



# Kompania Węglowa S.A. – technologia wzbogacania węgla i jakość produkcji

## Kompania Węglowa S.A. – coal beneficiation technology and quality of production

Ryszard NYCZ<sup>1)</sup>, Antoni ZIELEŹNY<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Mgr inż.; Kompania Węglowa S.A.; ul. Powstańców 30, 40-039 Katowice

<sup>2)</sup> Mgr inż.; Kompania Węglowa S.A. Zespół Jakości Produkcji; ul. Powstańców 30, 40-039 Katowice; tel.: (+48-32) 757 26 16, e-mail: azielezny@kwsa.pl

RECENZENCI: Eur. Ing. Douglas E. JENKINSON; Dr inż. Lidia GAWLIK

### Streszczenie

W referacie przedstawiono bazę surowcową kopalń Kompanii Węglowej S.A., zdolności produkcyjne zakładów przerobczych, stan technologii wzbogacania węgla, a także techniczne wyposażenie zakładów przerobczych kopalń tej spółki. Przedstawiono główne wskaźniki jakościowe produkcji węgla kamiennego w 2003 roku oraz strukturę produkcji według rodzajów i grup sortymentowych. Na zakończenie zaproponowano kierunki modernizacji zakładów przerobczych.

### Summary

The paper presents raw coal data of the mines of Kompania Węglowa S.A., throughput capacity of coal preparation plants, technological situation of coal beneficiation and also technical equipment of coal preparation plants of this Company. It presents basic qualitative indices of hard coal production in 2003 and the production structure according to types and groups of coal grades. Finally, trends in upgrading of coal preparation plants is suggested.

## 1. Informacje ogólne

Kompanię Węglową S.A. (KW S.A.) powołano 1 lutego 2003 roku w ramach konsolidacji branży węgla kamiennego. W jej skład weszły 23 kopalnie z pięciu byłych spółek węglowych: Bytomskiej, Rudzkiej, Gliwickiej, Nadwiślańskiej i Rybnickiej.

W 2004 roku KWK „Janina” przekazana została do Południowego Koncernu Energetycznego a dotychczas samodzielne kopalnie „Anna” i „Rydułtowy” połączono. Obok kopalń węgla kamiennego w skład KW S.A. weszły:

- Zakład Górniczych Robót Inwestycyjnych,
- Zakład Remontowo Produkcyjny,
- Zakład Informatyki i Telekomunikacji,
- Elektrociepłownię.

Kopalnie KW S.A. funkcjonują na większości terytorium Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego, a łączna powierzchnia obszarów górniczych kopalń wynosi ponad 810 km<sup>2</sup>. Położenie kopalń na mapie GOP przedstawia rys.1.

Zasoby operatywne węgla kamiennego na obszarze kopalń KW S.A. wynoszą około 3,06 mld ton, co stanowi 64,3% zasobów górnictwa. Ich strukturę przedstawiono w tablicy 1.

W zasobach kopalń KW S.A. występują węgle energetyczne typów 31 – 33, węgle gazowo-kokso-we typu 34, węgiel koksowy typu 35 oraz węgiel typu 37.

## 1. General information

Kompania Węglowa S.A. (KW S.A.) – (Consolidated Coal Company) – was established on 1 February, 2003 within the framework of hard coal industry's consolidation. It integrated 23 mines from the the five coal companies": Bytomska, Rudzka, Gliwicka, Nadwiślańska and Rybnicka Coal Companies.

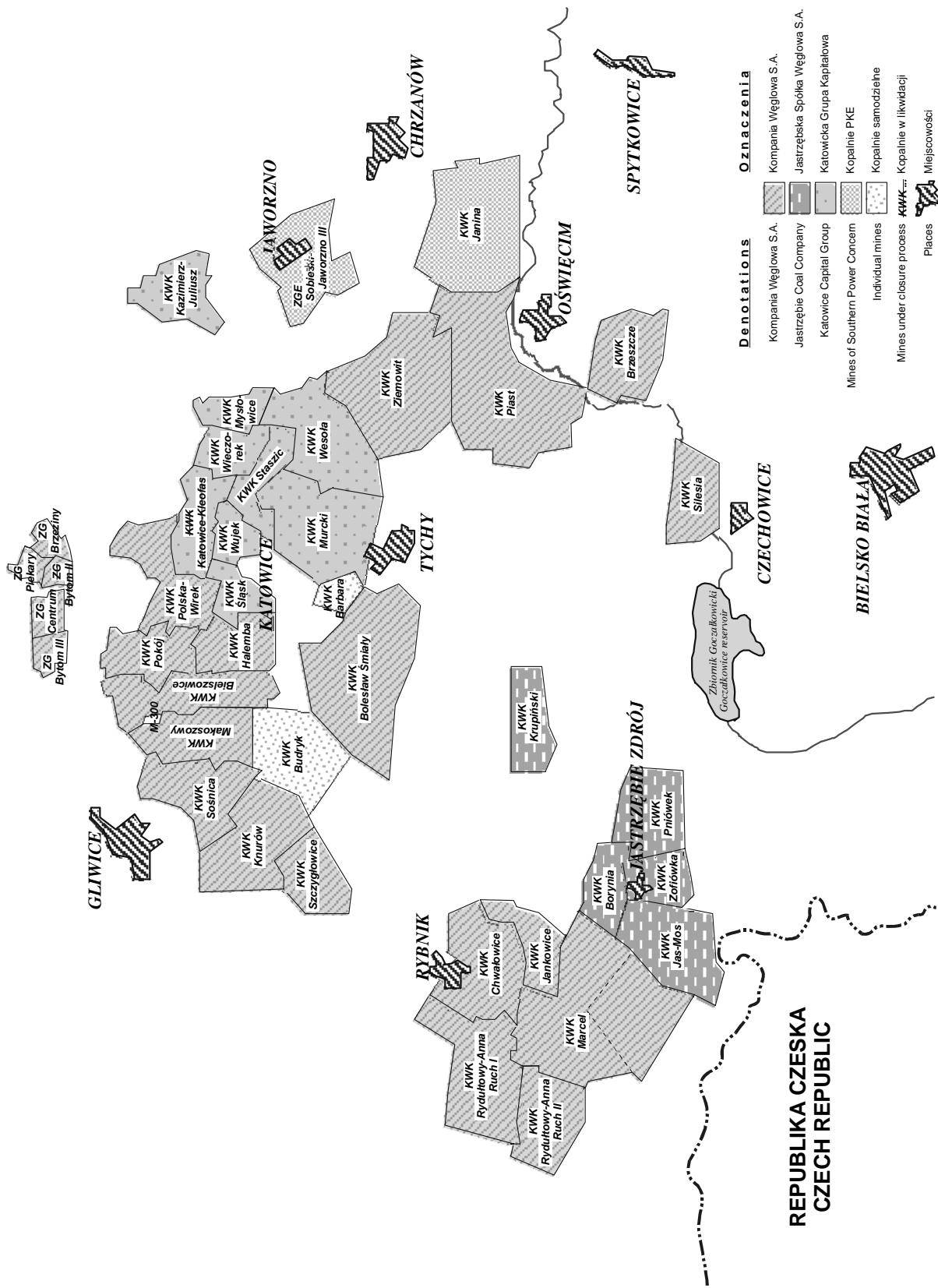
In 2004 „Janina” mine was transferred to Southern Energy Concern (Południowy Koncern Energetyczny) and the „Anna” and „Rydułtowy” mines, operating by then individually, were merged. Besides the hard coal mines KW S.A. also included:

- Mining Investments Works Plant,
- Repair-Production Plant,
- Electronic Information and Telecommunication Plant,
- Power-heating Plants.

The mines of the KW S.A. are operating on majority of the Upper Silesian Industrial District and total mining area of those mines is more than 810 km<sup>2</sup>. Location of mines in the Uppers Silesian Industrial District is presented in fig.1.

The operational (recoverable) hard coal reserves on the mining area of KW S.A. amount to about 3,06 bln tons, which constitutes 64,3% of all the reserves of Polish hard coal industry. Their structure has been presented in table 1.

In coal reserves of KW S.A. steam coal occur the types 31 – 33, gas-coking coal type 34, coking coal type 35 and coal of type 37.



Rys. 1. Położenie kopalń na mapie GOP

Fig. 1 Location of mines in Upper-Silesian Industrial District

Tablica 1  
Zasoby węgla kamiennego kopalń KW S.A.  
w/g stanu na 31.12.2003 roku [mln ton]

Table 1  
Hard coal reserves in the mines of KW S.A.  
situation as of 31.12.2003 [mln ton]

Jednostki organizacyjne Organisational units	Zasoby węgla kamiennego, w tym Hard coal reserves, in which		
	Bilansowe Balance	Przemysłowe Industrial	Operatywne Operational
KW SA	10121,73	4598,82	3061,28
Górnictwo Hard coal sector	16048,43	7099,4	4759,28
% udział KW S.A. % share of KW S.A.	63,1	64,8	64,3

Strukturę zasobów operatywnych wg typów węgla przedstawiono w tablicy 2.

Structure of operational (recoverable) reserves according to types of coal is presented in table 2.

Tablica 2  
Zasoby operatywne węgla kamiennego kopalń KW S.A.  
w/g typów - stan na 31.12.2003 roku [mln ton]

Table 2  
Operational reserves of hard coal in mines of KW S.A.  
according to coal types - situation as of 31.12.2003 [mln ton]

Jednostka organizacyjna Organisational units	Zasoby operatywne węgla kamiennego wg typów: Operational reserves of hard coal according to types:				
	31 - 33	34	35	36 - 38	Razem Total
KW S.A.	1942,82	878,32	235,74	4,40	3061,28
Górnictwo Hard coal sector	2985,87	1167,66	536,95	68,80	4759,28
% udział KW S.A. % share of KW S.A.	65,1	75,2	43,9	6,4	64,3

Zasoby KW S.A., to prawie 2/3 wszystkich zasobów węgla energetycznego, około 75,2% zasobów węgla gazowo-koksowego i około 44% zasobów węgla koksowego typu 35 (Szczygłowice, Halemba, Bielszowice). Jest to ważny fakt w kontekście wyczerpywania się zasobów węgla koksowego typu 35 w JSW S.A.

Reserves of KW S.A. constitute almost 2/3 of all steam coal reserves, about 75,2% reserves of gas-coking coal and about 44% of coking coals reserves of type 35 (Szczygłowice, Halemba, Bielszowice mines). It is an important fact in the context of depletion of coking coal reserves of type 35 in Jastrzębie Coal Company (JSW).

## 2. Produkcja węgla kamiennego w KW S.A.

Kompania Węglowa S.A. jest obecnie największym producentem węgla kamiennego w Europie. Zdolności produkcyjne kopalń KW S.A. wynoszą 55–60 mln ton węgla handlowego na rok, w tym około 4 mln ton na rok węgla koksowego typu 34.

Produkcję węgla kamiennego w 2003 roku w KW S.A. przedstawiono w tablicy 3.

Ograniczenie produkcji węgla kamiennego w roku 2003 w stosunku do roku 2002 ma związek zarówno z działaniami restrukturyzacyjnymi jak też z trudną sytuacją na rynku węgla w I półroczu 2003 roku (ograniczeniem popytu).

Średni udział węgla handlowego w wydobyciu brutto w 2003 roku wynosił 75,3% i kształtował się w poszczególnych kopalniach w granicach 58–95%.

## 2. Production of hard coal in KW S.A.

Kompania Węglowa S.A. is at present the largest hard coal producer in Europe. Production capacity of the mines of KW S.A. amounts to 55–60 mln tons of commercial coal per annum, in which 4 mln tons per annum of coking coal type 34.

Production of hard coal in 2003 by KW S.A. is presented in table 3.

Reduction of hard coal production in 2003 as against 2002 is connected both with restructuring activities and with hard situation on coal market in the 1st half of 2003 (Reduction in demand).

The average share of commercial coal in gross coal production in 2003 was 75,3% and in particular mines was in the range of 58–95%.

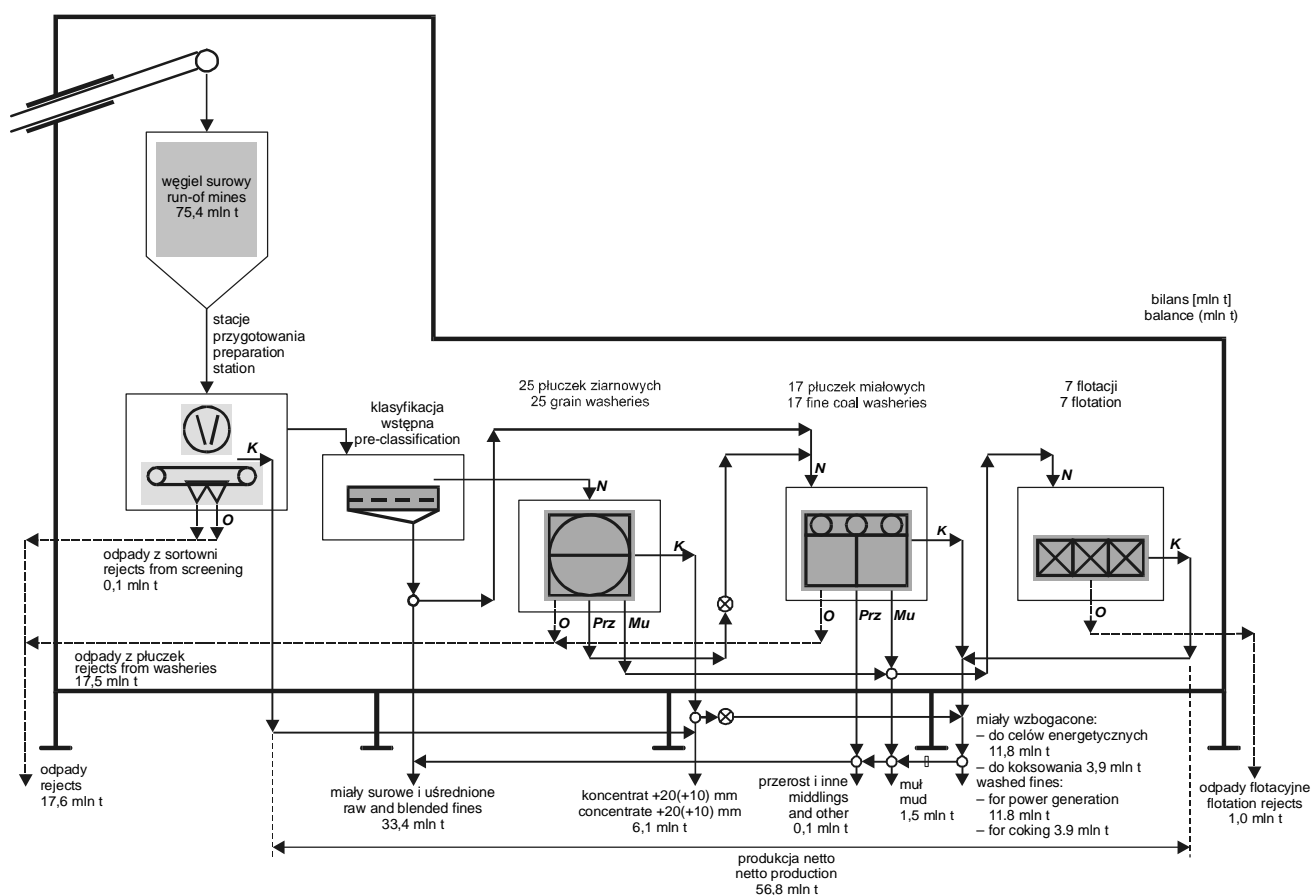
Bilans produktów wzbogacania węgla kamiennego w KW S.A. w 2003 roku przedstawiono na schemacie ideowym na rys. 2.

Balance of preparation products in KW S.A. in 2003 is given at the ideological flowsheet in fig. 2.

Tablica 3  
Produkcja węgla kamiennego w KW S.A. w 2003 roku na tle wyników 2002 r

Table 3  
Production of hard coal in KW S.A. in 2003 against the results of 2002

Wyszczególnienie Specification		2 002		2 003		2003/2002 +,- mln ton
		mln ton	%	mln ton	%	
Produkcja węgla kamiennego razem Total production of hard coal		60,5	100,0	56,8	100,0	- 3,7
w tym: in which:	węgiel do celów energetycznych Coal for Power generation	56,2	93,0	52,9	93,2	- 3,3
	węgiel do koksowania Coal for coking	4,3	7,0	3,9	6,8	- 0,4



Rys. 2  
Schemat ideowy wzbogacania węgla kamiennego w 2003r.  
(Kompania Węglowa S.A. razem)

Fig. 2  
Ideological flowsheet of hard coal beneficiations in 2003  
(total Kompania Węglowa S.A.)

Kopalnie KW S.A. wyprodukowały w 2003 roku około 4,7 mln ton węgla grubego (+30 mm) i około 1,5 mln ton sortymentów średnich (8–30 mm) co stanowi ponad 50% produkcji tego węgla w górnictwie oraz 3,9 mln ton węgla koksowego typu 34 (w nomenklaturze handlowej typu „semi-soft” i „soft”) co stanowi tylko około 23% produkcji

The mines of KW S.A. in 2003 produced about 4.7 mln tons of coarse coal (+30 mm) and about 1.5 mln tons of middle grain size coal (8–30 mm) what constitutes more than 50% of this coal production in the whole hard coal sector and 3.9 mln tons of coking coal type 34 (referred to in trade terminology as „semi-soft” i „soft” type) what constitutes only about

węgla koksowego w Polsce. Jest to węgiel o gorszych właściwościach koksowniczych niż węgiel typu 35 (w nomenklaturze handlowej typu „hard”).

### 3. Zdolności produkcyjne w zakresie wzbogacania węgla

23 kopalnie KW S.A. dysponowały w 2003 roku 25 zakładami przeróbczymi (w kopalniach „Piast” i ZG „Piekary” funkcjonują po dwa zakłady) i 27 systemami produkcyjnymi (w kopalniach „Knurów” i „Halemba” pracują po dwa systemy).

Zdolności produkcyjne zakładów przeróbczych i ich sekcji technologicznych w 2003 roku przedstawiono w tablicy 4.

Tablica 4  
Zdolności produkcyjne zakładów przeróbczych w KW S.A. w 2003 r.

Wyszczególnienie Specification	Ilość Number	Wydajność t/h brutto Throughput t/h gross	Zdolności produkcyjne Production capacity		
			t/d brutto*) t/d gross*)	t/r brutto**) mln t/y gross**)	
Zakłady przeróbcze Coal preparation plants	25	25 870	413 920	103,5	
w tym: in which:	Płuczki ziarnowe dla wzbogacania węgla +20(10)mm Grain washeries for washing of coal +20(10)mm	25	12 480	199 680	49,9
	Płuczki miałowe dla wzbogacania węgla 20(10, 8, 6, 3)-0,5 mm Fine coal washeries for washing of coal 20(10, 8, 6, 3)-0,5 mm	17	8 265	132 240	33,1
	Flotacje dla wzbogacania mułów węglowych 0,5(0,75)-0 mm Flotation for treatment of coal slurries 0,5(0,75)-0 mm	7	873	13 968	3,5

\*) przy 16 godz. pracy na dobę

\*) at 16 hrs of operation per day

\*\*) przy 250 dniach pracy w roku

\*\*) with 250 working days per year

Wydajności zakładów przeróbczych i ich głównych sekcji technologicznych kopalń KW S.A. w roku 2003 przedstawiono w tablicy 5.

Wskaźniki wykorzystania zdolności produkcyjnych można obliczyć szacunkowo ponieważ nie ma pełnej kontroli ilości produktów łączonych, a także podziału odpadów z poszczególnych płuczek.

Średnie wskaźniki obciążenia i wykorzystania zdolności produkcyjnych w 2003 roku w skali KW S.A. przedstawiono w tablicy 6.

Niskie wykorzystanie płuczek ziarnowych wynika z obniżenia się udziału klasy +20(10)mm w urobku w stosunku do założeń projektowych. Płuczki

23% of coking coal production in Poland. That is coal of worse coking properties than coal type 35 (referred to in trade terminology as „hard” coal).

### 3. Production capacity with regard to coal preparation

Twenty three mines of KW S.A. had in 2003 at their disposal 25 coal preparation plants (at „Piast” „Piekary” mines there are two coal preparation plants at each mine) and 27 production systems (at „Knurów” and „Halemba” two systems operate at each mine).

Production capacity of coal preparation plants and their technological sections in 2003 is presented in table 4.

Table 4  
Production capacity of coal preparation plants of KW S.A. in 2003

The throughput of coal preparation plants and their main technological sections at mines of KW S.A. in 2003 are presented in table 5.

The utilisation indices of production capacity can be estimated, since there is no complete monitoring of the volume of either integrated products or division of wastes from individual washeries.

The mean indices of load and production capacity utilisation in 2003 in the scale of the whole of KW S.A. is presented in table 6.

Low utilisation of grain washeries results from reduction of the grains size class +20(10) mm share in the run-of-mine as against the design assumption for

ziarnowe pracują „na pół gwizdka” co z punktu widzenia kosztów jest niekorzystne. Droga do poprawy tego stanu jest tam gdzie aktualnie to możliwe obniżenie granicy wzbogacania w płuczkach ziarnowych z 20 do 10 mm. W szczególności dotyczy to kopalń, które nie posiadają płuczek miałowych.

the washeries. Grain washeries operate “at half capacity”, which is disadvantageous from viewpoint of costs. A way to improve this situation at present consists in lowering of grain size limit wherever possible in grain washeries from 20 to 10 mm, especially in those mines which do not have fine coal washeries.

Tablica 5  
Wydajność zakładów przeróbczych i ich głównych sekcji technologicznych kopalń KW S.A. w 2003 roku (ton/godz.brutto)

Table 5  
Throughput of coal preparation plants and their main technological sections at mines of KW S.A. in 2003 (ton/hour - gross)

Lp Nº	Kopalnia Mine	Ilość system. No of systems	Zakład przeróbczy Coal prep. plant	Stacja przygotow. Prep. station	Płuczka ziarnowa Grain washery	Płuczka miałowa Fine coal washery	Flotacja Flotation
1	ZG Bytom III	1	770	770	320		
2	ZG Centrum	1	1 100	1 100	300	120	
3	ZG Piekary I	1	850	850	300		
4	ZG Piekary II	1	830	830	380	120	
5	ZG Bytom II	1	500	700	300		
6	Bolesław Śmiały	1	750	750	750	350	
7	Knurów	2	1 400	1 850	560	850	128
8	Makoszowy	1	1 100	1 100	480	440	
9	Sośnica	1	1 620	1 620	700	910	150
10	Szczygłowice	1	1 400	1 400	600	1 180	270
11	Brzeszcze	1	850	850	455		
12	Janina	1	900	900	320	580	
13	Piast I	1	1 600	1 600	800		
14	Piast II	1	1 000	1 000	750		
15	Silesia	1	500	500	350		
16	Ziemowit	1	2 100	2 300	960		
17	Halemba	2	1 500	1 300	505	625	
18	Pokój	1	1 100	1 600	460	450	
19	Polska-Wirek	1	650	650	250	300	
20	Bielszowice	1	1 100	1 200	600	400	70
21	Anna	1	600	830	400	380	115
22	Chwałowice	1	750	750	350	300	
23	Jankowice	1	1 600	2 000	750	500	70
24	Marcel	1	700	1 200	600	400	70
25	Rydułtowy	1	600	600	240	360	
26	<b>KW S.A.</b>	<b>27</b>	<b>25 870</b>	<b>28 250</b>	<b>12 480</b>	<b>8 265</b>	<b>873</b>

Niepełne wykorzystanie płuczek miałowych wynika w części kopalń z niewydolności węzłów odwadniania mułów, a w części także z powodów rynkowych (duże zapotrzebowanie rynku na miały energetyczne niskiej jakości).

Niepełne wykorzystanie flotacji ma związek z ograniczonymi możliwościami zagospodarowania koncentratów flotacyjnych, a także z wysokimi kosztami prowadzenia tych sekcji.

Incomplete utilisation of fine coal washeries results, in part, from the lack of adequate slimes dewatering units and partly also due to market reasons i.e. the great demand of the market for steam coal fines of lower quality.

Incomplete utilisation of the flotation sections is connected with limitation in possibilities to handle flotation concentrates and also with high costs of running of these sections.

Tablica 6

Obciążenie i wykorzystanie zdolności produkcyjnych w zakładach przerobczych KW S.A. w 2003 roku

Table 6

Estimated load and utilisation of production capacity in the coal preparation plants of KW S.A. in 2003

Wyszczególnienie Specification	Obciążenie, [mln ton/ rok] Load, [mln ton/year]	Wykorzystanie zdolności produkcyjnych, [%] Utilisation of production capacity, [%]
Zakłady przerobcze Coal prep. plants	75,4	74,0
– płuczki ziarnowe – grain washeries	24,0	48,0
– płuczki miałowe – fine coal washeries	25,0	75,5
– flotacje – floatation	2,1	60,0

#### 4. Technologia wzbogacania węgla

Ze względu na eksploatację w kopalniach KW S.A. kilku typów węgla technologia wzbogacania jest zróżnicowana. Zasadniczo zakres wzbogacania węgla zależy od stopnia jego uwęglenia (typu węgla) i jest tym większy im wyższy stopień uwęglenia, im wyższe zanieczyszczenie urobku i im wyższe wymagania rynkowe. Zastosowane techniki wzbogacania zależą przede wszystkim od czasu budowy lub modernizacji zakładu przerobczego.

Typowy model technologiczny zakładu przerobczego w kopalniach KW S.A. to:

- wzbogacanie węgla +20 (10), (8) mm w separatorach cc,
- wzbogacanie części produkcji węgla 20 (10), (8) – 0,5 mm w osadzarkach wodnych (w przypadku węgla koksowego wzbogacanie całości miałów),
- flotacja mułów w przypadku wzbogacania węgla koksowego.

W zakładach przerobczych wzbogacających węgiel typu 31–32 — miałów energetycznych nie wzbogaca się lub wzbogaca się je częściowo (również w sekcjach o małej wydajności).

W zakładach przerobczych wzbogacających węgiel typów 33–34 — miał wzbogacane są częściowo (w większości zakładów więcej niż połowę) lub całkowicie. Na ogół w pełnym zakresie wzbogaca się miał węgla typu 34. Kilka kopalń stosuje instalacje hydrocyklonowe lub separatory spiralne do wzbogacania klasy ziarnowej 3(2)–0,2 mm.

W kopalniach „Anna” i „Marcel” stosowane jest pełne wzbogacanie węgla.

W pierwszym przypadku wzbogaca się węgiel koksowy typu 34, a w drugim węgiel energetyczny typów 32 i 33.

Schemat blokowy tego drugiego zakładu przedstawiono na rys.3.

W KW S.A funkcjonują dwa nowe zakłady wzbogacania miałów:

- Zakład wzbogacania miałów energetycznych 10–0,2 mm przy kopalni „Pokój” o wydajności 450t/h brutto z zastosowaniem cyklonów cc,

#### 4. Technology of coal preparation

Bearing in mind the extraction of several types of coal in the coal mines of KW S.A., the technology of coal washing is also differentiated. The basic scope of coal washing depends on degree of its coking properties and is greater the higher the carbonisation potential is, and the higher the waste content of the run-of-mine as well as the higher requirements of the market. Application of preparation techniques depends, most of all, on the time of construction or modernization of a coal preparation plant.

Typical technological model of a coal preparation plant in the mines of KW S.A. is as follows:

- washing of coal in grain size +20 (10), (8) mm in dense medium separators,
- washing of part of the run-of-mine in grain size 20 (10), (8) – 0.5 mm in water jigs, (in case of coking coal – washing of all fines),
- flotation of slimes in case of washing of coking coal.

In coal preparation plants washing coal type 31–32 — fine steam coal is left unwashed or is only partially washed (where there is little throughput).

In coal preparation plants washing coal type 33–34, steam coal fines are only partially washed, this applies to more than half of them. As a rule, steam coal fines of type 34 are completely washed. Several mines utilise hydrocyclone installations or spiral separators for washing of grain size 3(2)–0.2 mm.

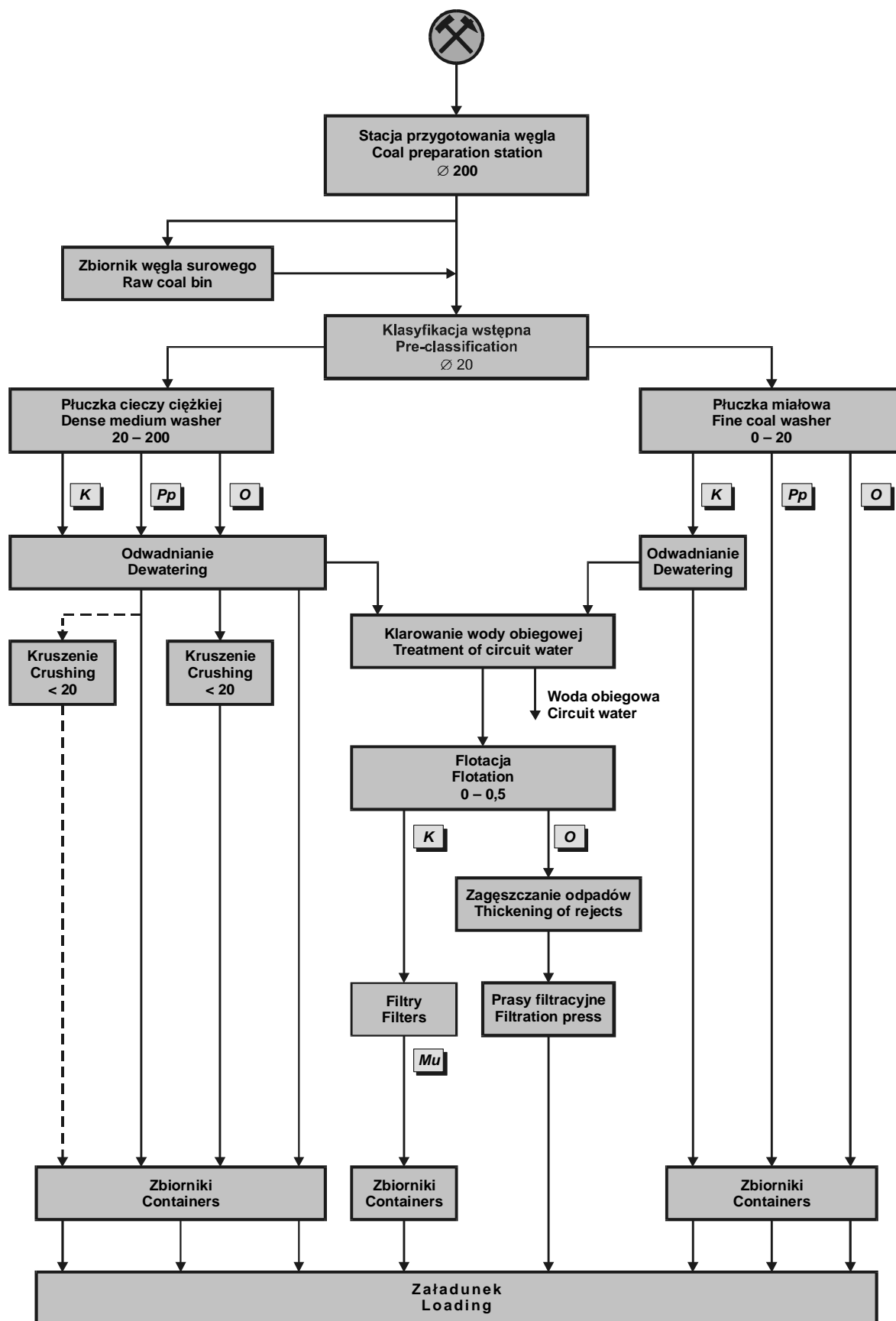
In “Anna” and “Marcel” mines complete preparation of all coal is done.

In the first case (“Anna”) coking coal type 34 is being washed, and in the second case (“Rydułtowy”) steam coal type 32 and 33.

Block diagram of the preparation plant of the second case is presented in fig.3.

There are two new fine coal preparation plants operating in KW S.A:

- Steam fine coal washing plant for grain size 10–0.2 mm at „Pokój” mine with the throughput of 450t/h gross with the application of



Rys. 3  
 Schemat blokowy zakładu przerobczego KWK Marcel

Fig. 3  
 Block diagram of the preparation plant of Marcel mine



– Zakład Wzbogacania i Odpirytowania Miałów 10–0,2 mm w kopalni „Bolesław Śmiały” o wydajności 350 t/h brutto z zastosowaniem osadzarki Batac, hydrocyklonów i separatorów spiralnych (technologia niemiecka – 1999 rok).

Trzeci nowy Zakład Wzbogacania i Odsiarczania Miałów przy kopalni „Janina” z zastosowaniem niemieckiej technologii Höltera przekazano w 2004 roku do PKE S.A. (Południowy Koncern Energetyczny).

Kilka zakładów przerobczych zmodernizowano w znaczącym zakresie w latach 90-tych, są jednak jeszcze zakłady z techniką z lat 70–80-tych. Występują różne technologie wzbogacania węgla oraz starsze i nowsze typy maszyn. Strukturę technologiczną zakładów przerobczych kopalń KW S.A w 2003 roku przedstawiono w tablicy 7.

Udział koncentratów z mechanicznego wzbogacania węgla w produkcji w 2003 roku w skali KW S.A. wynosił średnio 49,5% i kształtował się w poszczególnych kopalniach w granicach od 20,04% do 100%.

Udział półproduktów w produkcji węgla kamiennego w 2003 roku wynosił średnio 2,1% i kształtował się w poszczególnych kopalniach w granicach od 0 do 11,3%. Ich produkcja jest skutkiem trójproduktowego wzbogacania węgla o znaczącym udziale frakcji przerosowych oraz skutkiem ograniczonych możliwości pełnego zagospodarowania nie wzbogaczanych mułów węglowych z powodów technologicznych i rynkowych.

Udział węgla nie wzbogacanego w produkcji w 2003 roku wynosił średnio 48,4% i kształtował się w poszczególnych kopalniach w granicach od 0 do 79%. Większość tej produkcji występuje w kopalniach nie posiadających płuczek miałowych.

Na rysunku 4 przedstawiono strukturę technologiczną produkcji węgla kamiennego w KW S.A. w 2003 roku.

Wszystkie zakłady przerobcze posiadają zamknięte obiegi wodno – mułowe, jednak w części z nich nie zagospodarowuje się na bieżąco produkowanych mułów.

Wyposażenie poszczególnych sekcji technologicznych zakładów przerobczych w maszyny przerobcze jest zróżnicowane, co ma związek z okresem ich budowy i modernizacji.

W tablicy 8 przedstawiono wyposażenie zakładów przerobczych kopalń KW S.A. w główne maszyny i urządzenia przerobcze w podstawowych węzłach technologicznych. Ogólnie można ocenić, że większość zakładów przerobczych reprezentuje średni poziom techniczny i technologiczny. Kilka zakładów przerobczych odbiega niższym poziomem technicznym, ale dotyczy to zakładów kopalń, gdzie produkcja obniża się i nie przewiduje się szerszej

– Coal washing and pyrite removal from fine coals for grain size 10–0.2 mm at „Bolesław Śmiały” mine with throughput of 350 t/h gross with the application of Batac jigs, hydrocyclones and spiral separators (German technology – 1999).

The third new coal preparation plant and pyrite removal from fine coal at „Janina” mine with application of Hölter’s German technology was transferred in 2004 to PKE S.A (Southern Power Concern).

Several coal preparation plants were modernised to a considerable degree in the 1990’s but there are also plants with process systems dating from the 1970 – 1980’s. Various types of technologies occur with both old and newer machines. Technological structure of coal preparation plants at mines of KW S.A in 2003 is presented in table 7.

The share of clean coal from mechanical coal preparation in the production of 2003 in the scale of KW S.A. amounted on average 49.5% and was in individual mines in the range of 20.04% to 100%.

The share of middlings in the production of hard coal in 2003 was on average in the range of 2.1% and in particular mines it was from 0 to 11.3%. The production is the outcome of three-product coal washing with a meaningful share of interbanded breakage and the result of limited possibilities of complete managing of non-washed coal slimes due to both technological and market reasons.

The share of untreated coal in 2003 production was on average 48.4%, and in particular mines it varied from 0 to 79%. The majority of this production occurs in the mines which do not possess fine coal washeries.

Fig. 4 presents technological structure of hard coal production in KW S.A. in 2003.

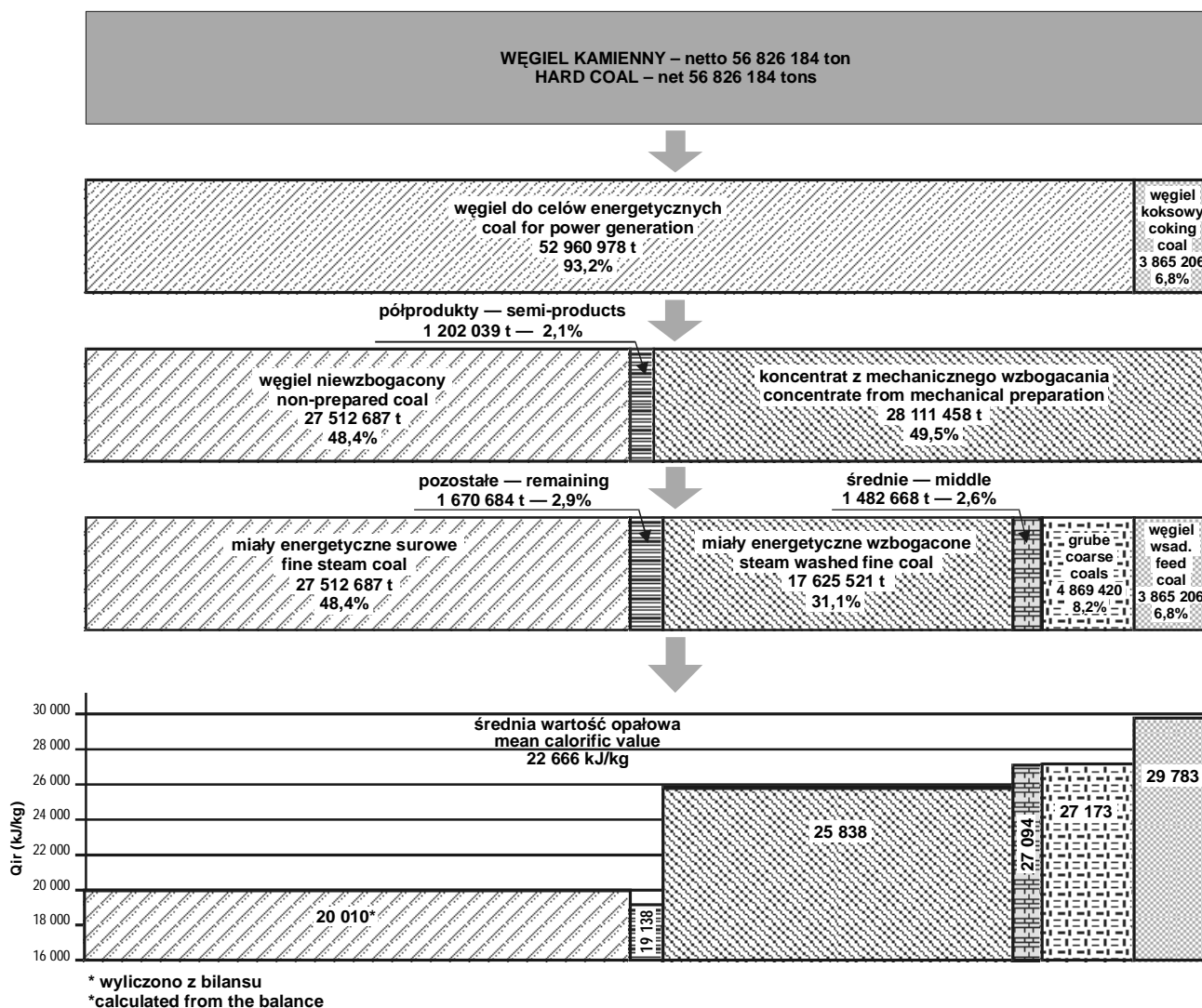
All the coal preparation plants have closed water-slurry circuits; nevertheless in part of them some of the currently produced slimes are not treated.

Provision of particular technological sections of coal preparation plants in preparation machines is differentiated, this reflects the period of their construction or modernization.

In table 8 provisions of coal preparation plants at the KW S.A in basic machines and preparation equipment in fundamental technological circuits is presented. It is seen that the majority of coal preparation represents the average technical and technological level. Several coal preparation plants are behind the average technological level, but these are generally at mines where production is being reduced and no meaningful investments are envisaged. These plants can be modernised with the

działalności inwestycyjnej. Zakłady te można modernizować ze środków własnych w ramach wymiany maszyn.

use of their own financial resources within the framework of machines exchanges.



Rys. 4  
Struktura produkcji węgla kamiennego w KW S.A.  
w 2003 r. (netto – 56 826 184 ton)

Fig. 4  
Hard coal production structure in KW S.A.  
in 2003 (56 826 184 tons net)

## 5. Jakość produkcji

Jakość węgla handlowego w kopalniach KW S.A. jest silnie zróżnicowana i zależy od typu węgla, stopnia zanieczyszczenia urobku oraz od zakresu i efektywności mechanicznego wzbogacania.

Przy wzbogacaniu węgla energetycznego typów 31–32 wzbogacane sortymenty grube i średnie osiągają wartość opałową 23–27 MJ/kg, wzbogacane miały osiągają wartość opałową 20–25 MJ/kg a miały nie wzbogacone odpowiednio 16–22 MJ/kg. Część wzbogaczanych mułów sprzedaje się jako koncentraty, a część używa się do uśredniania jakościowego z miałem surowym. Z eksploatacji tych typów węgla osiąga się najwyższe uzyski sortymentów grubych i średnich. Udział węgla grubego

## 5. Quality of production

Quality of saleable coal in the mines of KW S.A. varies greatly and depends on type of coal, degree of interbanding in the run-of-mine and the scope and effectiveness of mechanical coal preparation.

While preparing steam coal of the type 31–32 washed coarse grain sizes and middle grain sizes reach the net calorific value of 23–27 MJ/kg, washed coal fines reach the net calorific value of 20–25 MJ/kg and unwashed fine coal respectively 16–22 MJ/kg. Part of washed fines is sold as concentrates and part is used for blending with raw fine coal. From the exploitation of these types of coals the greatest share of coarse and medium grain size coal is obtained. The share of coarse coal in the

w produkcji wynosi 10–20% przy średnim udziale 7,5% dla Kompanii Węglowej S.A..

Przy wzbogacaniu węgla typów 33–34 sortymenty grube i średnie osiągają wartość opałową 28–31 MJ/kg, wzbogacane miały osiągają wartość opałową 25–30 MJ/kg, a nie wzbogacane odpowiednio 18–22 MJ/kg. Większość produkowanych miałów jest węglem jakościowo uśrednionym. Przy wzbogacaniu tych typów węgla udział sortymentów grubych i średnich w produkcji jest znacznie niższy, a w niektórych kopalniach minimalny.

Strukturę produkcji węgla handlowego według grup sortymentowych i parametrów jakościowych w kopalniach KW S.A. w 2003 roku przedstawiono w tablicy 9.

Oceniając poziom jakości węgla można stwierdzić, że jakość węgla koksowego (typu 34) nie odbiega od światowych standardów dla tego typu. W stosunku do węgla typu 35 jego własności koksownicze są jednak zdecydowanie gorsze (niższa spiekalność  $LR < 75$ , gorsze wskaźniki plastometryczne  $SI < 7$  i wyższe zawartości części lotnych  $V^{daf} > 30\%$ ). Natomiast średnia jakość węgla energetycznego — wartość opałowa 22,7 MJ/kg — jest znacznie niższa od takiego standardu, który wynosi 25 MJ/kg. Taki i wyższy poziom jakości osiąga kilka kopalń w części produkcji (Knurów, Szczygłowice, Polska-Wirek, Bielszowice, Pokój, Sośnica, Chwałowice, Marcel, Rudultowy). Osiągnięcie takiego poziomu jakości jest warunkiem eksportu węgla do strefy Unii Europejskiej. Węgiel gorszej jakości zużywany jest w kraju; warto podkreślić, że średnia wartość opałowa węgla zużywanego w krajowej energetyce zawodowej wynosi 21,4 MJ/kg i jest wynikiem świadomie podjętych decyzji inwestycyjnych w energetyce.

Większość produkowanego w KW S.A. węgla kamiennego posiada niskie zasiarczenie (średnia 0,79% S), część produkcji węgla wykazuje wprawdzie zasiarczenie w granicach 0,9–1,2% (rejon nadwiślański), jednak mamy kopalnie, w których zasiarczenie węgla jest niższe od 0,6%, a nawet niższe od 0,4%. Stwarza to szanse na produkcję węgla ekologicznych dla użytku na specjalnie chronionych terenach zielonych.

## 6. Kierunki działań restrukturyzacyjnych i modernizacyjnych

Kompania Węglowa S.A. posiada program restrukturyzacji kopalń do roku 2007.

W ramach działań dla obniżenia produkcji w roku 2004 przewidywana jest likwidacja ZG Bytom II, już zostały połączone kopalnie „Anna” i „Rydultowy”, a przewidywane są połączenia kolejnych kopalń. Tempo i zakres dalszego ewentualnego ograniczania zdolności produkcyjnych zależeć będzie od

production is in the range of 10–20%, with the average share of 7.5% for Kompania Węglowa S.A.

While washing coal types 33–34 coarse and middle grain size coal have the net calorific value of 28–31 MJ/kg, washed fine coal have the net calorific value of 25–30 MJ/kg, and unwashed ones respectively 18–22 MJ/kg. Majority of produced fines is the coal of blended quality. While washing these types of coal the share of coarse and middle grain size coal in the whole production is much lower, and minimal in the case of some of the mines.

Production structure of saleable coal according to grain size and quality parameters in the mines of KW S.A. in 2003 is presented in table 9.

In assessing the coal quality level one can state that quality of coking coal (type 34) is comparable with the international quality standards for this type of coal. As regards coking coal (type 35) its coking properties are, decisively worse (lower sintering property  $LR < 75$ , worse plastometric indices  $SI < 7$  and higher content of volatile matter  $V^{daf} > 30\%$ ). On the other hand the average quality of steam coal — net calorific value 22.7 MJ/kg — is considerably lower than international quality standards, which is 25 MJ/kg. Such and even higher quality level is achieved by several mines in some part of their total production (Knurów, Szczygłowice, Polska-Wirek, Bielszowice, Pokój, Sośnica, Chwałowice, Marcel, Rydultowy mines). Achievement of such a level is a condition for selling of coal to the European Union. Coal of worse quality is used domestically; it is worth stressing that the average net calorific value of coal used in the country's power system plants is 21.4 MJ/kg and is the result of conscious investment decisions taken by the power generation sector.

Majority of hard coal produced in the KW S.A. is of low sulphur content (on average 0.79% S), part of the coal production figures show sulphur content in the range of 0.9–1.2% (Nadwiślański region), but there are mines in which sulphur content is as low as 0.6%, or even lower than 0.4%. This provides opportunities for the production of ecological coals for the use in specially protected green areas.

## 6. Trends of restructuring and modernisation activities

Kompania Węglowa S.A. has a mines' restructuring programme until 2007.

Within the framework of production capacity reduction the closure of “Bytom II” mining undertaking is envisaged in 2004 and the merger of “Anna” and “Rydultowy” mines, as well as the mergers of other mines. The rate and scope of further reduction of production capacity will depend on the economic

sytuacji ekonomicznej kopalń i od pozycji węgla kamiennego na rynku paliw.

Niezbędne natomiast są działania modernizacyjne w zakładach przerobczych. Mają one przynieść poprawę jakości węgla i obniżenie kosztów jego wzbogacania.

Punktem wyjścia do działań modernizacyjnych w zakładach przerobczych są:

- rozpoznanie długoterminowego zapotrzebowania gospodarki krajowej i eksportu na węgiel kamienny w ujęciu typów, sortymentów i parametrów jakościowych,
- wielkość zasobów i jakość węgla w pokładach eksploatowanych przez kopalnie,
- obecny stan techniczny zakładów przerobczych i koszty wzbogacania węgla.

Analiza tych danych pozwoli na wybór zakładów do modernizacji, w szczególności powinny być to zakłady w kopalniach o dużych zasobach ponieważ one już za 10–15 lat będą bazą surowcową produkcji węgla kamiennego w Polsce. Do tej bazy na pewno można zaliczyć około 12–15 kopalń KW S.A.

W działaniach modernizacyjnych ważne będą następujące kierunki:

- intensyfikacja działań dla pozyskania produkcji węgla koksowego typu 35, aktualnie jest on już produkowany w małych ilościach w kopalni „Szczygłowice” jest on również w zasobach kopalń „Halemba” i „Bielszowice”. W tym kontekście odpowiedniego przygotowania wymagają zakłady przerobcze,
- pozyskanie węgla typów 33 i 34 w celu produkcji węgla wtryskowego (PCI) dla hutnictwa, którego znaczenie, w miarę obniżania się produkcji węgla koksowego będzie rosło. Węgiel taki posiada kilka kopalń rejonów gliwicko-rudzkiego i rybnickiego,
- doprowadzenie do stanu, w którym każda duża kopalnia węgla energetycznego typów 31–32 będzie mogła produkować węgiel jakościowo uśredniony. W tym celu kopalnie takie muszą posiadać choćby ograniczoną możliwość wzbogacania miałow. Aktualnie takiej możliwości nie posiadają największe kopalnie „Piaś” i „Ziemowit” oraz kopalnia „Brzeszcze”. W tym aspekcie szczególnego znaczenia nabiera sprawa dokończenia budowy zakładu wzbogacania i odsiarczania miałow energetycznych w kopalni „Piaś”,
- racjonalizowanie produkcji i wykorzystania węgla grubego i sortymentów średnich licząc się ze stopniowym ograniczaniem zużycia tego węgla. W kopalniach, w których występują duże nadwyżki produkcyjne w stosunku do zapotrzebowania (kopalnie rejonu nadwiślańskiego)

situation of the mines and on the position of coal at the fuels’ market.

Nevertheless modernisation activities will be indispensable in coal preparation plants as they will bring coal quality improvement and a reduction of coal preparation costs.

The starting point for modernisation activities in coal preparation plants consists of:

- exploration of long term demand of the national and export markets for hard coal with subdivision into coal types, grain sizes and quality parameters,
- magnitude of reserves and quality of coal in the seams being exploited by the mines,
- current technical situation of coal preparation plants and coal preparation costs.

The analysis will allow for selection of coal preparation plants for modernisation, in particular those that should be the plants at the mines with abundant reserves as in 10–15 years they will be the raw material base of hard coal production in Poland. About 12–15 mines of the KW S.A. can be included in this scheme.

The following directions will be important in modernisation activities:

- Intensification of activity to increase the production of coking coal type 35; at present it is produced in small quantities at “Szczygłowice” mine but it occurs in the reserves of “Halemba” and “Bielszowice” mines. In this contexts coal preparation plants at those mines require respective adjustments.
- Exploitation of coal types 33–34 in order to produced pulverised coal for injection (PCI) to blast furnaces; the importance of which will be increasing in the course of coking coal production’s reduction. Such coal occurs at several mines in the regions of Gliwice-Ruda Śląska and Rybnik.
- Reaching the situation that each large hard coal mine producing steam coal of type 31–32 is able to produce coal of averaged quality (blended). To this end the mines should have at least limited possibilities for fine coal washing. At present there are no such possibilities at the largest mines: “Piaś” and “Ziemowit” as well as “Brzeszcze” mine. The issue of completion of the construction of coal preparation plant with pyrite sulphur removal from fine coal at “Piaś” mine is of special importance in this context.
- Rationalisation of production and utilisation of coarse coal and middle grain size coal taking into account of gradual limitation of these coals utilisation. At the mines in which there is large production over-capacity as against the

Tablica 7

Struktura zakładów wzbogacania węgla kamiennego Kompanii Węglowej S.A. wg zastosowanych technologii w 2003 roku

Table 7  
Structure of coal preparation plants in Kompania Węglowa S.A. according to applied technologies in 2003

Lp N <sup>o</sup>	ZPMW kopalni Coal prep. plant at mine	Wydajność brutto Throughput gross [t/h]	Wzbogacanie węgla Coal beneficiation +20 (10) mm		Wzbogacanie węgla Coal beneficiation 20 (10; 6,3) – 0,5 mm						Wzbogacanie węgla Coal beneficiation 1 (0,5; 0,3) – 0 (0,2) mm			Produkcja i jakość węgla handlowego Production and quality of commercial coal			
			wzbogac. c. ciężkiej washing in dense media	osadz. ziarnowa grain jig	osadz. miałowa fine coal jig	cyklony c. ciężkiej d. media cyclones	hydrocyc- klony hydrocyc- clones	wzbogac. spiralny spiral washing	wzbogac. wibrofluid. vibrofluid washing	hydrocyc- klony hydrocyc- clones	wzbogac. spiralny spiral washing	flotacja flotation	Q <sub>r</sub> [kJ/kg]	produkcja production [mln ton]	A <sup>d</sup> W <sub>r</sub> /S <sup>d</sup> [%]	koksowego coking coal production [mln ton]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	ZG Bytom III	770	●										23 116	1,3			
2	ZG Centrum	1 100		●	●								24 577	1,6			
3	ZG Piekary 1	850	●										22 092	3,2			
	ZG Piekary 2	830	●		●								23 556	1,2			
4	ZG Bytom II	500	●										21 804	1,4			
5	Bolesław Śm.	750	●		●								25 354	2,2	7,0/6,0/0,68	0,7	
6	Knurów	1 400	●		●				○				22 708	2,7			
7	Makoszowy	1 100	●		●								23 663	2,5	7,5/7,3/0,69	(0,03)	
8	Sośnica	1 620	●		●					●			22 534	2,0	7,3/7,1/0,77	0,6	
9	Szczygłowice	1 400	●		●					●			22 692	2,1			
10	Brzeszcze	850	●		●								19 531	1,9			
11	Janina	900	●		●					●			21 104	6,0			
12	Piast 1	1 600	●		●								20 154	1,1			
	Piast 2	1 000	●		●								20 978	4,4			
13	Silesia	500	●		●								22 395	2,9	7,3/5,4/0,54	0,3	
14	Ziemowit	2 100	●		●								23 179	1,7	5,4/4,5/0,48	0,2	
15	Halemba	1 500	●		●					●			25 022	1,8	7,5/6,4/0,55	0,1	
16	Pokój	1 100	●		●								25 053	2,5	7,6/5,8/0,51	0,3	
17	Polska-Wirek	650	●		●								26 915	0,5	7,9/8,9/0,54	1,2	
18	Bielszowice	1 100	●		●								23 308	2,5			
19	Anna	600	●		●								21 728	3,0			
20	Chwałowice	750	●		●								25 716	2,0	5,2/6,3/0,55	0,3	
21	Jankowice	1 600	●		●								23 918	2,2	7,5/7,7/0,72	0,1	
22	Marcel	700	●		●												
23	Rydułtowy	600	●		●												
24	R-m Kompania Kompania-Total	25 870	23	2	16	1	3	2	1	3	4	7	22 752	52,9	7,2/7,1/0,60	3,9	

Tablica 8

Wyposażenie zakładów przerobczych kopalń KW S.A.  
w podstawowe maszyny w 2003 r.

Table 8

Provision of coal preparation plants in the mines  
of KW S.A. in basic machines in 2003

Lp N°	Kopalnia Mine:	Główne maszyny stosowane w podstawowych obiektach wg typów maszyn Main machines applied in basic objects according to types of machines					
		Stacja przygotowania Preparation station	Klasyfikacja wstępna Pre-classification	Pluczka ziarnowa Grain washer	Pluczka mialowa Fine coal washer	Flotacja Flotation	Odwadnianie prod. wzbogacania Dewatering of products from washing
		200/120 mm	20/10/8/6 mm	20, 10,8 mm	20(10,8,6) - 0,5 mm	0,5-0 mm	
1	ZG Bytom III	RT; WK-1; KWK 100	WK-1; WK-2	Disa 2S 3000			WP-2; FTB-6
2	ZG Centrum	D-S; KWK 100 U	WK-1; ZDR	OBZ-15	osadz. OM-8L 2E		WP-2; FTB-6; Nael 3; OSO
3	ZG Piekary I	WK-1; KWK 100 U	PWK-1	Disa 1S 2000; Disa 2S 3000			WP-2
4	ZG Piekary II	RT; KWK 100 U	WK-1	Disa 2S 3000	OM-8L 2E		WP-2; OSO; WOW 1,3; FTB-6; FTC-100
5	ZG Bytom II	WK-1; KWK 100 U	WK-1; PZ 2675; CDR-84	Disa 2S 4000	OM-12 P2 E		WP-2; PWP-1; OSO; WOW-1,3; FTC-100
6	Bolesław Śm.	RT; KWK 100 U	PWK-1; PWP-1; WK-1	Disa 2KU 2000	Batac 4030; D-15 LB Krebs		PWP-1; PWE; USL; Wedag Humboldt
7	Knurów	RT; KWK 100 U	WK-1; PWP-1; CDR; Liwell 2,0/1,5	Disa 3S 3000	OM-12P2E; OM-20 3E; OBM-15	IZ-12; Allflot	WP-1; Nael 3A; WOW 1,3; OSO; S 10/10; PF-1500 K
8	Makoszowy	RT; KWK 100 U	PZ 2675; PWK-1; Liwell 2,0	Disa 3S 3000	Allmineral 2,5x3,7; OM-16 E		WP-1; WOW 1,3; PWN; OSO; S VS 1100; FTC 100
9	Sośnica	RT; KWK 100 U	WK-1	Disa 3S 3000	OM-24 DS; OS-24 D; OM-30 D3E	IZ-12 R	WP-1; OSO; WOW-1,3; FTC-150; PF-570
10	Szczygłowice	RT; KWK 100 U	CDR-85	Disa 2S 3000; Disa 2S 2000	OM-12; OM-15; OM-30; HWO 300; HWO 225	IZ-12	PWN; OSO; Nael 3; WOW 1,3; SB 6400; PF 570; PF 2000; FTC 150
11	Brzeszcze	WK-1; KWK 100 U	PWK-1; PWP-1	Disa 2S 3000			PWP -1; EIP 3M
12	Janina	WK-1; KWK 100 U	PWP-1	Disa 2 S 3000	Allmineral 2,0 x2,2; Reichert 4		PWP-1; PWS; WOW 1,3; FT Andritz; PF 570
13	Piast I	WK-1; KWK-200 U	PZ 2675	Disa 2S 3000			WP-1; FTB-6; FTC-100
14	Piast II	WK-1; KWK 200 U	WK-1; PZ 2675	Disa 2S 3000			WP-2; FTB-6; FTC-100
15	Silesia	WK-1; KW 700/500	PWP-1	Disa 2KU 2400			WP-2; FTB-6
16	Ziemowit	WK-1; KWK 100 U	WK-1; PWK-1; PWP-1; CDR-85	Disa 2 2600; Disa 2S 3000			WP-2; PWP-1; PWE; OSO; FTC-100
17	Halemba	RT; WK-1; KWK 100	PZ 2675; Liwell 2,0; Schenck 2,5x3,5	OBZ-12 L; OBZ-12 P	OM-18 L3; OM-24 D3		WP-2; WP-1; OSO; Nael 3; FTB-6; FTC-100
18	Pokój	Humboldt-Wedag; KWK-100 U	WK-1; PZ-2275; Liwel 2,0	Disa 1S 2000; Disa 2S 3000	Cyklony cc Krebs D-15 i D-26		PWP-1; WOW 1,3; Allis; H-900; HSG 1300; FTB-6
19	Polska-Wirek	RT; KWK-100 U	PIC; WK-1; Liwell	Drew-Boy DRE-!5	OM-18 P3		WP-2; WP-1; FTB-6; WOW 1,3
20	Bielszowice	WK-1; KWK-100 U	PZ 2275; Liwell 3,0	Drew-Boy DRE-!5	Allmineral	Allflot	WP-2; PWP 1; Nael 3A; WOW 1,3; Bird 6400
21	Anna	RT; KWK 100U	PZ 2675	Disa 3S; Disa 3KR	OBM-15; OM-20P 3e	IZ-5; IZ-45	WP-2; PWP-1; Nael 3A; FTB-6; PF 570
22	Chwałowice	WK-1; KB 2,6x4,2	PZ 3090; Liwell 3,0	Drew-Boy DRE-!5	Allmineral; Krebs hc D-15		PWP-1; PWN; EBW 42; WOW 1,3; PF 570; Nael 3
23	Jankowice	WK-1; KWK-100 U	PWK-1; PWP-1	Disa 2 KR 3500	Allmineral 4,0 x 5,0	Allflot col.	WP-2; PWP-1; Nael 3A; FTC-150; PF-570
24	Marcel	WK-1; KWK-100 U	PWK-1; PWP-1	Disa 3KR 3000; Disa 3S 2000	OM-12	IZ-5	WP-2; PWE; Nael 3A; S 10/8; FTC 100; PF 570
25	Rydułtowy	WK-1; KWK-100 U	PWK-1; PWP-1; Liwell 2,0 x 3,8	Disa 1S 2000			WP-2; PWP-1; Nael 3A; FTB-6

**Stacja przygotowania – 200/120 mm – Preparation station**

Przesiewacz rusztowy Diestel-Suski	D-S	Diestel-Suski grate screen
Przesiewacz rusztowy mimośrodowy	Humboldt-Wedag	Bar gyratory screen
Kruszarka bębnowa	KB 2,6 × 4,2	Drum crusher
Kruszarka jednowalcowa	KW 700/500	Single roll crusher
Kruszarka szczękowa wstępnego kruszenia	KWK 100; KWK 100 U; KWK 200 U	Primary jaw crusher
Przesiewacz rusztowy trójkątny	RT	Triangular bar screen
Jednopokładowy przesiewacz wibracyjny (o ruchu kołowym)	WK-1	One-deck vibrating screen (circular trajectory)

**Klasyfikacja wstępna – 20/10/8/6 mm – Pre-classification**

Przesiewacz rezonansowy (częściowo zrównoważony)	CDR; CDR – 84; CDR – 85	Resonance screen (partly balanced)
Jednopokładowy przesiewacz wibracyjny	Liwell; Liwell 2,0; Liwell 2,0 × 3,8; Liwell 2,0/1,5; Liwell 3,0	One-deck vibrating screen
Przesiewacz wahadłowy (o ruchu kołowym)	PIC	Oscillating screen (circular trajectory)
Jednopokładowy przesiewacz wibracyjny (o ruchu kołowym)	PWK-1	One-deck vibrating screen (circular trajectory)
Jednopokładowy przesiewacz wibracyjny (o ruchu prostoliniowym)	PWP-1	One-deck vibrating screen (line trajectory)
Przesiewacz wibracyjny (o ruchu prostoliniowym) – do klasyfikacji wstępnej	PZ 2275; PZ 2675; PZ 3090	Vibrating screen (line trajectory) for the preliminary grading
Przesiewacz wibracyjny (o ruchu kołowym)	Schenck 2,5 × 3,5	Vibrating screen (circular trajectory)
Jedno lub dwupokładowy przesiewacz wibracyjny (o ruchu kołowym)	WK-1; WK-2	One-deck or two-deck vibrating screen (circular trajectory)
Przesiewacz rezonansowy (dynamicznie zrównoważony)	ZDR	Resonance screen (dynamic balanced)

**Pluczka ziarnowa – 20, 10,8 mm – Grain washer**

Wzbogacalnik z cieczą ciężką (dwuproduktowy)	Disa 1S; Disa 2; Disa 2KR; Disa 2KU; Disa 2S	Dense medium washer (two-product)
Wzbogacalnik z cieczą ciężką (trójproduktowy)	Disa 3KR; Disa 3S	Dense medium washer (three-product)
Wzbogacalnik z cieczą ciężką	Drew-Boy DRE-!5	Dense medium washer
Osadzarka bez tłokowa ziarnowa	OBZ-12 L; OBZ-12 P; OBZ-15	Non-piston grain jigger

### **Pluczka mialowa – 20(10,8,6) - 0,5 mm – Fine coal washer**

Osadzarka wodna pulsacyjna	Allmineral 2,0 × 2,2; Allmineral 2,5 × 3,7; Allmineral 4,0 × 5,0	Pulsation water jigs
Osadzarka	Batac 4030	Jig
Cyklony z cieczą ciężką	Krebs D-15, D-26, D-15 LB	Dense medium cyclone
Hydrocyklony wzbogacające w ośrodku wodnym	HWO 225; HWO 300	Hydrocyclone
Osadzarka beztłokowa mialowa	OBM-15	Non-piston fine jigger
Osadzarka mialowa	OM-12; OM-12 P2 E; OM-15; OM-30; OM-8L 2E; OM-16 E; OM-18 L3; OM-18 P3; OM-20 P3E; OM-24 D3; OM-24 DS; OM-30 D3E	Fine jigger
Osadzarka ziarnowa	OS-24 D	Medium-grain jigger
Separatory spiralne	Reichert 4	Spiral separator

### **Flotacja – 0,5 - 0 mm – Flotation**

Maszyna flotacyjna	Allflot	Flotation machine
Maszyna flotacyjna	IZ-12; IZ-12 R; IZ-45; IZ-5	Flotation machine

### **Odwadnianie prod. wzbogacania**

### **Dewatering of products from washing**

Przesiewacz wibracyjny (o ruchu prostoliniowym)	Allis	Vibrating screen (line trajectory)
Odwadniarka sedymentacyjno-filtracyjna	Bird 6400	Jigging-filter centrifuge
Odwadniarka odśrodkowa	EBW 42	Centrifugal dewatering machine
Prasa filtracyjna taśmowa	EIP 3M	Belt filter press
Prasa filtracyjna taśmowa	FT Andritz	Belt filter press
Filtr tarczowy próżniowy	FTB-6; FTC 100; FTC 150	Disc vacuum filter
Odwadniarka pozioma	H-900	Horizontal centrifuge
Odwadniarka poziomo wibracyjna	HSG 1300	Horizontal-vibration centrifuges
Odwadniarka odśrodkowa	Nael 3, Nael 3A	Centrifugal drainer
Odśrodkowe sito odwadniające	OSO	Centrifugal dewatering sieve
Prasa filtracyjna komorowa	PF 570; PF-1500 K; PF-570; PF-570; PF 2000	Filtration press
Przesiewacz wibracyjny (o ruchu eliptycznym)	PWE	Vibrating screen (elliptic trajectory)
Przesiewacz wibracyjny nieckowy (o ruchu prostoliniowym)	PWN	Trough vibrating screen (line trajectory)
Jednopokładowy przesiewacz wibracyjny (o ruchu prostoliniowym)	PWP 1	One-deck vibrating screen (line trajectory)
Przesiewacz wibracyjny	PWS	Vibrating screen
Filtr tarczowy próżniowy	S 10/8; S 10/10	Disc vacuum filter
Odwadniarka sedymentacyjno sitowa	S VS 1100	Sedimentation-sieve centrifuges
Odwadniarka sedymentacyjno sitowa	SB 6400	Sedimentation-sieve centrifuges
Przesiewacz wibracyjny (o ruchu prostoliniowym)	USL	Vibrating screen (line trajectory)
Odwadniarka poziomo wibracyjna	Wedag Humboldt	Horizontal-vibration centrifuges
Wirówka odwadniająca wibracyjna	WOW 1,3	Vibratory draining centrifuges
Jedno lub dwupokładowy przesiewacz wibracyjny (o ruchu prostoliniowym)	WP-1; WP-2	One-deck or two-deck vibrating screen (line trajectory)



Table 9  
Assortment structure and quality of hard coal  
in the mines of KW S.A. in 2003

Tablica 9  
Struktura sortymentowa i jakość węgla kamiennego  
w kopalniach KW S.A. w 2003 roku

Kopalnie Mine	Typ węgla Type of coal	Węgiel do celów energetycznych Coal for power generation												Węgiel do kokowania Coal for coking							Ogółem Total											
		Sortymenty grube Lump coal			Sortymenty średnie Middle grain sizes			Miały wzbogacane Washed fines			Miały uśredniane Blended fines			Miały surowe Raw fines			Razem Total															
		Udział Share [%]	Q <sub>r</sub> [MJ/kg]	S <sub>r</sub> [%]	Udział Share [%]	Q <sub>r</sub> [MJ/kg]	S <sub>r</sub> [%]	Udział Share [%]	Q <sub>r</sub> [MJ/kg]	S <sub>r</sub> [%]	Udział Share [%]	Q <sub>r</sub> [MJ/kg]	S <sub>r</sub> [%]	Udział Share [%]	Q <sub>r</sub> [MJ/kg]	S <sub>r</sub> [%]	Udział Share [%]	Q <sub>r</sub> [MJ/kg]	S <sub>r</sub> [%]	Udział Share [%]		A <sup>d</sup> [%]	W <sub>r</sub> <sup>t</sup> [%]	S <sup>d</sup> [%]	V <sup>air</sup> [%]	Q <sub>r</sub> [MJ/kg]	Q <sub>r</sub> [MJ/kg]					
ZG Bytom III	32.2	14,4	28,7	0,32	4,3	28,8	0,33					29,4	21,8	0,60	51,9	21,8	0,62	100,0	23,1	0,56												
ZG Centrum	32.1	14,3	28,4	0,48	4,8	27,5	0,51	13,2	27,2	0,47	13,5	25,2	0,62	54,2	22,5	0,69	100,0	24,6	0,62													
ZG Piekary	31.2	13,0	27,1	0,46	4,4	26,7	0,50	3,5	26,8	0,52	34,9	22,0	0,73	44,2	19,8	0,75	100,0	22,1	0,69													
ZG Bytom II	32.1	21,5	27,9	0,45	1,1	27,5	0,50				77,3	22,3	0,66				100,0	23,5	0,61													
Bolesław Śm.	32.1, 33	1,3	25,6	0,77				36,4	22,7	0,88	57,6	21,4	0,97	4,5	18,7	1,13	100,0	21,8	0,94													
Knurów	33, 34.2	4,1	30,4	0,65	1,1	30,5	0,67	26,3	29,9	0,66	38,1	22,5	1,05				75,9	25,3	0,87													
Makoszowy	32.2	3,6	30,0	0,64	0,4	29,8	0,71	6,3	29,6	0,71	69,0	22,5	0,96	20,6	19,6	1,02	100,0	22,7	0,95													
Sośnica	32.2, 33	5,0	30,5	0,64	0,7	29,2	0,65	21,6	28,0	0,66	71,2	21,8	0,80				98,5	23,7	0,76													
Szezygłowiec	33, 34.2	2,5	30,5	0,73				17,3	28,6	0,76	37,9	21,6	0,98				78,1	22,5	0,90													
Brzeszcze	32.2, 33	2,2	29,6	0,38	8,4	28,1	0,43	8,3	25,4	0,46	1,6	24,6	0,50	79,3	21,6	0,52	100,0	22,7	0,50													
Janina	31.1	12,4	22,1	0,71	1,1	21,6	0,87	45,7	20,0	0,89				40,0	18,0	1,85	100,0	19,5	1,25													
Piast	31.2	17,9	25,5	0,94	3,7	24,2	0,96	14,3	21,7	0,89				64,0	19,5	1,20	100,0	21,1	1,10													
Silesia	31.2	7,5	25,8	0,62	4,3	25,4	0,63	0,6	20,0	0,78	37,4	20,8	0,72	50,2	18,4	0,77	100,0	20,1	0,73													
Ziemowit	31.2	15,4	24,9	0,89	5,9	24,5	0,93	10,7	21,9	0,87				67,9	19,6	1,26	100,0	20,9	1,14													
Halemba	33, 34.2	0,8	29,7	0,55				28,8	26,7	0,56	48,3	20,4	0,74	9,5	20,1	0,74	90,2	22,4	0,68													
Pokój	33, 34.2	2,4	31,0	0,52	3,5	30,9	0,53				19,0	26,3	0,55	65,8	21,6	0,64	90,8	23,2	0,61													
Polska-Wirek	33, 34.1	6,2	30,9	0,37	1,9	30,2	0,54	35,1	28,2	0,55	51,6	22,0	0,66				95,4	25,0	0,60													
Bielszowice	33, 34.2	5,0	30,7	0,45	4,3	30,7	0,45	19,9	26,7	0,59	28,1	25,2	0,65	30,7	22,1	0,71	88,0	25,0	0,64													
Anna	34.2	1,8	30,9	0,52	0,1	30,9	0,52	17,5	28,8	0,52							29,7	26,9	0,59													
Chwałowice	32.1	10,6	27,6	0,72	2,3	27,6	0,72	35,1	26,5	0,71	13,8	21,7	0,82	38,2	19,4	0,89	100,0	23,3	0,79													
Jankowice	32.1	3,6	27,6	0,55	1,3	26,9	0,56	28,0	25,3	0,58	7,7	22,7	0,60	55,6	19,4	0,63	100,0	21,7	0,61													
Marcel	32.2, 34.1	10,5	30,8	0,52	3,5	30,3	0,53	62,7	25,5	0,61							88,0	25,7	0,58													
Rydułtowy	33, 34.2	1,9	29,9	0,66	0,1	29,7	0,67	42,2	27,9	0,63	39,2	21,2	0,66				94,6	23,9	0,65													
<b>KW S.A</b>		<b>8,2</b>	<b>27,2</b>	<b>0,68</b>	<b>2,6</b>	<b>27,1</b>	<b>0,66</b>	<b>20,7</b>	<b>25,8</b>	<b>0,68</b>	<b>26,2</b>	<b>21,1</b>	<b>0,80</b>	<b>32,5</b>	<b>20,1</b>	<b>0,94</b>	<b>93,2</b>	<b>22,7</b>	<b>0,80</b>	<b>6,8</b>	<b>7,2</b>	<b>7,1</b>	<b>0,60</b>	<b>34,2</b>	<b>29,8</b>	<b>23,2</b>	<b>29,8</b>	<b>23,2</b>	<b>29,8</b>	<b>23,2</b>		

i gdzie jakość tego węgla jest niższa niż w innych kopalniach należy wdrożyć jego kruszenie z wykorzystaniem do uśredniania jakościowego (z wyłączeniem okresu największego popytu) miałów o skrajnie niskiej jakości. W kopalniach gdzie sortymenty grube i średnie osiągają wartość opałową 30MJ/kg i większą — odwrotnie — należy produkować ich jak najwięcej i przystosować granulację do stosowania w nowoczesnych kotłach energetycznych o wysokiej efektywności spalania (np. produkować paliwo typu „ekoret”).

W działaniach modernizacyjnych, mając na uwadze perspektywę produkcyjną kopalń, powinny być wykorzystywane nowoczesne technologie, maszyny i nowe technologie budowy zakładów przerobczych co zapewni niskie koszty modernizacji i niskie koszty eksploatacyjne.

demand (the mines of Nadwiślański region) and in the mines in which quality of this coal is lower than in the other plants, its crushing should be introduced and its utilisation for blending to reach average quality (with the exclusion of the highest demand period) with the fine steam coal of the extremely low quality. At the mines in which coarse coal and middle grain size coals reach the net calorific value of 30 MJ/kg and higher – the situation should be quite the reverse – they should produce the largest quantities of these coals and adjust the grain size to modern power generation boilers of high efficiency of combustion (for instance, produce the fuel of the „ekoret” type).

In the aforementioned modernisation activities, bearing in mind the production perspective of the mines, modern technologies should be employed as well as machines and new technologies of construction of coal preparation plants what would secure low costs of modernisation and low operation cost of those plants.