



Jastrzębska Spółka Węglowa SA – jakość produkcji i technologia wzbogacania węgla

Jastrzębie Coal Company – output quality and coal processing

Jan KOWALCZYK¹⁾, Grzegorz STRZELEC²⁾

¹⁾ Mgr inż.; Jastrzębska Spółka Węglowa S.A.; ul. Armii Krajowej 56, 44-330 Jastrzębie Zdrój; tel.: (+48-32) 756 41 13; fax.: (+48-32) 47 62 671

²⁾ Mgr inż.; Jastrzębska Spółka Węglowa S.A.; ul. Armii Krajowej 56, 44-330 Jastrzębie Zdrój; tel.: (+48-32) 756 44 44; fax.: (+48-32) 47 62 671; e-mail: gstrzelec@jsw.pl

RECENZENCI: Dr B. K. PAREKH; Prof. dr hab. inż. Wiesław BLASCHKE

Streszczenie

Przedstawiono strukturę i poziom produkcji JSW SA (węgla ortokoksowego typu 35 z czterech kopalń oraz węgla gazowo – koksowego typu 34 z jednej kopalni a także produkcję gazu ziemnego). Wskazano na wysoką jakość i uzysk węgla ortokoksowego w wydobyciu Spółki, scharakteryzowano jakość węgla do celów koksowych w poszczególnych kopalniach Spółki dla podtypów: 34.2, 35.1, 35.2A i 35.2B.

Omówiono proces przerobczy w zakładach Spółki, ze szczególnym uwzględnieniem operacji wzbogacania węgla w sekcjach: płuczki zawieszinowej z cieczą ciężką, płuczki osadzkowej miałowej i ziarnowej oraz flotacji pianowej. Przedstawiono zamierzenia modernizacyjne technologiczno – maszynowej w mechanicznej przeróbce węgla JSW S.A.

Summary

Jastrzębie Coal Company (JCC)'s performance and structure of output is shown (hard coking coal rank 35 runs of four mine and gas – coking coal rank 34 runs of mine and natural gas output as well). High quality and hard coking coal yield of company output is underlined, quality of coal sub-rank: 34.2, 35.1, 35.2A & 35.2B runs of respective mine, purposed for coking has been typified.

Coal processing utilised for each mine is described. Most of the coal preparation plants utilise jig, dense media bath, and froth flotation. Part of the flotation tailing is disposed underground. The paper also mentions the most important projects aimed for coal preparation plants modernization in near future.

1. Informacje ogólne

Jastrzębska Spółka Węglowa S.A. powstała 1 kwietnia 1993 roku, grupuje pięć kopalń węgla kamiennego: Borynia, Jas-Mos, Krupiński, Pniówek i Zofiówka. Ponadto w strukturach JSW S.A. funkcjonuje Zakład Logistyki Materiałowej, który zajmuje się całą problematyką zaopatrzenia materiałowo – technicznego. Kopalnie zostały oddane do eksploatacji w latach 1963–83, a Zakład Logistyki Materiałowej został utworzony w połowie 1995 roku. Na przestrzeni minionych 10 lat JSW S.A. dokonała głębokiej i wielokierunkowej restrukturyzacji technologiczno–technicznej i organizacyjno–zatrudnieniowej.

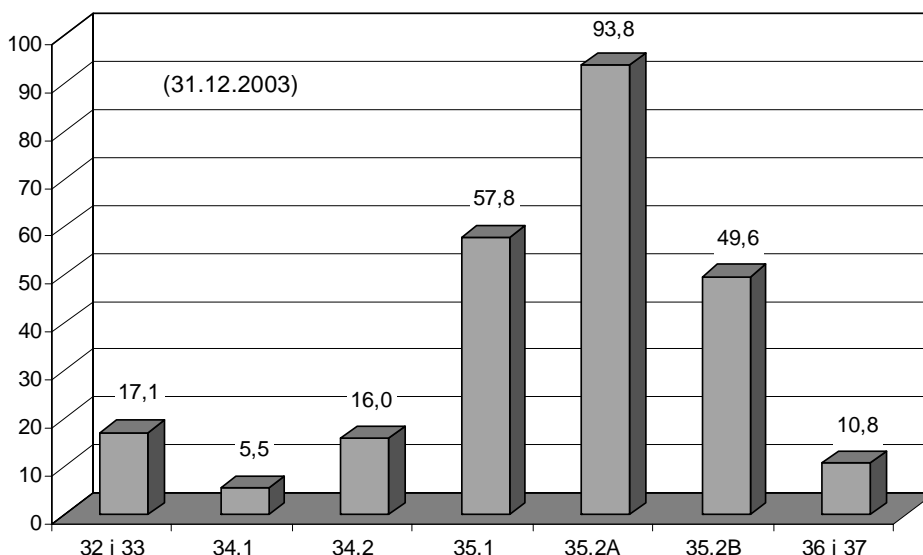
Administracyjnie kopalnie JSW S.A. działają na obszarze powiatów grodzkich Jastrzębie Zdrój i Żory oraz gmin Świerklany, Suszec, Pawłowice, Mszana, Godów. Łączna powierzchnia obszarów górniczych kopalń Spółki wynosi 122 km². Zasoby operatywne w złożach kopalń określa się na poziomie około 250 mln ton (wg stanu na dzień 31.12.2003). W złożach kopalń przeważa węgiel ortokosowy typów 35.1 – 35.2 stanowiący około 80% udokumentowanych zasobów operacyjnych. Procentowy udział poszczególnych typów węgla w zasobach JSW SA przedstawiono na rys.1.

1. General information

The Jastrzębie Coal Company was established on 1st of April, 1993. It operates – five bituminous coal mines: Borynia, Jas-Mos, Krupiński, Pniówek and Zofiówka. Furthermore JCC has a Logistics Works program, which is responsible for the supply of machinery. The mines were opened between 1963 and 1983 and the Logistics Works was established in 1995. During the last decade JCC endured a period of intensive, multi-dimensional restructuring including technological, technical, organizational and employment changes.

Jastrzębie Coal Company mines operate in a region administered by county Jastrzębie Zdrój and Żory, commune Świerklany, Suszec, Pawłowice, Mszana, Godów. The total mine field is 122 km².

Recoverable reserves are circa 250 million tons (as per 2003.12.31). Hard coking coal of rank 35.1 – 35.2 dominates the mine deposits, circa 80 per cent of proven recoverable reserves. Fig. 1 shows the coal ranks proportional share of JCC deposits.



Rys. 1
Zasoby operatywne węgla JSW SA
z podziałem na typy (mln ton)

Fig. 1
Recoverable reserves of JCC
coal distributed by coal rank (mln mt)

Jako kopalinę towarzyszącą udokumentowano metan, którego zasoby określono na około 740 mln m³. Eksploatacja złóż w kopalniach JSW S.A. prowadzona jest w warunkach występowania wszystkich naturalnych zagrożeń górniczych, szczególnie zagrożenia metanowego.

Działalność produkcyjna Spółki uwarunkowana jest zatem także występowaniem szkód, wywołanych prowadzoną eksploatacją górniczą.

2. Produkcja kopalń JSW S.A.

Jastrzębska Spółka Węglowa SA jest głównym producentem węgla koksowego w Polsce. W chwili obecnej jest jedynym producentem najwyższej jakości węgla ortokoksowego typu 35, będącego podstawowym surowcem do produkcji koksu metalurgicznego. W roku 2003 struktura produkcji przedstawiała się następująco:

| | |
|----------------------------------|---------|
| węgiel koksowy | – 88,2% |
| węgiel do celów energetycznych | – 11,5% |
| pozostała produkcja (gaz ziemny) | – 0,3% |

Średni uzysk węgla koksowego w produkcji wyniósł za rok ubiegły 84,1%, w tym najwyższy uzysk zanotowała kopalnia Jas-Mos a najniższy kopalnia węgla gazowo – koksowego Krupiński. Szczegółowy udział węgla koksowego w wydobywaniu kopalń przedstawia rys.2.

Zdolność produkcyjna kopalń JSW SA wynosi w skali doby około 55 tys. ton. Zanieczyszczenie urobku skałą płoną waha się w granicach od 20,8% (kop. Jas-Mos) do 42,8% (kop. Borynia), co przy średnim zanieczyszczeniu 36,7% daje rocznie około 8 mln ton produktu odpadowego. Odpady produk-

Proven methane reserve is circa 740 million m³. All natural mining risks attend to mining of deposits in JCC mines, especially methane-hazardous.

The Jastrzębie Coal Company company is actively involved in alleviating environmental damage, which occurs as a result of mining.

2. Output of JCC mines

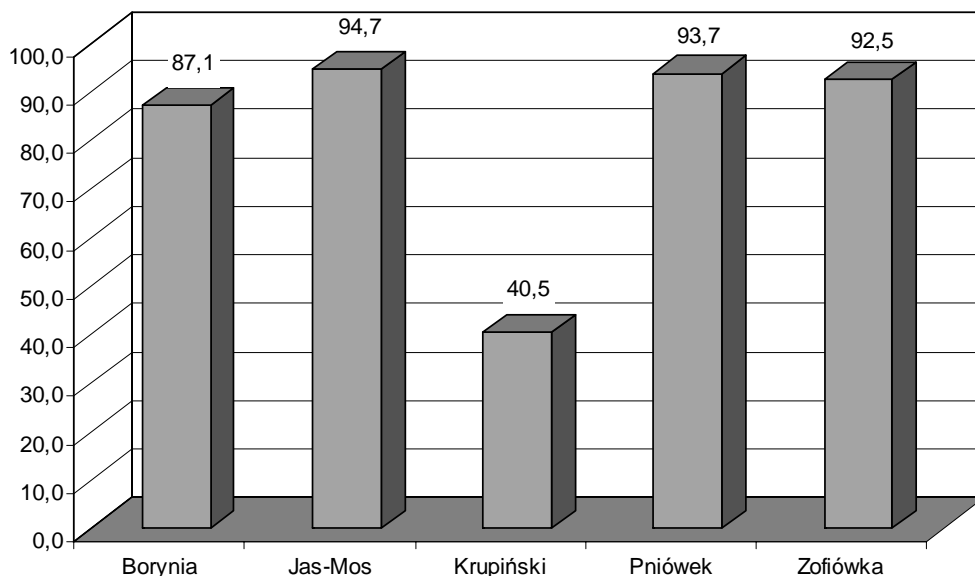
The Jastrzębie Coal Company is the sole producer of supreme quality hard coking coal rank 35 in Poland, which is the primary source for the metallurgical coke. In 2003 production was as follow:

| | |
|--------------------------------|---------|
| Coking coal | – 88.2% |
| Steam coal | – 11.5% |
| Other production (natural gas) | – 0.3% |

Last year the average yield of coking coal was 84.1%, of which Jas-Mos achieved the highest and Krupiński mine the lowest. The yield of coking coal from the various mines is shown in fig. 2.

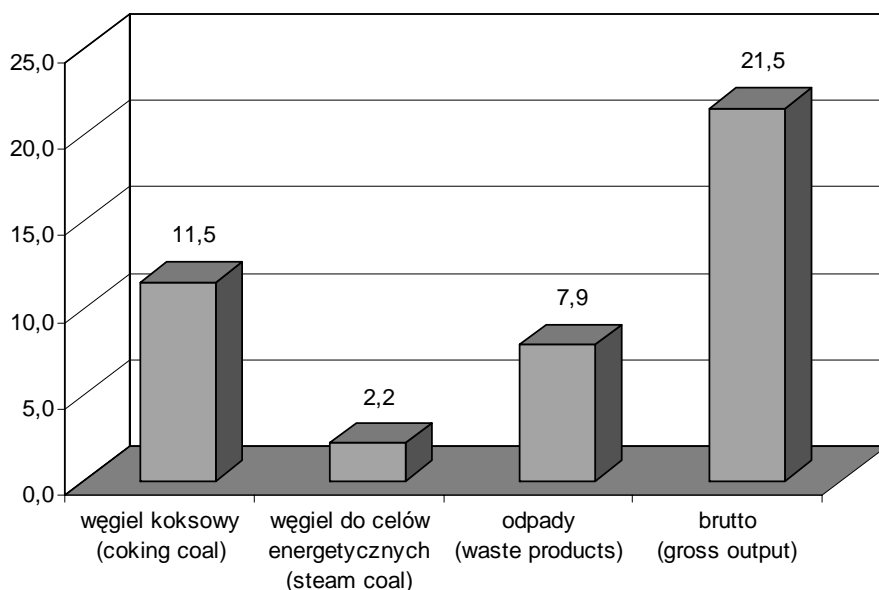
The capacity of Jastrzębie Coal Company mines is circa 55 th. tons per day. The barren part of mined rock runs from 20.8% (Jas-Mos mine) to 42.8 % (Borynia mine), average 36.7%. The mines produce circa 8 million ton of waste. Waste material is utilised in accordance with the environmental policy; a considerable amount is utilised in mined-land reclamation. JCC's mines output balance for 2003 is shown in fig. 3.

cyjne zagospodarowywane są zgodnie z wymogami ochrony środowiska, w tym znaczne ilości do celów inżynierskich i rekultywacyjnych. Bilans produkcji kopalń JSW SA za rok 2003 przedstawia rys.3.



Rys. 2
 Udział węgla koksowego w wydobywaniu kopalń JSW S.A. w 2003 roku

Fig. 2
 Share of coking coal in JCC mines output in 2003

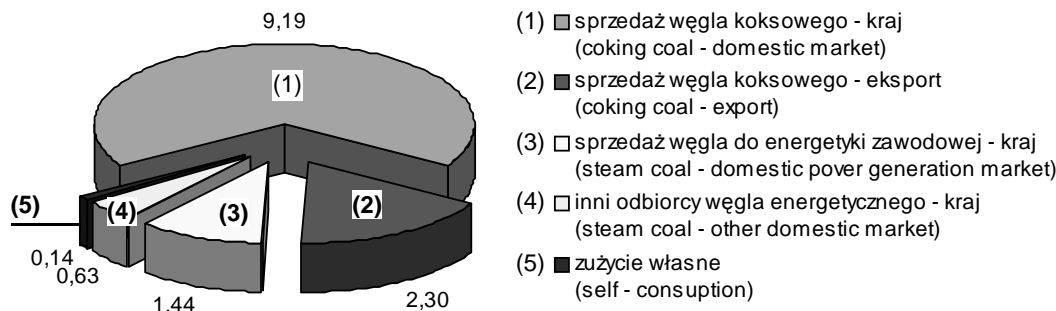


Rys. 3
 Bilans produkcji JSW SA za 2003 rok (mln ton)

Fig. 3
 Balance of JCC output in 2003 (mln mt)

Węgiel koksowy z kopalń JSW SA sprzedawany jest głównie do krajowych zakładów koksowniczych. Około 20% produkcji węgla koksowego jest przedmiotem eksportu, kierowanego głównie do Austrii, Słowacji i Czech a także drogą morską poprzez Węglkokoks SA do Finlandii. Sprzedaż węgla JSW S.A. na poszczególne kierunki obrazuje rys.4.

JCC's coking coal is sold mostly to domestic coking plants. About 20% of coking coal is sold abroad, mainly to Austria, Slovakia and Czech and sea-borne via Węglkokoks to Finland as well. The portfolio of JCC's coal sales is shown in fig. 4.



Rys. 4
Kierunki sprzedaży węgla w JSW S.A.
w 2003 roku (mln ton)

Fig. 4
Distribution of coal sale in JCC
in 2003 (mln mt)

3. Jakość węgla w kopalniach JSW S.A.

Jakość węgla koksowego, w szczególności węgla ortokoksowego typu 35 będącego podstawowym produktem handlowym Spółki, jest utrzymywana na wysokim i stałym poziomie, co w pełni zaspokaja wymagania krajowych i zagranicznych odbiorców węgla. Opracowywane przez Spółkę długoterminowe prognozy jakości węgla weryfikowane w przedstawianych corocznie ofertach handlowych wskazują na stabilny poziom jakości.

Podstawowy produkt Spółki, to węgiel ortokoksowy typów 35.1 i 35.2A produkowany jest w kopalniach Borynia, Pniówek i Zofiówka. Charakteryzuje się wysoką czystością i bardzo dobrymi własnościami koksotwórczymi. Węgiel ten posiada wysoką plastyczność i spiekalność. Bardzo korzystnie prezentują się wskaźniki reakcyjności i wytrzymałości poreakcyjnej koksu (CRI, CSR). Węgla z tych kopalń stosowane są w koksowniach jako podstawowy składnik mieszanki wsadowej i decydują o wysokiej jakości koksu.

Podstawowym produktem jest również węgiel ortokoksowy 35.2B z kopalni Jas-Mos. Cechuje go bardzo wysoka czystość, niska zawartość części lotnych i dobre własności koksotwórcze (nieco słabsze od węgla typów 35.1 i 35.2A). Atutem tego węgla jest śladowa zawartość fosforu, niski poziom alkali oraz jego schudzająco – stabilizujące właściwości jako komponentu mieszanki wsadowej do baterii koksowniczych, przy stosunkowo wysokiej wytrzymałości na zimno.

Węgiel gazowo – koksowy typu 34.2 produkowany jest w kopalni Krupiński. Charakteryzuje się średnią czystością, wysoką zawartością części lotnych oraz słabszymi własnościami koksotwórczymi w porównaniu do pozostałych węgla JSW SA. Jest stosowany w ograniczonych ilościach do sporządzania mieszanek wsadowych przy produkcji koksu wielkopieczowego oraz jako komponent bazowy do produkcji koksu opałowego.

Parametry jakościowe węgla koksowego kopalń JSW SA przedstawia tablica 1.

3. Quality of JCC's coal

The quality of coking coal, especially hard coking coal of rank 35, which is the primary mercantile commodity of the company is kept at a high and stable level, fully matched to domestic and foreign consumer's requirements. The long-term forecast of coal quality issued by the company, verified each year for commercial offers, indicates a stable quality level.

Primary products of the company, hard coking coal sub-rank 35.1 and 35.2A are produced by Borynia, Pniówek i Zofiówka mines. The coal is characterised by high purity and very good coking properties. It has high plasticity and sinterability. Factors: CSR (Coke Strength after Reaction) and CRI (Coke Reactivity Index). Coal from these mines is used in coke ovens as the basic component of batch blend to produce a high quality coke.

Another primary product of the company is hard coking coal sub-rank 35.2B, produced by Jas-Mos mine. High purity, low volatiles and good coking properties (slightly worse than coking coal sub-rank 35.1 and 35.2A) characterise this coal. This coal has traces of phosphorus, low alkali and stabilizing properties as a component of batch blend for coke oven battery, and relatively high strength.

Gas-coking coal sub-rank 34.2 is produced by the Krupiński mine. Medium purity, low volatiles and weaker coking properties than others JCC's coal characterise this coal. It is used as a limited component of batch blend for blast-furnace coke and as basic component for thermal coke.

Qualitative parameters of JCC's coking coal are summarized in table 1.

Tablica 1
Parametry jakościowe węgla koksowego
z kopalń JSW S.A.

Table 1
The quality parameters of coking coal
produced by JCC collieries

| wyszczególnienie specification | miano denomination | Borynia | Jas-Mos | Krupiński | Pniówek | Zofiówka |
|--|-------------------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------------------------|---------------------|-----------------------------|
| typ węgla coal type | acc.Ps | hard coal (35.1 i 35.2A) | hard coal (35.2B) | soft, semi-soft (34.1 i 34.2) | hard coal (35.1) | hard coal (35.1 i 35.2A) |
| uziarnienie sizing | mm | 0 - 20 | 0 - 20 | 0 - 20 | 0 - 20 | 0 - 20 |
| zawartość popiołu ash (dry basis) | A ^d (%) | 6,5 - 7,5 | 6,0 - 7,5 | 7,5 - 8,8 | 5,7 - 7,5 | 6,0 - 7,5 |
| zawartość wilgoci total moisture (as received) | W _t ^r (%) | 8,5 - 10,0 | 8,5 - 10,0 | 7,5 - 9,0 | 8,5 - 10,0 | 8,5 - 10,0 |
| części lotne volatile matter (dry, ash free) | V ^{daf} (%) | 24,5 - 26,5 | 21,2 - 22,5 | 37,0 - 39,0 | 28,4 - 29,5 | 24,5 - 26,8 |
| spiekalność sinterability | Roga Index | 75 - 83 | 68 - 77 | 58 - 70 | 79 - 86 | 77 - 85 |
| wskaźnik wolnego wydymania free swelling index | FSI | 7,5 - 8,0 | 6,5 - 7,5 | 3,5 - 5,0 | 7,5 - 9,0 | 7,5 - 8,5 |
| dylatacja dilatation | b (%) | 60 - 120 | 25 - 55 | -5 - (+20) | 140 - 190 | 100 - 160 |
| refleksyjność witrinitu mean max.reflectance of vitrinite | R ₀ (%) | 1,12 | 1,25 | 0,75 | 1,01 | 1,15 |
| plastyczność wg Gieseler'a Gieseler plastometer values | ddpm | 800 | 220 | 15 - 200 | 2000 | 1100 |
| typ koksu wg Gray-King'a Gray-King coke type | - | G8 | G6 | G | G8 | G8 |
| reakcyjność koksu coke reactivity index | CRI (%) | 25,5 | 35 - 45 | 41 - 51 | 27,2 | 25,0 |
| wytrzymałość poreakcyjna koksu coke strength after reaction | CSR (%) | 67,9 | 52 - 60 | 30 - 38 | 63,6 | 68,8 |
| podatność przemiałowa Hardgrove grindability index | Gr H | 88 | 90 | 54 | 78 | 89 |
| wartość opałowa net calorific value | Q _t ^r (MJ/kg) | 29,3 - 29,8 | 29,6 - 29,9 | 27,5 - 28,4 | 29,1 - 29,8 | 29,3 - 29,9 |

| Analiza elementarna Ultimate analysis (air-dried basis) | | | | | | |
|--|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| Węgiel / Carbon C ^a | % | 82,6 | 83,1 | 75,6 | 81,5 | 83,0 |
| Wodór / Hydrogen H ^a | % | 4,1 | 4,7 | 4,3 | 4,0 | 4,0 |
| Azot / Nitrogen N ^a | % | 1,51 | 1,26 | 1,69 | 1,53 | 1,44 |
| Siarka / Sulphur S _t ^a | % | 0,69 | 0,55 | 0,71 | 0,72 | 0,66 |
| Tlen / Oxygen O ^a | % | 4,20 | 3,54 | 7,70 | 4,72 | 3,70 |
| Fosfor / Phosphorus P ^a | % | 0,047 | 0,004 | 0,050 | 0,049 | 0,052 |
| Chlor / Chlorine Cl ^a | % | 0,14 | 0,08 | 0,20 | 0,15 | 0,11 |

4. Technologia wzbogacania węgla

w zakładach przerobczych kopalń JSW S.A.

Wszystkie kopalnie Jastrzębskiej Spółki posiadają zakłady przerobcze, charakteryzujące się pełną technologią wzbogacania węgla oraz kompleksowym prowadzeniem wszystkich operacji przerobczych, w których wzbogaca się całość urobku wydobywanego z dołu. W kopalniach wydobywających węgiel ortokoksowy typów 35.1 i 35.2 (Borynia, Jas-Mos, Pniówek i Zofiówka), w zależności od wielkości klasy ziarnowej, wzbogacanie prowadzi się w trzech sekcjach produkcyjnych:

- wzbogacanie w płuczce zawieszinowej; dla klasy ziarnowej powyżej 20 mm,
- wzbogacanie w płuczce osadzkowej; dla klasy ziarnowej (20 - 0,5) mm,
- wzbogacanie flotacyjne; dla klasy ziarnowej poniżej 0,5 mm.

W kopalni Krupiński wydobywającej węgiel gazono – koksowy typu 34, wzbogacanie ograniczone jest do dwóch sekcji:

- wzbogacanie w płuczce osadzkowej; dla klasy ziarnowej (70 - 0,5) mm,
- wzbogacanie flotacyjne; dla klasy ziarnowej poniżej 0,5 mm.

Wszystkie zakłady posiadają zamknięte obiegi wodno – mułowe oraz wydzieloną gospodarkę odpadami poflotacyjnymi. Cztery zakłady przerobcze wyposażone są również w suszarnie dla najdrobniejszych klas ziarnowych węgla – koncentratu flotacyjnego.

Z uwagi na uwarunkowania ekonomiczne i wymogi w zakresie ekologii obecnie odchodzi się od tego modelu produkcji, wprowadzając wirówki sedymentacyjno – filtracyjne, eliminując proces termicznego suszenia węgla. Rozwiązanie to wprowadzone w latach 1997 – 98 w kopalni Jas-Mos doskonale zdaje egzamin, przyczyniając się w zasadniczy sposób do obniżenia kosztów wzbogacania oraz całkowicie eliminując emisję gazowo – pyłową szkodliwych substancji do atmosfery. Obecnie eliminowanie procesu termicznego suszenia węgla prowadzi się w kopalni Zofiówka, a po jej zakończeniu inwestycję o podobnym charakterze planuje się w kopalni Borynia, następnie w kopalni Pniówek.

Blokowy schemat technologiczny zakładu przerobczego przedstawia rys. 5.

Zakłady przerobcze kopalń JSW SA, oprócz kopalni Krupiński, która nie posiada sekcji wzbogacania w cieczy ciężkiej, pracują na zbliżonym modelu technologicznym, a istniejące różnice wynikają z uwarunkowań projektowych oraz różnego czasu ich budowy.

Podstawowe dane techniczno – technologiczne oraz wyposażenie, charakteryzujące prowadzoną technologię, przedstawiono w tablicach 2 i 3.

4. Technology of coal processing in coal preparation plants of JCC mines

Each JCC mine utilises the conventional technology of coal processing. As a result the whole run of mine coal undergoes the cleaning process. In the Borynia, Jas-Mos, Pniówek and Zofiówka mines, where hard coking coal sub-rank 35.1 and 35.2 is mined, processing is divided into three sections, depending on the grain-size category:

- dense media bath processing; grain-size over 20 mm,
- jig wash processing; grain-size (20-0.5) mm,
- flotation processing; grain-size less than 0.5 mm.

In the Krupiński mine, where gas-coking coal sub-rank 34 is mined, processing is limited to two sections:

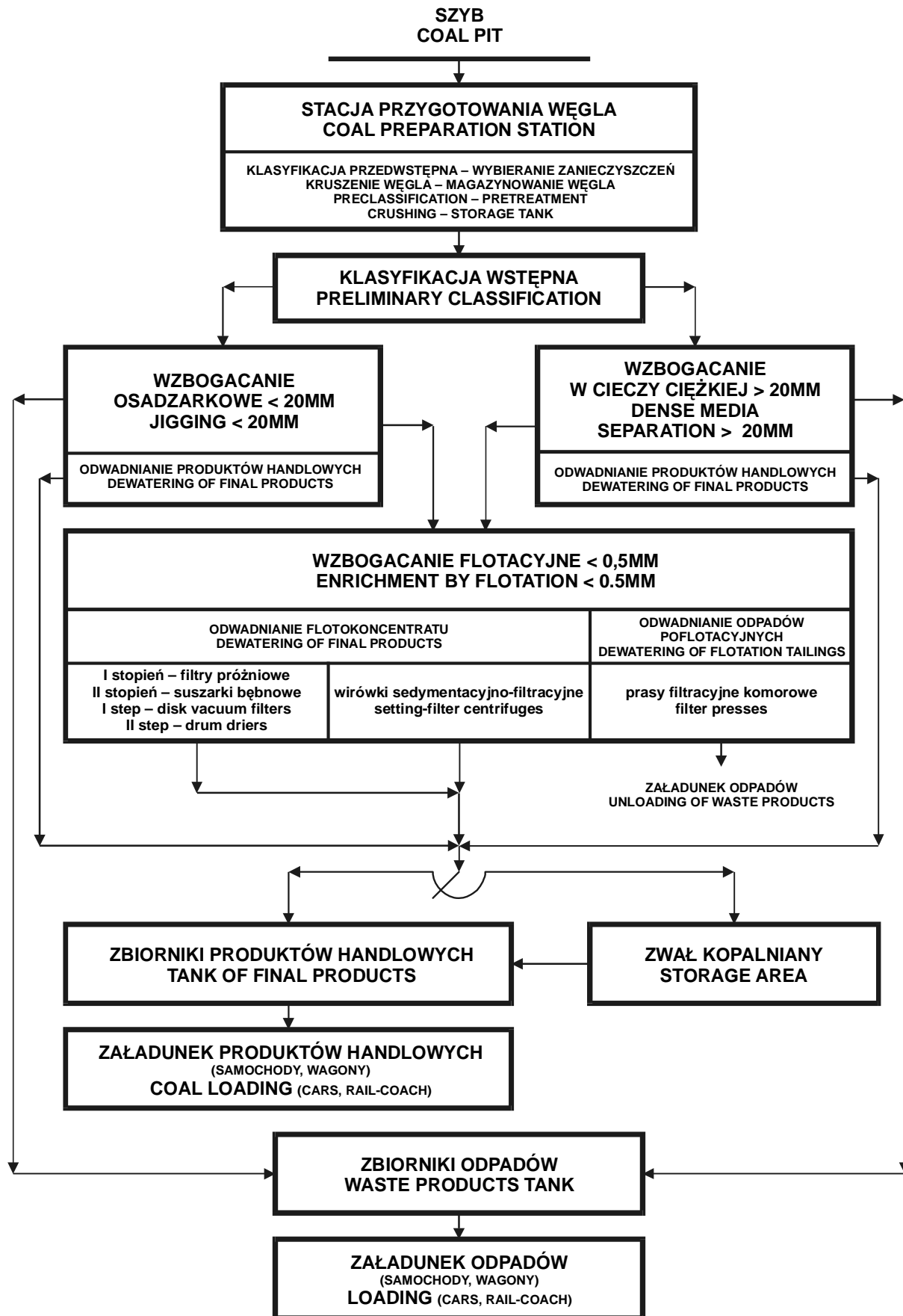
- jig wash processing; grain-size (70-0.5) mm,
- flotation processing; grain-size less than 0.5 mm.

Each coal preparation plant has a close water circuit and a separate flotation tailings handling facility. Four coal preparation plants have dryers for flotation concentrate drying.

Given economic and ecological requirements, nowadays jiggling-screen centrifuges have been introduced and the coal drying process is eliminated. In 1997–98 these process modifications were adopted in the Jas-Mos mine and it has substantially decreased costs of processing and completely eliminated dust emission of harmful matter into the air. At present the coal drier is being removed from the Zofiówka mine, after that similar investment is scheduled for the Borynia mine, and then the Pniówek mine.

The technological block scheme of the coal preparation plant is shown in fig.5.

Each coal preparation plant of the Jastrzębie Coal Company mines, except for the Krupiński mine which does not utilise a dense media bath section, operate under similar technology, the design and period of commencing and commissioning has resulted in some differences. Elementary technical and technological data and equipment, which describes the technology, is shown in tables 2 and 3.



Rys. 5
Uproszczony blokowy schemat technologiczny Zakładów Przeróbczych w JSW S.A. (kop. Krupiński nie posiada sekcji wzbogacania w cieczy ciężkiej)

Fig. 5
The simplified technological diagram of the JCC coal preparation plants (Krupiński mine has no dense media separation section)

Tablica 2.
Zdolności produkcyjne zakładów przeróbczych
i sekcji technologicznych kopalń JSW SA (t/h)

Table 2.
Capacity of coal preparation plants
and their sections at the JCC mines (tph)

| wyszczególnienie description | Borynia | Jas-Mos | Krupiński | Pniówek | Zofiówka | JSW S.A. |
|--|---------|---------|-----------|---------|----------|--------------|
| ilość systemów number of production systems | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | — |
| wydajność brutto designed capacity of c.p.p. | 1 700 | 825 | 1 200 | 1 700 | 1 400 | 6 825 |
| stacja przygotowania węgla pretreatment station | 2 000 | 1 600 | 1 800 | 2 000 | 1 600 | 9 000 |
| klasyfikacja wstępna preliminary classification | 2 000 | 900 | 1 800 | 2 000 | 1 600 | 8 300 |
| pluczka zawieszinowa dense medium washery | 600 | 325 | — | 600 | 600 | 2 125 |
| pluczka osadzarkowa jig washer | 1 400 | 475 | 1 200 | 1 400 | 1 200 | 5 675 |
| flotacja flotation | 300 | 140 | 200 | 300 | 200 | 1 140 |
| suszarnia drying plant | 180 | — | 120 | 180 | 180 | 660 |
| rozładunek węgla obcego foreign coal unloading | 300 | — | 300 | — | 200 | 800 |
| rzucanie na zwal disposal to storage area | 450 | 500 | 500 | 800 | 400 | 2 650 |
| zbieranie ze zwalu rediming from storage area | 200 | 150 | 200 | 300 | 400 | 1 250 |
| załadownia węgla coal loading | 2 000 | 1 200 | 900 | 2 000 | 1 200 | 7 300 |

4.1. Zakłady przeróbcze kopalń Borynia i Pniówek

Urobek surowy z szybu wydobywczego typu skip (naczynia skipowe Borynia – 20t, Pniówek – 25t) dostarcza się do Stacji Przygotowania Węgla, gdzie kierowany jest na przesiewacze wibracyjne (Borynia – Ø120 mm, Pniówek – Ø150 mm). Produkt górny kierowany jest na taśmy przebieczerze w celu usunięcia zanieczyszczeń w postaci ciał obcych a następnie do kruszarek bębnowych typu Bradfordt w celu częściowego odkamienienia. Produkt dolny przesiewacza wibracyjnego łączony jest z odkamienionym urobkiem z kruszarki Bradfordt i kierowany jest do zbiorników magazynowych węgla surowego – nadawy na zakład przeróbczy. Urobek ze zbiorników jest kierowany na przesiewacze typu PZ gdzie dokonuje się rozdziału na dwie klasy ziarnowe. Klasa 20 – 120(150) mm jest kierowana do wzbogacania w cieczy ciężkiej a 0 – 20 mm do wzbogacania w osadzarkach.

4.1. Coal preparation plants of Borynia and Pniówek mines

Broken material from drawing shaft type skip (skip cage Borynia – 20mt, Pniówek – 25mt) is carried to the coal preparation plant, then directed on vibrating screens (Borynia – Ø120 mm, Pniówek – Ø150 mm). Upper size product is directed to the picking belt for removal of extraneous substances and then to Bradford drum crushers for rock removal. Under size product of the vibrating screen conjunct to mined rock from Bradford drum crushers, then guided to warehouse bunkers of raw coal – substratum for the coal preparation plant. Mined rock from the bunkers is guided to the initial classification unit on PZ screens for separation into two sorts 20 – 120(150) mm is processed in dense media bath and 0 – 20 mm is processed in jig.

Table 3.
Description of the JCC coal preparation plants
(technology and equipment – part 1)

Tablica 3.
Charakterystyka zakładów przeróbczych kopalń JSW SA
(technologia i urządzenia – część 1)

| Wzrost Unit | Wyszczególnienie Description | Borynia | | Jas-Mos | | Krupiński | | Pniówek | | Zofiówka | |
|---|---|----------------------------------|----------------|----------------------------------|----------------|----------------------------------|----------------|----------------------------------|----------------|----------------------------------|----------------|
| | | 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 initial screening | MH-16 (100) | 3 | WK-1 | 2 | WK-1 | 2 | WK-1 | 3 | WK-1 | 2 |
| | taśmy wybieracze picking belts | ciała obce extraneous substances | | ciała obce extraneous substances | | ciała obce extraneous substances | | ciała obce extraneous substances | | ciała obce extraneous substances | |
| | kruszenie crushing | | | | | | | KWK-100 | 1 | BB-60 | 2 |
| | kruszenie i wzbogacanie crushing and dressing | KB-3200/2500 | 2 | KB-2600/4000 | 2 | KB-3200/5000 | 2 | KB-3200/5000 | 2 | | |
| klasyfikacja wstępna preliminary processing | rodzaj przesiewacza screen type | PZ 2,4 × 9,0 (120-20); (20-0) | 4 | ZDR 2,2 (120-20); (20-0) | 4 | brak no available (80-0) | | PZ 2,4 × 9,0 (150-25); (25-0) | 4 | PZ-2275 (200-20); (20-0) | 4 |
| | klasy ziarnowe sort | | | | | | | | | | |
| pluczka zawieszinowa dense media bath | wzbogacalniki bath | DISA 3S | 2 | DISA 3S | 2 | | | DISA 3/2 KR | 2 | DISA KR | 4 |
| | ciężary rozdziłu aperture of dense media | 1,45 / 1,80 | | 1,45 / 1,75 | | | | 1,40 / 1,75 | | 1,45 / 1,80 | |
| | przesiewacze odwadniające dewatering screens | WP-2 | 6 | WP-1 | 6 | | | WP-2 | 6 | PWP-2 | 4 |
| | | WP-1 | 4 | | | | | | | PWE | 2 |
| | kruszarki koncentratu concentrate crushers | UP 1000 × 1000 | 4 | UP 1000 × 1500 | 2 | | | UP 1000 × 1000 | 4 | UP 1000 × 1500 | 1 |
| | | | | | | | | | | UP 965 × 1200 | 2 |
| kruszarki przerosu middlings crusher | UP 1000 × 1000 | 2 | UP 180 × 800 | 1 | | | UP 700 × 1000 | 2 | UP 1000 × 1000 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | |
| ciecz ciężka dense medium liquid | magnetyt magnetite | | | magnetyt magnetite | | | | magnetyt magnetite | | magnetyt magnetite | |
| | rekuperacja regeneration | MR-9/204 (podwójny) duplex | 2 | MR-9/204 (podwójny) duplex | 1 | | | WPD 30 × 84 | 4 | MR-9/204 | 9 |

Tablica 3.

Charakterystyka zakładów przerobczych kopalń JSW SA
(technologia i urządzenia – część 2)

Table 3.
Description of the JCC coal preparation plants
(technology and equipment – part 2)

| Wzrost Unit | Wyszczególnienie Description | Borynia | | Jas-Mos | | Krupiński | | Pniówek | | Zofiówka | |
|---------------------------------------|---|----------------|-------------------|---------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------|-------------------|
| | | 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 D | 4 | OM-18 | 2 | OZ 36 D3 | 3 | OM-24 | 4 | OM-24 | 2 |
| | sita OSO aperture sieves OSO type | Ø 3200 | 4 | Ø 2800 | 3 | Ø 2800 | 6 | Ø 3200 | 4 | Ø 3200 | 4 |
| | odwadnianie koncentratu concentrate dewatering | WOW 1,3 | 6 | WOW 1,3 | 3 | WOW 1,3 | 5 | WOW 1,3 | 6 | WOW 1,3 | 4 |
| | odwadnianie przerosu middlings dewatering | WOW 1,3 | 1 | | | NAEL 3 | 4 | WOW 1,3 | 2 | WP-1 | 1 |
| | podnośniki kamienia stone elevators | B-1000 | 4 | B-1000 | 2 | B-1000 | 6 | B-1000 | 4 | B-1000 | 4 |
| | kruszątki koncentratu concentrate crushers | — | | — | | UP 1000 × 800 | 3 | — | | — | |
| | kruszątki przerosu middlings crushers | — | | — | | UP 1000 × 800 | 3 | — | | — | |
| | podnośniki przerosu middlings elevators | B-1000 | 4 | B-1000 | 2 | B-1000 | 3 | B-1000 | 4 | B-1000 | 2 |
| | dmuchawy fans | RBS 115/4P | 3 | 12.11 k | 3 | 12.11-100/0,26 | 1 | 12.11-100/0,26 | 7 | 12.11-100/0,26 | 3 |
| | | 12.11-100/0,26 | 3 | | | 12.21-90/0,5 | 4 | 12.11-90/0,325 | 1 | 12.11-100/0,2 | 3 |
| | | | | | | 12.11-90/0,325 | 1 | RBS 155/5 | 1 | | |
| | | | | | | | | | | RB 150 LPV | 1 |

Table 3.
Description of the JCC coal preparation plants
(technology and equipment – part 3)

Tablica 3.
Charakterystyka zakładów przerobczych kopalń JSW SA
(technologia i urządzenia – część 3)

| Wzrost Unit | Wyszczególnienie Description | Borynia | | Jas-Mos | | Krupiński | | Pniówek | | Zofiówka | | |
|--|---|------------|--|--|----------------|--|----------------|--|----------------|----------------------------------|----------------|---|
| | | nazwa name | ilość quantity | nazwa name | ilość quantity | nazwa name | ilość quantity | nazwa name | ilość quantity | nazwa name | ilość quantity | |
| flotacja flotation | flotowniki flotation machines | IZ - 12 | 5 | IZ - 5 | 6 | IZ - 12 | 6 | IZ - 12 | 5 | IZ - 5 | 8 | |
| | wirówki sedym. filtrac. setting-filter centrifuges | | | SB-6400 | 4 | | | | | | | |
| | filtry tarczowe disc filters | FTPO - 180 | 6 | FTC - 150 | FTC - 150 | 8 | FTC - 150 | 8 | FTPO - 180 | 7 | FTC - 100 | 1 |
| | | WP - 140 S | 8 | | | | | | WP - 140 S | 3 | FTB - 6 | 8 |
| | pompy próżniowe vacuum pumps | | | brak no available | WP - 140 S | 6 | WP - 140 S | 6 | WP - 140 S | 3 | WP - 140 S | 4 |
| | | | | | | | | | NASH | 2 | | |
| | odmulniki dorra - popłuczkowe DORR settlers-after jig washery | Ø 45 m | 2 | Ø 25 m | Ø 40 m | 1 | Ø 40 m | 1 | Ø 45 m | 2 | Ø 30 m | 2 |
| | | Ø 45 m | 2 | | | | | | Ø 45 m | 3 | Ø 30 m | 2 |
| | prasy filtracyjne filter presses | PF ROW 570 | 11 | brak no available | PF ROW 570 | 8 | PF ROW 570 | 8 | PF ROW 570 | 9 | PF ROW 570 | 6 |
| | | | | | | | | | | | | |
| odczynnik flotacyjny flotation reagent | | | Flotomix | Flotomix | | Flotomix | | Flotomix | | Flotomix | | |
| | | | | | | | | Magnaflock | | Magnaflock | | |
| flokulant flocculent | | | Magnaflock | Magnaflock | | Magnaflock | | Magnaflock | | Magnaflock | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| suszarki drum dryers | | 4 | ROW 2 | ROW 2A | 2 | ROW 2A | 2 | ROW 2A | 4 | ROW 2B | 4 | |
| | | | | | | | | | | | | |
| palenisko furnace | | | pyłowe, olejowe pulverized-fuel, oil-fired | pyłowe, olejowe pulverized-fuel, oil-fired | | pyłowe, olejowe pulverized-fuel, oil-fired | | pyłowe, olejowe pulverized-fuel, oil-fired | | rusztove grate | | |
| | | | | | | | | 41,9 GJ/h | 4 | 41,2 GJ/h | 4 | |
| wentylatory główne main fans | | | brak no available | WTAS - 100 | | WTAS - 100 | | WTAS - 100 | | WPW - 70/1,4 | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| odzuźlacz slag trap | | | zgrzeblowy scraper belt conveyor | zgrzeblowy scraper belt conveyor | | zgrzeblowy scraper belt conveyor | | zgrzeblowy scraper belt conveyor | | zgrzeblowy scraper belt conveyor | | |
| | | | | | | | | OBW - 12 | | OBW - 4 | | |
| odpylanie suche dry dedusting | | | ARMIX | ARMIX | | ARMIX | | ARMIX | | ARMIX | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| odpylanie mokre wet dedusting | | | ARMIX | ARMIX | | ARMIX | | ARMIX | | ARMIX | | |
| | | | | | | | | | | | | |

Tablica 3.

Charakterystyka zakładów przeróbczych kopalń JSW SA
(technologia i urządzenia – część 4)

Table 3.
Description of the JCC coal preparation plants
(technology and equipment – part 4)

| Wzrost Unit | Wyszczególnienie Description | Borynia | | Jas-Mos | | Krupiński | | Pniówek | | Zofiówka | |
|--|---|--|-------------------|--------------------------------------|-------------------|-----------------------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------|
| | | nazwa name | ilość quantity | nazwa name | ilość quantity | nazwa name | ilość quantity | nazwa name | ilość quantity | nazwa name | ilość quantity |
| załadunek i zwalę coal loading storage area | nawierzchnia zwalów surface of dumps | utwardzona hardened | | utwardzona hardened | | utwardzona hardened | | utwardzona hardened | | utwardzona hardened | |
| | zwałowarka dumping conveyor | ZOWA - 3 | 1 | ZOWA - 2 | 1 | ZOWA - 3 | 1 | ZOWA - 3 | | ZOWA - 3 | |
| | ładowarka overhead loader | ŁWK-103; KWK-106 | 3; 1 | ŁWK-103 | 2 | ŁWK-103 | 2 | ŁWK-103 | | ŁWK-103; KWKG-125.32 | |
| | tory załadowcze loading tracks | 2 + 1 (Pp) (steam coal) | | 3 + 1 (Pp) (steam coal) | | 2 + 1 (Pp) (steam coal) | | 2 + 1 (Pp) (steam coal) | | 3 + 1 (Pp) (steam coal) | |
| | wagi scales | obmiarowe calibrating tank | | wagonowe railway track | | obmiarowe calibrating tank | | obmiarowe calibrating tank | | wagonowe railway track | |
| | wydajność załadunku: shipment: | | | | | | | | | | |
| | — wsad [t/h] | 1 400 | | 1 200 | | 500 | | 1 400 | | 1 200 | |
| | — coking coal (t/h) | | | | | | | | | | |
| | — odpady [t/h] | 1 200 | | 600 | | odst. taśm. 600 600 (conveyor) | | 1 200 | | 1 200 | |
| | — refuse (t/h) | | | | | | | | | | |
| gospodarka wodno mułowa water-slurry facility | odmulniki Dorra - popłuczkowe DORR settlers-after jig washery | Ø 45 m | 2 | Ø 25 m | 3 | Ø 40 m | 1 | Ø 45 m | 2 | Ø 30 m | 2 |
| | odmulniki Dorra - poflotacyjne DORR settlers - after flotation | Ø 45 m | 2 | Ø 35 m | 2 | Ø 40 m | 3 | Ø 45 m | 2 | Ø 30 m | 2 |
| | osadniki betonowe concrete settlings | 10 000 m ³ | 6 | 14 000 m ³ | 1 | 4 300 m ³ | 2 | 27 000 m ³ | | 3 300 m ³ | 5 |
| | osadniki ziemne settling ponds | brak no available | | brak no available | | brak no available | | brak no available | | tys. ton (pełny) TT (full) | |
| | gospodarka mułami sludge handling | suwnica bramowa gantry crane | 1 | | | | | FADROMA | 1 | suwnica bramowa gantry crane | 1 |
| | | KM-602; KU-1200 | 1; 1 | | | | | | | | |
| | zaopatrzenie w wodę water supply | własne, woda przemysłowa self, industrial water | | woda przemysłowa industrial water | | własne self | | woda przemysłowa industrial water | | własne self | |

Pluczka zawieszinowa z cieczą ciężką

Wzbogaca klasę 20 – 120(150) mm we wzbogalnikach typu DISA trójproduktowo, wykorzystując ciecz ciężką o ciężarach właściwych 1,45 i 1,80 g/cm³ (wodnej zawiesiny drobno zmielonej rudy magnetytowej). Koncentrat oraz produkt pośredni, po odwodnieniu na przesiewaczach wibracyjnych i skruszeniu na kruszarkach pierścieniowo-udarowych typu UP kierowane są do zbiorników produktów handlowych. Produkt odpadowy po odwodnieniu kierowany jest do zbiorników odpadów poprodukcyjnych.

Pluczka osadzarkowa (miałowa)

Wzbogaca klasę 0 – 20 mm w osadzarkach pulsacyjnych wodnych trójproduktowo. Koncentrat po odwodnieniu na sitach szczelinowych OSO oraz odwadniarkach wibracyjnych kierowany jest do zbiorników magazynowych węgla handlowego. Produkt pośredni odwadniany jest wstępnie w podnośnikach kubelkowych i transportowany do odwadniarek wibracyjnych, po czym kierowany do zbiorników magazynowych węgla handlowego. Odpady, po odwodnieniu w podnośnikach kubelkowych, kierowane są do zbiorników magazynowych.

Flotacja pianowa

Klasa ziarnowa poniżej 0,5 mm z odwadniania produktów wzbogacania płuczkowego, poprzez zagęszczacze promieniowe DORR'a, spełniające równocześnie rolę zbiorników buforowych i uśredniająco – regulacyjnych, kierowana jest do procesu wzbogacania w przepływowych maszynach flotacyjnych pneumo – mechanicznych typu IZ. Proces wzbogacania jest procesem dwuproduktowym. Koncentrat flotacyjny (flotokoncentrat) w postaci zawiesiny kierowany jest do dwustopniowego odwadniania, w pierwszym na filtrach tarczowych próżniowych a następnie do suszenia termicznego w suszarkach bębnowych typu ROW. Odpady flotacyjne odprowadzane są do zagęszczaczy promieniowych. Większość odpadów kierowana jest do stacji mechanicznego odwadniania oraz w niewielkiej części na dół do podsadzki płynnej. Stacja mechanicznego odwadniania odpadów wyposażona jest w ciśnieniowe prasy filtracyjne typu PF-ROW. Odwodnione na prasach odpady łączone są z odpadami popłuczkowymi i wykorzystywane do celów inżyniersko – budowlanych na zwałowisku kopalnianym.

Suszarnia flotokoncentratu

Służy do końcowego odwadniania koncentratu węglowego uzyskiwanego w procesie flotacji. Usuwanie wilgoci odbywa się w suszarkach bębnowych na drodze termicznej, bezprzeponowo, przy pomocy gazów spalinowych powstałych w wyniku spalania pyłu węglowego (z I stopnia odpylania w multicy-

Heavy-media separator

It prepares the 20 – 120(150) mm material in a three-product dense media bath DISA, using heavy-media of density 1.45 and 1.80 g/cm³ (water suspension of fine grinded magnetite ore). Concentrate and middling product, after dewatering on vibrating screens and crushing in a loop-impact breaker type UP are sent to commodity bunkers. Refuse product after dewatering is sent to post-production refuse bunkers.

Jig wash (fines)

It prepares 0 – 20 mm material using three products water pulsation jigs. Concentrate after dewatering on aperture sieves type OSO and vibratory screen centrifuges is sent to commodity warehouse bunkers. Middling product is initially dewatered in bucket elevators and conveyed to a vibratory screen centrifuges, then it is sent to commodity warehouse bunkers. Refuse, after dewatering in bucket elevators, is sent to warehouse bunkers.

Froth flotation

Material under 0,5 mm from dewatering of jig wash products, throughout Drag classifier, actives during that time as buffer and middling – regulate bunker, is handled to processing in flow pneumatic-mechanic flotation machine type IZ. Processing gives two products. Flotation concentrate formed as a suspension is directed to two-stage dewatering, first in disc filter then to thermal dry in drum dryer of ROW type. Flotation tailings are drained to a Drag classifier. The majority of tailings is drained to the mechanical dewatering depot and a minority of tailings is drained underground to hydraulic stowing. The depot for mechanical dewatering of tailings is equipped with a pressure filter press of PF-ROW type. Dewatered tailings after press are mixed with jig wash refuse and utilised for engineering and mined-land reclamation on the mine dump.

Flotation concentrate kiln

It serves to finish dewatering of coal concentrate obtained during the flotation process. Moisture removal occurs in a drum dryer (thermally), without diaphragm, with help of exhaust produced as a result of coal dust combustion (from first stage dust suppression in multi cyclone). Dried flotation

klonach). Wyszuszony flotokonzentrat łączony jest z koncentratem ze wzbogacania płuczkowego. Odpylanie gazów posuszarniczych odbywa się metodą dwustopniową: na sucho w multicyklonach i na mokro w odpylaczach typu ARMIX.

Gospodarka wodno - mułowa

Prowadzenie obiegu wodno – mułowego odbywa się z wykorzystaniem rzapi i zagęszczaczy promieniowych (do mułów popłuczkowych i odpadów poflotacyjnych). Rolę bufora w gospodarce wodno – mułowej spełniają również osadniki betonowe. W celu podniesienia skuteczności zagęszczania i klarowania wód w osadnikach stosuje się flokulację. Z gospodarki wodno – mułowej wydzielono gospodarke odpadami poflotacyjnymi odwadnianymi mechanicznie na prasach filtracyjnych bądź lokowanymi na dole kopalni. Ubytki wody uzupełniane są wodą przemysłową, ściekami deszczowymi oraz wodą z ujęć własnych (studnie głębinowe).

Zakład przeróbczy kopalni Jas-Mos

Węgiel surowy z szybu wydobywczego typu skip (naczynia skipowe 15t) dostarcza się przenośnikami stalowo – członowymi a następnie taśmowymi do Stacji Przygotowania Węgla zakładu przeróbczego. Urobek podawany jest na przesiewacze wibracyjne Ø150 mm. Produkt górny kierowany jest na taśmy przebiegające w celu usunięcia zanieczyszczeń w postaci ciał obcych a następnie do kruszarek bębnowych typu Bradford w celu częściowego odkamienienia. Produkt dolny przesiewacza wibracyjnego, łączony z odkamienionym urobkiem z kruszarek Bradford, kierowany jest na stację klasyfikacji węgla, gdzie na przesiewaczach typu ZDR dokonuje się jego rozdziału na dwie klasy ziarnowe:

- 20 – 150 mm kierowanej do węzła wzbogacania w cieczy ciężkiej,
- 0 – 20 mm kierowanej do wzbogacania w osadnikach miałowych.

Wzbogacanie węgla, prowadzone w 3 sekcjach: płuczce zawieszinowej z cieczą ciężką, płuczce osadzarkowej oraz flotacji pianowej, odbywa się w sposób bardzo podobny jak w dwóch, wyżej opisanych, zakładach przeróbczych Borynia i Pniówek. Występujące różnice dotyczą głównie typów i wielkości urządzeń, co zostało przedstawione w załączonych tabelach.

Odwadnianie flotokonzentratu po procesie flotacji odbywa się jednostopniowo, w wirówkach sedymentacyjnych – filtracyjnych typu BIRD a następnie odwodniony produkt łączony jest z koncentratem popłuczkowym. Odpady poflotacyjne po zagęszczeniu w osadnikach promieniowych kierowane są w całości na dół kopalni do podsadzki.

concentrate is mixed with washery processing concentrate. Dust suppression of post-kiln gases occurs in two stages: a dry process in a multi-cyclone and a wet process in a dust collector of ARMIX type.

Water-slurry facility

Water-slurry circuit management utilises sumps and drag classifiers (for post-washery silt and flotation tailings). Also precipitation concrete tanks are used as a buffer in water-slurry management. Flocculation is applied for the purposes of increasing efficiency of water thickening and clarification in the drag classifiers. Flotation tailings management is a separate part of water-slurry management; it is mechanically dewatered in a filter presses or stowed in excavations. Water losses are made up with industrial water, rainy effluents and own sourced water (juvenile well).

Coal preparation plant of Jas-Mos mine

Raw coal from a drawing shaft of skip type (skip cage 15 mt) is conveyed by apron conveyors and belt conveyors to the coal preparation plant. Raw coal is passed over vibrating screens Ø150 mm. Upper product is directed to a picking belt for removal of extraneous substances and then to Bradford drum crushers for rock removal. Under size product from the vibrating screen and Bradford drum crushers, is directed to the classification circuit, on a ZDR type screens for separation into two sizes:

- 20 – 150 mm sent to dense media bath processing,
- 0 – 20 mm sent to jig wash processing.

Coal washing is conducted with: dense media bath, jig wash and froth flotation similar to the processes described above for the coal preparation plants of Borynia and Pniówek mines. Some differences in type and size of machinery used are shown in the attached tables.

Dewatering of flotation concentrate is done in one stage, using jiggling – filters centrifuges of BIRD type and then dewatered product is blended with post-washery concentrate. Flotation tailings after thickening in the radial classifier are directed for stowing in excavators.

Gospodarka wodno - mułowa

Prowadzenie obiegu wodno – mułowego odbywa się z wykorzystaniem rzapi i zagęszczaczy promieniowych DORR'a (Ø25 – do mułów popłuczkowych i Ø35 – do odpadów poflotacyjnych).

Rolę bufora w gospodarce wodno – mułowej spełniają również osadniki betonowe. W celu podniesienia skuteczności zagęszczania i klarowania wód na osadnikach DORR'a stosuje się flokulację. Z gospodarki wodno – mułowej wydzielono gospodarkę odpadami poflotacyjnymi, lokowanymi na dole kopalni. Ubytki wody uzupełniane są wodą przemysłową.

Zakład przeróbczy kopalni Zofiówka

Węgiel surowy z szybu wydobywczego typu skip (naczynia skipowe 20t) dostarcza się przenośnikami zgrzeblowymi do Stacji Przygotowania Węgla zakładu przeróbczego. Urobek podawany jest na przesiewacze wibracyjne Ø200 mm. Produkt górny kierowany jest na taśmy przebiegające w celu usunięcia zanieczyszczeń w postaci ciał obcych a następnie do kruszarek szczękowych typu Brieden. Produkt dolny przesiewacza wibracyjnego jest łączony z węglem po kruszarce i klasyfikowany na przesiewaczach typu PZ na dwie klasy ziarnowe:

- 20 – 200 mm kierowanej do węzła wzbogacania w cieczy ciężkiej
- 0 – 20 mm kierowanej do wzbogacania w osadzarkach miałowych.

Wzbogacanie węgla, prowadzone w 3 sekcjach: płucze zawieszinowej z cieczą ciężką, płucze osadzarkowej oraz flotacji pianowej, odbywa się w sposób bardzo podobny jak w wyżej opisanych, zakładach przeróbczych Borynia, Pniówek.

W podobny również sposób, jak w powyższych kopalniach, prowadzone jest odwadnianie produktów po procesie flotacji a także cała gospodarka wodno – mułowa. Występujące różnice dotyczą ilości odpadów kierowanych do podsadzki (ponad 50%) oraz typów i wielkości zainstalowanych maszyn, co zostało przedstawione w załączonych tabelach.

Zakład przeróbczy kopalni Krupiński

Urobek surowy z szybu wydobywczego typu skip (naczynia skipowe – 20t) dostarcza się przenośnikami do Stacji Przygotowania Węgla. Urobek kierowany jest na przesiewacze wibracyjne typu WK Ø80 mm. Produkt górny kierowany jest na taśmy przebiegające w celu usunięcia zanieczyszczeń w postaci ciał obcych a następnie do kruszarek bębnowych typu Bradford w celu częściowego odkamienienia. Produkt dolny przesiewacza wibracyjnego łączony jest z odkamienionym urobkiem z kruszarek Bradford i kierowany jest do zbiorników magazynowych węgla surowego – nadawy na zakład przeróbczy.

Urobek ze zbiorników w klasie 0 – 80 mm jest kierowany do trójproduktowego wzbogacania w osadzarkach ziarnowych. Wstępne odwadnianie kon-

Water-slurry facility

Water-slurry circuit management utilises sumps and radial classifiers (Ø25 – for post-washery silt and Ø35 – flotation tailings).

Also precipitation concrete tanks are used as a buffer in water-slurry management. Flocculation is applied for the purposes of increasing efficiency of water thickening and clarification in the radial classifier. Water losses are made up with industrial water.

Coal preparation plant of the Zofiówka mine

Chain-and-flight conveyors convey raw coal from the drawing shaft of skip type (skip cage 20 mt) to the coal preparation station. Broken material is passed over vibrating screens Ø200 mm. Upper product is directed to the picking belt for removal of extraneous substances and then to a Brieden jaw crushers. Undersize product of the vibrating screen is mixed with coal from jaw crusher, and sent to the coal classification station, where PZ screens are used for separation into two sizes:

- 20 – 200 mm sent to dense media bath processing,
- 0 – 20 mm sent to jig wash processing.

Processing is divided into three sections: dense media bath processing, jig wash processing and froth flotation processing which is similar to the processes described above for the coal preparation plants of the Borynia and Pniówek mines.

Dewatering of flotation products occurs in a similar way as for the coal preparation plants of the mines described above, as it is for the entire water-slurry management as well. Some differences concern quantity of refuse directed for stowing (over 50%) and arise mostly between type and size of machinery, as shown in the attached tables.

Coal preparation plant of Krupiński mine

Broken material from drawing shaft of skip type (skip cage – 20mt) is carried by conveyors to the coal preparation station. Broken material is sent to vibrating screens of type WK Ø80 mm. Upper product is directed to the picking belt for removal of extraneous substances and then to Bradford drum crushers for rock removal. Under-size product of the vibrating screen is mixed with Bradford product, is directed to warehouse bunkers of raw coal – feed for coal preparation plant.

Mined rock from bunkers sized 0 – 80 mm is sent to a grain jig which produces three products. Dewatering of jig wash concentrate is done on vibrating screens of Ø20 mm openings. Upper

centratu z płuczki osadzarkowej połączone z klasyfikacją odbywa się na przesiewaczach wibracyjnych Ø20 mm. Produkt górny z przesiewaczy kruszony jest w kruszarkach typu UP i kierowany do zbiornika węgla handlowego. Produkt dolny z przesiewaczy odwadniany jest w podobny sposób jak w pozostałych zakładach przerobczych na sitach OSO i odwadniarkach wibracyjnych.

Produkt pośredni (przerost) transportowany jest i wstępnie odwadniany w podnośnikach kubełkowych a następnie rozdzielany na ruszcie stałym o szczelinie 12 mm. Produkt górny kruszony jest w kruszarkach typu UP i łączony jest z pozostałą częścią w zbiorniku magazynowym przerostu.

Odpady z płuczki osadzarkowej są odwadniane w podnośnikach kubełkowych a następnie transportem taśmowym kierowane do zbiorników magazynowych.

Flotacja pianowa

Klasa ziarnowa poniżej 0,5 mm z odwadniania produktów wzbogacania z płuczki osadzarkowej, kierowana jest do procesu wzbogacania w przepływowych maszynach flotacyjnych pneumo – mechanicznych typu IZ. Proces wzbogacania jest procesem trójproduktowym. Uzyskiwane z procesu dwa koncentraty flotacyjne o zróżnicowanym zapopieleniu (węglowy i przerostowy) odwadnia się wstępnie na filtrach tarczowych próżniowych, a następnie łączy się je i kieruje do odwadniania końcowego w suszarkach typu ROW opalanymi pyłem węglowym i gazem ziemnym (metanem).

Odpady flotacyjne odprowadzane są do zagęszczaczy promieniowych. Zagęszczone w osadnikach odpady poflotacyjne kierowane są w większości do stacji mechanicznego odwadniania, a w części na dół do podsadzki płynnej. Stacja mechanicznego odwadniania odpadów wyposażona jest w ciśnieniowe prasy filtracyjne typu PF-ROW. Odwodnione na prasach odpady wywożone są transportem samochodowym i wykorzystywane do celów inżynierskich na zwałowisku kopalnianym.

Suszarnia flotokoncentratu

Służy do końcowego odwodnienia koncentratu węglowego uzyskiwanego w procesie flotacji. Usuwanie wilgoci odbywa się w suszarkach bębnowych na drodze termicznej; bezprzeponowo, przy pomocy gazów spalinowych powstałych w wyniku spalania pyłu węglowego (z I stopnia odpylania w multi-cyklonach) oraz metanu odzyskiwanego z dołu kopalni.

Z uwagi na niekorzystne własności (wysokie zapopielenie, słabe własności koksotwórcze, wysoką zawartość chloru i alkalii) flotokoncentrat nie może być wykorzystywany do celów koksowych. Łączy się go z produktem pośrednim (przerostem) z osadzarki i zbywa do celów energetycznych.

product from screens is crushed in a loop-impact breakers of type UP and sent to a commodity bunker. Lower product from screens is dewatered in a similar way to other coal preparation plants, on an aperture sieves of type OSO and a vibratory screen centrifuge.

Middling product (coal band) is initially dewatered in bucket elevators, then separated on a grate with aperture 12 mm openings. Upper product is crushed in a loop-impact breaker of type UP and mixed with the remaining part in the coal band warehouse bunker.

Refuse from the jig wash is dewatered in bucket elevators and then transported by belt conveyor to a warehouse bunker.

Froth flotation

Minus 0.5 mm material from dewatering of jig wash products, is sent for processing in a flow pneumatic–mechanic flotation machine of type IZ. Both flotation concentrate and middlings with differential ash content (coal and coal band) are sent for two-stage dewatering, first in a disc filters, and then to a drum dryers of ROW type fuelled by coal dust and natural gas (methane).

Flotation tailings are drained in a drag classifier. The majority of thickened tailings is sent to the mechanical dewatering depot and a minority of tailings is sent underground for hydraulic stowing. The depot of mechanical dewatering of tailings is equipped with a pressure filter presses of PF-ROW type. Dewatered tailings after press are transported by trucks and utilized for engineering and mined-land reclamation on the mine dump.

Flotation concentrate kiln

Flotation concentrate is dried using a drum dryer (thermally), without diaphragm, with the aid of exhaust produced as a result of coal dust combustion (from first stage dust suppression in multi-cyclones), and methane sourced from coal bed drainage. Taking into consideration the disadvantageous properties (high ash content, weak coking properties, high content of chlorine and alkali), flotation concentrate can not be utilized for coking purposes. It is mixed with middlings from the jig wash and it is sold for power generation purposes.

Gospodarka wodno - mułowa

Prowadzenie obiegu wodno – mułowego odbywa się z wykorzystaniem rząpi i zagęszczaczy promieniowych (do mułów popłuczkowych i odpadów poflotacyjnych). Rolę bufora w gospodarce wodno – mułowej spełniają również osadniki betonowe. W celu podniesienia skuteczności zagęszczania i klarowania wód w osadnikach stosuje się flokulację. Z gospodarki wodno – mułowej wydzielono gospodarkę odpadami poflotacyjnymi odwadnianymi mechanicznie na prasach filtracyjnych bądź lokowanymi na dole kopalni. Ubytki wody uzupełniane są wodą z ujęcia własnego.

5. Modernizacja przeróbki mechanicznej węgla

Podniesienie efektywności całego procesu przeróbki mechanicznej, a w szczególności procesu wzbogacania węgla, zmierzające do podtrzymania wysokiej jakości produkcji jest uzależnione od prowadzonej modernizacji głównych węzłów technologicznych. W najbliższych latach przewiduje się w MPW JSW SA zrealizowanie następujących zamierzeń modernizacyjnych:

- przebudowę stacji przygotowania węgla surowego w ZP kop. Zofiówka, polegającą na zabudowie kruszarek bębnowych Bradfordt (w miejsce kruszarek szczękowych Brieden). Pozwoli to na przeprowadzenie operacji wstępnego odkamienienia nadawy na zakład przeróbczy,
- modernizację obydwu systemów płuczki cieczy ciężkiej w ZP kop. Borynia, polegającą na zabudowie nowocześniejszych wzbogacalników DISA (większa wydajność, lepsze rozwiązania konstrukcyjne),
- modernizację płuczki osadzarkowej w ZP kop. Jas-Mos polegającą na zabudowie nowoczesnej osadzarki jednokorytowej,
- eliminację węzła termicznego suszenia flokokoncentratu w ZP kop. Zofiówka (w trakcie realizacji) oraz Borynia, Pniówek poprzez zabudowę wirówek sedymentacyjno – filtracyjnych,
- rozbudowę węzła mechanicznego odwadniania odpadów poflotacyjnych w ZP kop. Zofiówka,
- budowę instalacji dozowania flokulanta w ZP kop. Krupiński,
- modernizację systemów dyspozytorskich w ZP kop. Zofiówka (w trakcie realizacji) i Pniówek,
- modernizację systemu odpylania w ZP kop. Pniówek i Zofiówka,
- zabudowę mechanicznych próbobiorników do węgla handlowego w ZP kop. Borynia, Pniówek i Zofiówka,
- zakup dodatkowych analizatorów do określania podstawowych parametrów węgla.

Water-slurry facility

Water-slurry circuit management utilises sumps and drag classifiers (for post-washery silt and flotation tailings). Also precipitation concrete tanks are used as a buffer in water-slurry management. Flocculation is applied for the purposes of increasing efficiency of water thickening and clarification in radial classifier. Flotation tailings management is a separate part of water-slurry management; it is mechanically dewatered in a filter press or stowed in excavations. Water losses are made up with own sourced water.

5. Coal preparation plants modernisation

JCC plants have to improve and modernise the entire coal processing technology, ensuring production of high quality of coal. Within the few years it is expected that modernisation projects will be executed in CPP JCC, as follows:

- reconstruction of the raw coal preparation station in CPP Zofiówka mine, aim: construction of Bradford drum crushers (instead of the Brieden jaw crusher). It permits execution of the operation of initial rock removal from substratum for the coal preparation plant,
- modernisation of both heavy-media separation systems in CPP Borynia mine, aim: construction of an up-to-date dense media bath DISA (higher productivity, better design solutions),
- modernisation of the jig wash in CPP Jas-Mos mine, aim: construction of an up-to-date single channel jig,
- elimination of the flotation concentrate drying plant in CPP Zofiówka mine (currently being implemented) and Borynia, Pniówek through introduction of jiggingscreen centrifuges,
- reconstruction of the mechanical dewatering depot in flotation tailings management in CPP Zofiówka mine,
- construction of a flocculator measurement installation in CPP Krupiński mine,
- modernisation of the dispatcher systems in CPP Zofiówka mine (currently being implemented) and Pniówek,
- modernisation of the dust separation system in CPP Pniówek and Zofiówka mine,
- construction of mechanical samplers for saleable coal in CPP Borynia, Pniówek and Zofiówka,
- purchase of supplementary analysers for qualification of basic qualitative parameters.