

Tadeusz Chrzan

Institut Inżynierii Środowiska, Uniwersytet Zielonogórski,

STRATY ZŁOŻOWE W KOPALNIACH SUROWCÓW MINERALNYCH NA PRZYKŁADZIE ZŁOŻA GORZUPIA

THE LOSS OF BED IN MINERAL AGGREGATE MINE FOR THE EXEMPLE OF GORZUPIA BED

Słowa kluczowe: złoża surowców mineralnych, straty złożowe

Streszczenie: Podano warunki geologiczne i hydrogeologiczne złoża surowców mineralnych. Opisano sposób eksploatacji. Obliczono straty złożowe, wskaźnik wykorzystania złoża i czas pracy kopalni Gorzupia w województwie Zielonogórskim. Podano kopalnianą strukturę kosztów wydobycia.

Key words: loss of stratum in raw material minerals, , index of utilize, structure of cost output

Summary: The paper presents geological and hydrogeological condition of Gorzupia (province Lubuskie) bed raw material minerals. The exploitation of this bed was described. The loss of bed, index of utilize this bed and time of work this open pit was calculated. The mine structure of cost output was given.

TEREN GÓRNICZY

Teren górniczy „Pole Gorzupia Dolna” położony jest na gruntach w obrębie wsi Gorzupia Dolna w gminie Żagań, powiat żagański w woj. lubuskim. Są to grunty orne obecnie odłogowane. Graniczy on z gruntami użytkowanymi rolniczo. Powierzchnia terenu górniczego wynosi 71,36 ha.[5]. Teren górniczy położony jest około 300 m. na zachód od drogi nr 295 Żagań – Nowogród Bobrzański. Od Żagania oddalony jest około 18 km, a od Nowogrodu Bobrzańskiego około 8 km. [Plan ruchu 2002, Projekt 1998]

Około 150 m. na wschód od terenu górniczego przepływa rzeka Bóbr. Złoże od rzeki oddziela wał przeciw powodziowy.

Na zachód od granicy projektowanej eksploatacji znajduje się wał przeciwpowodziowy. Jego podstawa oddalona jest od granicy projektowanej eksploatacji o 25 – 50m.

W stosunku do terenów nie będących we władaniu Przedsiębiorcy zastosowano – dla gruntów rolnych pas ochronny o szerokości nie mniejszej niż 6m., a dla terenów

leśnych równej wysokości drzew, lecz nie mniej niż 10m.

Powyższe pasy ochronne są zgodne z Polską Normą PN-02100 Górnictwo odkrywkowe. Szerokość pasów ochronnych wyrobisk odkrywkowych.

Powierzchnia terenu „POLE GORZUPIA DOLNA” zalega na wysokości około 82 do 84 m n.p.m. Generalnie powierzchnia terenu wznosi się w kierunku północnym. Cały rejon terenu górniczego charakteryzuje się mało urozmaiconą rzeźbą powierzchni. Deniwelacje powierzchni dochodzą do kilku metrów.

Na powierzchni terenu górniczego nie ma naturalnych, powierzchniowych cieków i zbiorników wodnych. Granice obszaru i terenu górniczego określono postanowieniem Prezesa Wyższego Urzędu Górniczego nr OŚIV.E.tes./7520 – 13/99 z dnia 4.10.1999 roku. Wyznaczono w decyzji koncesyjnej.

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA I HYDROGEOLOGICZNA ZŁOŻA

Zakład górniczy „Kopalnia Kruszywa GORZUPIA DOLNA” posiada zasoby, które wynoszą około 7.044,3 tys. m³ , tj. 13.563,3 tys. ton . Zasoby złoża zatwierdzono decyzją Wojewody Lubuskiego nr OŚIV.E.tes./7520 – 13/99 z dnia 4.10.1999 roku. Posiada również projekt zagospodarowania złoża kruszywa naturalnego wraz z ustaleniem zasobów przemysłowych opracowany w 1998 roku.

Złoże kruszywa naturalnego „POLE GORZUPIA DOLNA” stanowią osady rzeczne doliny Bobru, budujące średni taras akumulacyjny o słabo zróżnicowanej powierzchni. Jej deniwelacje dochodzą do 3,8 m. (rzędne 82,0 – 85,8m.n.p.m.) . [Plan ruchu 2002, Projekt 1998]

Nadkład stanowi gleba piaszczysta, ze żwirem, miejscami zagliniona. Grubość nadkładu waha się od 0,3 do 1,5 m. Miąższość złoża dochodzi do 15,7 m., średnio wynosi 12,0 m. W obrębie piaskowo – żwirowej warstwy złożowej występują cienkie przewarstwienia mułków i mad oraz skupiska drzew kopalnych (czarne dęby).

Złoże tworzą piaski o różnej granulacji, często z domieszką żwirów oraz piaski ze żwirem.

Generalny wzajemny układ poszczególnych warstw w serii złożowej od góry jest następujący :

- poziom piasków
- poziom pospółek
- poziom piasków

Średni punkt piaskowy dla złoża pospółki wynosi 68,3 % , dla złoża piasku 89,9 % , a średni dla złoża pospółki i piasku wynosi 75,7 %.

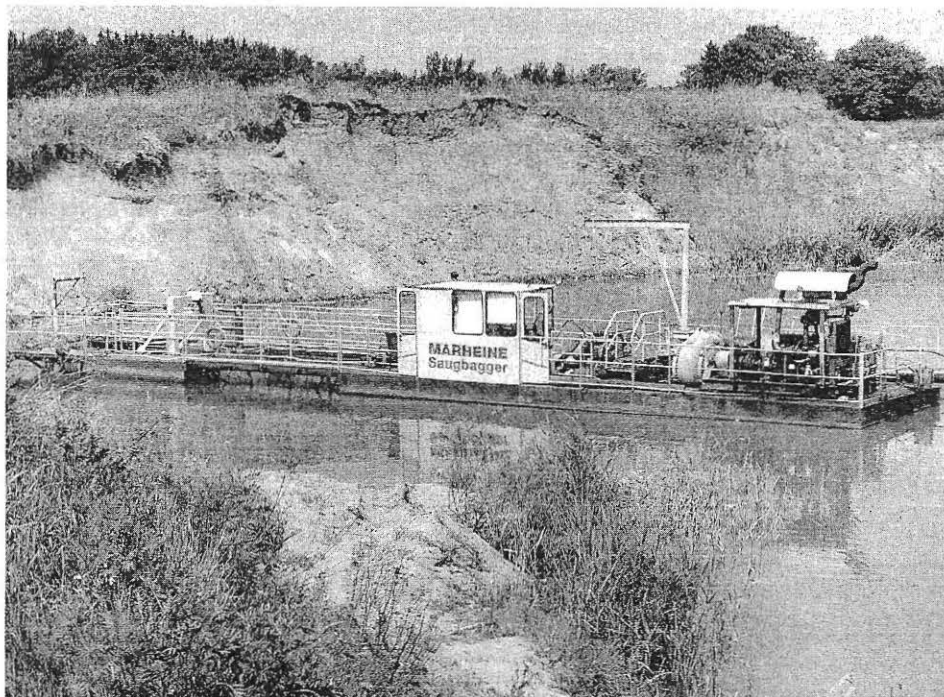
Złoże zalega na glinach zwałowych złodowacenia środkowopolskiego oraz trzeciorzędowych iłach.

Zwierciadło wody gruntowej zalega na głębokości 2,0 – 8,0 m p.p.t., co odpowiada rzędnym 75,7 – 81,8 m n.p.m. Jest to średnio niski stan wód gruntowych, których poziom podlega okresowym wahaniom zależnym od stanu wody w Bobrze. Maksymalny poziom wody w Bobrze określono dla tego regionu na rzędnej 85 m n.p.m.

Przeciętne wahania zwierciadła wody gruntowej w sąsiedztwie rzeki nie przekraczają praktycznie 1,5 m.

Teren złoża nie jest zalewany i nie był zalany w czasie letniej powodzi w 1997 roku. Eksploatacja złoża nie będzie wpływać na wody powierzchniowe i podziemne, gdyż nie prowadzi się odwodnienia a urobek wydobywa spod wody.

W wyrobisku eksploatacyjnym lustro wody stabilizuje się na poziomie aktualnego stanu wody w dolinie Bobru.



Rys. 1. Koparka ssąca – pływająca firmy „MARHEINE” – typ SD-30-40-12

SYSTEM EKSPLOATACJI ZŁOŻA

Eksploatacja spod lustra wody prowadzona jest koparką ssącą – pływającą MARHEINE – typ SD-30-40-12. Moc silnika -153 kW

Max. wydajność mieszanki piaskowo-wodnej 900 m³/h

Max. wydajność nadawy około 80 m³/h

Max. głębokość wydobywania 16,0 m.

Maksymalna wysokość ściany eksploatacyjnej wynosi 13,5 m., w tym powyżej zwierciadła wody do 1,0 m. Koparka zasysa wodę z piaskiem i żwirem w postaci pulpy, która jest tłoczona rurociągiem na koło odwadniające. Zasada pracy koparek ssących oparta jest na rozmywającym działaniu strumienia wody. Centralnym zespołem koparki

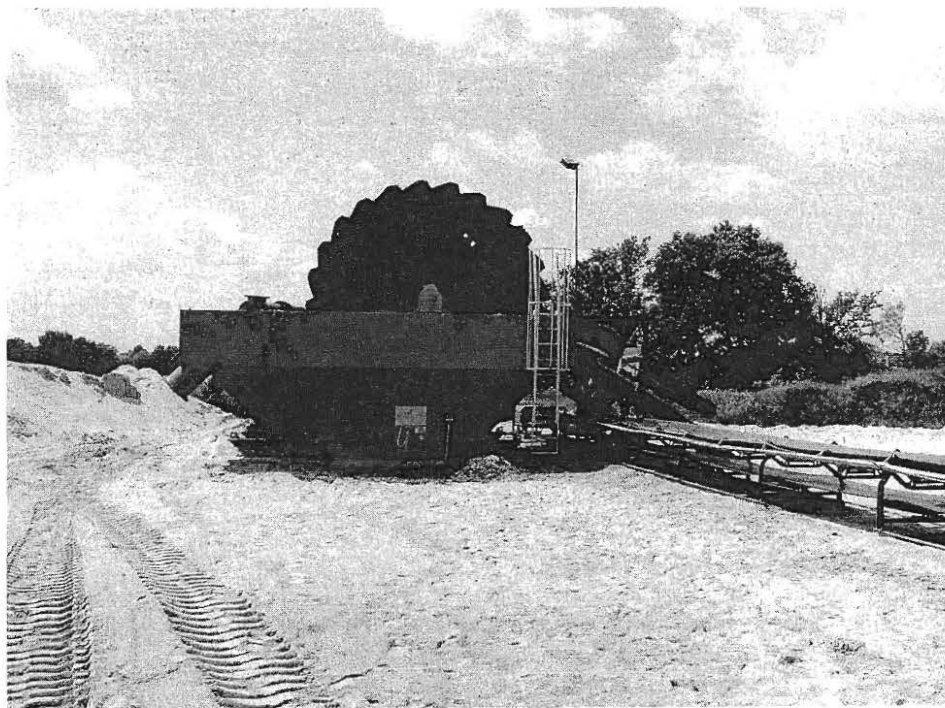
jest pompa gruntowa; wlot ssący pompy połączony jest z przewodem ssawnym przez podatny łącznik, a przewód tłoczący ma wylot do połączenia z rurociągiem transportowym. Koniec przewodu ssawnego zaopatrzony jest w głowice ssące. Pompa jest zabudowana na pokładzie koparki.

Złoże urabiane jest zabierkowo z przemieszaniem koparki o wielkości skoku 10 m. Wygląda to tak, że koparka wykonuje ruch wahadłowy przemieszczając się do przodu.

Odległość koparki ssącej od brzegu jest nie mniejsza niż 10 m. Brzeg zbiornika, w miejscu posadowienia rurociągu jest wykonany szczególnie dokładnie koparką, zachowując kąt nachylenia skarpy poniżej 27° .

Wydobyta kopalina z zawodnionej części złoża koparką ssącą tłoczona jest rurociągiem pod ciśnieniem na koło odwadniające a następnie na przenośniki taśmowe.

Z przenośników taśmowych na przesiewacz wstępny, który odrzuca granulację kopaliny powyżej 32 mm., a następnie materiał jest transportowany do przesiewacza o trzech sitach gdzie jest sortowany w zależności od granulacji na piasek – 0-2 mm; lub żwir – 2-8; 8-16; 16-32 mm.



Rys. 2. Koło odwadniające

Odwadniacze są to urządzenia do odprowadzania wody z silnie zawodnionej frakcji piaskowej, tak aby piasek przygotować do transportu taśmowego. Potrzeba więc

stosowania odwadniaczy zachodzi wszędzie tam, gdzie frakcja piaskowa występuje w postaci pulpy. Dlatego odwadniacze współpracują z koparkami ssącymi [Grzelak 1995, Koziół, Uberman 1994]

W praktyce zakładów górniczych kopalni pospolitych stosowane są dwa rodzaje odwadniaczy: kołowe i taśmowe. Wspólną cechą konstrukcyjną obydwu rodzajów odwadniaczy są kubelki z blachy perforowanej, przez otwory których odpływa woda przez czas pozostawiania piasku w kubelku. [Grzelak 1995, Koziół, Uberman 1994]

Prędkość obwodowa odwadniacza kołowego dobrana jest tak, aby zapewnione było możliwie najlepsze odwodnienie piasku, ale jednocześnie tak, aby odwadniacz mógł przyjąć nadawę w wielkości wynikającej z wydajności urządzeń, z którymi współpracuje. Na ogół szybkości te w odwadniaczach kołowych o średnicy 5000 mm. nie są wielkie, rzędu 0,5 – 2 obr/min.

Kruszywo eksploatowane ze złoża jest uszlachetniane i sortowane w cyklu ciągłym. Od momentu zassania przez koparkę kruszywo jest tłoczone wraz z wodą rurociągiem na koło odwadniające. W tej fazie odbywa się rozdrabnianie i rozmywanie grudek gliniastych. Na miejsce odwadniania trafia pulpa z przemytym materiałem piaskowo – żwirowym. Najdrobniejsze cząstki zawiesiny mineralnej wracają z powrotem z wodą do wyrobiska.



Rys.3. Przesiewacz wstępny i zakład przeróbczy z przesiewaczami i przenośnikami

Po odsączeniu wody kruszywo jest dostarczane przenośnikiem nadawy do przesiewacza, gdzie jest ponownie płukane na sitach, na których jest sortowane na frakcje:

Piasek	0-2 mm
Żwir drobny	2-8 mm
Żwir średni	8-16 mm
Żwir gruby	16-32 mm

Materiał kamienisty powyżej 32 mm jest wykorzystywany do utwardzania dróg na terenie zakładu przerobczego i w okolicy złoża. Przesiewanie jest to rozdzielanie na sicie materiału sypkiego na frakcje o określonych wymiarach ziaren. Sito z otworami o wymiarach D pozwala na uzyskanie z nadawy dwóch produktów przesiewania: frakcję górną i dolną. Frakcję górną tworzą ziarna, które nie przeszły przez otwory w sicie, frakcję dolną tworzą ziarna, które przeszły przez otwory w sicie. Wymiar otworów w sicie stanowi granicę rozdziału pomiędzy frakcjami [Grzelak 1995, Koziół, Uberman 1994].

Przenośniki taśmowe należą do najbardziej rozpowszechnionych urządzeń do transportu ciągłego. Mogą być wykorzystywane do transportu urobku, nadkładu i odpadów a w zakładach przerobczych do transportu na składowiska poszczególnych frakcji produktu.

Ze względu na projektowane funkcje przenośników taśmowych, mogą one być ułożone na podłożu, na pontonach pływających, prowadzone na estakadach zamkniętych lub otwartych oraz stanowić oddzielne jednostki przejezdne o regulowanym nachyleniu.

WIELKOŚĆ STRAT ZŁOŻOWYCH I WSKAŹNIK WYKORZYSTANIA ZŁOŻA.

Straty eksploatacyjne - „Se” są to straty powstałe w złożu w skutek niedokładnego odpajania nadkładu od stropu złoża i występowania w nim przerostów płonnych.

Straty poza eksploatacyjne - „Sp” są zasobami uwięzionymi w skarpach końcowych wyrobiska W praktyce kopalni kruszywa [Mucba 2007,] ustalono że straty eksploatacyjne wynoszą 5,2% a poza eksploatacyjne 9,2% co stanowi łącznie 14,4 % zasobów bilansowych.

Dla zasobów bilansowych złoża $Q_b = 13.563,3$ tys. ton, straty złoża wyniosą więc $13.563,3 \text{ tys. ton} \times 14,4\% = 1953,1$ tys. ton

Zasoby przemysłowe Q_p – są to zasoby, jakie przewiduje się do eksploatacji, czyli zasoby bilansowe pomniejszone o straty w tych zasobach. Przeznaczone do wyeksploatowania zasoby przemysłowe wynoszą:

$$13.563,3 \text{ tys. ton} - 1953,1 \text{ tys. ton} = 11.610,2 \text{ tys. ton}$$

Wskaźnik wykorzystania złoża W_z

$$Wz = [Qp/Qb]$$

$$Wz = 11.610,2 \text{ tys. ton} / 13.563,3 \text{ tys. ton}$$

$$Wz = 0,856$$

Czas eksploatacji złoża, T

$$T = Qp/QR$$

QR – wydobywanie roczne w tonach, QR = 478.260 ton

$$T = 11.610,2 \text{ tys. ton} / 478.260 \text{ ton}$$

$$T = 24,3 \text{ lat}$$

Tab. 1. Struktura i wielkość kosztów na 100 tys. ton wydobytej kopaliny [Mucha 2007]

Lp	Wyszczególnienie	Procent całości kosztów	Wartość w tys. złotych.
	Amortyzacja	8,8	245,0
2	Energia elektryczna	12,2	340,0
3	Paliwo	13,6	380,0
4	Materiały	2,9	80,0
5	Usługi transportowe	1,1	30,0
6	Usługi remontowe	15,4	430,0
7	Koszty badań jakościowych	0,2	6,0
8	Koszty łączności	0,6	16,0
9	Wynajem sprzętu	9,0	250,0
10	Pozostałe usługi materialne	6,4	180,0
11	Koszty wynagrodzeń	14,5	405,0
12	Składka na ZUS	3,5	98,0
13	Inne koszty związane z utrzymaniem pracowników	1,3	35,0
14	Podatki i opłaty w tym:	10,0	278,0
	- podatek od nieruchomości	3,5	97,0
	- opłata eksploatacyjna	2,5	69,0
	- opłata za wieczyste użytkowanie gruntów	0,7	19,0
	- fundusz likwidacji zakładów górniczych	0,6	16,0
	- pozostałe podatki i opłaty	2,7	77,0
15	Pozostałe koszty	0,7	20,0
16	Ogółem koszty %	100,00	2793,0
17	Przychody ze sprzedaży wyrobów		3247,0
18	Zysk		454,0

Prawo górnicze i geologiczne stwierdza, że przedsiębiorca wydobywający kopalinę obowiązany jest uiszczać opłatę eksploatacyjną.

Opłatę eksploatacyjną wymierza organ koncesyjny, przy czym stawka maksymalna opłaty eksploatacyjnej nie może przekraczać 10% ceny sprzedaży kopaliny albo surowca. Może ona być jednak obniżona po zasięgnięciu opinii zarządu gminy, jeśli przy wydobyciu kopaliny stosowana jest technologia zapobiegająca ujemnym wpływom eksploatacji na środowisko oraz obiekty i maszyny, albo w przypadku, gdy występują szczególnie trudne warunki górnicze i geologiczne, wreszcie, gdy w złożu kopaliny zasadniczej występują kopaliny towarzyszące i pierwiastki śladowe. Obniżenie jednak opłaty eksploatacyjnej w takich przypadkach nie może przekraczać 50% stawki opłaty eksploatacyjnej.

Opinia zarządu gminy, w tym przedmiocie, choć obligatoryjna, nie wiąże jednak organu koncesyjnego podejmującego decyzje o obniżeniu opłaty eksploatacyjnej.

Opłata eksploatacyjna może też być podwyższona, jeśli eksploatacja złoża przebiega w szczególnie korzystnych warunkach.

Szczegółowe postanowienia dotyczące opłaty eksploatacyjnej zawarte są w przepisach, których wymienione są stawki opłaty eksploatacyjnej dla różnych rodzajów kopaliny za jednostkę (tonę, m³). Stawka opłaty eksploatacyjnej za jednostkę (tonę,) dla surowców skalnych, w tym piasków i żwirów, wynosi 6% ceny kopaliny wydobytej ze złoża.

Konieczność ponoszenia opłaty eksploatacyjnej nie budzi zastrzeżeń u przedsiębiorców. Liczne jednak zastrzeżenia budzi sposób wymierzania tej opłaty. Przepis art. 84 ust. 3 stanowi bowiem, że opłatę eksploatacyjną wymierza się od ilości i ceny kopaliny po procesach przeróbczych, o ile przed wprowadzeniem jej do obrotu rynkowego wymaga ona poddania przeróbce. W takim przypadku cena kopaliny przerobionej jest znacznie wyższa niż surowej, co w znacznej mierze wpływa na wysokość opłaty.

WNIOSKI

1. Wskaźnik wykorzystania złoża wynosi 86% a straty złożowe 14,4%.
2. Uznanie warunków określania wielkości opłaty eksploatacyjnej mogą sprzyjać korupcji.

LITERATURA

- Chrzan T., 2001, Geologia i hydrogeologia. Redakcja Wydawnictw Naukowo – Technicznych. Zielona Góra
- Grzelak E., 1995, Kruszywa mineralne. Poradnik. Warszawa
- Kozioł W., Uberman, 1994, Maszyny i urządzenia w górnictwie odkrywkowym. Wyd. AGH Kraków

- Mucha Z., 2007, Analiza kosztów wydobycia piasku i żwiru w zależności od sposobu urabiania surowców mineralnych w kopalni Gorzupia, Praca dyplomowa, Uniwersytet Zielonogórski,
- Plan ruchu kopalni surowców mineralnych, Gorzupia, 2002
- Projekt zagospodarowania złoża kruszywa naturalnego wraz z ustaleniem zasobów przemysłowych złoża Gorzupia , 1998