



Przeróbka mechaniczna węgla w kopalniach Katowickiego Holdingu S.A.

Mechanical coal preparation in the mines of Katowice Coal Holding S.A.

Leon KURCZABIŃSKI ¹⁾, Roman ŁÓJ ²⁾

¹⁾ Dr inż.; Katowicki Holding Węglowy S.A. 40-022 Katowice, ul. Damrota 18; tel.: (+48-32) 757 30 78, fax: (032) 757 30 40; email: marketing@khw.pl

²⁾ Mgr inż.; Katowicki Holding Węglowy S.A. 40-022 Katowice, ul. Damrota 18; tel.: (+48-32) 757 30 41, fax: (032) 757 30 40; email: zarzad@khw.pl

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

Streszczenie

W artykule przedstawiono informacje dotyczące zdolności produkcji i wzbogacania węgla w kopalniach KHW S.A. ze szczególnym uwzględnieniem charakterystyki technicznej i technologicznej eksploatowanych zakładów przerobczych. Przedstawiono również dane na temat uzyskiwanych parametrów jakościowych produktów handlowych.

Summary

Information on coal production and its preparation capabilities in the mines of Katowice Holding S.A. is presented with special attention paid to technical and technological characteristics of the operational coal preparation plants. The data on quality parameters of commercial products achieved at those plants is also provided.

1. Wprowadzenie

Katowicki Holding Węglowy S.A. jest pierwszą i jedyną tego typu organizacją działającą w strukturze polskiego przemysłu węgla kamiennego. Powstał 29 czerwca 1993 roku w wyniku połączenia 11 kopalń będących jednoosobowymi spółkami Skarbu Państwa.

Dziś w skład KHW S.A. wchodzi 6 nowoczesnych kopalń usytuowanych w rejonie miast: Katowice, Mysłowice, Sosnowiec i Ruda Śląska.

Są to kopalnie:

Kopalnie Mines	tys. ton/rok thousand tons/annum	ton/dobę Tons/day
Murcki	2 700	10 500
Mysłowice	1 920	7 380
Wesoła	3 200	13 000
Wieczorek	1 900	7 500
Wujek – Śląsk	3 100	12 000
Staszic	3 500	13 500

1. Introduction

Katowice Coal Holding S.A. (KCH) is the first and the only such type of organisation operating within the structure of Polish hard coal industry. It was founded on 29th June 1993 as a result of the integration of 11 independent mines wholly owned by the State Treasury.

Today KCH S.A. integrates six modern mines located in the region of the following cities: Katowice, Mysłowice, Sosnowiec and Ruda Śląska.

The mines are:

oraz wchodząca w skład Katowickiej Grupy Kapitałowej S.A. (KGK S.A.):

Kazimierz – Juliusz Sp. z o.o.

an integral part of Katowice Capital Group (KCG) S.A. (KGK S.A.) is also:

900 3 600

Z możliwościami produkcyjnymi na poziomie 17,5 mln ton/rok netto (około 21 mln ton/rok brutto) KGK S.A. jest drugim krajowym i jednym z największych europejskich producentów typowych węgla energetycznych. W strukturze produkcji sortymenty grube stanowią około 2,7 mln ton/rok, a sor-

With the net production potential of 17.5 mln ton/annum (about 21 mln ton/annum of gross production) KCG S.A. is the second largest home producer and one of the largest European producers of typical steam coals. In production structure lump size coals constitutes about 2.7 mt/annum, and me-

tymenty średnie 1,25 mln ton/rok. Pozostałą ilość stanowią sortymenty miałowe.

Główni odbiorcy węgla z katowickich kopalń to:
– energetyka zawodowa – ok. 8,45 mln ton/rok,
– ciepłownictwo, przemysł, gospodarstwa domowe – ok. 5,42 mln ton/rok.

Pozostała ilość – w zależności od koniunktury i poziomu cen – kierowana jest na eksport.

2. Charakterystyka techniczna zakładów przerobczych.

Wszystkie wyżej wymienione kopalnie posiadają własne zakłady wzbogacania węgla, przy czym zakres wzbogacania dostosowany został do jakości aktualnie i perspektywicznie eksploatowanych pokładów węgla.

Niemal wszystkie zakłady (za wyjątkiem KWK Wesola) pracują w układzie dwu systemowym z pełnym wzbogacaniem sortymentów grubych i średnich we wzbogacalnikach DISA z cieczą ciężką.

Płuczki osadzarkowe do wzbogacania sortymentów miałowych eksploatowane są w 3 zakładach: Murcki, Mysłowice i Staszic. Zakład przy KWK Murcki jako jedyny stosuje flotacyjne wzbogacanie mułów węglowych.

Prowadzona przez Holding polityka maksymalnego ograniczenia produkcji sortymentów mułowych (<0,5 mm) ma odzwierciedlenie w pracy obiegów wodno – mułowych, które są eksploatowane w układzie zamkniętym – z klarowaniem wód popłuczkowych w osadnikach typu Dorr oraz mechanicznym odwadnianiem zagęszczonych mułów i tworzeniem na bieżąco mieszanek energetycznych.

Charakterystykę sekcji technologicznych oraz zdolności produkcyjnych zakładów przerobczych funkcjonujących przy kopalniach KHW S.A. przedstawiono w tabelach 1 i 2.

Oprócz wyżej wymienionych zakładów przerobczych – holdingowa spółka Katowicki Węgiel Sp. z o.o. eksploatuje dodatkowo dwa zakłady przerobcze istniejące przy zlikwidowanych Kopalniach (Ruchach) „Juliusz” w Sosnowcu i „Kleofas” w Katowicach.

Zakład przerobczy „Juliusz” przeznaczony jest głównie do produkcji EKORETU – paliwa węglowego do niskoemisyjnych kotłów z paleniskami retortowymi. Zakład zaopatrzony jest w skład półproduktów i produktu finalnego, polowy system sortujący typu NORDBERG SW 351 o wydajności do 40 ton/godz., węzeł ważenia i załadunku na wagony i samochody oraz wydział konfekcjonowania EKORETU w worki po 25 kg.

EKORET o granulacji 5 – 25 mm produkowany jest tu na bazie wzbogaconych sortymentów miało-

dium size coals 1.25 mt/annum. Fine coals constitute the remaining part of the production.

The main customers of coal from KCH mines are:

– commercial power generators – about 8.45 mt/annum,
– heating plants, industry, domestic – about 5.42 mt/annum.

The remaining quantities – depending on the situation and price level – are sent for exports.

2. Technical characteristics of coal preparation plants.

All the above mentioned mines have their own coal preparation plants whereas the method of preparation is adjusted to the quality of currently mined coal seams and those to be exploited in the future.

Nearly all coal mines (with the exception of Wesola mine) operate in two – system mode with complete preparation of coarse and medium size coals in DISA washers with dense medium.

Jig washery for washing of fine coals are operated in 3 plants: Murcki, Mysłowice and Staszic. The plant at Murcki mine, is the only one, applying flotation washing of coal slurries.

The policy run by the Holding Company, consisting in maximum reduction of slime product generation (<0.5 mm), is reflected in the use of water slurry circuits which are operated in a closed-circuit mode with clarification of washing waters in the sedimentation thickeners of the Dorr type and mechanical dewatering of the thickened slimes and creation of power mixtures on current basis.

The characteristics of the processing sections and the throughput potential of coal preparation plants operating in the mines of Katowice Coal Holding are presented in Tables 1 and 2.

Besides the above mentioned coal preparation plants – a holding company Katowicki Węgiel (Katowice Coal) Ltd co. is running the two additional coal preparation plants left in operation after the closure of “Juliusz” mine in Sosnowiec and “Kleofas” mining area in Katowice.

“Juliusz” coal preparation plant is used mainly for the production of EKORET – a coal fuel for low-emission boilers with retort burners. The plant is provided with a storage of semi-products and final product by a field storing system of NORDBERG SW 351 type with a throughput of up 40 ton/hour, weighing and loading onto the rail cars and trucks. The EKOTRET product is marketed in 25 kg bags.

EKORET of grain size 5 – 25 mm is produced on the basis of washed fine and medium size coal from “Kazimierz-Juliusz” and “Mysłowice” mines.

wych i średnich z kopalń „Kazimierz-Juliusz” i Mysłowice.

Ponadto w zakładzie tym przygotowuje się mieszanki energetyczne o specyficznych parametrach – dostosowanych do wymagań niektórych odbiorców.

Podobny zakres działań prowadzony jest w Zakładzie Przeróbczym przy zlikwidowanej kopalni „Kleofas”. Istniejąca tu dodatkowo zmodernizowana płuczka zawieszinowa pozwala na wzbogacanie sortymentów miałowych i średnich.

Zakłady przeróbcze należące do katowickich kopalń wymagają sukcesywnej modernizacji i likwidacji zaniedbań inwestycyjnych z lat ubiegłych.

Dotyczy to przede wszystkim takich elementów jak:

- uporządkowanie i usprawnienie poszczególnych węzłów technologicznych,
- wdrożenie wysokosprawnych technologii odwadniania drobnoziarnistych węgli w celu poprawy jakości produktów i maksymalnej redukcji zrzutów mułu poza obieg wodno – mułowy,
- nowoczesne układy do przygotowania mieszanek energetycznych,
- kompleksowe oprzyrządowanie kluczowych ciągów technologicznych w elektroniczne urządzenia kontrolno – pomiarowe.

Besides power mixtures of special parameters – adjusted to the requirements of certain customers are being prepared in this particular plant.

Similar scope of operations is carried out in coal preparation plant at the closed “Kleofas” mine. The additional dense medium washery existing here allows for washing of fine and medium size coals.

Coal preparation plants belonging to Katowice mines require progressive modernisation following the lack of investment and neglect from previous years.

The main priorities are:

- setting in order and improvement of particular process circuits,
- implementation of more efficient dewatering technologies for fine coal to improve the quality of the products and maximise the reduction of slimes disposal outside the water – slurry circuits,
- modern arrangements for preparation of power mixtures,
- up to date instrumentation of key technological circuits with electronic monitoring-measurement equipment.

Tablica 1
Zdolności produkcyjne zakładów przeróbczych i sekcji technologicznych kopalń KHW S.A. (t/h)

Table 1
Capacity of coal preparation plants and their sections at the KCH S.A. mines (tph)

wyszczególnienie description	Murcki	Mysłowice	Staszic	Wesoła	Wieczorek	Wujek	
						Wujek	Śląsk
ilość systemów number of production systems	2	2	2	1		2	2
wydajność brutto designed capacity of c.p.p.	900	850	1 400	1 800	600	875	10 000 t/dobę t/day
stacja przygotowania węgla pretreatment station	900	850	1 400	1 800	—	875	700
klasyfikacja wstępna preliminary classification	900	780	1 400	1 800	600	875	700
płuczka zawieszinowa dense medium washery	600	480	750	1 100	370	430	250
płuczka osadzarkowa jig washer	340	230	200	—	—	—	—
flotacja flotation	90	—	—	—	—	—	—
suszarnia dryer plant	—	—	—	—	—	—	—
rozładunek węgla obcego foreign coal unloading	—	—	—	—	—	—	—
rzucanie na zwał disposal to storage area	600	430	400	800	300	450	3 000 t/zmianę t/shift
zbieranie ze zwał rediming from storage area	600	200	300	600	200	350	2 000 t/zmianę t/shift
załadownia węgla coal loading	450; 700	800	1 900	900	—	800	8 000 t

Table 2.
Characteristics of coal preparation plants in the mines of KCH S.A.
(technology and equipment – part 1)

Wzrost Unit	Wyszczególnienie Description	Murcki		Mysłowice		Staszic		Wesoła		Wujek		Wujek	
		nazwa name	ilość quantity	nazwa name	ilość quantity	nazwa name	ilość quantity	nazwa name	ilość quantity	nazwa name	ilość quantity	nazwa name	ilość quantity
stacja przygotowania węgla coal preparation station	przesiewanie wstępne pre-screening	WK 1 – 2,2×4	2	WK 1 – 2,2×4	2	WK 1 – 2,2×4 PWK1 – 2,6×5,25	2	RT 74 Ø 200	2	RT 74	2	ruszt stały fixed grate	2
	taśmy przebieczerze sorting belts	przen. taśm. B-800 B-800 belt conveyor	4	przen. taśm. B-1 200 B-1 200 belt conveyor	1	przen. taśm. B-1 200 B-1 200 belt conveyor	2	przen. taśm. B-1 200 B-1 200 belt conveyor	2	przen. taśm. B-1 200 B-1 200 belt conveyor	2	B-1 400 L 41 mb	1
	kruszenie crushing	KWK 100U	2	KWK 100U	2	KWK 100U	2	Kruk-2+ Breden BB-60	2	KWK 100U	1	KWK 100U	2
	kruszenie i wzbogacanie crushing and preparation	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
klasyfikacja wstępna pre-classification	rodzaj przesiewacza type of screen	PWK 1 – 2,2×4,5 PWP 1 – 2,2×4,5	4 8	PZ 2675	2	PWK 1 – 1,8×5,25 PWP 1 – 1,8×5,25	8	PWK 1 – 2,2×5,25 PWP 1 – 1,8×5,25		PZ 2275	2	1 × WK 2 – 2,2×6 1 × PWEK 2 – 2,2×6	2
	klasy ziarnowe grain size	200÷10 mm, 10÷0 mm		200÷10 mm, 10÷0 mm		+ 80; 80÷16 mm, 16÷0 mm		200÷20 mm, 20÷0 mm		200÷10 mm, 10÷0 mm		200÷20 mm, 20÷0 mm	
płuczka zawieszona dense medium washery	wzbogacalniki washers	DISA – 2s 4000	2	DISA 35 3000/2000	2	DISA 2KU	3	DISA 2 KR 3000		DISA 2KU–3000	2	DISA – 2KU 3200	2
	gęstość rozdzielu separation gravity	1,65 g/cm ³		1,4; 1,8 g/cm ³		1,58 g/cm ³		1,45 g/cm ³		1,4 – 1,55 g/cm ³		1,5 – 1,6 g/cm ³	
	przesiewacze odwadniające dewatering screens	PWP-1 1,8×5,25	8	PWP-1 2,2×4,5	3	WP2 – 1,5×5,25 PWP2 – 1,5×5,25 PWP2 – 1,8×5,25 PWP1 – 2,6×5,25	3 1 1 2	PWE-2; 2,8×5,25	1	PWE-1 koncentrat concentrate WP-2 odpady rejects	2 2	WP2 1,5×5,5 WP1 1,5×5,5	4 2
	kruszarzki koncentratu concentrate crushers	UP 1000×1000 UP 1000×1500	1 1	UP 1000×1000	2	Gundlach UP 1000×1500	1 1	RMK – 120/80	1	—	—	—	—
	kruszarzki przerosu middlings crushers	—	—	UP 1000×1000		—	—	—	—	—	—	—	—
	ciecz ciężka dense medium	magnetytowa magnetite	0,55 kg/t		magnetytowa magnetite		magnetytowa magnetite		magnetytowa magnetite		magnetytowa magnetite		magnetytowa magnetite
rekuperacja recuperation	MR-9/204	5	MR-9/204A	5	MR-9/204A	6	MR-9/204	3	MR-9/204A	3	MR-9/204	N66DE; WSI218DM; MR-9/204	4

Tablica 2. Characteristics of coal preparation plants in the mines of KCH S.A. (technology and equipment – part 2)

Węzeł Unit	Wyszczególnienie Description	Murecki		Mysłowice		Staszic		Wesoła		Wujek		Śląsk	
		nazwa name	ilość quantity	nazwa name	ilość quantity	nazwa name	ilość quantity	nazwa name	ilość quantity	nazwa name	ilość quantity	nazwa name	ilość quantity
pluczka osadzarkowa jig washery	osadzarki jigs	OM-24 E	1	OBM-12,5 H	2	OM-12P 2e	1						
	sita OSO OSO sieves	2 000	3	1600/1	1	1 600	4						
	odwadnianie koncentratu (wirówki, przesiewacze) concentrate dewatering	WOW 1,3	3	NAEL-3	4	WOW 1,3	4						
	odwadnianie odpadów (podnośniki kubelkowe) bucket elevators	B - 850	2	B - 630	2	B - 800	1						
	dmuchawy blowers	RU 64,5	3	12 HK-100/0,2	2	1211-100m ² /026kN/m ²	4						
		RU 63,5	2										
flotacja flotation	flotowniki flot. machines	IZ 12a	3										
	filtry tarczowe disc filters	FTC - 150	4	FTB-6	3								
	pompy próżniowe vacuum pumps	V-25-1-04	6	PR-50	4								
	prasy filtracyjne filter presses	PF-570; PF-750	3; 8										
	odczynnik flotacyjny flotation reagent	flotmix											
	flokulant flocculant	magnafloc 525			magnafloc 525								

Tablica 2.

Charakterystyka zakładów przerobczych kopalin KHW SA (technologia i urządzenia – część 3)

Table 2.
Characteristics of coal preparation plants in the mines of KCH S.A. (technology and equipment – part 3)

Węzeł Unit	Wyszczególnienie Description	Mureki		Mystowice		Staszic		Wesola		Wujek		Ślask		
		nazwa name	ilość quantity	nazwa name	ilość quantity	nazwa name	ilość quantity	nazwa name	ilość quantity	nazwa name	ilość quantity	nazwa name	ilość quantity	
zakładnik i zwalę loading and storage	nawierzchnia zwalów ground's surface of storage sites	utwardzona compacted	2	zwał I - utwardzona storage site I - compacted	1	ZOWA - 1	1	utwardzona compacted	1	utwardzona compacted	1	utwardzona częściowo partially compacted	1	
	zwałowarka stacker	SOT - 1200.30	1	wózek rzutowy PT-100 PT-100 throw off car		ZOWA - 1	1	ZOS	1	ZOWA - 3	1	ZOWA - 2	1	
	ładowarka loader		1			Ł - 34	3	ŁWK-103 ładowarki kołowe Ł-34 wheel loaders Ł-34	1					
	tory ładownicze loading tracks	normalnotorowe standard-gauge	4+2	normalnotorowe standard-gauge	7	normalnotorowe standard-gauge	9	normalnotorowe standard-gauge	5	normalnotorowe standard-gauge	6	normalnotorowe standard-gauge	5	
	wagi scales	elektroniczna zbiornik. electronic-bin	2	mechaniczna wagonowa mechanical - rail cars	6	samochodowe truck scales	3	zbiornikowe bin scales	1	kolejowe hybridowe hybrid-rail	5	mechaniczne mechanical	4	
		automatyczna przenośn. automatic-belt	1+1	elektroniczna wagonowa electronic - rail cars	1	kolejowe rail scales	5	wagonowe rail scales	5					
		przesuwnikowa wagon. steelyard wagon	4	elektroniczna samoch. electronic trucks	1	automatyczna przenośn. automatic-belt conveyor	1	samochodowe truck scales	5					
		elektroniczna samoch. electronic truck	1	mechaniczna samoch. mechanical trucks	1									
		wydajność feed [t/h]	300	415	1 700				300		875		800	
		zakładnik loading capacity [t/h]		150					100		75		200	
gospodarka wodno-mułowa water-slurry management	podmulniki Dorra - popłuczki Dorr thickeners - post washing		2	Ø 25 m		Ø 30 m; Ø 20 m	2; 1	brak No		Ø 30 m	1	Ø 30 m	1	
	podmulniki Dorra - poflotacyjne Dorr thickeners - post flotation	Ø 30 m	3					brak No						
	osadniki betonowe settlement concrete tanks	osadnik rzutowy disposal pond	2	wgłębne deep	4	4 680 m³	2	6 400 m³	2			2 × 4 500 m³	2	
	osadniki ziemne ground settlement ponds	osadnik wód deszcz. rain water clarifier						brak No			50 000 m³			1
	gospodarka mułami slimes management					do podsadzki for backfilling		kop. czerpakowa UB-1212 bucket excavator UB-1212	1					
zaopatrzenie w wodę water supply		woda dołowa underground water		woda dołowa underground water		woda dołowa underground water		woda dołowa underground water	2	woda dołowa underground water		woda dołowa underground water		

3. Parametry jakościowe produktów handlowych

Parametry jakościowe sortymentów handlowych są wypadkową warunków zalegania złoża, jakości węgla w pokładach, stosowanego systemu eksploatacji, możliwości wzbogacania węgla i tworzenia mieszanek energetycznych w dostosowaniu do wymagań odbiorców – dotyczy to szczególnie miałów energetycznych.

W wydobywaniu netto Katowickiej Grupy Kapitałowej udział poszczególnych grup pokładów w roku 2004 był następujący:

Pokłady grupy 300 Seam of the group 300	—	22,7%
Pokłady grupy 400 Seams of the group 400	—	12,4%
Pokłady grupy 500 Seams of the group 500	—	60,6%
Pokłady grupy 600 Seams of the group 600	—	4,3%

Za wyjątkiem KWK Wesola udział pokładów grupy 500 w produkcji przekraczał 50%. Kopalnie Kazimierz-Juliusz i Mysłowice eksploatują wyłącznie pokłady grupy 500. W prognozach produkcji do roku 2010 udział pokładów tej grupy będzie wzrastał.

W nadawie na zakład przerobczy średnie ważone zapopielenie wynosi ok. 25,5% i waha się zależnie od kopalni od ok. 13,5% (Wesola) do ponad 37% (Murcki, Wujek).

Średnie parametry węgla handlowego produkowanego przez kopalnie KGK to:

Wartość opałowa Net calorific value	—	23 890 KJ/kg	od from	21 600	do to	26 600 KJ/kg
Zawartość popiołu Ash content	—	16,2%	od from	12	do to	21%
Zawartość siarki Sulphur content	—	0,62%	od from	0,49	do to	0,7%

W tym:

– sortymenty grube

Wartość opałowa Net calorific value	—	28 800 KJ/kg	od from	24 800	do to	31 540 KJ/kg
Zawartość popiołu Ash content	—	4,1%	od from	2,4	do to	13,1%
Zawartość siarki Sulphur content	—	0,43%	od from	0,33	do to	0,57%

3. Quality parameters of commercial products

Quality parameters of tradable coal sizes depend on the inherent properties of the seams being worked, coal quality in seams, applied exploitation system, possibilities of coal preparation and blending of power mixtures as required by the customers – especially for steam fine coal.

In the net production of Katowice Capital Group the share of particular groups of seams in 2004 was as follows:

With the exception of “Wesola” mine the share of seam of group 500 in total production was in excess of 50%. “Kazimierz-Juliusz” and “Mysłowice” mines exploit only seams of group 500. In the production forecasts till 2010 the share of seams from this group will be increasing.

In the feed to coal preparation plants the average weighted ash content is about 25.5% and waste, depending on the mine, from about 13.5% (Wesola) to more than 37% (Murcki, Wujek).

Mean parameters of commercial coal produced by the mines of Katowice Capital Group is as below:

In which of:

– coarse coals

– sortymenty średnie

Wartość opałowa Net calorific value	— 29 920 KJ/kg
Zawartość popiołu Ash content	— 4,1%
Zawartość siarki Sulphur content	— 0,45%

– medium size coals

od from	24 200	do to	31 290 KJ/kg
od from	3,0	do to	13,1%
od from	0,4	do to	0,66%

– sortymenty miałowe (< 20(10) mm)

Wartość opałowa Net calorific value	— 22 560 KJ/kg
Zawartość popiołu Ash content	— 19,5%
Zawartość siarki Sulphur content	— 0,68%

– fine coals (< 20(10) mm)

od from	20,95	do to	25 600 KJ/kg
od from	14,4	do to	21,5%
od from	0,54	do to	0,78%

Na bazie wyżej wymienionych węgla istnieje możliwość tworzenia całej gamy sortymentów handlowych o parametrach dostosowanych do wymagań niemal wszystkich użytkowników węgla.

4. Podsumowanie

Zakłady przerobcze istniejące przy kopalniach KHW S.A. spełniają swoje zadanie w zakresie wydajnościowym i technologicznym. Wymagają jednak sukcesywnych działań modernizacyjnych i inwestycyjnych w celu usprawnienia poszczególnych węzłów technologicznych i obniżenia kosztów produkcji, oraz poprawy kontroli ilości i stabilizacji jakości nadawy i produktów wzbogacania ze szczególnym uwzględnieniem sortymentów handlowych.

There is a possibility to prepare a whole spectrum of marketable coal grades with parameters adjusted to requirements of almost all coal customers on the basis of the above mentioned coals.

4. Conclusions

Coal preparation plants existing in the mines of Katowice Coal Holding S.A. fulfil their task with regard to efficiency and technology. However, they require successive modernisation activities and investments to improve particular process circuits and reduce production costs. There is a need to improve coal quality monitoring and stability of the feed quality and products of coal preparation with particular attention paid to the variety of marketable grades.