ZESZYTY NAUKOWE POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ 2001
Seria: GÓRNICTWO z. 250 Nr kol. 1517

Marian TUREK
Państwowa Agencja Restrukturyzacji
Górnictwa Węgla Kamiennego S.A.

INNOWACJE W SFERZE PRZERÓBKI MECHANICZNEJ WĘGLA KAMIENNEGO

Streszczenie. W artykule przedstawiono zasadnicze zmiany w zakresie potencjału produkcyjnego, stanu technologii wzbogacania węgla i wyposażenia technicznego zakładów przeróbczych, które zaistniały w okresie 1990-2000 r. Zmiany te były możliwe dzięki realizacji programów budowy, rozbudowy i modernizacji zakładów przeróbczych, opracowanych w okresie 1992-1993 r. i ich konsekwentnej realizacji, przy dużej pomocy finansowej państwa w okresie do 2000 r. Szczególnie podkreślone zostały działania w zakresie koncentracji przeróbki węgla, wdrażania nowych technologii wzbogacania i odwadniania węgla, wyposażenia zakładów przeróbczych w nowoczesne maszyny, a także wprowadzania automatyzacji i komputeryzacji zakładów przeróbczych. W okresie od 1990 r. zlikwidowano łącznie 42, głównie małe i przestarzałe zakłady przeróbcze, obniżając zatrudnienie o około 50%. Jednocześnie, dzięki rozbudowie bazy mechanicznego wzbogacania miałów energetycznych, podniesiono ich wartość opałową o 1650 kJ/kg przy obniżeniu zapopielenia o 3,7%. Przyniosło to odczuwalne zmniejszenie emisji pyłów i zasiarczenia spalin.

INNOVATIONS IN THE SPHERE OF HARD COAL MECHANICAL PREPARATION

Summary. The article presents basic changes with regard to production capacity, condition of coal preparation technologies and technical equipment of coal preparation plants that took place in the period of 1990-2000. The changes were possible thanks to implementation of the programmes of construction, expansion and modernisation of coal preparation plants prepared in 1992 – 1993 and their consequent implementation with a great financial support of the Special attention was paid to activity with eragrd to concentration of coal preparation, implementation of new coal washing and de-watering technologies, equipment of coal preparation plants in modem machines and also introduction of automation and computerisation of coal preparation plants. In the period from 1990 in total 42 mainly old and outdated coal preparation plants were liquidated, reducing employment by about 50%. At the same time thanks to expansion of mechanical base of washing of steam coal fines the calorific value of washed steam coal fines was increased by 1650 kJ/kg with ash content

reduction by 3,7%. That resulted in noticeable reduction in dusts emission and sulphur content in exhaust fuels.

1. Wstęp

Stabilne funkcjonowanie gospodarki każdego kraju, a tym bardziej możliwości jej rozwoju i poprawy efektywności, wymagają zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego.

W warunkach polskich, w związku z ograniczonymi możliwościami pozyskania innych nośników energii, węgiel kamienny jest i na przestrzeni najbliższych lat będzie nadal podstawowym surowcem energetycznym.

Polska posiada znaczne zasoby węgla kamiennego oraz przystosowany do niego potencjał wytwórczy energii elektrycznej i cieplnej. Nasz węgiel jest też cennym surowcem dla przemysłu chemicznego.

Eksploatacja węgla, a głównie jego energetyczne użytkowanie, obok szeregu zalet ma również uboczne skutki, przede wszystkim ekologiczne. Kluczowe znaczenie dla skali tego problemu ma poziom zapopielenia i zasiarczenia węgla, a jego zmniejszenie można uzyskać poprzez mechaniczne wzbogacanie.

2. Stan przeróbki mechanicznej węgla kamiennego na początku lat 90.

W zakresie bazy mechanicznego wzbogacania węgla w 1990 r. 70 czynnych kopalń węgla kamiennego dysponowało łącznie 91 zakładami przeróbczymi o wydajności brutto 70.500 t/godz. W zakładach przeróbczych funkcjonowały:

- 84 płuczki ziarnowe o zakresie wzbogacania 20 (10) – 0,5 mm,
- 28 płuczek miałowych o zakresie wzbogacania 20 (10) – 0,5 mm do wzbogacania węgla koksowego i gazowo-koksowego,
- 4 płuczki (sekcje) miałowe do wzbogacania miałów energetycznych,
- 22 oddziały flotacji do wzbogacania mułów 1,0 (0,5) – 0 mm węgla koksowego.

Węgiel do koksowania wzbogacany był w pełnym zakresie z flotacją mułów (węgiel typu 35-42) i częściowo bez flotacji (węgiel typu 34).

Węgiel do celów energetycznych był wzbogacany w znacznie mniejszym zakresie – w zasadzie tylko sortymenty grube i średnie. Miały energetyczne wzbogacano w niewielkich ilościach (7,4 mln ton, tj. 5,0% produkcji netto). Przeszło 90% produkcji miałów energetycznych, stanowiących prawie 55% produkcji węgla handlowego, sprzedawane było w stanie surowym - nie wzbogaconym. Fakt ten nie sprzyjał poprawie efektywności ekonomicznej kopalń i nie rokował poprawy stopnia ich rentowności. Oprócz tego parametry jakościowe miałów surowych produkowanych w niektórych kopalniach były bardzo złe, powodujące, w warunkach nadpodaży węgla, ogromne trudności lub wręcz uniemożliwiające ich racjonalny zbyt i użytkowanie. Dla przykładu można podać, że w 1990 r. w 18 kopalniach wyprodukowano przeszło 42 mln ton miałów surowych o kaloryczności 15-20 MJ, zapopieleniu 25-34% i zawartości siarki dochodzącej do 2,5%.

Udział koncentratów z mechanicznego wzbogacania węgla w produkcji netto wynosił 39,9%. Średnia wydajność zakładu przeróbczego w 1990 r. wynosiła 786 t/godz., a udział zakładów o wydajności 1000 t/godz. wynosił 24,2%.

3. Działania restrukturyzacyjne w zakresie przeróbki mechanicznej węgla i ich efekty

1. Zapoczątkowane w 1990 r. zmiany systemu gospodarczego spowodowały znaczne obniżenie produkcji przemysłowej i spadek zapotrzebowania na węgiel kamienny.

   Samodzielnym kopalniom przyszło funkcjonować na niezrównoważonym rynku (duża nadwyżka podaży węgla nad popytem) dysponując, w większości przypadków, węglem energetycznym o niskiej jakości.

   Niezbędna stała się redukcja zdolności produkcyjnych w kopalniach o małych zasobach, nie posiadających szans na rentowną produkcję.

   Jednocześnie w zakładach przeróbczych podjęto działania zmierzające do koncentracji przeróbki węgla w kopalniach wieloruchowych, na jednym, największym ruchu wydobywczym.

   W 1990 r. w 70 kopalniach węgla kamiennego funkcjonowało 91 zakładów przeróbczych, w tym:

   - 2 kopalnie posiadały po 3 zakłady przeróbcze,
   - 17 kopalń posiadało po 2 zakłady przeróbcze.

W większości kopalń zakłady przeróbcze były niedociążone, a łączne zatrudnienie było bardzo wysokie.

W pierwszym etapie koncentracją przeróbki mechanicznej objęto kopalnie wieloruchowe. Chodziło o to, aby całość przeróbki zlokalizować w jednym, największym i najlepiej wyposażonym zakładzie przeróbczym i obniżyć zatrudnienie. Działania te wiązały się z reguły z powiększeniem wydajności wybranego zakładu przeróbczego i budową lub rozbudową płuczki miałowej.

W ramach koncentracji przeróbki w tym etapie zlikwidowano 6 zakładów przeróbczych. Kolejny etap koncentracji przeróbki mechanicznej węgla wystąpił przy łączeniu kopalń w ramach działań restrukturyzacyjnych. W tym etapie zlikwidowano kolejnych 5 zakładów przeróbczych.

Łącznie proces koncentracji przeróbki mechanicznej węgla spowodował likwidację 11 zakładów przeróbczych i znaczne obniżenie zatrudnienia. Oprócz tego przeprowadzona redukcja zdolności produkcyjnych w kopalniach o małych zasobach, nie posiadających szans na rentowną produkcję, umożliwiła likwidację do końca 2000 r. 31 zakładów przeróbczych.

Ogółem zlikwidowano 42 zakłady przeróbcze, a obniżenie zdolności produkcyjnych w skali przemysłu węglowego wyniosło 338.000 ton/dobę brutto. W roku 2000 w 47 kopalniach funkcjonowało 49 zakładów przeróbczych. Działania restrukturyzacyjne w zakładach przeróbczych przedstawiono na rys. 1.

2. Kolejnym bardzo ważnym zadaniem była konieczność poprawy jakości węgla, w szczególności poprawy jakości miałów energetycznych.

Poprawa jakości węgla była niezbędna z trzech głównych powodów:

- dostosowania jakości węgla do potrzeb odbiorców,
- uzyskania niezbędnego wzrostu cen węgla i poprawy wyników ekonomicznych produkcji węgla,
- konieczności zdecydowanego obniżenia poziomu emisji gazów i pyłów paleniskowych, głównie elektrownianych.

W realizacji tego zadania podstawowe znaczenie miał opracowany w okresie 1991-1992 w PAWK S.A. „Program budowy, rozbudowy i modernizacji zakładów przeróbczych". Przyjęte tam założenia inwestycyjne były korygowane w kolejnych programach restrukturyzacji górnictwa w latach 1994-1998. Generalnie program

inwestycyjny w okresie przeróbki mechanicznej węgla był skutecznie, choć nie bez korekt i opóźnień realizowany.

W ramach realizacji tego programu:

- wybudowano 12 nowych zakładów lub oddziałów wzbogacania i odsiarczania miałów energetycznych,
- wybudowano 7 nowych oddziałów flotacji, w tym dwa dla węgla energetycznego,
- zmodernizowano 15 istniejących zakładów przeróbczych wyposażając je w nowoczesne maszyny i urządzenia.

Część nowych zakładów wybudowano wg technologii i z wyposażeniem czołowych firm zagranicznych.

W załączonej tabl. 1 przedstawiono wykaz głównych zakładów wzbogacania miałów energetycznych uruchomionych w latach 1992-2000. Przyrost nowych zdolności produkcyjnych w zakresie wzbogacania miałów energetycznych wyniósł 93440 t/d brutto, a w zakresie flotacji mułów odpowiednio 11520 t/d brutto. Przyrosty te spowodowały, że uwzględniając likwidowane zdolności produkcyjne, uzyskano „per saldo" przyrost zdolności produkcyjnych w zakresie wzbogacania miałów energetycznych w wysokości około 75 000 t/d brutto. Środki finansowe na realizację programu inwestycyjnego pochodziły z budżetu państwa oraz z pożyczek i kredytów.

Uruchomienie nowych zdolności produkcyjnych w zakresie wzbogacania miałów energetycznych spowodowało zdecydowaną poprawę jakości tego węgla:

- wartość opałowa miałów energetycznych ogółem wzrosła z 20631 kJ/kg w 1990 r. do 22281 kJ/kg w roku 2000,
- wartość opałowa miałów energetycznych dla energetyki zawodowej wzrosła z 19600 kJ/kg w 1990 r. do 21 291 kJ/kg w roku 2000.
- W załączonej tabl. 2 i na rys. 2 przedstawiono zmiany w strukturze i jakości węgla w latach 1990-2000.

Poprawa jakości węgla była możliwa na skutek wzrostu wskaźnika udziału koncentratów w produkcji netto z 39,9% w 1990 r. do 56,9% w roku 2000. W roku 2000 wyprodukowano łącznie 28,5 mln ton koncentratów miałowych (27,9% produkcji netto), w tym sprzedano jako koncentraty 16,7 mln ton, resztę skierowano do produkcji mieszanek energetycznych. Mieszanek tych wyprodukowano łącznie około 26 mln ton, o parametrach wymaganych przez odbiorców (kaloryczność ca 22 MJ/kg, zapopielenie poniżej 21% i zasiarczenie nie przekraczające 0,9%). Miałów nie wzbogaconych skierowano do zbytu tylko około

25 mln ton, a ich parametry jakościowe (kaloryczność 18-23 MJ/kg, zapopielenie 14-30% przy zasiarczeniu nie przekraczającym 1,4%) są w pełni akceptowane przez odbiorców (między innymi elektroenergetykę zawodową).

3. Poprawa jakości węgla, związana z głębokością procesu wzbogacania jest determinowana poziomem opłacalności, co oznacza, że nie zawsze uzyskiwanie mniejszej ilości lepszego węgla przynosi dodatni efekt ekonomiczny.

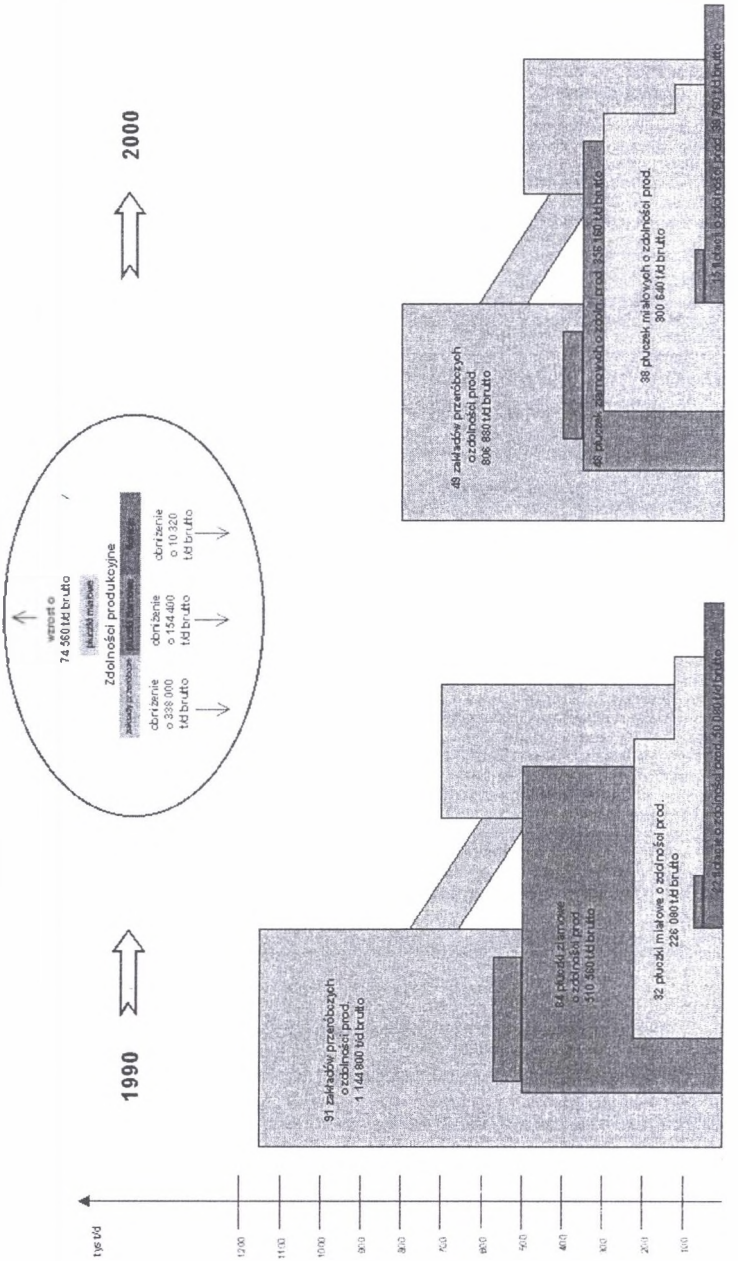
   Aktualnie tylko w sprzedaży węgla koksowego istnieją warunki uzyskania za lepszy jakościowo węgiel adekwatnie wyższych cen. Wskaźnikiem przykładowo obrazującym problematykę pogłębiania procesu wzbogacania węgla jest zmniejszenie produkcji przerostów węgla koksowego.

   W 1990 r. produkcja przerostów węgla koksowego wynosiła około 5,7 mln ton (18,3% produkcji tego węgla) przy wartości opałowej 18.539 kJ/kg. W roku 2000 produkcja przerostów węgla koksowego wynosiła odpowiednio 2,2 mln t (12,8%) przy wartości opałowej 20.888 kJ/kg. Jest to pozytywny skutek wpływu głębokości wzbogacania na jakość węgla.

Poziom wilgotności węgla ma znaczący wpływ na parametry cennikowe węgla do celów energetycznych i podstawowe znaczenie w przypadku węgla koksowego, gdzie jest parametrem cennikowym.

Podstawowe znaczenie ma wilgotność wzbogaconych miałów i mułów węglowych, stanowiących składniki mieszanek energetycznych i węgla wsadowego. W latach 1990-2000 systematycznie wprowadzane były do zakładów przeróbczych efektywne odwadniarki i filtry taśmowe produkcji zagranicznej, głównie niemieckie i amerykańskie (Humboldt-Wedag, Bird, Wemco, Andritz, Decanter.)

Wysoka efektywność tych maszyn pozwala na utrzymywanie wilgotności w produkowanych mieszankach na poziomie 9-10%.



Rys. 1. Działania restrukturyzacyjne w zakładach przeróbczych
Fig. 1. Restructuring of throughput of coal preparation plants

Tablica 1

Zakłady wzbogacania i odsiarczania miałów energetycznych oddane do ruchu w okresie 1992-2000

Lp.	Kopalnia	Wydajność t/godz. brutto	Zdolność produkcyjna		Rok uruchomienia
			t/dobę brutto	mln t/rok brutto	
1	2	3	4	5	6
1	„Bogdanka"	760	12 160	3,0	1992
2	„Brzeszcze"	300/150	4800 / 2400	1,2 / 0,6	1992
3	„Siersza"	600	9 600	2,4	1993
4	„Jan Kanty"	360	5 760	1,4	1993
5	„Jaworzno"	660	10 560	2,6	1994
6	„Julian"	300	4 800	1,2	1994
7	„Janina"	600	9 600	2,4	1995
8	„Murcki"	340	5 440	1,4	1995
9	„Bielszowice"	500	8 000	2,0	1995
10	„Pokój"	450	7 200	1,8	1997
11	„Centrum"	120	1 920	0,5	1999
12	„Bolesław Śmiały"	350	5 600	1,4	1999 / 2000
13	„Budryk"	500	8 000	2,0	1996
Razem		5 840	93 440	23,3	x

W zakładzie przeróbczym KWK „Jas-Mos" przeprowadzono udane próby przemysłowe zastąpienia suszarni koncentratu flotacyjnego systemem wirówek. Doskonalona jest również klasyczna technologia suszenia koncentratów flotacyjnych z zastosowaniem nowego typu suszarni. W dwóch rybnickich zakładach przeróbczych wdrożono nowoczesne suszarnie firm Denver i Hölter.

4. Nowe technologie, maszyny i urządzenia wdrożone do przeróbki mechanicznej węgla kamiennego

Budowa nowych i modernizacja starych zakładów przeróbczych związana jest z wprowadzaniem nowych technologii i technik wzbogacania i odwadniania węgla. W technologii wzbogacania węgla wprowadzono dwie nowe technologie:

- wzbogacanie w separatorach spiralnych (Reichert, Krebs) drobnego, zasiarczonego węgla (KWK „Janina", „Jaworzno", „Bolesław Śmiały"),
- wzbogacanie w hydrocyklonach z cieczą ciężką (Krebs) miałów węglowych (KWK „Pokój").

Całkowicie wyeliminowano wzbogacanie węgla w płuczkach hydraulicznych i innych uproszczonych wzbogacalnikach.

Osiem nowych zakładów wzbogacania i odsiarczania węgla wybudowano wg technologii czołowych firm światowych (Hölter, Humbold, Roberts-Schaffer) z zastosowaniem najnowszych maszyn do wzbogacania, klasyfikacji i odwadniania węgla.

Dzięki nowoczesnej technologii wzbogacania zasiarczonego węgla (jaworznickiego) we wzbogacalnikach spiralnych (Reichert) i hydrocyklonach (AKW) udało się obniżyć zasiarczenie tego węgla o około 50% (Jaworzno, Janina, Jan Kanty).

Nowe i zmodernizowane zakłady przeróbcze posiadają automatykę ruchu zakładu, automatykę procesową (regulacja cc, regulacja pracy osadzarek, automatyzacja flotacji), a także komputerowe systemy rozliczania produkcji.

Automatyką objęte są procesy wzbogacania, a także wybrane elementy obiegów wodno-mułowych. W kilku zakładach przeróbczych („Bolesław Śmiały", „Szczygłowice") wdrożono elementy sterowania produkcją mieszanek energetycznych.

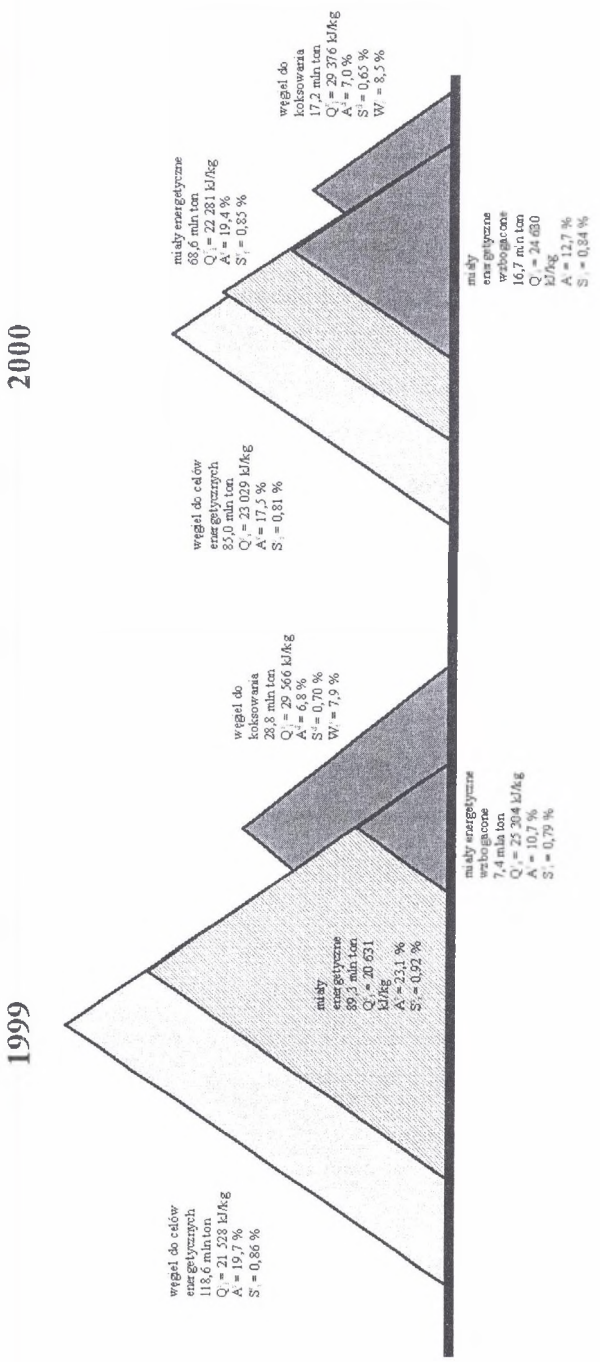
Większość zakładów przeróbczych posiada komputerowe systemy rejestracji zbytu węgla.

Wśród nowych maszyn do wzbogacania węgla należy wymienić niemieckie, nowoczesne osadzarki wodne (Batac, Allmineral), wzbogacalniki c.c. Drew-Boy, separatory spiralne (Reichert, Krebs), hydrocyklony z c.c. (Krebs) oraz flotowniki (Allflot). Z maszyn do odwadniania węgla należy wymienić odwadniarki firm Humboldt-Wedag, Bird, Decanter, Wemco oraz filtry taśmowe firm Andritz, Wemco i innych. Z maszyn do klasyfikacji węgla należy wymienić przesiewacze Liwell do skutecznego rozdziału w granicach klasyfikacji poniżej 10 mm.

Tablica 2

Podstawowe wskaźniki pracy zakładów przeróbki mechanicznej węgla kamiennego w okresie 1990-2000 (przemysł węgla kamiennego ogółem)

Lp.	Wyszczególnienie		Jednostki	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
1	**Wydobycie brutto (przerób)**		ton	195 665 404	186 820 792	176 233 814	175 709 527	179 003 250	182 920 929	186 202 561	187 460 543	161 550 212	150 117 138	139 823 550
2	**Produkcja netto (węgiel handlowy)**		ton	147 431 900	140 082 006	131 287 266	130 346 247	133 235 464	135 259 759	136 228 857	137 128 690	116 032 490	109 192 869	102 237 394
	jakość węgla handlowego	wartość opałowa Q_i^r	kJ/kg	23 402	23 572	23 909	24 178	24 030	24 045	23 973	24 031	24 237	24 163	24 098
		zawartość popiołu A^r	%	17,1	16,5	15,7	15,2	15,4	15,5	15,6	15,4	15,2	15,3	15,6
		zawartość siarki S_t^r	%	0,82	0,79	0,77	0,75	0,76	0,76	0,76	0,76	0,75	0,76	0,77
3	**Węgiel do celów energetycznych**		ton	118 643 097	114 297 327	105 590 106	104 160 142	106 039 931	106 544 015	110 289 670	110 422 358	94 006 132	90 277 827	85 015 823
	w tym procentowy udział	sortymentów grubych	%	15,5	16,7	15,4	16,2	14,1	12,8	14,3	12,7	11,3	11,9	10,1
		sortymentów średnich	%	5,5	6,1	5,0	5,0	3,9	4,0	3,7	3,4	3,1	3,3	4,6
		miałów	%	75,2	73,9	75,7	74,6	78,7	80,0	77,9	79,4	81,2	79,8	80,7
		pozostałych sortymentów	%	3,8	3,3	3,9	4,2	3,3	3,2	4,1	4,5	4,4	5,0	4,6
4	**Miały energetyczne**		ton	89 267 753	84 443 902	79 928 300	77 111 146	83 486 018	85 201 144	85 970 916	87 663 811	76 322 075	72 025 845	68 631 598
	jakość miałów energetycznych	wartość opałowa Q_i^r	kJ/kg	20 631	20 910	21 517	21 770	21 739	21 774	21 785	21 973	22 341	22 356	22 281
		zawartość popiołu A^r	%	23,1	22,4	20,8	20,2	20,1	20,1	20,2	19,7	19,1	19,1	19,4
		zawartość siarki S_t^r	%	0,92	0,88	0,84	0,82	0,81	0,82	0,82	0,82	0,81	0,83	0,85
5	**Udział wzbogaconych miałów energetycznych w produkcji miałów ogółem**		%	8,3	11,5	10,2	13,6	15,8	17,1	19,4	22,3	23,9	23,7	24,4
6	**Węgiel do koksowania**		ton	28 794 403	25 791 419	25 697 160	26 186 105	27 195 536	28 715 743	25 939 187	26 706 332	22 026 357	18 915 042	17 221 571
	jakość węgla do koksowania	wartość opałowa Q_i^r	kJ/kg	29 566	29 525	29 465	29 474	29 470	29 463	29 442	29 350	29 442	29 249	29 376
		zawartość popiołu A^d	%	6,8	6,8	6,8	6,9	6,9	6,8	6,9	6,8	6,8	6,8	7,0
		zawartość siarki S^d	%	0,70	0,68	0,68	0,67	0,69	0,68	0,65	0,67	0,67	0,66	0,65
		wilgoć W_t^r	%	7,9	7,9	8,0	8,0	8,0	8,1	8,4	8,6	8,6	8,7	8,5
7	**Udział koncentratów z mechanicznego wzbogacania**		%	39,9	42,0	42,5	46,6	48,2	51,0	52,1	54,3	55,4	55,9	56,9
8	**Ilość kopalń**		szt	70	70	70	68	68	66	60	58	56	52	47
9	**Ilość zakładów przeróbczych**		szt	91	88	87	82	82	76	71	65	63	57	49



Rys. 2. Struktura i jakość węgla kamiennego w 1990 i 2000 r.
Fig. 2. Structure and quality of ahrdc oal in 1990 and 2000

Maszyny zagraniczne stanowią tylko część stosowanych w zakładach przeróbczych maszyn i urządzeń. W większości rozbudowywanych i modernizowanych zakładów przeróbczych stosowane są maszyny krajowe.

Są one ciągle doskonalone i budowane jako jednostki o wysokiej wydajności. Do maszyn takich, sprawdzonych w praktyce, należą:

- przesiewacze typów WK, PZ, PWK, PWP o wydajności do 1000 t/h,
- wzbogacalniki Dissa o wydajności do 500 t/h,
- osadzarki wodne typu OZ i OS o wydajności do 900 t/h,
- osadzarki wodne typu OM o wydajności do 600 t/h,
- maszyny flotacyjne typu IŻ o wydajności do 800 m3/h,
- nowe flotowniki kolumnowe o wydajności do 600 m3/h.

Maszyny te, odpowiednio dobrane do warunków pracy, nie ustępują maszynom zagranicznym, a są tańsze.

5. Restrukturyzacja zatrudnienia w zakładach przeróbki mechanicznej węgla

W latach 1990-2000, w związku z likwidacją kopalń i zakładów przeróbczych, nastąpiła bardzo znaczna redukcja zatrudnienia. Zatrudnienie w zakładach przeróbczych obniżyło się z 26.602 osób w 1990 r. do 12.976 osób w roku 2000, czyli o 51,3%. Dzięki koncentracji przeróbki średnie zatrudnienie w zakładzie przeróbczym zmniejszyło się z 292 prac./zakł. w 1990 r. do 265 prac./zakł. w roku 2000. Obniżenie to zrealizowane zostało w warunkach wybudowania 12 nowych zakładów wzbogacania miałów i 7 flotacji. Mimo znacznego obniżenia przerobu zakładów przeróbczych wydajność pracy, liczona jako przerób na pracownika na rok, zwiększyła się z 8.816 ton/prac./rok w 1990 r. do 10.777 ton/prac./rok w 2000 r.

Średnia wydajność zakładów przeróbczych zwiększyła się z 786 t/godz. w 1990 r. do 1029 t/godz. w 2000 r.

6. Wpływ poprawy jakości węgla na ochronę środowiska

Zakłady przeróbcze wzbogacając węgiel poprawiają jego jakość i w ten sposób przyczyniają się do obniżenia poziomu emisji szkodliwych zanieczyszczeń do atmosfery. Jednocześnie zakłady korzystają z wód technologicznych, które mogą być zrzucane do wód publicznych w postaci oczyszczonej. Spełnienie tego warunku jest możliwe przy pełnej sprawności urządzeń do klarowania wód płuczkowych i maszyn do pełnego, bieżącego odzysku mułów z obiegów wodno-mułowych.

W zakresie jakości węgla poprawa w okresie 1990-2000 jest ewidentna:

- wartość opałowa węgla dla energetyki zawodowej wzrosła z 19.600 kJ/kg do 21.291 kJ/kg,
- zawartość popiołu obniżyła się z 25,6% do 21,4%,
- zawartość siarki obniżyła się z 0,96% do 0,89%.

Przy założeniu produkcji energii na poziomie roku 2000 i przyjęciu jakości węgla z roku 1990 emisja szkodliwych zanieczyszczeń do atmosfery w 2000 r. byłaby wyższa od faktycznie osiągniętej o:

- emisja SO_2 o około 310.000 ton,
- emisja pyłów o około 25.000 ton.

Mniejsza emisja zanieczyszczeń powietrza jest skutkiem poprawy jakości węgla dla energetyki zawodowej.

W zakresie ochrony wód przed szkodliwym wpływem zakładów przeróbczych (zrzucanie zanieczyszczonych wód płuczkowych, magazynowanie mokrych mułów na powierzchni) nastąpił zdecydowany postęp. Do roku 1990 większość zakładów przeróbczych nie mogła zamknąć obiegów wodno-mułowych.

W starych, uproszczonych płuczkach obiegi były otwarte, a kopalnie płaciły kary za zanieczyszczenie wód.

W latach 1990-2000 w większości zakładów przeróbczych dokonano zmian technologicznych i wprowadzono nowe maszyny do odwadniania miałów, mułów i odpadów flotacyjnych. Dzięki nowym maszynom (odwadniarki, filtry taśmowe, hydrocyklony, prasy filtracyjne) oraz szerokiemu stosowaniu flokulantów stworzone zostały warunki do pełnego zamknięcia obiegów wodno - mułowych w zakładach przeróbczych węgla kamiennego i całkowitego wyeliminowania negatywnego wpływu na środowisko.

7. Podsumowanie

1. W latach 90. po rozpoczęciu procesów reformowania polskiej gospodarki, w warunkach gospodarki wolnorynkowej, przy zaostrzaniu wymogów w zakresie ochrony środowiska, ograniczaniu popytu na węgiel spowodowanym spadkiem produkcji, szczególnie w przemysłach energochłonnych, przed górnictwem węgla kamiennego stanęły nowe zadania:
   - sprostać wymaganiom jakościowym i potrzebom ilościowym na węgiel na rynku krajowym i eksportowym,
   - doprowadzać produkcję węgla do poziomu opłacalności.
2. W tych warunkach zasadniczym problemem kopalń węgla kamiennego było dostosowanie zdolności produkcyjnych do możliwości sprzedaży węgla oraz dostosowanie jakości węgla do potrzeb odbiorców. Wymagało to zasadniczych zmian techniczno-technologicznych w zakładach przeróbczych.

   Do zmian tych należy zaliczyć :
   - likwidację wielu małych, przestarzałych zakładów przeróbczych i kopalń, nie posiadających odpowiednich zasobów,
   - koncentrowanie przeróbki węgla w kopalniach wieloruchowych w jednym zakładzie po uprzednim zwiększeniu jego wydajności i zakresu wzbogacania,
   - zwiększenie zakresu wzbogacania węgla poprzez budowę zakładów wzbogacania miałów energetycznych i flotacji mułów,
   - powiększenie, tam gdzie przynosi to odpowiedni efekt ekonomiczny, głębokości wzbogacania (węgiel do koksowania, drobny, zasiarczony węgiel energetyczny),
   - obniżanie wilgotności węgla wsadowego oraz mieszanek energetycznych w celu poprawy parametrów cennikowych węgla,
   - pozyskiwanie w procesie budowy i modernizacji zakładów przeróbczych nowych technologii zagranicznych i nowych, bardziej skutecznych maszyn, nie produkowanych w kraju,
   - szerokie wykorzystywanie do rozbudowy zakładów przeróbczych nowych krajowych maszyn o dużej wydajności (likwidacja linii technologicznych o małej wydajności),

- obniżanie zatrudnienia poprzez koncentrację przeróbki węgla, upraszczanie struktury technologicznej oraz wprowadzanie linii technologicznych i maszyn o wysokiej wydajności, a także stosowanie automatyki procesowej,
- zamykanie obiegów wodno-mułowych płuczek i wyeliminowanie zrzutów zanieczyszczonych wód do cieków publicznych.

W świetle przedstawionych informacji i materiałów można stwierdzić, że w ramach programów restrukturyzacji górnictwa węgla kamiennego zadania w zakresie przeróbki mechanicznej węgla, dotyczące rozbudowy i modernizacji bazy mechanicznego wzbogacania węgla i poprawy jakości węgla handlowego, zostały pozytywnie zrealizowane. Proces ten jest i będzie nadal kontynuowany w ramach poprawy efektywności ekonomicznej górnictwa.

LITERATURA

1. Sprawozdania Działu Przeróbki Mechanicznej Węgla: MGiE–MPW 1990 r., Statystyka GUS, Warszawa 1991.
2. Sprawozdania o przeróbce mechanicznej węgla: G-09.2, 1991-2000 r., Statystyka GUS i Ministerstwa Gospodarki, Warszawa 2001.
3. Stan przeróbki mechanicznej węgla kamiennego w Polsce, 1996-2000 r., Opracowania roczne PAWK S.A. – PARG S.A., 2001.
4. Niepublikowane opracowania własne PARG S.A., 2001.

Recenzent: Dr hab. inż. Franciszek Plewa Prof. Pol. Śl.

Abstract

The article presents basic changes with regard to production capacity, condition of coal preparation technologies and technical equipment of coal preparation plants that took place in the period of 1990-2000. The number and basic parameters of processing plants running in Polish coal industry have been shown in Table 1 and 2. The changes were possible thanks to implementation of the programmes of construction, expansion and modernisation of coal preparation plants prepared in 1992 – 1993 and their consequent implementation with a great

financial support of the state. Special attention was paid to activity with regard to concentration of coal preparation, implementation of new coal washing and de-watering technologies, equipment of coal preparation plants in modem machines and also introduction of automation and computerisation of coal preparation plants. Restructuring objectives in the branch have been shown in Fig. 1. In the period from 1990 in total 42 mainly old and outdated coal preparation plants were liquidated, reducing employment by about 50%. At the same time thanks to expansion of mechanical base of washing of steam coal fines the calorific value of washed steam coal fines was increased by 1650 kJ/kg with ash content reduction by 3,7%. That resulted in noticeable reduction in dusts emission and sulphur content in produced fuels. The actual situation could be described as satisfactory, but the process of development and improvement of coal processing plants will be continued.