



Zakład wzbogacania odpadów poflotacyjnych Spółki „POLHO”

Post-flotation waste enrichment plant of “POLHO” Company

Marian DZIWOK¹⁾, Marian GRZESIK²⁾

¹⁾ Mgr inż.; POLHO Spółka z o.o., ul. Przemysłowa 12, 44-230 Czerwionka-Leszczyny; tel.: (+48-32) 431 26 54, e-mail: polho@neostrada.pl

²⁾ Mgr inż.; POLHO Spółka z o.o., Zakład Wzbogacania Odpadów Poflotacyjnych; ul. Przemysłowa 12, 44-230 Czerwionka-Leszczyny; tel.: (+48-32) 427 05 24, e-mail: polho@neostrada.pl

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

Streszczenie

Artykuł przedstawia skrótowy opis technologii wzbogacania mułów odpadowych oraz wyposażenie techniczne do realizacji tej technologii.

Summary

This article presents a short description of waste coal sludge enrichment technology and the technical equipment used in this technology.

1. Wstęp

Zakład Wzbogacania Odpadów Poflotacyjnych POLHO został uruchomiony w 1993 roku na terenie przemysłowym dawnej kopalni „Dębieńsko”.

Budowa zakładu, wg technologii firmy Hölter – RFN, była realizowana przez polskie przedsiębiorstwa budowlano-montażowe w okresie od 1991 do października 1993.

Lokalizacyjnie i organizacyjnie w zakładzie wydzielono następujące oddziały techniczno-technologiczne:

- eksploatacja mułów odpadowych z osadnika terenowego z załadunkiem i transportem do hali wzbogacania,
- hala wzbogacania z laboratorium,
- suszarnia węgla z załadunkiem do wagonów,
- stacja mechanicznego odwadniania osadów ilastych z procesu flotacji,
- układy elektryczne i automatyzacja procesów.

2. Opis technologii procesów przerobczych

Surowcem kierowanym do procesów przerobczych jest muł poflotacyjny wydobywany z osadnika terenowego o pojemności ok. 1,9 mln m³.

Eksploatacja prowadzona jest koparkami. Urobiony muł transportowany jest samochodami samowyładowczymi, wewnętrznymi drogami, na plac buforowy przed halą wzbogacania.

Muł załadowywany jest do zbiornika wgłębnego z dwoma ślimakami dozującymi materiał na przenośnik transportowy, który podaje nadawę do hali wzbogacania, w której prowadzone są następujące podstawowe operacje przerobcze:

1. Introduction

The post-flotation waste enrichment plant of “POLHO” started activity in 1993 on the industrial area of the former “Dębieńsko” coal mining plant.

The plant was built according to Hölter technology (from Germany) by Polish architectural-assembly companies beginning from 1991 to 1993.

The plant is divided into 5 technical and technological areas according to localisation and organisation criteria:

- exploitation of the waste coal sludge from the soilsettling pond with loading and transportation to the enrichment room,
- enrichment room with laboratory,
- coal drying plant (with loading onto rail cars),
- station of mechanical drying of loam wastes coming from the flotation process,
- electric systems and process automation.

2. Description of the processing technology

Raw material for the processing is post-flotation coal sludge extracted from the soil settling pond (about 1.9 million m³ volume).

The coal sludge is excavated and sent to the buffer square in front of the enrichment room by self-unloading trucks using internal roads.

The sludge is loaded to the deep-seated concrete container with two slugs, which doses material to the transportation belt. It provides coal sludge to the enrichment room in which the follow basic treatment processes are performed:

- rozmywanie wodą mułu poflotacyjnego w bębnie rozmywającym z jednoczesnym wydzieleniem z nadawy ciał obcych i odpadów o wymiarach powyżej 20 mm,
- dwustopniowa klasyfikacja rozmytej nadawy dla wydzielenia klas ziarnowych:
 - powyżej 3,0 mm traktowana jako odpad,
 - 3,0 – 0,3 mm kierowana na sita łukowe i przesiewacze wibracyjne celem wstępnego odwodnienia,
 - 0,3 – 0,0 mm kierowana do procesu wzbogacania flotacyjnego,
- dwuproduktowe, dwustopniowe, flotacyjne wzbogacanie klasy 0,3 – 0,0 mm,
- odwadnianie koncentratu z flotacji pierwszego stopnia wraz z wydzielonymi ziarnami 3,0 – 0,3 mm z klasyfikacji nadawy na próżniowych filtrach taśmowych (tzw. Koncentrat K-1),
- odwadnianie koncentratu z flotacji drugiego stopnia na bębnowych filtrach próżniowych z odbiorem plaacka przez „przewał” siatki filtracyjnej (tzw. Koncentrat K-2),
- całkowite klarowanie wód poflotacyjnych z drugiego stopnia flotacji w zagęszczaczu promieniowym typu Dorra z wkładem lamelowym.

Odwodnione koncentraty K-1 i K-2 są składowane na niewielkim zewnętrznym placu składowym w rejonie układu ślimakowego, który dozuje materiał na ciąg przenośników taśmowych do suszarni.

Istniejący układ techniczny pozwala na przygotowanie nadawy do suszenia z różnych węgli w kompozycji z koncentratem K-1 i K-2.

Suszarnia jest obiektem wolno-stojącym zadaszonym z tzw. boksami dla wysuszonego materiału handlowego.

Paleniska suszarni opalane są gazem koksowniczym a oczyszczanie spalin odbywa się w elektrofiltrze o wysokiej sprawności.

Bezpośrednio w rejonie suszarni znajduje się stacja załadownicza węgla do wagonów z wagą kolejową firmy Schenck.

Wylew z zagęszczacza Dorra jest kierowany do stacji mechanicznego odwadniania w komorowych prasach filtracyjnych.

Odwodnione w prasach pozostałości ilowe z procesu flotacji są transportowane samochodami do wybranych przestrzeni osadnikowych celem rekultywacji terenu w ramach istniejącego projektu technicznego rekultywacji.

W prowadzonych procesach przeróbczych stosowane są chemiczne środki wspomagające te procesy i tak:

- w procesie flotacji stosowane są odczynniki flotacyjne Montanol 505 (prod. RFN) i Flotmix (prod. krajowa) w mieszance o różnych proporcjach a najczęściej w proporcji 1 ÷ 1.

- dissolving in water of coal sludge in the dissolving tumbler with contemporaneous excretion from the coal sludge of other components and waste bigger then 20 mm,
- grading of dissolved coal sludge into the following classes:
 - bigger then 3.0 mm (treated as waste),
 - 3.0 – 0.3 mm is sent to the arch sieves and vibration shakers for initial dehydration,
 - 0.3 – 0.0 mm is sent to the flotation enrichment process,
- two-product, two-grade, flotation enrichment of 0.3 – 0.0 mm class process,
- drying on vacuumed belt filters of concentrate obtained due to first-grade flotation (with excluded grains 3.0 – 0.3 mm of coal sludge classification) – known as concentrate K-1,
- drying on vacuumed tumbler filters of concentrate obtained due to second-grade flotation with reception of waste by screen inflection of filtration sieve – known as concentrate K-2,
- total clearing of post-flotation water from the second grade of flotation in the Dorr radial thickener with special lamel elements.

Dehydrated concentrates K-1 and K-2 are stored in the small outer ware-square near the slug systems, which doses material on the row of belt transporters leading to the drying room.

The existing technical set allows preparation of material feed to the dryer from different coals in composition with concentrates K-1 and K-2.

The drying room is a separate, roofed object with boxes for dried commercial product.

The drying room furnaces consume coke gas. Cleaning of exhaust gases takes place in the electrofilter of high efficiency.

The rail-car coal loading station (with the rail-weight of Schenck company) is next to the drying room.

Concentrated post-flotation waters are sent to the station for mechanical drying of loam leavings using built-up filtration chambers.

Press-dried loam leavings are sent by truck to the selected area of the sludge ponds for recultivation of terrain according to the technical recultivation project.

Supporting chemicals are used in the processes as follows:

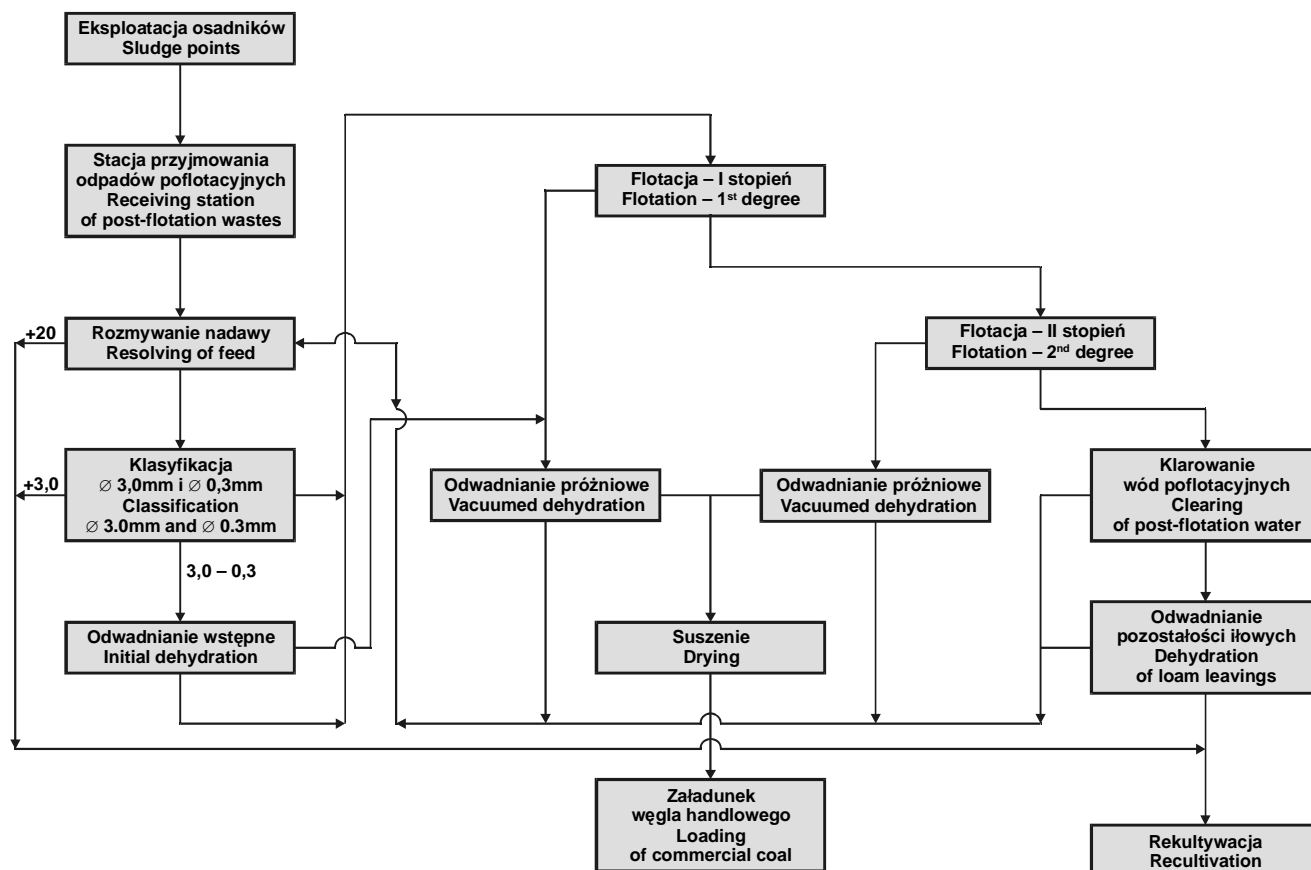
- in the process of flotation the following agents are used: Monotol 505 (German production) and Flotmix (Polish production) in different proportions, but mostly in 1:1.
- flocculent Praestol (German production) is used in vacuum dehydration of concentrates on

– w procesie odwadniania próżniowego koncentratów na filtrach taśmowych i bębnowych oraz w procesie całkowitego klarowania wód poflotacyjnych stosowany jest flokulant Praestol (prod. RFN).

Blokowy schemat podstawowych operacji przerobczych zakładu przedstawiono na rys. 1.

the belt tumbler filters and in total clearing of post-flotation water.

A block scheme of basic processing operations of the plant is presented in Fig 1.



Rys. 1
Blokowy schemat technologiczny Zakładu „POLHO”

Fig. 1
Block scheme of “POLHO” plant technology

Procesy przerobcze, w hali wzbogacania, są w pełni zautomatyzowane i komputerowo sterowane z pomieszczeń sterowni. Dzięki zainstalowanemu systemowi pomiarowo-regulacyjnemu możliwa jest zdalna kontrola i regulacja pracy urządzeń, a w przypadku zaistnienia awarii, szybkie jej zlokalizowanie. Ponadto instalacja wyposażona jest w stację przygotowania i dozowania flokulanta, sterowana mikroprocesorem współpracującym z komputerem głównym.

Wyposażenie zakładu w zasadnicze maszyny i urządzenia przedstawiono w tab 1.

The processes in the enrichment room are fully automated and operated by the computer, which is located in the control room. Remote control and regulation of the work of appliances is possible due to the installed measurement - regulation system. This enables fast localisation of potential failures. Additionally, the installation is equipped with a station for preparation and dosing of flocculent operated by microprocessor co-operated with the main computer.

The equipment of the plant is presented in table 1.

Tablica 1
Zasadnicze maszyny i urządzenia

Table 1
Main equipment and appliances

L.p. Item	Operacje przerobcze Specification	Rodzaj urządzenia Type of equipment
1	Rozmywanie nadawy Dissolving of the sludge	Bęben rozmywający „Feld” $\varnothing 3,5 \times 12,0$ m — szt. 1 Dissolving tumbler “Feld” $\varnothing 3.5 \times 12.0$ m — 1 item
2	Klasyfikacja nadawy Classification of the sludge	Przesiewacze: „Siebtechnik” — szt. 1; Liwell — szt. 2 Filtration – screen “Siebtechnik” — 1 item; Liwell — 2 items
3	Flotacja Flotation	Flotownik pneumatyczny EKOF $\varnothing 5,5$ m z 8 aeratorami powietrznymi — szt. 2 Pneumatic floating machine EKOF $\varnothing 5.5$ m with 8 air aerators — 2 items
4	Odwadnianie koncentratu Dehydration of concentrate	Próżniowy filtr taśmowy „Orenstein und Koppel” – pow. $48,8 \text{ m}^2$ — szt. 2 Próżniowy filtr bębnowy „SALA” – pow. 75 m^2 — szt. 2 Vacuum belt filter “Orenstein und Koppel” area 48.8 m^2 — 2 items Vacuum tumbler filter – “SALA” - area 75.0 m^2 — 2 items
5	Klarowanie wód popłuczkowych Clearing of post-flotation waters	Zagęszczacz Dorra $\varnothing 15$ m z wkładami lamelowymi „SALA” — szt. 1 Dorr thickener $\varnothing 15$ m with lamel inputs “SALA” — 1 item
6	Odwadnianie osadów ilastych Dehydration of post-flotation loam leavings	Prasa filtracyjna PF ROW 1/570 — szt. 6 Filtration press PF ROW 1/570 — 6 items
7	Suszenie koncentratu Drying of concentrate	Suszarka bębnowa „Hölter” $2,8 \times 16,0$ m – 2×6 MW moc cieplna — szt. 1 Drying tumbler “Hölter” 2.8×16.0 m – of 2×6 MW heat power — 1 item
8	Oczyszczanie spalin z suszarni Cleaning of exhaust gases	Elektrofiltr HP – 16-16-16/16 — szt. 1 Electro-filter HP 16-16-16/16 — 1 item

3. Charakterystyka jakościowa produkcji

Eksploatowany muł poflotacyjny zalegający w osadniku stanowi surowiec zakładu wzbogacania POLHO. Jakość tego mułu jest bardzo zróżnicowana i jest wynikiem sprawności prowadzonych procesów przerobczych na kopalni.

Obserwuje się dużą zmienność podstawowych parametrów jakościowych eksploatowanego mułu poflotacyjnego i tak:

- zawartość popiołu A^r od 33,0 do 55,0%,
- zawartość wilgoci W_t^r od 28,0 do 37,0%,
- zawartość siarki S_t^r od 1,1 do 1,4%.

Wahania jakości surowca nie pozostają bez wpływu na wyniki wzbogacania.

W wyniku wzbogacania można uzyskać koncentrat K-1 o zawartości popiołu 9,0 do 13%, oraz koncentrat K-2 o zawartości popiołu 14,0 do 20,0%.

Wilgoć całkowita odwodnionych koncentratów waha się w granicach 25,0 do 30%. Zawartość popiołu w pozostałościach ilowych z procesu wzbogacania waha się w granicach 67,0 do 76,0%.

Z uwagi na zdolność produkcyjną suszarni, wraz z koncentratem K-1 i K-2 odzyskanym w wyniku wzbogacania, do suszenia kierowane są w zależności od potrzeb zbytu węgle z poza naszego zakładu.

Produkowana mieszanka, najczęściej w klasie jakościowej 19-20/22-25/1,0 odpowiada wymaganiom odbiorców naszego węgla.

3. Quality characteristic of production

Excavated coal sludge from sludge ponds is the raw material for the enrichment plant “POLHO”. The quality of this waste coal sludge is very different and depends on the efficiency of processes in the coal mine.

Large variations of the basic quality parameters of exploited post-flotation sludge are observed:

- A^r ash contents from 33.0 to 55.0%,
- W_t^r humidity contents from 29.0 to 37.0%,
- S_t^r sulphur contents from 1.1 to 1.4%.

Fluctuation of raw material quality has an impact on the enrichment process results.

As a result of enrichment processes concentrate K-1 is obtained with the ash content 9.0 to 13.0%, and concentrate K-2 with the ash content 14.0 to 20.0%.

Total humidity of dehydrated concentrates is between 25.0 and 30.0%.

Ash content in loam leavings from the enrichment process is between 67.0 and 76.0%.

Concentrates K-1 and K-2 obtained from the enrichment process are dried together with coal from other suppliers as the production capacity of the dryer is greater than the production volumes coming from flotation.

The coal mixture produced (mainly in quality class 19-20/22-25/1.0) meets the needs of our customers.