ZESZYTY NAUKOWE POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ 1979

Seria: GÓRNICTWO z. 99 Nr kol. 601

Łucja PĘCIAK, Emilia KRAJEWSKA

EKSPLOATACJA KRUSZYW NATURALNYCH ZE ZBIORNIKÓW WODNYCH W POLSCE

Streszczenie. W artykule przedstawiono celowość i konieczność eksploatacji złóż kruszyw naturalnych zalegających na terenach istniejących i przyszłych zbiorników wodnych. W tablicach 4,5,6 przedstawiono charakterystyki najczęściej stosowanych pogłębiarek do eksploatacji kruszywa naturalnego.

Kruszywo naturalne to cenny i niezmiernie potrzebny surowiec, szczególnie w budownictwie. Ze względu na potrzeby kraju, ciągłe zwiększanie tempa budownictwa mieszkalnego i przemysłowego istnieje potrzeba zwiększenia ilości wydobycia tego surowca.

Ze względu jednak na to, że złoża tego kruszywa kurczą się, należy szczególną uwagę zwrócić na eksploatację tego cennego surowca ze zbiorników wodnych oraz z terenów przeznaczonych w przyszłości pod zbiorniki wodne.

Szósty i Siódmy Zjazd Polskiej Zjednoczonej Partii Robotniczej zaakceptował program na lata 1976-1980 rozwoju budownictwa i radykalną poprawę warunków mieszkalnych ludności. Realizacje tego programu i programów w przyszłych pięciolatkach łączy się między innymi z unowocześnieniem budownictwa, z wysoką jakością materiałów i nowoczesną organizacją procesów produkcyjnych.

Z tym związany jest również rozwój i unowocześnienie produkcji materiałów budowlanych. Zwiększyć ilości tego potrzebnego surowca można między innymi poprzez unowocześnienie i rozwój przemysłu kruszyw naturalnych.

Eksploatacja kruszyw naturalnych napotyka na dość duże trudności ze względu na coraz głębsze ich zaleganie, a co za tym idzie - na zawodnienie.

W tablicy 1 przedstawiono dynamikę wzrostu produkcji kruszyw w latach 1076-1980 w porównaniu z rokiem 1971.

Jak widać uzyskiwane parametry są bardzo duże. Podstawowymi kierunkami, które pozwalają na osiągnięcie tak wysokich efektów, jest między innymi:

- zastosowanie odpowiedniej techniki eksploatacji złóż,
- mechanizacja i automatyzacja poszczególnych procesów technologicznych,
- unowocześnienie jakości produkcji i inne.

W tablicy 2 przedstawiono prognozowane potrzeby kruszyw naturalnych w latach 1980 - 1990.

Tablica 1

Dynamika wzrostu produkcji kruszyw w latach 1976-1980
w porównaniu z rokiem 1971

Nazwa	Jedn. miary	1971	1976	1980	Dynamika % % 1980/1976	1980/1971
krusz. bud. ogółem	10^6 Mg	38,5	75,5	91,0	120,5	236,2
z tego:						
- uszlach.	"	18,5	46,9	58,0	123,6	314,3
- miner. nat.	"	15,9	40,2	48,4	120,3	303,5
w tym: jednofr.	"	0,5	1,2	3,0	120,8	5x
- kruszywo łamane ze skał	"	1,7	5,1	7,1	140,3	4x
w tym: jednofr.	"	0,5	1,9	3,0	157,9	6x
- kruszywo sztuczne	"	0,8	1,6	2,5	153,7	321,7

Tablica 2

Prognoza potrzeb kruszywa naturalnego w latach 1976-1990
w 10^6 Mg

Nazwa	1976 r.	1980 r.	1985 r.	1990 r.
ogółem	106,3	121,6	185,5	223,8
w tym uszlach.	51,4	62,5	91,2	111,8
prod. innych uczestn. poroz.	30,8	30,6	30,6	30,6
wielkość produkcji zjednocz.	75,5	91,0	154,9	193,3

Nie potrzeba zatem udowadniać konieczności unowocześniania tej gałęzi produkcji jak również możliwości eksploatacji złóż z czasz zbiorników wodnych lub terenów przeznaczonych pod zbiorniki wodne.

O możliwościach rozwoju tej eksploatacji świadczą udokumentowane zasoby surowca na terenach istniejących i projektowanych zbiorników wodnych, wynoszące około 7 . 10^8 Mg.

Wydobycie roczne z dna istniejących zbiorników i projektowanych wynosi około 9.10^6 Mg. Do zwiększenia ilości wydobycia kruszywa wydatnie przyczynia się eksploatacja złóż zalegających Ławicę Słupską. Obecnie prowadzona jest tam eksploatacja złoża za pomocą pogłębiarki "Stanisław Łęgowski" która np. w ciągu 3 rejsów przywozi do Gdańska około 3600 m^3 urobku. W sprzyjających warunkach można będzie osiągnąć wydobycie około $2 . 10^6$Mg ton kruszywa rocznie z dna Bałtyku.

Eksploatacja kruszyw ze zbiorników wodnych związana jest z dodatkowymi inwestycjami. Zalanie zbiornika wodą musi spowodować i powoduje przebudowę sieci komunikacyjnych, energetycznych i telekomunikacyjnych, przebiegających poza terenem przyszłego zbiornika.

Przed zalaniem przyszłego zbiornika konieczne jest dokonanie wycinki lasów, karczowanie krzewów i pni, likwidacja budowli i budynków łącznie z fundamentami. Istnieje również potrzeba wcześniejszego udostępniania części złoża oraz konieczność wyeksploatowania złoża zalegającego w najgłębszej części zbiornika, tzn. poza zasięgiem eksploatacji sprzętu wydobywczego pływającego.

Basenowa eksploatacja kruszywa jest jeszcze u nas mało rozpowszechniona. Brak jest doświadczeń i opracowanego optymalnego systemu rozwiązania zagadnienia prowadzenia masowej (tzn. powyżej $1 . 10^6$Mg/rok) eksploatacji kruszywa ze zbiorników wodnych.

W miarę możliwości przemysł ten opiera się na doświadczeniach przede wszystkim krajów socjalistycznych i innych. U nas między innymi działalność produkcyjną prowadzi się na terenie istniejących zbiorników wodnych w Wójcicach, Tresnej, Zegrzu, zalewie Rzeszów, a w projektowaniu jest zakład Domanice-Mietków, Przyłęk na zbiorniku Kamieniec Ząbkowicki oraz w rejonie zbiornika Racibórz.

U nas przy eksploatacji basenowej kruszywa najpowszechniej znalazły zastosowanie następujące urządzenia, maszyny i ich układy:

- pogłębiarka KDB-100; PK-150; PK-250 lub przenośniki pływające,
- pogłębiarka KG-2,5 i przenośniki pływające,
- pogłębiarka PgSr-100; Hydrop DEP 20/80; HP-IX, odwadnianie i przenośniki pływające,
- pogłębiarka (KDB-100) PK-150 ; KG-25 i barki lub barki samowyładowcze.

Układy tych maszyn i urządzeń pracują w różnych warunkach i osiągają różne wydajności. W okresie rozpoczynania wprowadzania urządzeń do głębokiej eksploatacji przeprowadzona została analiza ekonomicznej efektywności stosowania różnych typów maszyn i urządzeń.
Według [9] do analizy przyjęto pogłębiarkę wielonaczyniową KDB-100, pogłębiarkę chwytakową KG-2,5 i pogłębiarkę hydropneumatyczną DEP 80/20 jako porównywalne wydajnościowo (przyjęto 10 m głęb.), odpowiednio 0,0267; 0,0278; 0,0333 m^3/s. Po uwzględnieniu takich czynników jak amortyzacja,

koszty utrzymania, energia i robocizna, analiza wykazała, że najbardzie ekonomiczne jest stosowanie pogłębiarki KG, co wynika z poniższego zestawienia procentowego wzrostu kosztów dla tych urządzeń, a mianowicie:

KG-2,5 - 100 %
KDB-100 - 188 %
DEP 80/20 - 233 %

Wyniki przeprowadzonej analizy w RFN przedstawiono w tablicy 3.

Tablica 3

pojemność chwytaka	1,5 m^3	2,5 m^3	4,0 m^3	6,0 m^3
koszt pogłębiarki	135.000	170.000	285.000	420.000
zapotrzebowanie mocy kW	60	100	150	250
zużycie energii KWh	40	67	100	167
płace 2 ludzi	7	7	7	7
koszt pracy za godzinę	29,09	36,27	51,95	74,33
wydajność godzinowa (m^3) przy głębokości urabiania koszt m^3 przy głębokości urabiania:				
10 m	65/44,8	110/33,0	170/30,6	265/28,0
15 m	55/52,9	90/40,3	150/34,6	220/33,8
20 m	45/64,5	80/45,3	130/40,0	200/37,2
30 m	40/72,7	65/55,8	105/49,5	155/48,0
40 m	-	-	90/57,5	130/37,2

Analizy przeprowadzone zarówno u nas jak i w RFN wykazują, że przy urządzeniach o dużych wydajnościach koszty wydobycia 1 m^3 kopaliny są dużo mniejsze aniżeli przy urządzeniach o małych wydajnościach.

Za granicą powszechnie stosowane są pogłębiarki jednonaczyniowe o dużej pojemności chwytaka ($6m^3$) lub więcej .

W tablicy 4, 5, 6 przedstawiono charakterystyki techniczne niektórych typów pogłębiarek jednonaczyniowych, wielonaczyniowych oraz hydraulicznych, stosowanych do eksploatacji kruszywa ze zbiorników wodnych.

Tablica 4

Charakterystyka pogłębiarek jednonaczyniowych

Typ	Producent	Wydajność m^3/sek	Głębokość ekspl. m	Udźwig na linie Mg
KG-2,5	Polska	0,032 z głęb. 10 m	30	9
KG-4,0	"	0,05 " 30 m	30	16
DB-2,5	CSRS	0,028 " 10 m	30	12
DB-4,0	"	0,04	50	-
PGB-K-4/40	BRL	0,056	40	-
PGB-K-6/60	"	0,083	60	-
MBDK-130 chwyt.4,5	RFN	0,056 z głęb. 10 m	20	14
MBA-110 chwyt.3,4-3,7	"	0,039 " 10 m	30	18
MBK-130 chwyt.4,3-4,5	"	0,047 " 20 m	40	18
MBK-200 chwyt.6 - 6,5	"	0,072 " 20 m	60	28
MBRS-200 " 6 - 6,5	"	0,072 " 20 m	40	22

Tablica 5

Charakterystyka techniczna pogłębiarek wielonaczyniowych

Typ maszyny	Producent	Wydajność m^3/s	Głębokość ekspl. m	Moc zainstalowana 10^3. W	Pojemność kubła dm^3
KDB 100	CSRS	0,028	10	135	120
KDB 100 F	"	0,033	10	122	130
KDB 350	"	0,097	10	-	250
KDB 500	"	0,14	12	-	340
P/g Wisłoka	Polska	0,019	8	48	60
PK 150	"	0,0402	15	100	130
PK 200/250	"	0,07	15	250	300
BS-120 ORESTEIN KOPPEL	RFN	0,04	6	103	120
BS-400 " "	"	0,136	12	395	400
BS-750 " "	"	0,254	18	851	750
BS-850 " "	"	0,287	20	876	850
BS-1000 " "	"	0,340	32	1158	1000

Tablica 6

Charakterystyka pogłębiarek hydraulicznych

Typ maszyny	Producent	Wydajność m^3/s	Głęb. ekspl. m	Moc zainstalowana dm^3
PSRS-150	Polska	0,0402	6	145
Pogłębiarka ssąca ze spulchniaczem	"	0,07	8	662
SB-250	CSRS	0,07	6	380
PG-350	RFN	0,034-0,05	20	430
IHV Giant, 1600, 2800, 3300, 4600, 2300	Holandia	0,183-0,411	14-18	1194-3284
IHC Beaver GM King	"	0,15	12	899
IHC " Cat king	"	0,183	14	1061
EŻSW	ZSRR	0,056	20	400
Er ZSW-250/300	"	0,07	30	2217
Pogłęb. inżektorowa PgSr 100	Polska	0,028	20	200
Hydrop	WRL	0,022	40	420

Podstawowym zagadnieniem przy eksploatacji kruszywa ze zbiorników wodnych jest wybór optymalnego sprzętu wydobywczego oraz układu technologicznego dla całego zakładu.

Jak wynika z tablicy 3 po przeprowadzeniu analizy okazało się, że najbardziej właściwe do eksploatacji kruszywa są pogłębiarki wielonaczyniowe, ale często ze względu na maksymalną ich głębokość eksploatcji, równą 15 m, zasięg ich jest ograniczony, stąd też celowe jest stosowanie na większych głębokościach pogłębiarek jednonaczyniowych, których pojemność kubła jest duża, np. 6 m^3 lub podwójna $2x6m^3$.

Według [9] przy urządzeniach o dużych wydajnościach koszt wydobycia 1 m^3 kruszywa jest niższy niż przy urządzeniach o małych wydajnościach.

Jak widać, eksploatacja kruszyw w zbiornikach wodnych wymaga dokładnej analizy techniczno-ekonomicznej. Chodzi tu również o właściwe zlokalizowanie zakładu na obrzeżu zbiornika. Odpowiednio dobrze dobrana lokalizacja zakładu dzięki zmniejszeniu dróg transportowych dla urobku zmniejsza w dużym stopniu koszty jego transportu.

Eksploatacja złóż zalegających w czaszach zbiorników wodnych istniejących lub przyszłych jest sprawą bardzo istotną dla gospodarki narodowej. Daje ona dodatkowe tony tak bardzo potrzebnego surowca. Należy zatem zwrócić na tę gałąź przemysłu szczególną uwagę.

LITERATURA

[1] GAWLAS J., BARNARZAK J.: Przegląd doświadczeń związanych z podjęciem eksploatacji kruszywa na zbiorniku wodnym "Nysa". Materiały na Sympozjum Naukowo-Techniczne w Opolu, listopad 1977.

[2] JANISZEWSKI W.: Ochrona środowiska w eksploatacji kruszywa. Materiały na Sympozjum Naukowo-Techn. Opole, listopad 1977.

[3] KŁOPACKA J.: Zagospodarowanie przestrzenne obrzeży zbiornika wodnego "Nysa". Mat. na Symp. Nauk.-Techn. Opole, XI, 1977.

[4] KOWALKOWSKI K., STANISZEWSKI S.: Funkcje zbiorników a eksploatacja kruszyw. Mat. na Symp.Naukowo-Techniczne w Opolu XI, 1977.

[5] KOWANDA B.: Eksploatacja kruszywa ze zbiorników wodnych jako element ochrony gruntów rolnych. Mat. na Symp. Naukowo-Techn. w Opolu, XI, 1977.

[6] KUC E.: Perspektywa rozwoju kruszyw w Polsce. Mat. na Symp. Naukowo-Techn. w Opolu, XI, 1977.

[7] OPALIŃSKI C., PASIS J., BARBARZAK J.: Efekty społeczno-ekonomiczne wykorzystania kruszyw budowlanych z terenów przeznaczonych pod zabudowę. Mat. na Symp. Naukowo-Techn. Opole, listopad 1977.

[8] PISKORZ L.: Dotychczasowe doświadczenia w projektowaniu zbiorników retencyjnych w rejonach zalegania złóż kruszyw naturalnych na przykładzie zlewni górnej i środkowej Odry. Mat. na Symp.Nauk.-Techn., Opole, listopad 1977.

[9] PLEWA R.: Aktualny i perspektywiczny stan eksploatacji kruszywa ze zbiorników wodnych w Polsce. Mat. na Symp. Nauk.Techn.,Opole, listopad 1977.

[10] STYCZEŃ A., POGAN A.: Problemy techniczne eksploatacji złóż i zdejmowania nadkładu na obszarze sztucznych zbiorników wodnych. Mat. na Symp. Nauk.-Techn., Opole, listopad 1977.

[11] STYCZEŃ A., POPRAWA R.: Możliwości zastosowania sprzętu krajowego do zdejmowania nadkładu, urabiania złoża, transportu nadkładu i surowca. Mat. na Symp. Nauk.-Techn., Opole, listopad 1977.

[12] SZELIŃSKA K., WINIARSKI W.: Efekty ekonomiczne eksploatacji kruszywa ze zbiorników wodnych. Mat. na Symp. Nauk.-Techn.,Opole, listopad 1977.

ДОБЫЧА ЕСТЕСТВЕННОГО КРОШЕВА ИЗ ВОДОЕМОВ ПОЛЬШИ

Резюме:

В статье рассматривается целесообразность и необходимость эксплуатации месторождений естественного крошева залегающих на территории существующих и будущих водоемов. В таблицах 4, 5, 6 даны характеристики наиболее распространенных драг применяемых для добычи естественного крошева.

THE EXPLOITATION OF NATURAL AGGREGATES FROM THE WATER RESERVOIRS IN POLAND

S u m m a r y:

This paper presents the usefulness and neccesity of exploitation of the all-in aggregate deposits in the regions of actually existing and planned water reservoirs. In tables 4,5,6 the authors presented the characteristics of the most often used dredgers in the proces of exploitation the natural all-in aggregates.