



Lubelski Węgiel „Bogdanka” S.A. – technologia zakładu przeróbki mechanicznej węgla

Lubelski Węgiel “Bogdanka” S.A. – process engineering of the coal preparation plant

Władysław BIEŃKO¹⁾

¹⁾ Mgr inż.; Lubelski Węgiel „BOGDANKA” S.A.; Bogdanka, 21-013 Puchaczów; tel.: (+48-81) 462 55 72; fax.: (+48-81) 462 52 54; e-mail: wbienko@lw.com.pl

RECENZENCI: Mr D. M. PEATFIELD - I.Eng; Prof. dr hab. inż. Wiesław BLASCHKE

Streszczenie

W artykule przedstawiono proces technologiczny Zakładu Przeróbki Węgla “Bogdanka” wraz z wyposażeniem technicznym oraz jakością produkcji.

Summary

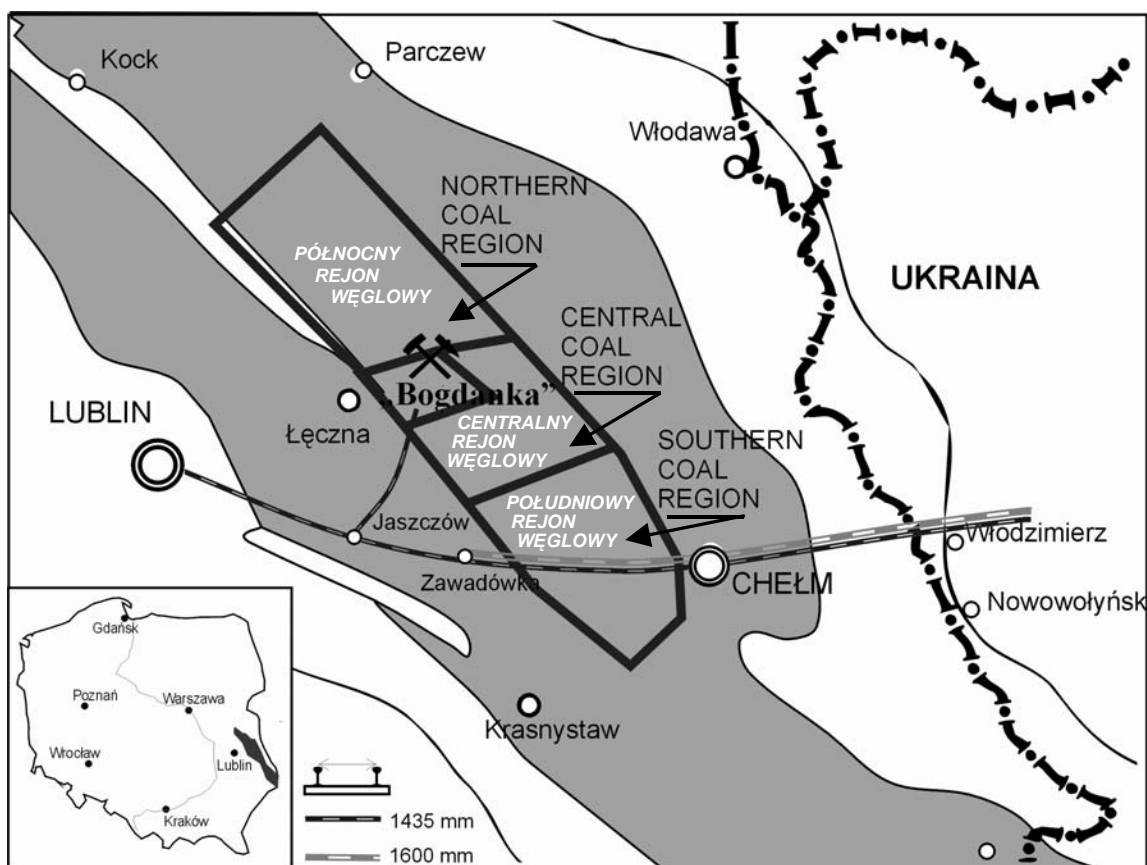
The article describes the processing of the Coal Preparation Plant in “Bogdanka” Mine, machinery and the quality of production.

1. Informacje ogólne

Lubelskie Zagłębie Węglowe to obszar (kolor szary na poniższym rysunku) prawie 5000 km² o zasobach geologicznych 38 mld ton węgla kamiennego. Lubelski Węgiel „Bogdanka” S.A. (zwany dalej LW) zlokalizowany jest w Centralnym Rejonie Węglowym Lubelskiego Zagłębia Węglowego (Rys. 1).

1. General information

Lublin Coal Basin (LZW) occupies area (gray colour on the following drawing) almost 5000 km² with geological resources about 38 milliard tons of hard coal. Lubelski Węgiel “Bogdanka” S.A. named further “Bogdanka” Mine is situated in the central part of the Basin – Central Coal Region (Fig. 1).



Rys. 1
Lokalizacja Lubelskiego Zagłębia Węglowego

Fig. 1
The location of Bogdanka Mine

Obszar górniczy LW wynosi obecnie 57 km². Zasoby bilansowe szacuje się na 744 mln ton, a nadające się do przemysłowego wydobycia 344 mln ton.

Teren obszaru górniczego jest nieuprzemysłowiony. Skupiska ludności stanowią osiedla i wsie połączone drogami lokalnego znaczenia. Jedną z ważniejszych dróg kołowych położonych w pobliżu, jest droga II klasy Lublin – Włodawa. Najbliższa stacja PKP znajduje się w Jaszczowie w odległości 25 km od kopalni.

W budowie geologicznej obszaru znajdują się utwory czwartorzędu, trzeciorzęd, kredy, jury i karbonu. Serię produktywną stanowią utwory westfalu – warstwy lubelskie. Pokłady węgla zalegają prawie poziomo – najczęściej o nachyleniu do 2°. Eksploatowany od początku pokład 382 zalega na głębokości 920 m, a drugi eksploatowany od 1997 roku pokład 385/2 na głębokości 960 m. Są to węgle energetyczne typów 32.1 i 32.2.

2. Opis przeróbki węgla

Urobek węglowy wydobywany jest szybem wydobywczym typu skipowego – za pomocą naczyn skipowych o pojemności 35 ton.

Ciąg technologiczny składa się z następujących głównych procesów przerobczych:

- przygotowanie i klasyfikacja węgla surowego;
- wzbogacanie węgla surowego 200 – 20 mm w separatorach c.c.;
- wzbogacanie węgla surowego 20 – 1,5 (0) mm w osadzarkach wodnych;
- klasyfikacja i filtracja mułów;
- odstawa, załadunek i magazynowanie (składowanie) produktów wzbogacania.

Urobek węglowy ze skipów jest transportowany przenośnikami taśmowymi do stacji przygotowania węgla, gdzie poddawany jest oczyszczaniu z elementów złomowych, drewna i kamieni >200 mm. Następnie węgiel surowy jest kierowany do klasyfikacji wstępnej, gdzie wydziela się klasy ziarnowe:

- 200 – 20 mm
- 20 – 1,5 (0) mm
- 1,5 – 0 mm

Węgiel surowy o uziarnieniu 200 – 20 mm wzbogaca się w trójproduktowej płuczce cieczy ciężkiej (magnetykowej). Z uwagi na znaczną rozmywalność skał ilastych w procesie wzbogacania wydziela się w pierwszej kolejności odpady (powyżej 1,78 g/cm³). Koncentrat po odwodnieniu i rozklasyfikowaniu na sortymenty jest kierowany do zbiorników produktów handlowych lub po skruszeniu do miazgi węglowej.

Odpady po odwodnieniu kierowane są do zbiorników odpadów, a dalej do gospodarczego wykorzystania lub na składowisko przykopalniane. Produkt pośredni po odwodnieniu i skruszeniu jest kierowany do wtórnego wzbogacania w płuczce miazkowej.

At present the mining area figures 57 km². The recoverable reserves were estimated at 774 million tons and the developed reserves at 344 million tons.

Terrain of the mining area is not industrialised. The population is concentrated in a few villages and hamlets joined by local roads. One of more important adjacent roads is the II class road from Lublin to Włodawa. The closest railway station is situated in Jaszczów, 25 km from the mine.

In the geological structure of the mining area there are quaternary, tertiary, jurassic and carboniferous rocks. The productive part consists of westfal strata – Lublin layers. Coal seams are nearly horizontal, most often with an inclination up to 2°. The first exploited coal seam – 382 is situated at a depth 920 m underground, the second seam – 385/2 has been exploited since 1997 at a depth 960 m. They contain steam coal types 32.1 and 32.2.

2. Description of coal processing

Mined coal is transported via the drawing shaft with skip buckets of capacity 35 tons.

The sequence of processing in the preparation plant consists of following main preparation processes:

- preparation and sizing of raw coal,
- washing of raw coal 200 – 20mm in dense medium separators,
- washing of raw coal 20 – 1.5 (0)mm in washboxes,
- classification and filtration of slimes,
- transport, storage and loading of products.

Raw coal from the shaft is transported with belt conveyors to the preparation station. There it is cleaned from metal elements, wood and stones of size bigger than 200 mm. The raw coal is then delivered to primary sizing where it is separated into the following grain size classes:

- 200 – 20 mm
- 20 – 1.5 (0) mm
- 1.5 – 0 mm

Raw coal sized 200-20 mm class is processed in the dense medium tri-product magnetite washery. Because of the large amount of limestone in the raw coal the rejects (above 1.78 g/cm³) are separated out in the first stage. Cleaned coal after dewatering and classification is delivered to clean coal bunkers or crushed and delivered to bunkers for smalls.

Dewatered rejects are delivered to waste bunkers for final disposal to an adjacent dumping ground.

Raw coal of 20 – 1.5 (0) mm class is processed in dense medium two-product pulsating jigs. Dewatered rejects are delivered to waste bunkers, the cleaned coal to bunkers for smalls.

Węgiel surowy 20 – 1,5 (0) mm jest wzbogacany w dwuproduktowych osadzarkach wodnych pulsacyjnych. Odpady po odwodnieniu są kierowane do zbiorników odpadów a odwodniony koncentrat do zbiorników mialu węglowego.

Wody popłuczkowe z obydwu płuczek kierowane są do klasyfikacji w zespołach hydrocyklonów. Zagęszczone i odilone muły węglowe (wylewy) po odwodnieniu na filtrach próżniowych są kierowane do mialu węglowego, natomiast zailone muły (przelewy) po zagęszczeniu w osadnikach promieniowych i odwodnieniu na taśmowych prasach filtracyjnych są kierowane do gospodarczego wykorzystania lub do zbiorników odpadów.

Wyposażenie zakładu przerobczego w podstawowe maszyny przedstawiono w tabeli 1, a blokowy schemat technologiczny pokazano na rys. 2.

Waste water from the both washeries is pumped for classification process in batteries of hydrocyclone. Thickened and deslimed fines from the cyclones underflow are dewatered by vacuum filters then delivered to bunkers for smalls. Fine slimes from the cyclones overflow after thickening in radial thickeners and dewatering in belt filter presses are delivered to the waste bunkers or for further utilisation.

Basic equipment installed in the Coal Preparation Plant and a process flowsheet are shown in the following table 1 and figure 2.

Tablica 1
Wyposażenie zakładu przerobczego w podstawowe maszyny

Table 1
Basic equipment in the coal preparation plant

| L.p. Item | Nazwa obiektu Specification | Typ maszyny Type of equipment |
|--------------|---|---|
| 1 | Stacja przygotowania Preparation station | Przesiewacz wibracyjny WK-1; Vibrating screen WK-1; Kruszarka szczękowa KWK 100U Jaw crusher KWK 100U |
| 2 | Klasyfikacja wstępna Primary sizing | Przesiewacz wibracyjny PZ 2675 Vibrating screen PZ 2675 |
| 3 | Płuczka ziarnowa Coarse coal washery | Wzbogacalniki zawieszinowe DISA 2S 3000D; DISA 1S 3200 Dense medium separators DISA 2S 3000D; DISA 1S 3200 |
| 4 | Płuczka mialowa Fine coal washery | Osadzarka mialowa OS 24D3E Jig OS 24D3E |
| 5 | Odwadnianie produktów wzbogacania Dewatering of washery products | Przesiewacze wibracyjne WP-2; PWP-1 Vibrating screens WP-2; PWP-1 Odśrodkowe sito odwadniające OSO Centrifugal dewatering screen OSO Wirówka odwadniająca wibracyjna WOW-1,3 Vibrating centrifuge WOW-1,3 Filtr próżniowy FTC-150 Vacuum filter FTC-150 Prasy taśmowe PT-2000 Belt presses PT-2000 |

3. Jakość produkcji

Lubelski węgiel to w przeważającej części węgiel gazowo-płomienny typu 32.1 i 32.2. Cechuje go znaczna kruchość oraz wysoka rozmywalność, wynosząca w klasie ziarnowej 20 – 0,5 mm kilkanaście procent. Cechy powyższe wymusiły zastosowanie

3. Quality of product coal

Lublin coal is in predominantly part gas-flame coal type 32.1 and 32.2. Considerable fragility characterizes it as well as essential washing-out property – above 10% in grain class 20 – 0.5 mm. Above mentioned properties extorted in technology of fines removal before processing in washers.

w technologii przeróbki wydzielania węgla drobnego przed procesem wzbogacania w płuczkach.

Podstawowym produktem zakładu przerobczego są miły węglowe (20 – 0 mm) o kaloryczności 20 – 23 MJ stanowiące ok. 86 % produkcji. Pozostałą część produkcji stanowią koncentraty węgla średniego i grubego o kaloryczności 27 -28 MJ.

Średnie parametry jakościowe dotyczące wszystkich aktualnie produkowanych sortymentów przedstawiono w tabeli 2.

The basic product of the preparation plant is fine coal (20 – 0 mm) with calorific value 20 – 23 MJ making up about 86 % of production. The remaining part of production is coarse coal with calorific value 27 – 28 MJ.

Qualitative parameters of presently produced clean coal are introduced in table 2.

Tablica 2
Parametry jakościowe węgla

Table 2
Quality parameters of coal

| L.p. Item | Wyszczególnienie Specification | Miano Title | Wielkość Size |
|--------------|--|--|--|
| 1 | Typ węgla Type of coal | wg PN-82/G-97002 acc. Polish norm PN-82/G-97002 | 32.1 |
| 2 | Zawartość części lotnych Content of volatile matter | V ^a (%) | 27,36 |
| 3 | Spiekalność Sinterability | wg Rogi RI acc. Roga RI | 13 |
| 4 | Podatność przemiałowa Grindability | GrH | 75 |
| 5 | Zawartość pierwiastka C Content of the C element | C _t ^a (%) | 58,52 |
| 6 | Zawartość pierwiastka H Content of the H element | H _t ^a (%) | 3,49 |
| 7 | Zawartość pierwiastka Cl Content of the Cl element | Cl ^a (%) | 0,031 |
| 8 | Stężenie radionuklidów Concentration of radionuclides | Ra ²²⁶ (Bq/kg) Ra ²²⁸ (Bq/kg) Ra ²²⁴ (Bq/kg) K ⁴⁰ (Bq/kg) | 34 ± 3 29 ± 2 31 ± 3 142 ± 13 |
| 9 | Temperatura spiekania popiołu Sintering point of ash | °C | 970 |
| 10 | Temperatura mięknięcia popiołu Softening point of ash | °C | 1 390 |
| 11 | Temperatura topnienia popiołu Melting point of ash | °C | >1500 |
| 12 | Temperatura płynięcia popiołu Flow temperature of ash | °C | >1500 |
| 13 | Skład chemiczny popiołu Chemical composition of ash | Si O ₂ (%) Fe ₂ O ₃ (%) Al ₂ O ₃ (%) Ca O (%) Mg O (%) P ₂ O ₅ (%) Na ₂ O (%) Ti O ₂ (%) S O ₃ (%) | 55,21 6,22 30,06 0,74 1,24 0,57 0,43 1,46 0,61 |

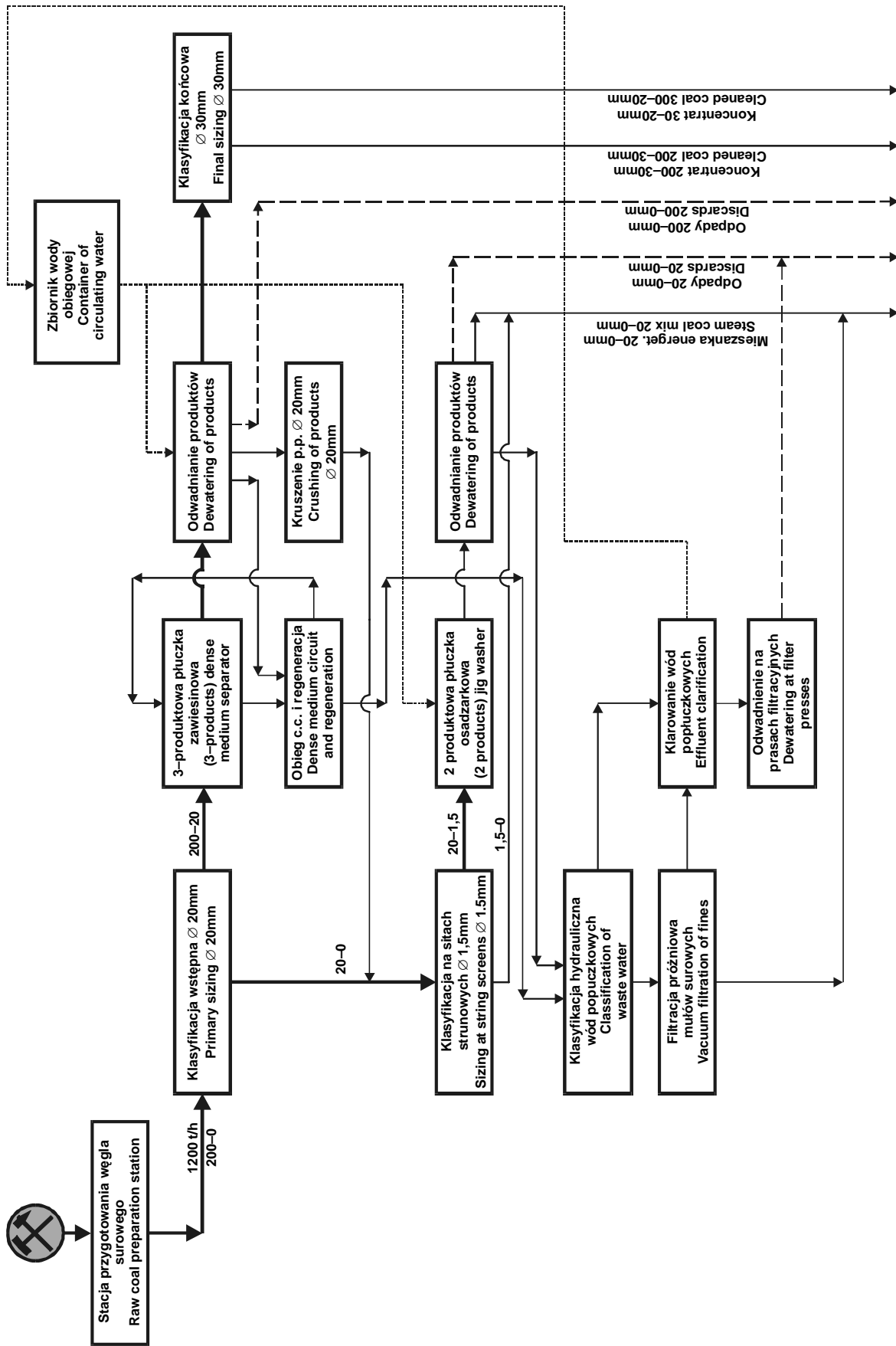


Fig. 2. Flowsheet of Coal Preparation Plant in Lubelski Węgiel "BOGDANKA" S.A.

Rys. 2. Blokowy schemat technologiczny Zakładu Przetwórcy Mechanicznej Węgla Lubelskiego Węgiel „BOGDANKA” S.A.