Vereins für die bergbaulichen Interessen Niederschlesiens E. V. für die Jahre 1914—1920 und 1921, Walbrzych 1922.
- J. Jaros: *Historia górnictwa węglowego w Polsce Ludowej (1945—1970)*, Warszawa—Kraków 1973.
- J. Jaros: *Historia górnictwa węglowego w Zagłębiu Górnosiłkiskim do 1914 roku*, Wrocław—Warszawa—Kraków 1965.
- J. Jaros: *Historia górnictwa węglowego w Zagłębiu Górnosiłkiskim w latach 1914—1945*, Katowice—Kraków 1969.
- J. Jaros: *Organizacja władz górniczych na ziemiach polskich w latach 1918—1945* [w:] *Studia z dziejów górnictwa i hutnictwa*, t. V, Warszawa—Wrocław 1960.
- J. Jaros: *Słownik historyczny kopalń węgla na ziemiach polskich*, Katowice 1972.
- K. Jeżowski: *Rozwój i rozmieszczenie przemysłu na Dolnym Śląsku w okresie kapitalizmu*, Wrocław 1961.
- H. Jędruszcak: *Place robotników przemysłowych w Polsce w latach 1924—1939*, Warszawa 1963.
- E. Kaczyńska: *Polożenie robotników przemysłu ciężkiego w Królestwie Polskim w latach 1864—1905* [w:] *Polska klasa robotnicza*, t. III, Warszawa 1972.
- W. Kaempfert: *Epokowe wynalazki w Ameryce i w Europie*, Warszawa 1932.
- M. Kalembe: *Ekonomiczne problemy przemysłu węglowego w Belgii*, Katowice 1963.
- Karjeryjne i rotornyje ekskawatory*, Kijew 1968.
- L. Karnikova: *Vyvoj uhelného prumyslu v českých zemích do r. 1880*, Praha 1960.
- A. Karpiński: *Gospodarka Polski na tle gospodarki świata*, wyd. III, Warszawa 1964.
- W. D. Kaszczewej: *Tiechnologija razrabotki ugotnych miestorożdienij*, Moskwa 1971.
- J. Kekin: *Problemy ekonomiczne przemysłu węglowego Wielkiej Brytanii*, Katowice 1961.
- G. Kiersch: *Organisation des Kohlenabsatzes in den Vereinigten Staaten und in Westeuropa*, Essen 1952.
- I. J. Kisielew: *Sowriemiennyj kapitalizm i trudoweje zakonodatielstwo*, Moskwa 1971.
- G. Klein: *Handbuch für den deutschen Braunkohlenbergbau*, Halle (Saale) 1907.
- M. Knepper: *Die im Steinkohlenbergbau der Vereinigten Staaten von Amerika Verwendung findenden Lademaschinen und ihre Anwendbarkeit im Steinkohlenbergbau des Ruhrgebietes*, Clausthal 1929 (Diss.).
- H. Koch: *Denkschrift zur Feier des hundertjährigen Bestehens des königlichen Blei- und Silberbergwerks Friedrichsgrube bei Tarnowitz O. S.*, Berlin 1884.
- M. Koczanowicz: *Prawo górnicze*, Warszawa 1896.
- G. Koehler: *Lehrbuch der Bergbaukunde*, wyd. I, Leipzig 1884; wyd. VI, Leipzig 1903.
- R. F. Koettig: *Geschichtliche, technische und statistische Notizen über den Steinkohlenbergbau Sachsens*, Leipzig 1861.
- H. Kohl: *Oekonomische Geographie der Montanindustrie in der Deutschen Demokratischen Republik*, Leipzig 1966.
- Die Kohlenwirtschaft der Welt in Zahlen*, Essen 1961.
- Komputeryzacja zarządzania*, Katowice 1972.
- H. Kondratowicz: *Górnictwo*, wyd. II, t. I—II, Warszawa 1918—1919.
- J. Korman: *Górnictwo*, Katowice 1969.
- B. M. Kosminskij: *Ugotnaja promyslennost' kapitalisticeskich stran*, Moskwa 1957.

- S. Kossuth: *Górnictwo węglowe na Górnym Śląsku w połowie XIX wieku*, Katowice 1965.
- H. Kramer: *Der Bergbau in Südalrika*, Leipzig 1968.
- B. Krupiński: *Rodzime surowce mineralne w gospodarce narodowej Polski*, Katowice 1971.
- T. Kubiczek: *Maszyny i urządzenia mechaniczne w górnictwie*, Katowice 1971.
- J. Kuczynski: *Darstellung der Lage der Arbeiter in Deutschland von 1789 bis 1849*, Berlin 1961.
- J. Kuczynski: *Darstellung der Lage der Arbeiter in Deutschland von 1900 bis 1917/18*, Berlin 1967.
- J. Kuczynski: *Darstellung der Lage der Arbeiter in England von 1640 bis 1760*, Berlin 1964.
- J. Kuczynski: *Darstellung der Lage Arbeiter in England von 1832 bis 1900*, Berlin 1965.
- J. Kuczynski: *Darstellung der Lage der Arbeiter in England von 1900 bis Gegenwart*, Berlin 1965.
- J. Kuczynski: *Darstellung der Lage der Arbeiter in Frankreich von 1789 bis 1848*, Berlin 1967.
- J. Kuczynski: *Darstellung der Lage der Arbeiter in Frankreich seit 1848*, Berlin 1967.
- J. Kuczynski: *Darstellung der Lage der Arbeiter in den Vereinigten Staaten von Amerika von 1775 bis 1897*, Berlin 1966.
- J. Kuczynski: *Darstellung der Lage der Arbeiter in den Vereinigten Staaten von Amerika seit 1898*, Berlin 1966.
- J. Kuczynski: *Die Geschichte der Lage der Arbeiter im englischen Kolonialreich. I: Die englischen Kolonien. I b: Die alten englischen Dominions*, Berlin 1965.
- J. Kuczynski: *Położenie robotników w Niemczech*, Warszawa 1952.
- J. Kuczynski: *Studien zur Geschichte des deutschen Imperialismus*, t. I, Berlin 1948.
- J. Kuczynski: *Eine Weltübersicht über die Geschichte der Lage der Arbeiter*, Berlin 1967.
- H. Kundel: *Der technische Fortschritt im Steinkohlenbergbau dargestellt in der Entwicklung der Kohlegewinnung*, Essen 1966.
- N. W. Kurkow: *Borba emierikanskich szachtiorow 1929—1939 gg.*, Moskwa 1971.
- P. Laszczenko: *Historia gospodarcza ZSRR*, t. II, Warszawa 1956.
- S. Lilley: *Ludzie, maszyny i historia*, Warszawa 1958.
- S. M. Lisiczkin: *Energeticzeskije riesursy i nieltiegazowaja promyslennost' mira*, Moskwa 1974.
- H. Lottner, A. Serlo: *Leitfaden zur Bergbaukunde*, t. I—II, Berlin 1873.
- H. Łabęcki: *Górnictwo w Polsce*, t. I, Warszawa 1841.
- A. Ławriszczew: *Geografia ekonomiczna ZSRR*, Warszawa 1969.
- E. Machoń: *Wybrane zagadnienia górnictwa węglowego w Niemczech Zachodnich (bez Zagłębia Saary)*, Katowice 1960.
- M. Machowski: *Staatliche Preispolitik auf dem Steinkohlenmarkt in Polen nach 1945*, Berlin 1967.
- T. Majboroda: *Gosudarstwiennyje monopolii Francii*, Kijew 1973.
- A. Makać: *Sektor państwowy w ekonomice rozwiniętych krajów kapitalistycznych*, Warszawa 1971.
- A. S. Makowski: *Węgiel brytyjski*, Katowice 1931.
- W. P. Maksakowskij: *Ugolnaja promyslennost' jewropiejskich stran narodnoj diemokratii*, Moskwa 1958.
- Mały rocznik statystyczny 1974, Warszawa 1974 (GUS).
- P. Mantoux: *Revolucja przemysłowa w XVIII wieku*, Warszawa 1957.
- M. Maroszek: *Elektrotechnika dla zasadniczych szkół górniczych*, cz. II, Katowice 1971.

- E. A. Martin: *Historia kawałka węgla*, Warszawa 1900.
- J. Matejček: *Dolování uhlí na uzemí dnešní CSSR v letech 1880—1914* [w:] *Prumyslovo oblasti*, t. 2, Ostrava 1969.
- C. Matschoss: *Die Entwicklung der Dampfmaschine*, t. I—II, Berlin 1908.
- H. Meis: *Der Ruhrbergbau im Wechsel der Zeiten*, Essen 1933.
- M. Meisner: *Weltmontanstatistik*, t. I, Stuttgart 1925.
- L. Mendelson: *Teoria i historia kryzysów i cykli ekonomicznych*, t. I—III, Warszawa 1959—1966.
- S. Michalkiewicz: *Górnictwo węglowe w Zagłębiu Wałbrzyskim do końca XVIII wieku*, Wałbrzych 1956.
- S. Michalkiewicz: *Górnictwo węglowe i położenie robotników w Zagłębiu Wałbrzysko-Noworudzkim w pierwszej połowie XIX wieku*, Wrocław—Warszawa—Kraków 1965.
- T. Mielecki: *Wiadomości o badaniu i własnościach węgla*, Katowice 1971.
- N. W. Mielnikow: *Minieralnoje topliwu*, Moskwa 1971.
- J. Mitrega: *Czynniki nowoczesności kopalń*, Katowice 1974.
- J. Mitrega: *Koncentracja wydobycia podstawą intensywnego rozwoju górnictwa węglowego*, Katowice 1970.
- Die Montanindustrie im Königreich Polen*, Katowice 1916.
- T. Muszkiet: *Charakterystyka przemysłu węglowego Europy, ZSRR i USA oraz metod zwiększania jego efektywności*, Warszawa 1965.
- V. Muthesius: *Ruhrkohle 1893—1943*, Essen 1943.
- E. Nabel: *Gospodarka wojenna Niemiec 1914—1918*, Warszawa 1959.
- Narodnoje choziajstwo SSSR 1922—1972. Jubilejnyj statističeskoj jeżegodnik*, Moskwa 1972.
- J. U. Nef: *Postęp techniczny a rozwój wielkiego przemysłu w Anglii* [w:] *Geneza nowożytniej Anglii*, Warszawa 1958.
- J. U. Nef: *The rise of the British coal industry*, t. I—II, London 1932.
- Neuer Schauplatz der Bergwerkskunde*, cz. IV (*Die Grubenförderung*), cz. XII (*Die Bergwerksstatistik*), Quedlinburg und Leipzig 1847, 1848.
- K. Nothing: *Bergmannisches Handbuch zur Schule und Haus*, t. II: *Der deutsche Braunkohlenbergbau*, Eisleben 1923.
- A. Nowak-Lenartowska: *Budownictwo przyzakładowe na terenie GOP*, „Kroniki miasta Zabrze” nr 5 (1972).
- Nowości techniczne w górnictwie światowym*, zeszyt 1: *Mechanizacja robót w ścianach i chodnikach węglowych*, Katowice 1956.
- Oczerki istorii tiechniki w Rossii (1861—1917)*, Moskwa 1973.
- M. Olivier: *La politique du charbon 1914—1921*, Paris 1922.
- A. Olszewski: *Przesilenie w polskim przemyśle węglowym*, Warszawa 1936.
- Pamiętniki górników*, Katowice 1973.
- A. Perlick: *Landeskunde des oberschlesischen Industriegebietes*, Wrocław 1943.
- J. Peters: *Statistisches Handbuch der čechoslovakischen Kohlenindustrie für das Jahr 1932*, Prag 1931.
- Marco Polo: *Opisanie świata*, Warszawa 1954.
- M. Polo: *Die Reisen des Venezianers Marco Polo im 13. Jahrhundert*. Bearbeitet von H. Lemke, Hamburg 1907.
- Poradnik górnictwa odkrywkowego*, Katowice 1968.
- Postęp techniczny w górnictwie radzieckim podstawą pomyślnej realizacji uchwał XXIV Zjazdu KPZR*, Katowice 1973.
- Le probleme du charbon*, Genève 1932.
- M. Pruszyński: *Z zagadnień górnictwa węglowego*, Kraków 1939.
- W. Puzicha: *Der Wettbewerb zwischen Steinkohle und Braunkohle in Deutschland und Vorschläge zur Bereinigung des deutschen Kohlenmarktes*, Würzburg 1938.

- J. Rabsztyn: *Technika wydobywania węgla w Związku Radzieckim*, Warszawa 1951.
- M. Radwan: *Rudy, kuźnice i huty żelaza w Polsce*, Warszawa 1963.
- T. Rasimowicz: *Szkie o węglu*, Warszawa 1936.
- R. Rassmann: *Die europäische Steinkohlenwirtschaft zwischen den beiden Weltkriegen*, Oberursel 1947.
- M. Reuss, W. Grotefend: *Das preussische Berggesetz*, wyd. IX, Berlin 1943.
- H. Rickelmann: *Geschichte des Ibbenbürener Steinkohlenbergwerkes bis zum 20. Jahrhundert*, Ibbenbüren 1935.
- Ritter: *Bericht über eine Reise durch die ostdeutschen Steinkohlenreviere in der Zeit vom 22 Februar bis 12 März 1941*, Essen 1941.
- Rocznik statystyczny 1960—1974, Warszawa 1960—1974 (GUS).
- Rocznik statystyczny górnictwa 1970, 1973, Warszawa 1970, 1973 (GUS).
- Rocznik statystyczny handlu zagranicznego 1973, Warszawa 1973 (GUS).
- Rocznik statystyki międzynarodowej 1965, 1970, Warszawa 1965, 1970 (GUS).
- E. Rose: *Przemysł węglowy Europy zachodniej wobec kryzysu*, Katowice 1960.
- T. Rumanstorfer: *Mongolia Konińskiego Okręgu Przemysłowego*, Katowice 1969.
- E. Rychlewski: *Konkurencja ropy i węgla*, Warszawa 1966.
- Schlesien-Bodenschätze und Industrie*, Wrocław 1936.
- H. Schmidt: *Der deutsche Kohlenexport*, Bonn 1950.
- C. Schmieder: *Versuch einer Lithurgik oder ökonomischen Mineralogie*, cz. I, Leipzig 1803.
- K. Schroth: *Geschichte der Verkehrs- und Absatzverhältnisse beim oberschlesischen Bergbau in den ersten 100 Jahren seiner Entwicklung 1748—1845*, Wrocław 1912.
- T. Schulz: *Die Entwicklung des deutschen Steinkohlenhandels unter besonderer Berücksichtigung von Ober- und Niederschlesien*, Wałbrzych 1911.
- M. Schulz-Briesen: *Der preussische Staatsbergbau im Wandel der Zeiten*, t. I—II, Berlin 1933—1934.
- S. H. Schurr i B. C. Netschert: *Energietyka w ekonomikie SSzA 1850—1975*, Moskwa 1963 (tłumaczenie z angielskiego).
- K. Sęczyk: *Ochrona zdrowia górnika*, Warszawa 1939.
- B. Simmersbach: *Die nördlich englischen Steinkohlenfelder von Durham und Northumberland*, Katowice 1912.
- O. Simmersbach: *Die Bedeutung der Eisenindustrie in volkswirtschaftlicher und technischer Hinsicht*, Katowice 1911.
- O. Simmersbach: *Mitteilungen über den Kohlenbergbau der Vereinigten Staaten von Nordamerika*, Katowice 1910.
- H. Simon: *Das Bergwerks-Recht in Schlesien*, Wrocław 1846.
- Sowietskaja ekonomika w pieriod wielikoj oliczestwiennoj wojny 1941—1945 gg.*, Moskwa 1970.
- Sprawozdanie Komisji Ankielowej Badania Warunków i Kosztów Produkcji oraz Wymiany*, t. V (Węgiel), Warszawa 1928.
- Sprawozdanie Unii Polskiego Przemysłu Górniczo-Hutniczego za rok 1937*, Katowice 1938.
- Statisticka ročenka CSSR 1972. Praha 1972.
- Statisticeskij jeżegodnik stran-czlenow Sowjeta Ekonomiczeskoj Wzaimopomozczzi, Moskwa 1970.
- Statistik der oberschlesischen Berg- und Hüttenwerke für das Jahr 1913, 1921, Katowice 1914, 1922.
- Statistik des Bergbaues in Oesterreich für das Jahr 1913, 1915, Wien 1918.
- Statystyka przemysłu węglowego w państwie polskim za rok 1937, Warszawa 1938.
- Statystyka przemysłu węglowego w Polsce za rok 1945, Katowice 1946.
- Statystyka przemysłu węglowego w Polsce za lata 1948—1960, Warszawa 1962.

- Statystyka przemysłu węglowego w Polsce za rok 1965, Katowice 1966.
- Statystyka przemysłu węglowego w Polsce za lata 1969—1970, 1971—1972, Katowice 1971, 1973.
- A. Stein: *Przemysł węglowy w Polsce*, Dąbrowa Górnicza 1928.
- J. Steiner: *Zakładni problemy vztahů mezi ostravsko-karvinským a polským hornoslezským reviem v meziválečném období* (maszynopis z 1973 roku u autora).
- A. Stojak: *Studium o górnících kopalni „Janina” w Libiążu 1905—1960*, Łódź—Warszawa 1964.
- E. Storm: *Die Lage und Entwicklungsmöglichkeiten des niederschlesischen Steinkohlenbergbaues*, Berlin 1935.
- Systemy eksploatacji węgla kamiennego*, Katowice 1968.
- Szkice z dziejów górnictwa w Polsce Ludowej*, Katowice 1970.
- T. Szreter: *Gospodarka surowcowa w Generalnej Gubernii w latach 1940—1944* [w:] *Studia z dziejów górnictwa i hutnictwa*, t. VI, Wrocław—Warszawa—Kraków 1963.
- S. W. Szuchardin: *Nowatorzy górniczego wydobycia kopalin użytecznych*, Warszawa 1951.
- S. W. Szuchardin: *Pierwyj sowietskij uolnoyj kombajn*, Moskwa 1954.
- Świat w przekroju 1961—1973*, Warszawa 1961—1973.
- Tafel zur Statistik der oesterreichischen Monarchie — Neue Folge*, t. I—II, Wien 1856, 1859.
- Tiechnika gornogo diela i mietalurgii*, Moskwa 1968.
- L. Tomaszewicz: *Wiek nafty*, Warszawa 1956.
- L. Trenard: *Charbon et sciences humaines*, Paris—La Haye 1966.
- E. Treptow: *Der altjapanische Bergbau und Huttenbetrieb, dargestellt auf Rollbildern* [w:] *Jahrbücher für das Berg- und Hüttenwesen im Königreich Sachsen 1904*, cz. A.
- E. Treptow: *Die Geschichte des Bergbaus im 19. Jahrhundert*, Freiberg in Sachsen 1901.
- E. Treptow: *Grundzüge der Bergbaukunde und Aufbereitung*, Wien und Leipzig 1903.
- Ugolnaja promyslennost' kapitalisticeskich stran*, Moskwa 1970.
- Ugolnaja promyslennost' SSSR 1917—1957*, Moskwa 1957.
- Ugolnaja promyslennost' SSSR 1917—1967*, Moskwa 1969.
- Ugolnaja promyslennost' SSSR. Statisticeskij spravocznik*, Moskwa 1957.
- H. Voltz: *Handbuch des oberschlesischen Industriebezirks*, Katowice 1913.
- Der Waldenburg-Neuroder Industriebezirk*, Wałbrzych 1913.
- Wałbrzych — historia, współczesność, perspektywy*, Wrocław — Warszawa — Kraków 1970.
- J. Wanat: *Wypadkowość w kopalniach węgla kamiennego*, Katowice 1960.
- Weigelt: *Das staatliche Kohlenbergbaurecht in Sachsen* [w:] *Jahrbücher für das Berg- und Hüttenwesen im Königreich Sachsen 1919*, cz. A.
- Weltgeschehen 1945—1966*, Berlin 1967.
- J. Westphal: *Jahrbuch für den Oberbergamtsbezirk Breslau*, Katowice—Wrocław—Berlin 1913.
- H. Wilsdorf: *Bergleute und Hüttenmänner im Altertum bis zum Ausgang der Römischen Republik*, Berlin 1952.
- E. Winnacker: *Ocena systemów eksploatacji grubych pokładów węgla kamiennego w Zagłębiu Górnośląskim*, Katowice 1951.
- J. Wittig: *Geschichte der Stadt Neurode*, Nowa Ruda 1937.
- Zagadnienia współczesnego kapitalizmu*, Warszawa 1960.
- W. Zaleski: *Dzieje górnictwa i hutnictwa na Górnym Śląsku do roku 1806*, Madryt 1967.
- Zarys nauki o złożach kopalin użytecznych*, Warszawa 1964.
- C. Zerrenner: *Russlands Bergwerksproduction*, Leipzig 1852.

- J. Ziemia: *Biedaszyby Górnego Śląska i Zagłębia Dąbrowskiego*, Katowice 1967.
 E. Zivier: *Entwicklung des Steinkohlenbergbaues im Fürstentum Pless*, Katowice 1913.
 W. S. Ziw: *Inostrannyje kapitaly w russkoj gornozawodskoj promyszlennosti*, Pietrogrod 1917.
 Związek Radziecki w liczbach 1917—1957, Warszawa 1958.
 A. A. Zworykin: *Istorija gornoj tiechniki*, Moskwa 1957.
 A. A. Zworykin: *Oczerki po istorii sowielskoj gornoj tiechniki*, Moskwa—Leningrad 1950.
 A. A. Zworykin: *Otkrytije i naczalo razrabotki ugotnyh miestorożdijen w Rossii*, Moskwa—Leningrad 1952.

II. Czasopisma fachowe

- „Annales des Mines” 1973.
 „Annales des Mines et des Carburants” 1945.
 „Annales. Économies. Societes. Civilisations” 1967.
 „Der Bergwerksfreund” 1843—1846.
 „Biuletyn Techniczno-Inforn. Biur Projektowych Górnictwa Węglowego” 1957.
 „Czasopismo Górniczo-Hutnicze” 1919.
 „Glückauf” 1905—1974.
 „Kohle und Erz” 1929—1934.
 „Kwartalnik Historii Kultury Materialnej” 1959.
 „Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Huttenwesen” (OZBH) 1856—1875.
 „Przegląd Gospodarczy” 1929—1933.
 „Przegląd Górniczo-Hutniczy” (PGH) 1905—1939.
 „Przegląd Górniczy” 1947—1970.
 „Rynki Węglowe” 1970—1973.
 „Sobótka” 1957—1973.
 „Wiadomości Górnicze” 1973.
 „Wiedza i Życie” 1956.
 „Zeitschrift des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmannischen Vereins” 1926.
 „Zeitschrift für Bergrecht” 1868—1916.
 „Zeitschrift für das Berg-, Hutten- und Salinenwesen im preussischen Staate” (od 1934 r. „im deutschen Reich”) (ZBHS) 1856—1943.
 „Życie Gospodarcze” 1971.

III. Ważniejsze artykuły w czasopismach

- E. Althans: *Die Entwicklung der mechanischen Aufbereitung in den letzten hundert Jahren*, ZBHS 1878.
 O amerykańskim górnictwie węglowym i możliwościach unowocześnienia polskich kopalń, „Przegląd Górniczy” 1947.
 Arlt: *Ein Jahrhundert preussischer Verwaltung in den Rheinlanden*, ZBHS 1921.
 Aufsicht und Arbeiterschutz beim Bergbau in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, „Zeitschrift für Bergrecht” 1905.
 Beaufsichtigung der Gruben durch Arbeitervertreter in Grossbritannien, Frankreich und Belgien, ZBHS 1898.
 Z. Bednarz: *Ropa naltowa-węglowa*, „Życie Gospodarcze” 1971.
 Beyling: *Ueber ober-schlesische Grubenbrände durch Selbstentzündung von Kohle und Massregeln zu ihrer Bekämpfung*, ZBHS 1902.

- W. Biernacki: *Stan i potrzeby polskiego przemyslu węglowego*, PGH 1938.
- J. Blietk: *Zarys stanu technicznego polskiego przemyslu węglowego*, PGH 1936.
- Bluhme: *Bericht über einige neuere, namentlich in Belgien übliche Wettermaschinen*, ZBHS 1865.
- R. Eluhme: *Die photoelektrische Sicherheitlampe*, ZBHS 1865.
- R. Bluhme: *Förderung mit comprimierter Luft auf der Grube Sars-Longchamps im Districte von Charleroi*, ZBHS 1865.
- Brand: *Die Arbaumarbeit mit Baggern bei der Braunkohlengewinnung im Bergrevier Brühl-Unkel*, ZBHS 1903.
- E. Braun: *Die Bergwerksmaschinen auf der Weltausstellung in St. Louis und maschinelle Einrichtungen amerikanischer Bergwerke*, ZBHS 1905.
- Broja: *Der Kohlenbergbau in den Vereinigten Staaten Amerikas mit vorzugsweiser Berücksichtigung des Antracitbergbaues in Pennsylvanien*, ZBHS 1878.
- Broockmann: *Ueber Benzin- und Benzin-Sicherheitslampen*, ZBHS 1886.
- Burkart: *Das neue Berggesetz der Vereinigten Staaten von Nordamerika vom 10. Mai 1872*, „Zeitschrift für Bergrecht“ 1873.
- Burkart: *Ueber die Bergwerks-Gesetzgebung in den Vereinigten Staaten von Nordamerika*, „Zeitschrift für Bergrecht“ 1868.
- M. J. Callon: *Ueber die Förderung in den Gruben*, „Der Bergwerksfreund“ 1845.
- Caron: *Bericht über eine Instructionsreise nach Spanien im Jahre 1878*, ZBHS 1880.
- H. Czeczott: *Sprawozdanie z wycieczki do Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej*, PGH 1905.
- Dewall: *Soziale Fragen aus dem holländischen Steinkohlenbergbau*, ZBHS 1929.
- M. Dobers: *Darstellung des Abbauverfahrens mit Anwendung von Hocholenschlacken auf der Zeche „Gräfin Laura“ in Oberschlesien und die ökonomischen Ergebnisse dieses Verfahrens hinsichtlich der Gestehungskosten der Steinkohlen und der Möglichkeit des Abbaues unter bebauter Tagesfläche*, ZBHS 1881.
- Droge: *Die Einrichtungen zur Unschadlichmachung des Kohlenstaubes und zur gefahrlosen Ausübung oder Ersetzung der Schiessarbeit auf den fiscalischen Steinkohlenbergwerken im Saarreviere*, ZBHS 1897.
- L. Dupret: *L'industrie houilliere americaine*, „Annales des Mines et des Carburant“ 1945.
- K. Dziunikowski: *Retorta podziemna zamiast kopalni*, „Wiedza i Życie“ 1956.
- Eschenbruch: *Neuere Fortschritte auf dem Gebiete der Aufbereitung*, ZBHS 1912.
- Fabian: *Bericht über eine im Spatsommer 1881 ausgeführte Studienreise in die Steinkohlenbezirke Englands*, ZBHS 1882.
- H. Fechner — zob. bibliografia.
- F. Freise: *Berg- und hüttenmännische Unternehmungen in Asien und Afrika während des Altertums*, ZBHS 1908.
- Frenzel: *Die Ausführung des Spülversatzverfahrens auf pennsylvanischen Anthrazitgruben*, „Glückauf“ 1905.
- F. Friese: *Uebersicht der Bergwerksindustrie in Frankreich*, OZBH 1856.
- F. Freise: *Uebersicht der Bergwerksproduktion in Belgien im Jahre 1850*, OZBH 1856.
- Fuckner: *Der englische Bergarbeiterstreik und seine Auswirkung auf die polnische Volkswirtschaft*, „Zeitschrift des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmannischen Vereins“ 1926.
- Gerke: *Die neuesten Fortschritte der maschinellen Abbauförderung*, ZBHS 1915.
- Die Gewinnung der Steinkohle in Banat*, „Der Bergwerksfreund“ 1843.
- F. Giselher: *Rio Turbio, das südlichste Kohlenbergwerk der Erde*, „Glückauf“ 1971.
- Glinz i Prockat: *Ueber den Kohlenbergbau der Vereinigten Staaten von Amerika*, „Kohle und Erz“ 1931.
- E. Górkiewicz: *Ładowanie mechaniczne na kopalniach w Ameryce*, PGH 1924.

- E. Haas: *Neuzeitliche Gefäßförderanlagen für Steinkohlenbergwerke*, „Glückauf“ 1972.
- W. Hagen: *Der Bergbau in Kleinasien*, ZBHS 1920.
- E. Hanke: *Rozwój odmetanowania*, „Biuletyn Techniczno-Informacyjny Biur Projektowych Górnictwa Węglowego“ 1957.
- G. Harbush: *Wirtschaftliche Verwendung von Kunststollen in Steinkohlenbergbau*, „Glückauf“ 1974.
- Hasslacher: *Die Anwendung comprimierter Luft zum Betriebe unterirdischer Maschinen auf den königlichen Steinkohlengruben Sulzbach-Altenwald und Gerhard-Prinz Wilhelm bei Saarbrücken*, ZBHS 1869.
- A. Hasslacher: *Der Schlussbericht der Französischen Schlagwetter-Commission*, ZBHS 1882.
- A. Hasslacher: *Die Steinkohlenbergwerke Preussens nach der verschiedenen Art ihrer Wetterführung*, ZBHS 1882.
- F. Herbst: *Die Schachtlförderung mit Seil im deutschen Bergbau und ihre Zukunft*, ZBHS 1915.
- Herold: *Der Bergbau in dem Steinkohlengebirge Englands und Schottlands*, ZBHS 1856.
- K. Hertyk: *Własności, zastosowanie i najważniejsze kierunki rozwoju materiałów wybuchowych górniczych*, PGH 1939.
- E. Hoernecke: *Die Berggesetzgebung in den Steinkohlenrevieren der Vereinigten Staaten von Nordamerika*, „Zeitschrift für Bergrecht“ 1877.
- Hoernecke: *Ueber die Sicherungsmassregeln gegen schlagende Wetter beim Steinkohlenbergbau, mit besonderer Rücksicht auf die Aus- und Vorrichtung und die Wetterführung in den Steinkohlengruben Deutschlands*, ZBHS 1883.
- J. Hrosnik: *Das Kohlenbergwerk Velenje*, „Glückauf“ 1973.
- Hundt: *Die Bekämpfung der Wurmkrankheit (Ankylostomiasis) im Oberbergamtsbezirke Dortmund*, ZBHS 1898.
- Jaeger: *Das Niederbringen des 2240 m tiefen Bohrloches Czuchow II*, ZBHS 1911.
- J. Jaros: *Zagłębie Donieckie przed 137 laty w opisie polskiego inżyniera*, „Przegląd Górniczy“ 1970.
- F. Jopek: *Rozwój techniki przyrządów ratowniczych w górnictwie*, PGH 1928.
- Junghann: *Das Schlafhaus- und Einliegerwesen im Bezirk der Königlichen Bergwerksdirektion Saarbrücken*, ZBHS 1912.
- H. Jurkowitsch: *Der Kohlenbergbau Oesterreichs*, „Glückauf“ 1969.
- S. Kamiński: *Przemysł górniczo-hutniczy Galicji w latach 1912 do 1918 na tle ostatniego pięćdziesięciolecia*, „Czasopismo Górniczo-Hutnicze“ 1919.
- O. Karst: *Ueber Arbeiterwohnungen beim Bergbau Preussens*, ZBHS 1887.
- J. Kasperczyk: *Die Kohlenveredelung in Südafrika*, „Glückauf“ 1972.
- F. Kerstan: *Zur Lage des Steinkohlenbergbaus in Belgien*, „Glückauf“ 1970.
- Keyser: *Spanische Kohlenpolitik*, ZBHS 1930.
- Klose: *Amerikanische Schram- und Schlitzmaschinen*, ZBHS 1895.
- Kredel: *Die Beschalligung jugendlicher Arbeiter beim Steinkohlenbergbau in Nordfrankreich und die damit gemachten Erfahrungen*, ZBHS 1910.
- Kubale: *Mitteilungen aus dem Bergbaubetriebe Englands und Schottlands*, ZBHS 1895.
- T. Kubiczek: *Maszynowe ładowanie węgla w przodku*, PGH 1928.
- W. Kueltner: *Neuere Untersuchungen über die Invalidität der Steinkohlenbergleute Preussens*, ZBHS 1888.
- S. Kulejewski: *Elektryczność w górnictwie polskim*, PGH 1939.
- H. Kundel: *Schramladetechnik in Europa*, „Glückauf“ 1972.
- F. W. Landgraber: *150 Jahre Pressluft*, „Kohle und Erz“ 1930.

F. W. Landgraber: *Zum 100-jährigen Jubiläum des Drahtförderseils, „Kohle und Erz“* 1934.

J. Langer: *Die Kohlengruben Belgiens*, OZBH 1872.

T. Leszek: *ZSRZ, Daskonalenie struktury zarządzenia, „Życie Gospodarcze“* 1971.

J. Litwinişzyn: *Z zagadnień dynamiki przepływu powietrza w kopalniowych sieciach wentylacyjnych, „Przegląd Górniczy“* 1951.

S. Lohmeyer: *Vom Bergbau auf Spitzbergen, „Gluckauf“* 1961.

H. Madurowicz: *Jana Jaśkiewicza projekt kopalni węgla kamiennego, „Kwartalnik Historii Kultury Materialnej“* 1959.

V. Meitzen: *Ueber den schachbrettlförmigen Abbau auf Königsgrube und die daselbst zur Sicherung gegen Grubenbrand getroffenen Massregeln*, ZBHS 1861.

Mellin: *Ergebnisse der Untersuchungen der grossbritannischen Grubensicherheitskommission über Unfälle in Schachten*, ZBHS 1910.

Meuss: *Die geschichtliche Entwicklung des Steinkohlenbergbaus in der heutigen Provinz Westfalen bis zum Jahre 1865, „Kohle und Erz“* 1929.

A. Mitterer: *Der Steinkohlenbergbau zu Hartig in Tirol*, OZBH 1867.

Ch. Mosler: *Das belgische Knappschaftswesen*, ZBHS 1874.

Mosler: *Mitteilungen über Bergbau und Huttenbetrieb in Norwegen und Schweden*, ZBHS 1866.

Shigeo Nakajima: *Eine Entwicklung des Schreitausbaus in Japan, „Gluckauf“* 1973.

J. Nonne: *Die Wetterführung in den westfälischen Steinkohlengruben unter spezieller Berücksichtigung der Arbeiten der Wetter-Untersuchungskommission*, ZBHS 1873.

Pfahler: *Notizen über den Steinkohlenbergbau in England und Schottland*, ZBHS 1861.

T. Pindelski: *Maszyny wrębowe, mechaniczny przewóz chodnikowy oraz elektromotory w górnictwie w Anglii*, PGH 1924.

Pinno: *Der Abbau der Steinkohlen mit Bergversatz in den Departements Saône et Loire, Loire und Allier*, ZBHS 1864.

Pinno: *Mitteilungen über neuere technische Einrichtungen auf englischen Steinkohlengruben*, ZBHS 1866.

Pommer: *Die mechanische Abbauförderung beim Steinkohlenbergbau im Obergamtsbezirk Dortmund*, ZBHS 1915.

E. Posner: *Der Steinkohlenbergbau in den Ländern der Europäischen Gemeinschaft im Jahre 1972, „Gluckauf“* 1973.

Puschmann: *Ueber den nachtraglichen Abbau hangender Flöze beim oberschlesischen Steinkohlenbergbau*, ZBHS 1910.

F. Raeßler: *Das Schalhausewesen im oberschlesischen Industriebezirk*, ZBHS 1915.

Raffaux: *Erfahrungen mit Anker- und mit Anker-Türstock-Ausbau im französischen Steinkohlenbergbau, „Gluckauf“* 1972.

R. Remy: *Die Kohlen-Aufbereitung und Verkokung im Saargebiete*, ZBHS 1890.

Remy: *Technische Einrichtungen bei dem Braunkohlenbergbau des nordwestlichen Böhmens und dem Steinkohlenbergbau des Pilsner Revieres*, ZBHS 1896.

J. Rymarczyk: *Problemy zatrudnienia w dołnośląskim przemyśle węglowym w latach 1939—1945, „Sobótka“* 1971.

Salomon: *Bericht über eine im Sommer 1885 ausgeführte Reise durch die Steinkohlenreviere Belgiens und Nordfrankreichs*, ZBHS 1887.

A. Schulz: *Die Verarbeitung der erdigen Braunkohle zu Kohlensteinen*, ZBHS 1876.

Seebold: *Der Antrazitbergbau im Lande des Donschen Heeres*, ZBHS 1872.

Sello: *Notizen über den Bergwerks- und Huttenbetrieb in Belgien*, ZBHS 1858.

Serlo, Rohr, Engelhardt: *Der Steinkohlenbergbau in England und Schottland*, ZBHS 1862.

W. U. Sheppard: *21 Jahre National Coal Board, „Gluckauf“* 1972.

- B. Simmersbach: *Bergbau und Hüttenwesen Ungarns im Jahre 1902*, ZBHS 1904.
- B. Simmersbach: *Die bergbauliche Entwicklung und die Metalleinluf von Britisch-Ostindien*, ZBHS 1906.
- B. Simmersbach: *Die Karbonformation Schottlands und die Dauer der dortigen Kohlenverbräuf*, ZBHS 1905.
- B. Simmersbach: *Die nutzbaren mineralischen Bodenschätze in der kleinasiatischen Türkei*, ZBHS 1904.
- B. Simmersbach: *Ueber den heutigen Stand des Bergbaus in Japan*, ZBHS 1908.
- F. Simmersbach: *Darlegung und Beurteilung der beim Steinkohlenbergbau Deutschlands gebräuchlichen Arten der Aus- und Vorrichtung und der Weiterlührung*, ZBHS 1883.
- F. Simmersbach: *Die Koksfabrikation im Oberbergamtsbezirke Dortmund mit Berücksichtigung des fremden Wettbewerbs*, ZBHS 1887.
- L. Skiba: *Dolnośląski przemysł węglowy w latach 1945—1946*, „Sobótka“ 1971.
- Sprawy węgla i cukru na terenie międzynarodowym*, „Przegląd Gospodarczy“ 1929.
- K. Srokowski i J. Hofman: *Przemysł węglowy w Królestwie Polskim*, PGH 1910.
- Staudinger: *Beton und Eisenbeton im oberschlesischen Steinkohlenbergbau*, ZBHS 1910.
- Stegemann: *Arbeiterschutz und Arbeiterlursorge beim belgischen Steinkohlenbergbau im Vergleich zu unseren deutschen Verhältnissen*, ZBHS 1916.
- Stegemann: *Mitteilungen über den belgischen Steinkohlenbergbau*, ZBHS 1916.
- Storp: *Die Beschalligung jugendlicher Arbeiter beim Steinkohlenbergbau in Belgien und die damit gemachten Erfahrungen*, ZBHS 1910.
- J. W. Straton, P. E. Beckley: *Auswirkungen der amerikanischen Grubensicherheitsgesetze auf den Betrieb der Steinkohlenbergwerke*, „Glückauf“ 1973.
- Striebeck: *Japans Bergbau früher und jetzt*, ZBHS 1911.
- Teng-To: *Les mines de charbon de Mentou-kou*, „Annales. Economies. Societes. Civilisations“ 1967.
- Thiess: *Einige Mitteilungen aus dem Bergbau und der Hüttenindustrie Russlands*, ZBHS 1893.
- Tubben: *Die Organisation der Selbstrettung im Bergbau der Vereinigten Staaten von Nordamerika*, ZBHS 1929.
- Tubben: *Die Verwendung von Schrammaschinen beim Kohlenbergbau im Ruhrbezirk, in Nord-Frankreich und in England*, ZBHS 1906.
- R. Waversik: *Das peruanische Antrazitvorkommen am Rio Santa*, „Glückauf“ 1973.
- Wetekamp: *Bericht über eine im Herbst 1879 ausgeführte Reise nach den Montandistricten Belgiens*, ZBHS 1881.
- T. Włodarska: *Początki najstarszej kopalni węgla na Górnym Śląsku oraz pierwszy strajk jej zalogi w 1772 roku*, „Sobótka“ 1957.
- Zappe: *Der Bergbau Japans und seine Haupterzeugnisse*, ZBHS 1879.
- Zörner: *Einrichtungen zur Entsauerung und Klärung der Grubenwasser im östlichen Felde der staatlichen Steinkohlengrube König in Oberschlesien*, ZBHS 1886.

IV. Archiwalla

- Wojewódzkie Archiwum Państwowe (WAP) Katowice — zespoli:
 Bezirksgruppe Steinkohlenbergbau Oberschlesien der Wirtschaftsgruppe Bergbau —
 wstęp do inwentarza,
 Skarboferm, Chorzów — sygnatura SkF pers 1971,
 Stahlwerksverband Kattowitz — sygnatura Stahl V Kat 156,
 Bergamt Sosnowitz Nord — sygnatura Berg Sosn N 508.

Archiwum Państwowe Miasta Wrocławia i Województwa Wrocławskiego (AP Wrocław); Fricke: Historia kopalń książąt pszczyńskich na Dolnym Śląsku (rękopis w języku niemieckim z około 1950 r.).

Historisches Bergarchiv Freiberg: zespół Oberbergamt Freiberg; Staatliche Lagerstätten-Forschungsstelle 322.110; 322.111.

Staatsarchiv Magdeburg: zespół Oberbergamt zu Halle, Rep. 38, Tit. IIg No 46 i No 56.

Wyższa Szkoła Ekonomiczna w Katowicach: Niemieckie statystyki węglowe z lat 1938—1944.

A. Schimitzek: Meine Amerika Reise im Jahre 1904 (maszynopis w posiadaniu rodziny).

INDEKS NAZW GEOGRAFICZNYCH

- Aachen 14
 Adamów 17
 Adrianopol 129
 Afganistan 410
 Afryka 13, 53, 105, 128, 255, 272, 273, 364,
 380, 381, **412, 413**, 489
 Albania 272, 357, 397
 Alberta prowincja 278
 Albertville 273
 Algier zob. Algieria
 Algieria 364, 413
 Alpy 158, 166
 Alzacja 356
 Ameryka (zob. też Stany Zjednoczone Ame-
 ryki Północnej) 13, 53, 56, 99, 127, 128,
278, 279, 413—415
 Ameryka Południowa 53, 105, 124, 128, 245,
 255, 279, 324, **414, 415**
 Ameryka Środkowa 124, 128
 Anglia (zob. też Wielka Brytania) 20, 22,
 24, 25, 27, 32, 35, 36, 46, 49, 58, 62, 69,
 76, 79, 83, 91, 119, 144, 145, 151, 168, 182,
 192, 196, 197, 202, 249, 369, 486
 Anzin 26, 38, 58, 91
 Appalachy 250
 Archangielsk 230, 355
 Argentyna 105, 249, 255, 279, 363, 414
 Atlantyk zob. Ocean Atlantycki
 Australia 13, 53, 129, 132, 245, **277, 278**, 315,
 353, 367, 382, 409, **410—412**, 464, 465, 489
 Austria 14, 47, 50, 95, 197, 198, 240, 261,
 263, 269—271, 332, 334, 356, 394, 407
 Austro-Węgry 46—48, 113, **115—117**, 213,
 227, 228, 231, 232, 237, 239, 267, 496
 Azja 13, 15, **274—277**, **408—410**
 Azja Mniejsza 52

Babia Góra 17
Badenia 46
Bałtyk 229
Banat 47, 48, 115
Bawaria 42, 46, 262, 263, 403
Belgia 13, 14, 20, 23, 25, 33, 39, 41, 46, 56,
76, 79, 82, 102, 108—110, 113, 114, 119,
139, 141, 167, 173, 197, 200, 226, 228,
231, 258—260, 261, 266, 286, 296, 316,
317, 356, 357, 359, 366, 368, 375, 376, 381,
401, 402, 404, 405, 416, 418, 442, 445,
451, 462, 466, 467, 469
Bełchatów 17
Berlin 212, 217
Będzin 95
Biały Kamień 29
Binaj 18
Birmingham 145
Bliski Wschód 377, 379, 385
Bochum 43, 169
Bogota 413
Bonn 56
Borinage 14, 25, 41, 110
Borneo 132
Bouches-du-Rhône departament 106
Bożków 29
Brandenburgia 45
Braunschweig 13
Brazylia 13, 53, 249, 255, 279, 363, 364, 414
Bristol 14, 27
Brooklyn 145
Brytania 19
Brzeszcze 215
Bug, rz. 17
Bułgaria 13, 122, 270, 271, 357, 395, 396,
453
Burma 277, 410
Bydgoszcz 17
— rejencja 223
Bytom 31, 196

- Cali 414
 Campine 14, 110, 259
 Cejlon 277
 Celebes 132
 Cerro de Pasco 414
 Chalóns 58
 Charków 118
 Charleroi, dystrykt 14, 182
 Chile 13, 53, 128, 249, 279, 363, 414
 Chiny 12, 13, 19, 23, 53, 56, 129—131, 275—
 —277, 324, 361, 392—394, 408
 Chińska Republika Ludowa zob. Chiny
 Chorzów 62, 71, 75, 84, 95, 97, 151, 341
 Ciągowice 225
 Ciechocinek 98
 Cincinnati 145
 Clausthal 69, 76
 Coalbrookdale 27
 Cordoba 14, 407
 Cottbus 395
 Courrieres 107, 192
 Creuzot 166
 Cybinka 17
 Czarny Bór 30
 Czechosłowacja 13, 15, 16, 266—267—269,
 314, 316, 317, 322, 332, 334, 356, 357, 366,
 376, 394—396, 419, 432, 442, 451, 464—
 —467, 496, 497
 Czechowice 215
 Czechy (zob. też Czechosłowacja) 15, 21,
 46—48, 114, 116, 147, 153, 188, 190, 212,
 267, 357, 358
 Czeladź 224
 Czuchów 136
- Dakota 15
 Daleki Wschód 15, 132
 Dania 38, 232, 255, 270, 358, 401, 406
 Darlington 99
 Dartmouth 26
 Dąbrowa koło Jaworzna 95
 Dąbrowa Górnicza 95, 452
 — okręg 31, 50, 57, 95—98, 100, 117, 119,
 141, 153, 155, 215, 217—219, 223, 226,
 227, 229, 230, 232, 234, 238, 239, 243, 279,
 304, 331, 336—338, 343, 345, 359
 Derne 312
 Devonshire, hrabstwo 36
 Dobrzyń 98
 Dolne Łużyce 45
 — okręg 112
- Dolny Śląsk 30, 69, 98, 139, 183, 205, 213,
 219, 223, 238, 263, 291, 349, 373
 Don, rz. 49
 Dortmund 43
 Drezno 45
 Duisburg 137
 Durham 82
 — hrabstwo 91
 Dzierada 273
- Ebro, rz. 14, 407
 Egipt 105, 379
 Ekwador 279
 Elida 18
 Enugu 273
 Erineas 18
 Eschweiler 19
 Essen 43, 371
 Estonia 271
 Europa 13, 20, 21, 23, 24, 32, 33, 35, 52, 56,
 86, 87, 89, 99, 126, 142, 145, 197, 201,
 219, 244, 245, 249, 255, 259, 269—272,
 275, 276, 305, 320, 324, 333, 334, 336, 358,
 374, 375, 378—380, 382, 386, 391, 400,
 418, 431, 432, 441
- Fergana 19
 Filipiny 131, 277, 410
 Finlandia 270, 358
 Flenu 139
 Francja 13, 14, 20, 25, 26, 33, 35, 38—41,
 58, 83, 84, 91, 102, 105, 106—108, 109,
 113, 114, 119, 139, 141, 178, 196, 197, 208,
 226—229, 231, 235, 249, 255, 256—258,
 259, 261, 266, 296, 313, 316, 317, 322,
 324, 336, 356, 357, 359, 366—368, 374—
 —376, 381, 401—406, 416, 418, 432, 442,
 451, 453, 462, 463, 465, 467, 469
 Freiberg 89
 Frejus 106
- Gages 18
 Galicja 47, 48, 215, 217, 225, 241
 Gdańsk 334
 Gdynia 333, 342
 Generalne Gubernatorstwo 356, 358, 359
 Genua 50, 51
 Glasgow 133
 Gliwice 31, 485
 Gorlowka 300

- Górny Palatynat 14
 Górne Łużyce 45
 Górna Bawaria 14
 Górny Śląsk 33, 42, 45, 58, 62, 63, 65, 66, 71, 74, 83, 91, 93, 95—97, 101, 113, 136, 138, 139, 148, 151, 154—156, 158, 159, 163, 167, 179, 183, 186, 208, 214, 215, 218, 238, 239, 261—264, 266, 268, 293, 294, 296, 314—316, 332, 338, 343, 345, 348, 349, 371, 373
 — okręg 95—97, 153, 215, 217, 219, 220, 234, 238, 288, 297, 302, 312, 322, 331, 332, 336, 338, 344—346, 370, 470, 488, 498
 Góry Skaliste 15
 Góry Wałdajskie 21
 Grecja 13, 270, 272, 356, 357, 407
 Grenlandia 413
 Grevenberg koło Akwizgranu 166
 Crudna Dolna 17, 225
 Gruszewka 117
 — rejon 117
 Gruzńska Socjalistyczna Republika Rządziecka zob. Gruzja
 Gruzja 15, 283, 355, 391
 Gubin 17
 Halifax 127
 Halle nad Saalą 42, 136, 223, 395
 Hanower 46
 Harc (Harz) 68, 81
 Heraklea 129
 Herzogenrath 20, 33
 Hesja 14, 46
 Hirschfelde 224, 478, 482
 Hiszpania 13, 14, 38, 50, 107, 120, 147, 269, 270, 272, 363, 364, 407, 465
 Hokkaido 275
 Holandia 13, 14, 20, 38, 39, 43, 113, 120, 121, 197, 232, 249, 258, 260, 266, 316, 317, 356, 357, 359, 366, 375, 376, 381, 401—405, 442, 445, 451, 465
 Homberg 169
 Honsziu 275
 Hoganas 51, 121
 Hronov 16
 Hrubieszów 17
 Hulczyn, okręg 267
 Ibbenbüren 23, 42, 165
 — okręg 42, 43
 Illinois 15, 124, 125
 Illinois, rz. 21
 Inde 43
 Indiana 124
 Indie 13, 52, 129, 131, 245, 275, 315, 324, 353, 369, 408, 409, 419, 464, 465
 Indie Brytyjskie zob. Indie
 Indochiny 108, 361, 410
 Indonezja 132, 277
 Iran 410
 Irlandia 36, 37, 255, 270, 363, 401, 406
 Italia 18
 Japonia 13, 20, 53, 129—131, 274—276, 324, 361, 362, 382, 392, 409, 413, 416, 419, 441, 465, 466, 489
 Jasio, powiat 225
 Jastrzębie Górne 483
 Jaworzno 95
 Jelenia Góra 212
 Jugosławia 13, 122, 269, 270, 356, 358, 464—466
 Kaiping 129
 Kamienna Góra 16, 30
 Kanada 13, 123, 127, 249, 255, 278, 279, 288, 315, 351, 353, 367, 382, 413, 416, 464, 465
 Kariba 413
 Karwina 140, 192
 Katanga 273, 413
 Katowice 192, 305, 314, 337, 444, 450, 470
 Kaukaz 118, 113
 Kerkrade 453
 Kiusziu 275
 Kladno 15
 Kłodnicki Kanał 95
 Kłodzko 16, 212
 — hrabstwo 93, 95
 Kolumbia 13, 279, 363, 414
 Kolumbia Brytyjska 127
 Kongo belgijskie zob. Kongo Kinszasa
 Kongo Kinszasa 273, 364, 413
 Konin 17, 479
 Korea 274, 361, 362
 Korea Południowa 410
 KRL-D 409, 410
 Kornwalia 61, 144
 Kostuchna 31
 Kotlisko 31
 Koźmin 17
 Kraina 47

- Kraj Przylądkowy 128, 272
 Kraków okręg 31, 47, 95, 96, 97, 98, 116, 215, 216, 219, 220, 223, 234, 235, 238, 331, 336, 337, 338, 343, 356, 359, 498
 Kroacja 48
 Kromolów 98
 Królestwo Polskie 95, 101, 120, 201, 213, 215, 217, 225, 237, 238, 241, 492—494
 Królewska Huta 95
 Krzywy Róg, okręg 118, 217
 Księstwo Warszawskie 95
 Kursk 118
 Kwidzyn, rejencja 223
- La Manche 38
 Legnica 17
 — rejencja 223, 224, 240
 Leningrad 21, 49, 89, 119, 184, 230, 355
 Libuszyn 147
 Liege 14, 20, 23, 41, 135, 194
 Liguria 18
 Limburg 14, 20, 260
 — prowincja 120, 261
 Lingen, hrabstwo 42
 Lipiny 83
 Lipsk 395
 Lisiczańsk 49, 118, 296, 441
 Litwa 270
 Liverpool 99
 Logau 46
 Loire, rz. 14, 39
 Lombardia 47
 Londyn 25, 37, 38
 Lotaryngia 14, 56, 256, 356, 460
 Löbejun 42, 45
 Luksemburg 13, 356, 376, 401
 Lycja 18
 Lyon 39
- Łaba, rz. 263, 264, 316, 318, 319
 Łaziska 339, 341
 Łączki 98
 Łotwa 270
 Ługańsk 49, 118
 Łużyce 15
- Małopolska 345
 Manchester 72, 99, 144
 Mandżuria 275, 276, 361, 362, 367, 392
 Marienburg 59
 Maroko 413
 Maroko francuskie 273, 364
 Medellin 414
 Meksyk 128, 249, 363, 414
 Merseburg 45
 Michigan 15
 Miedzianka 161
 Mikołów 313, 314, 456
 Milków 348
 Missisipi, rz. 15
 Missouri, rz. 15
 Molteno 128
 Mongolska Republika Demokratyczna 410
 Mons 14, 139
 — dystrykt 182
 Montlusson 313
 Morawy 46, 47, 116, 135, 138, 212, 267
 Morze Czarne 49, 50, 229
 Morze Kaspijskie 49
 Morze Północne 38
 Morze Śródziemne 39
 Mosina 17
 Moskwa 12, 230
 Most 46
 Mosty 17
 Mozambik 273, 413
 Mrzyglód 98, 225
 Mszana 460
 Murcki 344
 Murzańsk 230, 355
 Myszyn 225
- Nadrenia 263, 318
 Namur, region 14
 Nantes 39
 Nassau, księstwo 46
 Natal 53, 128, 272
 Newcastle 25, 36, 58
 Niemce 95
 Niemcy 20, 21, 35, 36, 39, 56, 68, 83, 84, 105, 108, 111—115, 116, 119, 121, 194, 196—198, 202, 208, 214, 215, 217, 223, 227, 229, 231, 232, 235, 236, 238, 244, 246, 247, 255, 256, 258, 259, 261—267, 277, 279, 289, 292, 294, 300, 302, 303, 313, 317, 319, 321, 323, 324, 326, 332, 334, 345, 349, 350, 356, 361, 368, 369, 372—374, 440, 460, 488, 492—497

- Niemiecka Republika Demokratyczna 13,
 15, 223, 382, 392, 394—396, 406, 419, 478,
 482, 497, 498
 Nigeria 273, 353, 413
 Niskowa 225
 Nord'departament 14, 38, 106, 370
 Northumberland 91
 Norwegia 38, 270, 358
 Nova Bana 26
 Nowa Funlandia 53, 255, 278
 Nowa Południowa Walia 411
 Nowa Ruda 17, 28, 30, 212, 213, 215, 348
 Nowa Szkocja 127, 278
 Nowa Zelandia 132, 277—278, 353, 367,
 410—412, 464
 Nowosielica 225
 Nowy Brunzwik 53, 278
 Nowy Sącz, powiat 225
 Nysa powiat 98
 Nysa Łużycka, rz. 223, 345, 349
- Ocean Atlantycki 127, 489
 Ocean Spokojny 127, 409
 Odra, rz. 96, 345, 349
 Ohio 124, 127
 Opawa 487
 Opole, rejencja 223, 240
 Opolszczyzna 98
 Oranje 128, 272
 Osek 314
 Oslawany 15
 Osnabrück 14
 Ostrawa 16, 47
 Ostrowy zob. Niemce
 Ölsnitz 15, 46
- Pakistan 409, 410
 Panama 249
 Parczew 17
 Paruszowiec 136
 Paryż 39, 159, 194
 Pas de Calais, departament 14, 38, 106, 370
 Patagonia południowa 363, 414
 Pątnów 479
 Peel-Horst 260
 Pekin 19
 Pensylwania 15, 124, 126
 Perpignan 56
 Persja 363
 Peru 13, 53, 128, 279, 363, 414
 Petersburg zob. Leningrad
- Peulingen 46
 Piekary Śląskie 480
 Pikardia 38
 Pilzno 15, 46
 Piotrogród zob. Leningrad
 Pireneje 38
 Pittsburg 127
 Planitz 20
 Plauen 45
 — rejon 45
 Plymouth 154
 Polska 13, 15—17, 95, 212—226, 234, 236—
 241, 244, 246, 254, 262, 264, 269, 276, 287,
 296, 308, 313, 321, 322, 327, 331—349,
 356, 371—373, 379, 381, 391, 394—396,
 403, 408, 409, 412, 418, 428, 432, 442, 443,
 452—454, 460, 462, 464—468, 470—491,
 503
 Polska Ludowa zob. Polska
 Polska Ostrawa 144, 146
 Pomorze 212
 — województwo 345
 Pomorze Zachodnie 17, 223
 Poreba 98, 225
 Portugalia 50, 122, 270, 272, 363, 364, 407
 Poznań
 — rejencja 223, 240
 — województwo 345
 Poznańskie 98, 212
 Półwysep Malajski zob. Malaje
 Półwysep Pirenejski 356
 Protektorat Czech i Moraw zob. Czechy
 Prowincja Przylądkowa zob. Kraj Przyląd-
 kowy
 Prusy 29, 37, 41—45, 93, 95, 102, 106, 111,
 112, 141, 182, 184, 198, 200, 201, 215, 263,
 265, 286, 287, 488
 Przedlitawia 116, 144
 Przemsa, rz. 96
 Pszów 477
- Radnice 15
 Radomierzyce 98
 Radzyń 17
 Rakownik 15
 Redford 449
 Ren, rz. 14, 264
 Republika Federalna Niemiec 13, 14, 175,
 176, 379, 381—383, 400—406, 408, 417—
 —419, 423, 427, 432, 442, 443, 451, 464—
 —467, 497, 498
 Republika Malagaska 413

- Republika Południowej Afryki 13, 324, 412, 427, 464
 Rhode-Island 51
 Rio Turbio, rz. 363, 414
 Rodezja 128, 466
 Rodezja Południowa 13, 273, 353, 413
 Rodezja Północna 413
 Rogożno 17
 Rokitno Szlacheckie 98
 Rosice 15
 Rosja 24, 35, 38, 48—50, 105, 113, 117—120, 125, 197, 201, 202, 213, 217, 227—229, 236, 237, 243, 279, 281, 282, 321, 492—494
 Ruda zob. Ruda Śląska
 Ruda Śląska 30, 31, 340, 480
 Ruhra, rz. 43
 Rumunia 122, 269, 271, 357, 394—396
 Ruś Zakarpacka 267
 Rybnik okręg 460
 Rzeczpospolita Krakowska 95
 Rzesza zob. Niemcy
- Saarbrucken 165
 Sabaudia 50
 Sachalin 274, 275
 — południowy 361
 Saint-Étienne 38
 Saksonia 15, 20, 22, 24, 42, 45, 139, 167, 212, 263, 265
 — okręg 15
 Saragossa 50
 Sardynia 401
 Saskatchewan, prowincja 278
 Schemnitz 89
 Schonen, prowincja 51
 Schongau 46
 Sevres 270
 Sheffield 36, 313
 Siemianowice 153, 176
 Sieniawa 17
 Sierra Morena 14, 407
 Siersza 95, 222
 Siewierz 23, 98
 Skandynawia 332, 334
 Skawina 16
 Słowacja 267
 Słowaczyna 26, 217
 Słupiec 29
 Sosnowiec 196, 486
 Spitzbergen 51, 121, 269, 270, 408
 Stalingrad 354
- Stany Zjednoczone Ameryki Północnej 12, 13, 15, 35, 38, 51—52, 53, 115, 122—127, 128, 134, 136, 137, 139, 141, 145, 152, 159, 161, 162, 164, 166, 167, 178, 179, 192, 197, 201, 208, 227, 228, 230, 234, 243, 245, 246, 248—251, 254, 278, 279, 287, 288, 293, 294, 296, 297, 299, 302, 303, 305, 306, 308, 313, 315—317, 319, 322—324, 327, 336, 340, 352, 353, 361, 364—367, 369, 370, 378, 379—383, 384—388, 393, 403, 404, 408, 409, 411—414, 416—419, 424, 426—432, 440—442, 445, 451, 453, 462, 463, 465, 467, 489, 492—495
 Stary Zdrój 28, 29
 Stockheim 46
 Stockton 99
 Strzyżowice 95
 Syria 47, 48, 83, 186
 Sudety 261, 356
 Sueski Kanał 379, 381
 Sulęcín 224
 Sulzbach 44
 Sumatra 132
 Swatoniovice 15
 Syberia 15
 — wschodnia 119
 — zachodnia 119, 420
 Syria 129
 Szamotuły, powiat 98
 Szantung, prowincja 129
 Szczawnica 483
 Szczecin 223
 Szkocja 22, 24, 25, 36, 67, 152
 Szwajcaria 50, 51, 107, 122, 232, 244, 247, 270, 358, 363, 364
 Szwecja 38, 51, 105, 113, 121, 159, 217, 232, 244, 255, 269, 270, 358, 363, 408
 Szydłowiec 98
 Śląsk (zob. też Dolny Śląsk i Górny Śląsk) 24, 29, 34, 42, 45, 47, 48, 66, 93, 95, 98, 113, 173, 267, 333
 Śląsk austriacki 47, 116, 215
 Śląsk Cieszyński 331
- Świdnica 29
- Tailandia 410
 Tajwan 274, 361, 362, 394
 Tanzania 413
 Tarnowskie Góry 16, 32, 344, 485

- Tasmania 132
 Tecklenburg, hrabstwo 41
 Tenczynek 30
 Tete, okręg 273
 Toronto 12, 288
 Toskania 50
 Tracja 18
 Transvaal 128, 272
 Trifail 186
 Trynidad 53
 Trzyniec 479
 Tunis 364
 Turcja 52, 129, 229, 277, 363, 364, 409, 410,
 465, 467
 Turek 479
 Turkiestan 119
 Turosszów 98, 224, 349
 Turów 17
 Turyngia, okręg 15
 Turyńsko-saski okręg 112
 Tyne, rz. 24, 25
 Tyrol 47
- Ukraina 328, 418, 442
 Ukraińska Socjalistyczna Republika Ra-
 dziecka zob. Ukraina
 Ural 15, 119, 283, 391
 Urugwaj 249, 255
 Utrillas 50
- Vancouver 127
 Vialas 91
- Walia 14, 36
 Wallis, kanton 50
 Wałbrzych 16, 17, 28—30, 72, 74, 78, 196,
 212, 213, 215, 348
 Wankie 128, 273, 413
 Wenecja 47
 Wenezuela 13, 128, 279, 363, 415
 Wesola 339, 477
 Westfalia 20, 22, 23, 43, 67, 137, 169, 173,
 184, 189, 192, 223
 Wettin 42, 45
 Węgry 13, 47, 269, 271, 272, 321, 332, 334,
 357, 358, 394—396, 453, 465, 467
- Wielka Brytania 13, 14, 27, 35—38, 40, 50,
 52, 82, 100, 103—106, 108, 113—115,
 119—121, 125, 126, 128, 129, 133, 139,
 141, 163, 196, 200, 205, 207, 227—230,
 235, 244, 246, 247, 251—256, 258, 259, 276,
 279, 286, 296, 300, 302, 313, 315—317,
 322, 324, 336, 352, 361, 366, 368, 374,
 378, 380, 381, 383, 397—400, 401, 403,
 416—419, 425, 432, 433, 440, 442, 443,
 449, 451, 453, 460—463, 465, 467, 469,
 488, 492—495
- Wielkopolska 373
 Wieprz, rz. 17
 Wietnam 132, 277, 362
 Wietnam Północny 410
 Winterswijk 260
 Wirginia 51
 Wirtembergia 46
 Wisła, rz. 96
 Witkowice 142, 195
 Władysławów 17
 Włochy 13, 38, 50, 105, 107, 122, 228—230,
 244, 249, 255, 261, 266, 269, 270, 357—
 —359, 375, 376, 381, 401, 403, 406
- Wolne Miasto Kraków 48, 217
 Wołga, rz. 49, 118
 Wrocław 212, 369
 — rejencja 223, 240
 Wronki 98
 Wurm 44
 — rejon 43
 Wyspy Kanaryjskie 38
- Zabrze 62, 95, 169, 171
 Zachodnia Wirginia 124
 Zacisze 28
 Zagłębie Akwizgrańskie 14, 42—44, 83, 263,
 288, 294, 316, 317, 360
 Zagłębie Asturyjskie 120
 Zagłębie Azji Środkowej 15
 Zagłębie Borinage zob. Borinage
 Zagłębie Bristol zob. Bristol
 Zagłębie Bureińskie 15
 Zagłębie Campine zob. Campine
 Zagłębie Centre-Midi 258
 Zagłębie Cheshire 14
 Zagłębie Chu-Ku-tien 19
 Zagłębie Cumerland 14
 Zagłębie Dalekiego Wschodu 283, 355, 391
 Zagłębie Dąbrowskie zob. Dąbrowa Górni-
 cza okręg
 Zagłębie Derby 14
 Zagłębie Dolnośląskie (zob. też Dolny
 Śląsk) 15—17, 21, 28—30, 42, 93—94,
 212—215, 216, 288, 294, 347, 348, 371, 372,
 498
 Zagłębie Donieckie 15, 21, 35, 48, 49, 100,
 117—119, 141, 192, 196, 230, 236, 279—
 —283, 293, 294, 296, 311, 313, 328—330,

- 354, 355, 364, 366, 390—392, 439, 443, 445
- Zagłębie Durham-Northumberland 14
- Zagłębie Ekibastuskie 15, 390, 391, 423
- Zagłębie Forestof Dean 14
- Zagłębie Górnosląskie (zob. też Górny Śląsk) 15—17, 30—31, 47, 82, 84, 95—98, 140, 143, 153, 155, 161, 184, 215—223, 233, 237, 294, 306, 308, 335, 356, 364, 365, 370—373, 447, 470, 472, 498
- Zagłębie Hainaut 460
- Zagłębie Ibbenbüren zob. Ibbenbüren okręg
- Zagłębie Irkuckie 15
- Zagłębie Kańsko-Aczyńskie 15
- Zagłębie Karagandy 15, 283, 355, 391
- Zagłębie Kent 14
- Zagłębie Kizielowskie 21, 296
- Zagłębie Kuźnieckie 15, 21, 282, 283, 293, 294, 355, 364, 390, 391
- Zagłębie Lancashire 14
- Zagłębie Leicester 14
- Zagłębie Limburskie 14
- Zagłębie Loire 39, 145
- Zagłębie Lotaryńskie zob. Lotaryngia
- Zagłębie Lubelskie 15, 17
- Zagłębie Lubuskie 17
- Zagłębie Lueny 273
- Zagłębie Lwowsko-Wolyńskie 15, 390, 391
- Zagłębie Łódzkie 17
- Zagłębie Majkubieńskie 15
- Zagłębie Men-tu-ku 19
- Zagłębie Minusińskie 15
- Zagłębie Moselle 258
- Zagłębie Moskiewskie zob. Zagłębie Podmoskiewskie
- Zagłębie Nord-Pas de Calais zob. Zagłębie Północne
- Zagłębie Nottingham 14
- Zagłębie Ostrawsko-Karwińskie 15, 16, 79, 116, 169, 174, 268, 269, 331, 394, 418, 442
- Zagłębie Pembrokeshire 14
- Zagłębie Pieczorskie 15, 282, 330, 355, 391
- Zagłębie Podmoskiewskie 15, 21, 119, 282, 296, 354, 355, 391
- Zagłębie Południowe (Belgia) 14
- Zagłębie Południowojakuckie 15
- Zagłębie Północne (Belgia) 14
- Zagłębie Północne (Francja) 14, 38, 39, 106, 229, 256, 257, 259, 294, 445
- Zagłębie Północnoczeskie 268
- Zagłębie Ruhry 14, 35, 42, 43, 51, 58, 84, 91, 111, 113, 138—140, 151, 155, 157, 161, 164, 169, 173, 183, 184, 205, 219, 233, 251, 253, 257, 263, 264, 266, 288, 290, 294, 297, 299, 304, 305, 307, 316, 317, 322, 348, 360, 365, 366, 376, 381, 383, 401, 416, 445, 460, 469
- Zagłębie Saary 14, 20, 33, 35, 39, 42, 44, 51, 158, 165, 166, 173, 186, 192, 195, 208, 257, 261, 263, 264, 303, 317, 327, 379, 402, 404, 451, 460
- Zagłębie Sachalinu 15
- Zagłębie Somersetshire 14
- Zagłębie Staffordshire 14
- Zagłębie Suczańskie 15
- Zagłębie Środkowej Azji 283, 391
- Zagłębie turkietańskie 119
- Zagłębie Ubagańskie 15
- Zagłębie Ugłowskie 15
- Zagłębie Warwick 14
- Zagłębie Westfalskie zob. Zagłębie Ruhry
- Zagłębie Wielkopolskie 17
- Zagłębie wschodniej Syberii 283, 355
- Zagłębie Yorkshire 14
- Zagłębie Zonguldak 410
- Zagłębie Zaclerskie 16
- Zakaukazie 15
- Zambezi, rz. 413
- Zambia 273, 413
- Zatoka Meksykańska 15
- Zauckerode 167
- Zawiercie 17, 98, 225, 241, 345
- Zellerfeld 81
- Zgorzelec, powiat 98
- Zielona Góra 98
- Ziemia lubuska 223, 349
- Ziemia Zachodnie 478
- Zittau 31
- Zjednoczona Republika Arabska 413
- Złoczów 225
- ZSRR (zob. też Rosja) 12, 13, 15, 243, 270, 274, 279—284, 285, 287, 288, 296—300, 302, 305, 307, 308, 313, 319, 320, 327—330, 354, 356, 358, 359, 364, 365, 374, 376, 378, 380, 381, 388—392, 393—395, 408, 409, 412, 418, 419, 423, 428, 429, 432, 434, 440—442, 444, 452, 453, 468, 469, 473, 485, 495, 497, 498
- Związek Południowej Afryki 128, 245, 272, 273, 315, 353, 367
- Zwickau 15, 20, 45, 140
- Żacler 15, 16
- Żory 470
- Żółkiew 225

SPIS ILUSTRACJI

1. Pompa z kopalni „Herzog Carl” koło Marienberg z 1785 r. Ze zbioru rysunków Wyższego Urzędu Górniczego (WUG) we Wrocławiu	59
2. Ręczna pompa kopalniana z 1804 r., poruszana przez 4 ludzi. Ze zbioru rysunków WUG we Wrocławiu	60
3. Maszyna parowa o mocy 30 KM, służąca do odwadniania kopalni „Witzleben” w okręgu Duren (1825 r.). Ze zbioru rysunków WUG we Wrocławiu	61
4. Przekrój 24-calowej maszyny parowej systemu Boultona i Watta. Ze zbioru rysunków WUG we Wrocławiu	63
5. Przekroje chodnika transportowego pod szybem „Einsiedel” kopalni „Król” koło Chorzowa z początków XIX wieku. Ze zbioru rysunków WUG we Wrocławiu	68
6. Pochylnia kopalni „Gluckhilt” na Dolnym Śląsku w 1825 r. Ze zbioru rysunków WUG we Wrocławiu	69
7. Platformy do transportu skrzyń lub koszów z węglem. Ze zbioru rysunków WUG we Wrocławiu	70
8. Transport węgla w kopalni „Zabrze” w początkach XIX wieku: na platformach ciągniętych przez konie dowozi się skrzynie z węglem do łodzi, kursujących w spławnej sztolni. Ze zbioru rysunków WUG we Wrocławiu	70
9. Kierat konny do wyciągania węgla, czynny w początkach XIX wieku na szybie „Einsiedel” kopalni „Król” koło Chorzowa. Ze zbioru rysunków WUG we Wrocławiu	71
10. Parowa maszyna wyciągowa, służąca do wydobywania węgla na powierzchnię (1806 r.). Ze zbioru rysunków WUG we Wrocławiu	73
11. Parowa maszyna wyciągowa z 1814 r. z kopalni „Segen Gottes” koło Wałbrzycha. Ze zbioru rysunków WUG we Wrocławiu	74
12. Parowa maszyna wyciągowa z 1820 r. z kopalni „Król” koło Chorzowa. Ze zbioru rysunków WUG we Wrocławiu	75
13. Beczka do transportu węgla z początków XIX wieku. Ze zbioru rysunków WUG we Wrocławiu	77
14. Obudowa szybu i urządzenia do wyciągania urobku szybem w kopalni „Segen Gottes” koło Wałbrzycha z początków XIX wieku. Do ustawiania skrzyń z węglem zastosowano szalę ptzymocowaną do liny — pierwowzór klatki wyciągowej. Ze zbioru rysunków WUG we Wrocławiu	78
15. Szyb „Simson” na Morawach w początkach XX wieku. Według: <i>Bilder und Zahlen aus dem Bergbaue Oesterreichs</i> , Wien 1912	135
16. Szyb „Juliusz” na Morawach. Według: <i>Bilder und Zahlen aus dem Bergbaue Oesterreichs</i>	138
17. Kopalnia „Gabriela” w Karwinie. Według: <i>Bilder und Zahlen aus dem Bergbaue Oesterreichs</i>	140

18. Szyb „Ludwik” w Witkowicach. Według: <i>Bilder und Zahlen aus dem Bergbaue Oesterreichs</i>	142
19. Szyb „Michał” w Polskiej Ostrawie. Według: <i>Bilder und Zahlen aus dem Bergbaue Oesterreichs</i>	144
20. Szyb „Świętej Trójcy” i koksownia w Polskiej Ostrawie. Według: <i>Bilder und Zahlen aus dem Bergbaue Oesterreichs</i>	146
21. Szyb „Schöllner” w Libuszynie (Czechy). Według: <i>Bilder und Zahlen aus dem Bergbaue Oesterreichs</i>	147
22. Wybieranie cienkiego pokładu węgla przy drażeniu chodnika. Według: H. Hartmann, <i>Weltmacht Kohle</i> , Stuttgart 1940	148
23. Praca w zabierce w grubym pokładzie. Według: <i>Kopalnie księcia pszczyńskiego na Górnym Śląsku</i> , Katowice 1929	149
24. Ładowanie węgla w zabierce. Według: <i>Kopalnie księcia pszczyńskiego na Górnym Śląsku</i>	150
25. Przenośnik wstrząsany w ruchu. Według: Hartmann: <i>Weltmacht Kohle</i>	152
26. Chodnik przewozowy z transportem konnym. Według: Hartmann: <i>Weltmacht Kohle</i>	170
27. Budowa szybu wydobywczego w kopalni „Modrzejów” (1900 r.). Ze zbiorów Muzeum Górniczego w Sosnowcu	172
28. Przebudowa szybu „Franciszka” w Zagłębiu Ostrawsko-Karwińskim. Według: <i>Bilder und Zahlen aus dem Bergbaue Oesterreichs</i>	174
29. Podwójne urządzenie wyciągowe na szybie „Hugo” kopalni „Hrabina Laura” w Siemianowicach. Według: <i>Vereinigte Königs- und Laurahutte 1871—1921</i> , Berlin 1921	176
30. Kołowrót parowy z 1855 r. na szybie „Anna” kopalni „Milowice”. Ze zbiorów Muzeum Górniczego w Sosnowcu	177
31. Lampa górnicza na olej. Ze zbiorów Muzeum Górniczego w Sosnowcu	179
32. Górnicza lampa bezpieczeństwa. Ze zbiorów Muzeum Górniczego w Sosnowcu	181
33. Górnicza lampa karbidowa z reflektorem. Ze zbiorów Muzeum Górniczego w Sosnowcu	183
34. Sortownia i dworzec załadunkowy w kopalni węgla w Trifail (w Styrii). Według: <i>Bilder und Zahlen aus dem Bergbaue Oesterreichs</i>	186
35. Pluczka węgla w kopalni „Dębieńsko”. Według: <i>Vereinigte Königs- und Laurahutte 1871—1921</i>	187
36. Sortownia i pluczka na szybie „Austria” w Czechach. Według: <i>Bilder und Zahlen aus dem Bergbaue Oesterreichs</i>	188
37. Brykietownia spółki „Königsberger Bergwerksgesellschaft” w Czechach. Według: <i>Bilder und Zahlen aus dem Bergbaue Oesterreichs</i>	188
38. Cechownia na szybie „Austria” w Czechach. Według: <i>Bilder und Zahlen aus dem Bergbaue Oesterreichs</i>	190
39. Szyb „Ficinus” kopalni „Huta Laura” w Siemianowicach. Według: <i>Bilder und Zahlen aus dem Bergbaue Oesterreichs</i>	220
40. Szyb „Aleksander” kopalni „Milowice” około 1900 r. Ze zbiorów Muzeum Górniczego w Sosnowcu	221
41. Kopalnia „Saturn” w Czeladzi. Według prospektu Towarzystwa „Saturn”	222
42. Kopalnia „Artur” w Sierszy. Według: <i>Bilder und Zahlen aus dem Bergbaue Oesterreichs</i>	222
43. Jedna z kopalń w Zagłębiu Ruhry w latach międzywojennych. Według: Hartmann, <i>Weltmacht Kohle</i>	290
44. Model kopalni węgla z lat międzywojennych. Według: Hartmann, <i>Weltmacht Kohle</i>	291

45. Zwałowarka do zbierania nadkładu w odkrywkowej kopalni węgla brunatnego. Według: Hartmann, *Weltmacht Kohle* 295
46. Most do transportowania zdjętego nadkładu w kopalni odkrywkowej. Według: Hartmann, *Weltmacht Kohle* 301
47. Podziemna stacja pomp w kopalni „Waleska” na Górnym Śląsku, założona w 1919 r. Według: G. Buchs, *100 Jahre Gottmitlungsgrube 1837—1937*, Katowice 1937 302
48. Parowa maszyna wyciągowa w jednej z kopalń pszczyńskich (z lat międzywojennych). Według: *Kopalnie księcia pszczyńskiego na Górnym Śląsku* 304
49. Maszyna wyciągowa w kopalni „Wujek” w Katowicach. Według: A. Battaglia, *Górnictwo śląskie*, Katowice 1936 305
50. Wiercenie otworu strzałowego mechaniczną wiertarką. Według: Battaglia, *Górnictwo śląskie* 306
51. Wrębianie wrębiarką słupową. Według: Battaglia, *Górnictwo śląskie* 307
52. Podatna obudowa żelbetowa. Według: Hartmann, *Weltmacht Kohle* 308
53. Podszycie kopalni węgla w okresie międzywojennym. Według: Hartmann, *Weltmacht Kohle* 309
54. Stalowa wieża szybowa w Zagłębiu Donieckim, zbudowana w latach międzywojennych. Według: A. A. Zworykin, *Oczerki po istorii sowietskoj-gornoj tiechniki*, Moskwa-Leningrad 1950 311
55. Urządzenie do oczyszczania wody i wentylator w kopalni „Waleska” na Górnym Śląsku. Według: Buchs, *100 Jahre Gottmitlungsgrube 1837—1937* 312
56. Elektryczna lampa górnicza. Ze zbiorów Muzeum Górniczego w Sosnowcu 313
57. Sortownia kopalni „Wujek” w Katowicach. Według: Battaglia, *Górnictwo śląskie* 314
58. „Zjednoczona Kopalnia Aleksander” w Łaziskach w latach międzywojennych. Według: *Kopalnie księcia pszczyńskiego na Górnym Śląsku* 339
59. Podwójne urządzenie wyciągowe w kopalni „Książę” w Wesolej. Według: *Kopalnie księcia pszczyńskiego na Górnym Śląsku* 339
60. Kopalnia „Wujek” w latach międzywojennych. Według: Battaglia, *Górnictwo śląskie* 340
61. Szyb „Walenty” kopalni „Walenty-Wawel” w Rudzie Śląskiej. Według: Battaglia, *Górnictwo śląskie* 340
62. Szyb wyciągowy „Prezydent Mościcki” kopalni „Prezydent” w Chorzowie, oddany do użytku w 1933 r. Z prospektu Polskich Kopalń Skarbowych na Górnym Śląsku 341
63. Dworzec załadunkowy kopalni „Waleska” w Łaziskach. Według: Buchs, *100 Jahre Gottmitlungsgrube 1837—1937* 341
64. Załadunek węgla na statek w Gdyni. Z prospektu Polskich Kopalń Skarbowych na Górnym Śląsku 342
65. Kolonia robotnicza przy kopalni „Emanuel” w Murckach. Według: *Kopalnie księcia pszczyńskiego na Górnym Śląsku* 344
66. Odkrywkowa kopalnia węgla kamiennego na zachodniej Syberii. Z serwisu informacyjnego Agencji Prasowej Nowosti 420
67. Amerykańska koparka gąsienicowa „Mountaineer” (waga 2500 t, pojemność czerpaka 45 m³). „Ameryka” nr 10 (1959 r.) 421
68. Koparka kołowa przy pracy. Z albumu: *Polski węgiel*, Katowice 1965 422
69. Koparka kołowa ERG-400 D, zastosowana w 1970 r. w Zagłębiu Ekibastuskim w ZSRR. Z serwisu informacyjnego Agencji Prasowej Nowosti 423
70. Taśmociągi do transportu nadkładu i węgla brunatnego w kopalni „Turów”. Z albumu: *Polski węgiel* 424

71. Szyb imienia E. Abakumowa kombinatu „Donieckugol” na Ukrainie w 1971 r. Z serwisu informacyjnego Agencji Prasowej Nowosti 425
72. Kopalnia „Bevercotes” w Wielkiej Brytanii. Według „Mining and Minerals Engineering”, X 1968 r. 425
73. Kopalnia „Lea Hall” i elektrownia „Rugeley” w Wielkiej Brytanii. „Glückauf” 1972 nr 6 433
74. Okrągła wieża szybowa, zbudowana w ZSRR ze standaryzowanych elementów, konstrukcji M. M. Zerbina. Według: Zworykin, *Oczerki po historii sowieckiej górnej techniki* 434
75. Nowoczesny szyb „Pawłów” kopalni „Zabrze”. Ze zbiorów Śląskiego Instytutu Naukowego 435
76. Czterolinowa maszyna wyciągowa, uruchomiona w 1963 r. w kopalni „Bolesław Smiały” w Łaziskach. Z albumu: *Polski węgiel* 436
77. Wrębarka z 2 wrębnikami wygiętymi i wielonożowymi łańcuchami dwukierunkowo-przebiegowymi. Według: *Nowości techniczne w górnictwie światowym*, z. 1, Katowice 1956 436
78. Ładowarka „Westfalia Hydro-Lader 5” systemu Deilmanna. „Glückauf” 1972 nr 20 437
79. Kombajn węglowy konstrukcji Makarowa. Według: Zworykin, *Oczerki po historii sowieckiej górnej techniki* 438
80. Pierwotna konstrukcja kombajnu wycinającego „Meco-Moore” (typ wysoki). Według: *Nowości techniczne w górnictwie światowym* 439
81. Kombajn węglowy przy pracy w Zagłębiu Donieckim. Z serwisu informacyjnego Agencji Prasowej Nowosti 439
82. Kombajn węglowy i zmechanizowana obudowa w kopalni „Staszic” w Katowicach. Ze zbiorów Śląskiego Instytutu Naukowego 444
83. Kombajn wierzący „Joy AD 2” z cylindryczną głowicą urabiającą. Według: *Nowości techniczne w górnictwie światowym* 445
84. Kombajn „Joy Continuous Miner”. Według: *Nowości techniczne w górnictwie światowym* 446
85. Kombajn frezujący „Anderton”. Według: *Nowości techniczne w górnictwie światowym* 447
86. Kombajn frezujący „Anderton”, typ wysoki, z wrębnikiem podstropowym o regulowanej wysokości. Według: *Nowości techniczne w górnictwie światowym* 448
87. Kombajn chodnikowy firmy „Westfalia”. „Glückauf” 1972 nr 20 449
88. Łuparka węglowa „Huwood”. Według: *Nowości techniczne w górnictwie światowym* 450
89. Model zmechanizowanej kopalni węgla. Według: Zworykin, *Oczerki po historii sowieckiej górnej techniki* 451
90. Dyspozytornia kopalni „Generał Zawadzki” w Dąbrowie Górniczej. Z albumu: *Polski węgiel* 452
91. Zmechanizowana obudowa firmy „Becorit”, typ DB 8, stosowana przy wybieraniu grubych pokładów z podsadzką płynną. „Bergbau Reporter Mining Reporter” 1973 454
92. Polska zmechanizowana obudowa ścianowa typu BZ-1. Z albumu: *Polski węgiel* 455
93. Zautomatyzowana ściana węglowa ASI-1 w kopalni „Bielszowice”. Ze zbiorów Śląskiego Instytutu Naukowego 456
94. Przenośnik „Fenaplast Conveyor Belting” zainstalowany w kopalni brytyjskiej. „Mining and Minerals Engineering”, X 1968 r. 457

95. Przenośnik węglowy „Dowty Meco”, stosowany do transportu na powierzchni w trudnych warunkach terenowych, „Mine and Quarry”, IX 1973 r.	458
96. Zakład przeróbczy kopalni „Czerwona Gwardia” w Czeladzi. Z albumu: <i>Polski węgiel</i>	459
97. Zakład przeróbczy kopalni „Moszczenica”. Ze zbiorów Śląskiego Instytutu Naukowego	459
98. Stacja odmetanowania kopalni „Pierwszego Maja” w Mszanie. Z albumu: <i>Polski węgiel</i>	460
99. Elektryczna lampa górnicza z reflektorem na kablu. Ze zbiorów Muzeum Górniczego w Sosnowcu	461
100. Kopalnia „Zabrze”. Ze zbiorów Śląskiego Instytutu Naukowego	476
101. Kopalnia „Anna” w Pszowie; widoczne charakterystyczne hałdy. Ze zbiorów Śląskiego Instytutu Naukowego	477
102. Kopalnia „Lenin” w Wesolej. Ze zbiorów Śląskiego Instytutu Naukowego	477
103. Kopalnia „Julian” w Piekarach Śląskich, oddana do eksploatacji w grudniu 1954 r. Ze zbiorów Śląskiego Instytutu Naukowego	480
104. Kopalnia „Halemba” w Rudzie Śląskiej, oddana do eksploatacji w lipcu 1957 r. Z albumu: <i>Polski węgiel</i>	480
105. Kopalnia „Jastrzębie”, oddana do eksploatacji w 1963 r. Ze zbiorów Śląskiego Instytutu Naukowego	481
106. Kopalnia „Moszczenica”, oddana do eksploatacji w 1965 r. Ze zbiorów Śląskiego Instytutu Naukowego	481
107. Kopalnia „Zofiówka” w Jastrzębiu Górnym, oddana do eksploatacji 1 stycznia 1970 r. Ze zbiorów Śląskiego Instytutu Naukowego	483
108. Prewentorium górnicze w Szczawnicy. Z albumu: <i>Polski węgiel</i>	483

ОЧЕРК ИСТОРИИ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

СОДЕРЖАНИЕ

В работе обсуждается развитие каменноугольной и бурогоугольной промышленности в мировом масштабе, начиная с первых упоминаний о „природных углях“, встречаемых у древних авторов, кончая на начале энергетического кризиса в 1973 году. Работа делится на 5 частей. В первой представлено начало эксплуатации угля в разных странах до середины XVIII века, во второй — развитие горного дела в отдельных бассейнах, наступившее в результате изобретения паровых машин и применения каменного угля или кокса для выплавки металла. Этот период продолжался до середины XIX века, тогда в результате развития железнодорожных линии стала возможной перевозка большого количества угля на значительные расстояния и возник мировой рынок угля. Эти события дали начало быстрому росту добычи угля и быстрому развитию техники производства, продолжавшемуся до I мировой войны. Это рассмотрено в третьей части работы. В четвертой части представлено положение угольной промышленности в 1918—1945 гг. (период хозяйственного застоя, а также начинающейся конкуренции нефти и угля), а в пятой — 1945—1972 гг. (вытеснение угля как энергетического сырья нефтью и природным газом в условиях общего роста промышленного производства и роста потребления энергии). Во всех частях принято во внимание экономическое развитие угольной промышленности как в мировом масштабе, так и в отдельных странах (при этом больше всего внимания посвящено тем странам, в которых добыча угля была наиболее развита, как Великобритания, США, Россия, а затем СССР, Китай, Германия, Франция, Бельгия, и в новейшее время: Австралия, Япония, Индия, Южная Африканская Республика), развитие техники производства, а также положение горняков. Только в пятой части отдельно не обсуждается последняя из вышеупомянутых проблем в связи с большой неоднородностью положения работников угольной промышленности в тот период в разных странах мира, а также и тем, что одновременно стирались правовые различия между горняками и другими категориями наемных рабочих.

В отдельных разделах представлены развитие угольной промышленности на польских землях в обсуждаемый период с учётом хозяйственных проблем, технического развития и общественных отношений, а также положения горного дела в период I и II мировых войн.

Книга представляет общую картину значения и развития угольной промышленности, а также перемены в технике горного производства, происходившие в разные периоды времени во всём мире. Она предназначена для читателей, интересующихся историей хозяйственного развития, а в особенности развитием производства одного из самых важных видов энергетического сырья, каким является каменный и бурый уголь.



AN OUTLINE OF THE HISTORY OF COAL MINING

SUMMARY

An account is given of the development of hard coal and brown coal mining over the whole world, right from the earliest records of the occurrence of "earth coals" as found in the works of writers in ancient times, up to the world energy crisis of 1973. Of the five sections, the first deals with the early history of the extraction of coal in various countries up to the middle of the XVIII century, while the second describes the development of coal mining in the particular coal basin resulting from the discovery of the steam engine and of the utilisation of hard coal or coke for the smelting of metals. This period lasted until the middle of the XIX century when due to the expansion of the railways it became possible to transport coal in large quantities over great distances, and the world coal market was created. The stimulus of these developments was the cause of dynamic growth in coal production and rapid advances in production technique, a trend which lasted up to World War I and is discussed in the third section. In the fourth section an account is given of the situation in world coal mining in the inter-war years from 1918 to 1945, a period of economic stagnation that saw the beginning of the rivalry between petroleum and coal. Again, the years 1945—1972, covered in section five, saw petroleum and natural gas ousting coal from its dominant position as power fuel, in a world context of soaring industrial production and escalating energy consumption. In each of these sections the economic development of the coal industry is evaluated both in a worldwide scope and for the individual producing countries (interest being centred primarily on those countries where coal extraction was most advanced, i. e. Great Britain, United States and Russia, and later USSR, China, Germany, France, Belgium and in most recent times Australia, Japan, India, Republic of South Africa), taking into account advancing production technique and the situation of the mine workers. In part five only this last subject is not covered due to the large differentiation observable in the standards of mine workers in various parts of the world and the simultaneous obliteration of the legal differences distinguishing miners from hired workers of other categories.

The development of coal mining in Polish territories is described in each of the periods considered, with particular attention to economic problems, progress in mining engineering and in social relations, and also the position of the mine workers during the years of World Wars I and II.

This book represents an attempt to present an overall appraisal of the development and importance of the coal industry and the changes in technique of mining production taking place at various periods of time throughout the whole world. It is intended for those interested in economic history in general, and in particular the development of production of one of the most important raw materials for power production, brown and hard coal.

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO
NAUKOWE
ODDZIAŁ W KRAKOWIE

Wydanie I. Nakład 1500 + 80 egz.
Ark. wyd. 39,0, Ark. druk. 33 $\frac{1}{2}$,
Papier ilustr. kl. III 80 g 70×100
Oddano do składania 7. II. 1975 r.
Podpisano do druku 15. XI. 1975 r.
Druk ukończono w listopadzie 1975 r.
Zam. nr 966-K-75, T-020, Z-17-1137. Cena zł 116,—
Cieszyńska Drukarnia Wydawnicza,
43-400 Cieszyń, ul. Pokoju 1

