ZESZYTY NAUKOWE POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ 1988

Seria: GÓRNICTWO z. 148 Nr kol. 899

Mirosław CHUDEK
Gustaw NIEMIEC

PRZEMYSŁOWA WERYFIKACJA METODY PROJEKTOWANIA LOKALIZACJI ZAKŁADU WYDOBYWCZEGO W ZAGOSPODAROWANYM REJONIE WĘGLOWYM

Streszczenie. W publikacji przedstawiono weryfikację przemysłową metody projektowania lokalizacji zakładu wydobywczego dla istniejących kopalń: "Budryk" oraz "Krupiński".
Omówiono niezbędne prace projektowe oraz wyniki obliczeń komputerowych zgodnie z etapami metody. Prace projektowe oraz cały cykl obliczeń wykonanych na emc pozwoliły na wybór najkorzystniejszego wariantu lokalizacji zakładu wydobywczego. Porównano wyniki analizy ekonomicznej pod kątem wartości składowych funkcji kryterium i wyróżniono dwa wyniki najistotniejsze: straty złoża w filarach ochronnych oraz udostępnienie pionowe złoża.

1. Wprowadzenie

Opracowana metoda projektowania lokalizacji zakładów wydobywczych w rejonie węglowym [5] była wykorzystana przy opracowywaniu koncepcji zagospodarowania Centralnego Rejonu Węglowego w Lubelskim Zagłębiu Węglowym (Lubelsko-Chełmskie Gwarectwo Węglowe). Zaistniała potrzeba przemysłowej weryfikacji metody dla kopalń już istniejących, a mianowicie: "Budryk" i "Krupiński".
Wyniki oraz wnioski wypływające z tej weryfikacji przedstawiono w niniejszej publikacji.
Celowe jednak jest wcześniejsze bardzo ogólne omówienie metody projektowania lokalizacji zakładów wydobywczych, co uczyniono poniżej.

Systemowe projektowanie lokalizacji zakładów wydobywczych w ramach kompleksowo zagospodarowywanego rejonu węglowego wymaga zaprojektowania modeli dla wszystkich kopalń, które równocześnie uwzględniałyby wzajemne powiązania w zakresie:

- zagospodarowania powierzchni rejonu,
- kolejności i cyklu budowy poszczególnych kopalń,
- realizacji procesów technologicznych na dole kopalni.

Rozwiązanie zagadnień lokalizacyjnych w przypadku konkretnej kopalni uwzględnia podane powiązania, traktując rozpatrywaną kopalnię jako element rejonu węglowego przeznaczonego do etapowego zagospodarowania.

Metoda projektowania przeznaczona jest do wyznaczania najkorzystniejszego wariantu lokalizacji zakładów wydobywczych w projektowaniu zagospodarowania rejonu węglowego.
W odniesieniu do dotychczasowych metod projektowania lokalizacji szybów prezentowana metoda posiada następujące zalety:

- zastosowanie do obliczeń emc (wykorzystującej pakiet 9 programów) pozwala na wykonywanie wielowariantowych analiz,
- w kryterium optymalizacji uwzględnia się czynnik czasu przez zastosowanie rachunku aktualizacji,
- analiza rangowa czynników lokalizacji zakładów wydobywczych pozwoliła na wydzielenie trzech podzbiorów: czynników najistotniejszych oraz istotnych, które uwzględniano w metodzie, a także mniej istotnych, które pominięto,
- uwzględnienie w metodzie korealacji i koegzystencji systemów udostępnienia pokładów pozwala obliczyć skrócenie cyklu budowy kopalni i ocenić wpływ tego faktu na wybór wariantu najkorzystniejszego,
- oddziaływanie czynnika lokalizacji, jakim jest transport powierzchniowy urobku, ustalono na zbiorze minimalnych dendrytów sieci transportowych w dowiązaniu do istniejącej infrastruktury transportu urobku.

Wiele uwagi poświęcono w metodzie kwestii ustalania wielkości zasobów, a w konsekwencji wielkości strat złoża w filarach ochronnych zakładów wydobywczych i pomocniczych.
Osiągnięto to przez opracowanie trzech programów obliczeniowych, które na bazie danych z otworów badawczych ustalają wielkość zasobów w filarach ochronnych dla danego potencjalnego punktu lokalizacji zakładu wydobywczego.

W rozwiązaniach projektowych lokalizacji zakładów wydobywczych w zagospodarowywanym rejonie węglowym zawarte są koncepcje projektanta, które są podstawowymi danymi wejściowymi do metody. Na kolejnych etapach metody są one weryfikowane przez oprogramowane na emc modele matematyczne przy pełnym udziale projektanta. Z formalnego punktu widzenia metoda projektowania składa się z analizy technicznej oraz analizy ekonomicznej.
W analizie technicznej następuje generowanie:
- ograniczeń technicznych (etap 1),
- ograniczeń wynikających z warunków zalegania i zasobności złoża (etap 2),
- ograniczeń techniczno-organizacyjnych (etap 3).

W analizie ekonomicznej uwzględnia się następujące czynniki lokalizacji:

- straty złoża w filarach ochronnych (etap 4),
- udostępnienie pionowe złoża (etap 5),
- wartość terenu (etap 6),
- korelację i koegzystencję systemów udostępnienia (etap 7),
- transport urobku na powierzchni rejonu węglowego (etap 8).

W etapie 9 metody następuje wybór najkorzystniejszego wariantu lokalizacji zakładów wydobywczych w zagospodarowywanym rejonie węglowym na podstawie kryterium optymalizacji.

Metoda może być wykorzystana w praktyce projektowej biur projektów przemysłu węglowego przy projektowaniu zagospodarowania rejonu węglowego lub poszczególnych kopalń na etapie projektowania koncepcyjnego.

2. Prace projektowe oraz obliczenia wykonane dla wariantowej lokalizacji zakładu wydobywczego w KWK "Budryk"

2.1. Ogólna charakterystyka złoża

2.1.1. Obszar i granice kopalni

Obszar górniczy kopalni "Budryk" obejmuje trzy udokumentowane rejony: Ornontowice, Chudów i Paniówki-Borowa.
Powierzchnia obszaru górniczego wynosi 35,37 km^2.
Przedmiotowy obszar zlokalizowany jest w przeważającej części na terenie gminy Gierałtowice.
Kopalnia "Budryk" graniczy z obszarami górniczymi:

- od północy z OG KWK "Makoszowy" i "Sośnica",
- od zachodu z OG KWK "Knurów",
- od wschodu z OG KWK "Zabrze" i OG "Chudów",
- od południa z OG KWK "Dębieńsko" i "Bolesław Śmiały".

2.1.2. Stratygrafia i litologia złoża

W budowie stratygraficznej złoża KWK "Budryk" występują następujące formacje geologiczne:

- czwartorzęd,
- trzeciorzęd - miocen,
- trias,
- karbon górny - westfal.

Pierwsze trzy formacje tworzą nadkład karbonu, którego sumaryczna miąższość waha się od około 9,0 m w części południowej poprzez 60 do 80 m w części centralnej, aż do około 180 m w części północnej.
Warstwy orzeskie występują na całym udokumentowanym obszarze. Posiadają miąższość około 800 m na północy do około 1250 m na południu. W wykształceniu litologicznym przeważają zdecydowanie iłowce i mułowce nad piaskowcami. Warstwy węglowe występują najczęściej wśród iłowców, rzadziej w bezpośrednim sąsiedztwie z piaskowcami.
Zgrupy orzeskiej zakwalifikowano do eksploatacji 24 pokłady. Warstwy rudzkie charakteryzują się dwojakim wykształceniem litologicznym. Górną część do pokładu 407/3 buduje kompleks osadów ilasto-mułowcowych z niewielką

ilością piaskowców oraz licznymi pokładami węgla. Poniżej pokładu 407/3 zdecydowanie przeważają piaskowce. Z grupy rudzkiej zakwalifikowano do eksploatacji 18 pokładów.

2.1.3. Tektonika złoża

Rozciągłość warstw skalnych w złożu jest zmienna, przeważa kierunek rozciągłości SWW-NEE. Kąt upadu warstw w złożu waha się średnio w granicach 3°-13°. Największe nachylenie 10°-13° obserwuje się w południowo-zachodniej części obszaru przy uskoku "Dębieńsko". Na pozostałym obszarze przeważają upady 5-8°, a tylko w centralnej partii występuje spłaszczenie warstw i upad maleje do 3°. W rejonie złoża kopalni "Budryk" stwierdzono następujące uskoki:

- uskok "Dębieńsko C" o kierunku W-E i zrzucie na północ od 20 do 40 m,
- uskok "środkowy" o kierunku SWW-NEE i zrzucie około 40-50 m na północ, biegnący przez środkową i wschodnią część złoża,
- uskok "przecinający" północną część złoża o kierunku W-E i zrzucie około 25 m na północ,
- dwa uskoki przebiegające równolegle do siebie w południowo-zachodniej części złoża o kierunku NW-SE o zrzutach na południe 10-15 m.

2.1.4. Warunki hydrogeologiczne

Na powierzchni obszaru znajduje się 16 niewielkich zbiorników naturalnych o pojemności od 160 do 8900 m^3. Wody powierzchniowe mogą pozostawać w kontakcie hydraulicznym, zasilając poziom wód czwartorzędowych. Horyzonty wodonośne występują w czwartorzędzie, triasie i karbonie. W obrębie utworów karbonu poziomy wodonośne związane są z piaskowcami warstw orzeskich i górnorudzkich. Najbardziej nawodniona jest partia stropowa karbonu do głębokości 330 m.
Według prognozy KWK "Budryk" dopływy naturalne wody do kopalni "Budryk" wyniosą:

do poz. 300 m - 1,2 m^3/min
do poz. 500 m - 1,9 m^3/min
do poz. 700 m - 6,2 m^3/min
do poz. 1050 m - 2,4 m^3/min

2.1.5. Zagrożenia naturalne

Ze wzrostem głębokości następuje wzrost metanowości pokładów, od niemetanowych do metanowych i silnie metanowych, które z uwagi na zagrożenie zalicza się od I do IV kategorii zagrożenia metanowego.
Należy się liczyć, że większość pokładów będzie zaliczonych do klasy B zagrożenia pyłowego.

Z uwagi na pożary endogeniczne pokłady uważa się za skłonne do samozapalenia. Z charakteru skał stropowych i doświadczeń sąsiednich kopalń należy wnioskować, że poniżej głębokości 700 m należy spodziewać się tąpań.

2.1.6. Stan rozpoznania złoża i zasoby

Stan rozeznania złoża w poszczególnych kategoriach przedstawia się następująco:

kat. A + B - 0,12%,
kat. C1 - 23,85%,
kat. C2 - 76,03%.

Zasoby KWK "Budryk" wynoszą (wg [9]):
Zasoby bilansowe - 1.043.357 tys. ton
Zasoby operatywne - 367.538 tys. ton.

Do pokładów bilansowych zaliczono pokłady od 325 do 407/3. Wartość przemysłową posiadają pokłady od 333 do 407/3.

2.2. Model kopalni

2.2.1. Podstawowe założenia

Trzy warianty rozwiązań projektowych modelu górniczego kopalni oparto na następujących jednakowych założeniach wstępnych:

- obszar górniczy kopalni - 35,37 km^2,
- zasoby operatywne - 367,5 mln ton,
- wydobycie węgla handlowego 20.000 t/d,
- udostępnienie pionowe kopalni sześcioma szybami - trzema szybami wdechowymi i trzema wentylacyjnymi,
- średnice szybów 9,0 m,
- przyjęto model kopalni dwupoziomowej z poziomami wydobywczymi 700 i 1050 m i wydobyciem z każdego z nich 10000 t/d.
  Po wyeksploatowaniu poziomu 700 m przewiduje się budowę poziomu 1200 m,
- liczba rejonów eksploatacyjnych 14 ,
- wydajność ogólna t/d/pdn 2,5.

2.2.2. Ogólna charakterystyka analizowanych wariantów lokalizacji zakładów wydobywczych KWK "Budryk"

Zgodnie z algorytmem logicznym metody projektowania lokalizacji zakładów wydobywczych przeanalizowano obszar górniczy KWK "Budryk" pod kątem ograniczeń technicznych (etap 1 metody) oraz ograniczeń wynikających z warunków zalegania i zasobności złoża (etap 2 metody). Analiza ta pozwoliła na opracowanie 3 dopuszczalnych wariantów lokalizacji zakładu wydobywczego i z nim związanych zakładów pomocniczych.

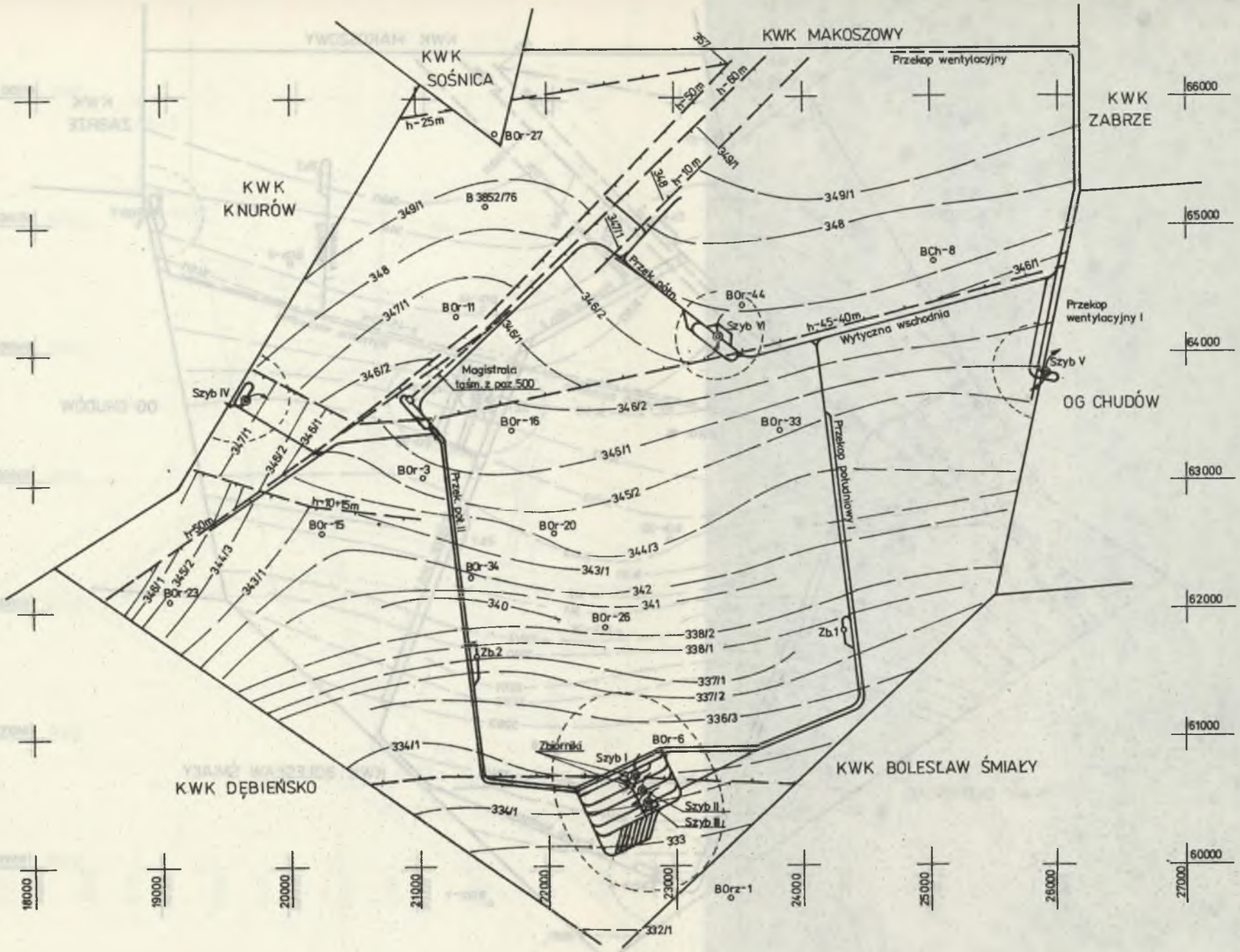
Wariant 1 - wg [9]

Kopalnię "Budryk" zaprojektowano jako kopalnię jednostkową z jednym ruchem wydobywczym i ruchem pomocniczym usługowym (rys. 1).

- Lokalizacja zakładu wydobywczego
  Powierzchnię główną zlokalizowano peryferyjnie w stosunku do obszaru złoża, przy jego południowej granicy, poniżej miejscowości Ornontowice. Na powierzchni głównej zlokalizowano:
  - szyb I - wydobywczy skipowy, wdechowy,
  - szyb II - wydobywczo-usługowy (skipy i klatki), wentylacyjny,
  - szyb III - zjazdowo-materiałowy, wdechowy.
- Lokalizacja zakładów pomocniczych
  Powierzchnię pomocniczo-usługową dla zjazdu załogi i transportu materiałów usytuowano w centralnej części obszaru górniczego. Na tej powierzchni zlokalizowano szyb VI zjazdowo-materiałowy, wdechowy.
  Dwie powierzchnie pomocnicze z szybami wyłącznie wentylacyjnymi zlokalizowano peryferyjnie, szyb IV w zachodniej części obszaru górniczego przy granicy z KWK "Knurów", a szyb V we wschodniej części obszaru górniczego przy granicy z OG "Chudów".
- Udostępnienie poziome i transport na poziomie
  Złoże projektuje się udostępnić dwoma poziomami wydobywczymi na głębokości 700 i 1050 m oraz na dwóch poziomach pomocniczych 500 i 900 m. Z podszybia szybów głównych na każdym poziomie wydobywczym projektuje się podwójne wytyczne w kierunku wschodnim i zachodnim, z których wykonane mają być przekopy południowe I i II, udostępniające pokłady węgla. Wytyczne wzdłuż uskoku łączą te przekopy z szybem VI.
  Opisane wyrobiska stanowić mają główne drogi transportu kołowego urobku i transportu materiałów i ludzi.
  Dla transportu oddziałowego materiałów i ludzi projektuje się kolejki podwieszane.
- Wentylacja
  Potrzebną ilość świeżego powietrza obliczono w ilości 71500 m^3/min wg [9]. Sieć wentylacyjna kopalni składać się będzie z trzech systemów związanych z szybami II, IV i V.
  Według obliczeń najtrudniejsze drogi wentylacyjne wystąpią w podsieci szybu IV.

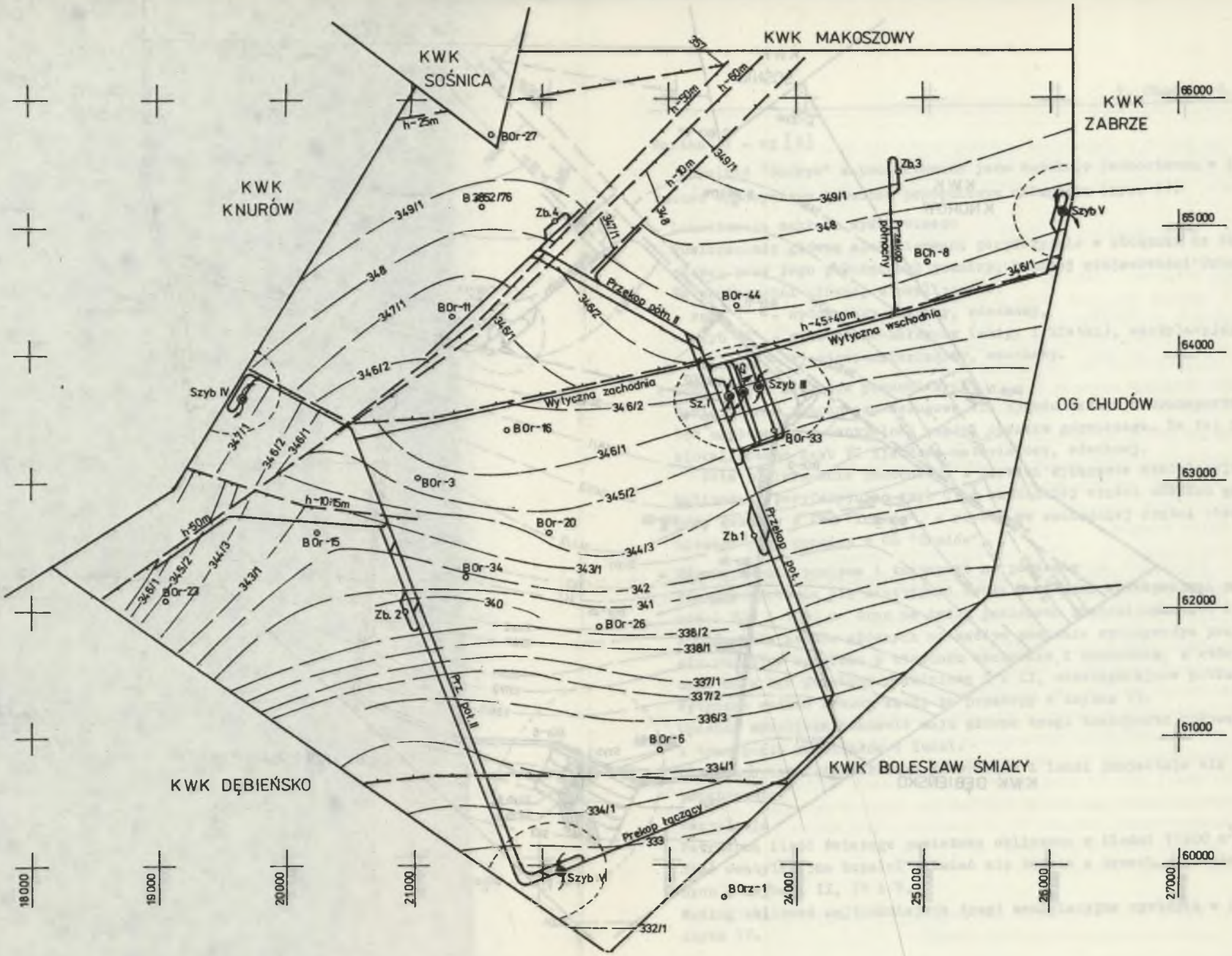
Wariant 2

- lokalizacja zakładu wydobywczego
  W wariancie tym powierzchnię główną proponuje się usytuować w pobliżu geometrycznego centrum obszaru górniczego, tj. w środku ciężkości złoża, na północny wschód od osiedla Ornontowice (rys. 2). Na powierzchni tej lokalizuje się szyby główne I, II, III, których funkcje są identyczne z wariantem 1.



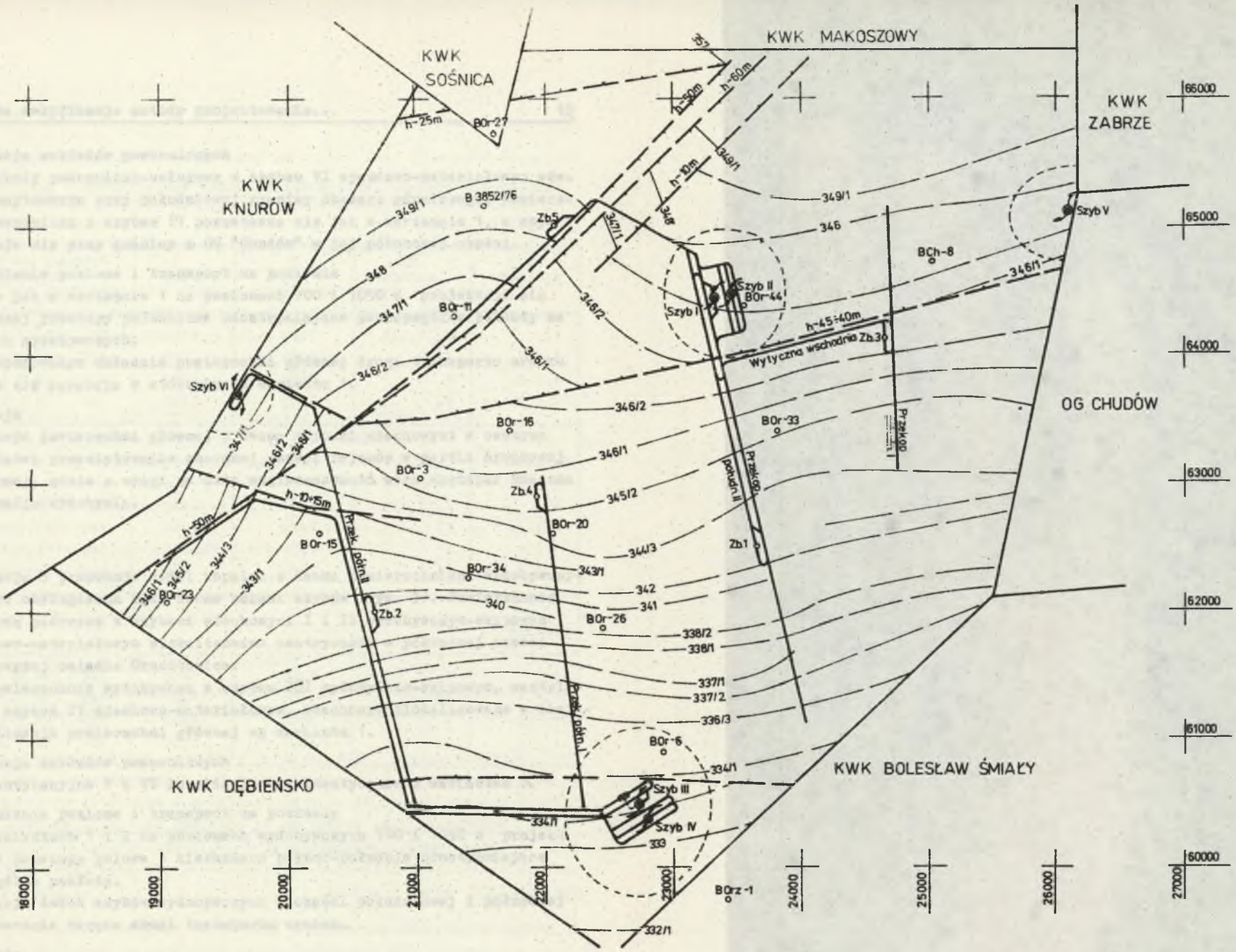
Rys. 1. Wariant o nr 1 lokalizacji zakładu wydobywczego w KWK "Budryk"

Fig. 1. Alternative design o no 1 of the location of a mining plant in "Budryk" colliery



Rys. 2. Wariant o nr 2 lokalizacji zakładu wydobywczego w KWK "Budryk"

Fig. 2. Alternative design o no 2 of the location of a mining plant in "Budryk" colliery



Rys. 3. Wariant o nr 3 lokalizacji zakładu wydobywczego w KWK "Budryk"

Fig. 3. Alternative design o no 3 of the location of a mining plant in "Budryk" colliery

- Lokalizacja zakładów pomocniczych
  Powierzchnię pomocniczo-usługową z szybem VI zjazdowo-materiałowym wdechowym usytuowano przy południowej granicy obszaru górniczego. Powierzchnię pomocniczą z szybem IV pozostawia się jak w wariancie 1, a szyb V lokalizuje się przy granicy z OG "Chudów" w jej północnej części.
- Udostępnienie poziome i transport na poziomie
  Podobnie jak w wariancie 1 na poziomach 700 i 1050 m projektuje się z wytycznej przekopy południowe udostępniające poszczególne pokłady na poziomach wydobywczych.
  Przy proponowanym układzie powierzchni głównej drogi transportu urobku znacznie się skracają w stosunku do wariantu 1.
- Wentylacja
  Lokalizacja powierzchni głównej z dwoma szybami wdechowymi w centrum złoża ułatwi przewietrzenie znacznej części rejonów w partii środkowej i północnej, gdzie z uwagi na dużą węglozasobność może wystąpić znaczna koncentracja wydobycia.

Wariant 3

- Lokalizacja 3 proponuje model kopalni z dwoma powierzchniami wydobywczymi, które obsługiwane będą dwoma parami szybów (rys. 3). Powierzchnię wydobywczą pierwszą z szybami wdechowymi I i II wydobywczym-skipowym . zjazdowo-materiałowym zlokalizowano centrycznie w północnej części złoża powyżej osiedla Ornontowice.
  Drugą powierzchnię wydobywczą z szybem III wydobywczo-skipowym, wentylacyjnym i szybem IV zjazdowo-materiałowym, wdechowym zlokalizowano w miejscu lokalizacji powierzchni głównej wg wariantu 1.
- Lokalizacja zakładów pomocniczych
  Szyby wentylacyjne V i VI lokalizuje się identycznie z wariantem 2.
- Udostępnienie poziome i transport na poziomie
  Jak w wariantach 1 i 2 na poziomach wydobywczych 700 i 1050 m projektuje się przekopy polowe o kierunkach północ-południe udostępniające poszczególne pokłady.
  Lokalizacja dwóch szybów wydobywczych w części południowej i północnej złoża znacznie skraca drogi transportu urobku.
- Wentylacja
  Przy proponowanej strukturze sieci wentylacyjnej wg wariantu 3 uzyska się widoczne skrócenie dróg wentylacyjnych - zwłaszcza w podsieci związanej z szybami drugiej powierzchni wydobywczej. Współrzędne punktów lokalizacji oraz promieni powierzchni chronionej dla zakładów wydobywczych oraz pomocniczych dla wariantów 1, 2 i 3 zamieszczono w tablicy 1.

Tablica 1

Współrzędne środków powierzchni zakładów wydobywczych i pomocniczych

Nr zakładu	Nr szybów	X (m)	Y (m)	Promień powierzchni chronionej (r), m
Wariant 1				
1.1	I,II,III	1470	1460	555 (96,7 ha)
1.1.1.	IV	1620	470	120 (4,5 ha)
1.1.2.	V	7880	4880	120 (4,5 ha)
1.1.3	VI	5350	5130	120 (4,5 ha)
Wariant 2				
1.2	I,II,III	5580	4680	555 (96,7 ha)
1.2.1.	IV	1620	4700	120 (4,5 ha)
1.2.2	V	8080	6120	120 (4,5 ha)
1.2.3	VI	4160	960	120 (4,5 ha)
Wariant 3				
1.3	I,II	5400	5450	348 (38 ha)
1.3.1	III,IV	4780	1480	348 (38 ha)
1.3.2	V	8080	6120	120 (4,5 ha)
1.3.3	VI	1620	4700	120 (4,5 ha)

2.3. Podstawowe dane wejściowe do obliczeń za pomocą systemu programów na emc oraz uzyskane wyniki

Program PRZO (etap 3 metody)

Do programu przyjęto następujące podstawowe dane wejsciowe:

1. Opór 100 m odcinka szybu wdechowego (Ø 9 m) - 0,00034 Ns^2/m^9.
2. Opór 100 m odcinka szybu wydechowego (Ø 9 m) - 0,00022 Ns^2/m^9.
3. Opór 100 m odcinka wyrobiska głównego - 0,0056 Ns^2/m^9.
4. Liczba wierzchołków obszaru górniczego - 9.
5. Liczba analizowanych punktów lokalizacji zakł. wyd. - 3.
6. Głębokość założenia kopalni - 1050.
7. Metanowość kopalni: p 700 - I kat., p. 1050 - III i IV kat.

8. Spiętrzenie wentylatora głównego II - 3430 Pa, IV - 4510 Pa, V - 3700 Pa.

9. Liczba załogi zatrudnionej na najliczniejszej zmianie dla całej kopalni - 2000 osób.

10. Graniczny czas transportu załogi od nadszybia do przodku eksploatacyjnego - 45 min.

11. Średnia prędkość jazdy ludzi w szybie zjazdowym - 12 m/s.

12. Średnia prędkość jazdy ludzi w głównych wyrobiskach udostępniających na poziomie wydobywczym - 2,5 m/s.

W wyniku obliczeń na emc ODRA-1305 za pomocą programu PRZO uzyskano następujące wyniki:

- Wydatek objętościowy powietrza dla kopalni $\dot{V}_k$ = 1187,3 m^3/s.
- Wydatek objętościowy powietrza dla pola eksploatacyjnego - $\dot{V}_{pe}$ = 20,5 m^3/s.
- Maksymalny zasięg wentylacyjny dla pary szybów (wdechowy i wydechowy) 3500-4300 m.
- Długość drogi dla transportu załogi:
  - w szybie - 1050 m,
  - na poziomie (transport kołowy) - 3530 m,
  - w polu eksploatacyjnym
    dla transportu kolejką podwieszaną - 450 m,
    dla transportu pieszego - 750 m.

Programy TABL, ZAM-2 i FIM (etap 4 metody)

W wyniku obliczeń za pomocą programu TABL uzyskano zbiór macierzy z parametrami opisującymi: trójkąty obliczeniowe, strefy uskokowe oraz zapopielenie w pokładach.
Natomiast w wyniku obliczeń za pomocą programu ZAM-2 uzyskano wartości grubości pokładów w poszczególnych modułach (obszarach jednostkowych) oraz sumarycznie zasoby bilansowe w pokładach od 1 do 40, które zamieszczono w tablicy 2.
Natomiast wielkość zasobów uwięzionych w filarach ochronnych zakładów wydobywczych i pomocniczych dla poszczególnych wariantów lokalizacji zamieszczono w tablicy 3.

Tablica 2

Zasoby bilansowe w pokładach węgla kamiennego KWK "Budryk"

Nr pokładu	Zasoby bilansowe tys. ton	Nr pokładu	Zasoby bilansowe tys. ton
1	2	3	4
1	306,9	21	35792,8
2	963,7	22	27974,4
3	1170,8	23	34103,2
4	225,3	24	9082,8

cd. tablicy 2

1	2	3	4
5	0,0	25	27508,7
6	0,0	26	48519,6
7	0,0	27	27050,8
8	1553,3	28	14388,2
9	157,5	29	24638,1
10	0,0	30	11422,5
11	4720,6	31	16343,1
12	0,0	32	27700,5
13	0,0	33	13423,1
14	2298,8	34	27048,3
15	38288,8	35	22094,0
16	6999,8	36	50943,2
17	13324,2	37	3710,4
18	5146,4	38	11963,6
19	24745,8	39	11910,7
20	24083,4	40	7388,1

Tablica 3

Wielkość zasobów bilansowych uwięzionych w filarach ochronnych zakładu wydobywczego i zakładów pomocniczych

(wyniki z programów TABL, ZAM-2, FIM)- dane wejściowe do programu LZWK

Nr wariantu	Nr zakładu	Wielkość zasobów uwięzionych w filarach ochronnych (tys. ton)		
1	1.1	22479,2		
1	1.1.1	18553,7	Razem	97713,8
1	1.1.2	15544,3		
1	1.1.3	35136,6		
2	1.2	83411,7		
2	1.2.1	18553,7	Razem	126749
2	1.2.2	20087,9		
2	1.2.3	4696,7		
3	1.3	58176,9		
3	1.3.1	14819,0	Razem	111637,5
3	1.3.2	20087,9		
3	1.3.3.	18553,7		

Program NBZW (etap 5 metody)

W celu ustalenia wielkości nakładów inwestycyjnych, które mają zostać poniesione na wykonanie szybów w poszczególnych zakładach, przyjęto następujące dane wejściowe do obliczeń na emc za pomocą programu NBZW (tablica 4).

Tablica 4

Wariant 1

Szyby	Głębokość (m)	Mrożenie do głęb. (m)	Rodzaj obudowy (r_o)
I wydobywczy	1154,2	0	obudowa betonowa
II wydobywczy materiałowy wentylacyjny	1154,6	0	obudowa betonowa
III zjazdowy materiałowy	1095,0	0	obudowa betonowa
IV wentylacyjny	940	180	do 180 m obudowa wstępna + hydrolizacja + obudowa betonowa ostateczna od 180 m - obud. ostateczna betonowa
V wentylacyjny	940	120	do 120 m obudowa wstępna + hydrolizacja + obudowa betonowa ostateczna od 120 m obudowa ostateczna betonowa
VI zjazdowy materiałowy	1022,7	120	do 120 m obudowa wstępna + hydrolizacja + obudowa betonowa ostateczna od 120 m obudowa ostateczna betonowa

Wariant 2

I wydobywczy	1154,2	0	obudowa betonowa
II wydobywczy materiałowy	1154,6	0	obudowa betonowa
III zjazdowy materiałowy	1095	0	obudowa betonowa
IV wentylacyjny	940	180	do 180 m obudowa wstępna + hydrolizacja + obudowa betonowa ostateczna od 180 m obudowa ostateczna betonowa
V wentylacyjny	940	210	do 210 m obudowa wstępna + hydrolizacja + obudowa betonowa ostateczna
VI zjazdowy materiałowy	1022,7	0	obudowa betonowa

cd. Tablicy 4

Wariant 3

I	wydobywczy wdechowy	1154,2	120	do 120 m obudowa wstępna + hydrolizacja + obudowa ostateczna od 120 m obudowa ostateczna betonowa
II	zjazdowy materiałowy	1095,6	120	do 120 m obudowa wstępna + hydrolizacja + obudowa ostateczna od 120 m obudowa ostateczna betonowa
III	wydobywczy wentylacyjny	1154,2	0	obudowa ostateczna betonowa
IV	zjazdowy materiałowy	1095	0	obudowa ostateczna betonowa
V	wentylacyjny	940	210	do 210 m obudowa wstępna + hydrolizacja + obudowa ostateczna od 210 m obudowa ostateczna betonowa
VI	wentylacyjny	940	0	obudowa betonowa ostateczna

Tablica 5

W wyniku obliczeń za pomocą programu NBZW uzyskano następujące wyniki nakładów inwestycyjnych, które przedstawiono w tablicy 5

Nr wariantu	Nr zakładu	Nr szybu	Wielkość nakładów inwestycyjnych na wykonanie (mln zł)	
			szybu	zakładu
1	2	3	4	5
1	1.1	I	798,7	2369,2
		II	798,7	
		III	771,8	
	1.1.1	IV	920,2	920,2
	1.1.2	V	1074,1	1074,1
	1.1.3	VI	1128,3	1128,3
2	1.2	I	836,0	2475,3
		II	836,0	
		III	803,3	
	1.2.1	IV	920,2	920,2
	1.2.2	V	1156,4	1156,4
	1.2.3	VI	739,5	739,5
3	1.3	I	1228,0	2411,6
		II	1183,6	
	1.3.1	III	798,3	1570,1
		IV	771,8	
	1.3.2	V	1156,4	1156,4
	1.3.3	VI	722,8	722,8

Dane do określania wartości terenu (etap 6) ustalono dla poziomu cen z 1978 r. i są one następujące:

k_1 = 360 tys. zł/ha, k_2 = 2764,8 tys. zł/ha.

Z uwagi na brak możliwości wspomagania KWK "Budryk" w budowie z kopalni sąsiednich istniejących nie wykonano obliczeń za pomocą programu DEND (etap 7).

Dane do programu NKTP (etap 8):

1) jednostkowe nakłady na wykonanie bocznicy jednotorowej: 0,069 mln zł/m,
2) jednostkowe nakłady na wykonanie bocznicy dwutorowej: 0,124 mln zł/m,
3) okres obliczeniowy dla kopalni: 31 lat,
4) jednostkowy koszt przewozu 1 tony brutto na odcinku 1 km: 0,2308 zł/t km,
5) czas wykonania bocznicy jednotorowej: 1630 m/rok,
6) okres do momentu uzyskania pierwszego wydobycia: 10 lat,
7) okres do momentu uzyskania docelowego wydobycia: 20 lat.

W wyniku obliczeń za pomocą programu NKTP uzyskano następujące wyniki sumarycznych wartości zaktualizowanych nakładów i kosztów eksploatacji dla całej sieci transportu:

- wariant 1 - 189,5 mln zł,
- wariant 2 - 90,2 mln zł,
- wariant 3 - 169,4 mln zł.

Program LZWK (etap 9):

1) liczba analizowanych wariantów lokalizacji zakładu wydobywczego: 3,
2) średni zysk z eksploatacji węgla: 30 zł/t,
3) kalkulacyjna stopa procentowa: 0,03%/100,
4) wskaźnik przeliczeniowy zasobów bilansowych na zasoby przemysłowe: 0,96,
5) wskaźnik przeliczeniowy zasobów przemysłowych na zasoby operatywne: 0,75.

W wyniku obliczeń za pomocą programu LZWK uzyskano następujące wyniki (tablica 6).

Najkorzystniejszym wariantem lokalizacji zakładu wydobywczego w KWK "Budryk" jest wariant o nr 1 (najmniejsza wartość funkcji kryterium) - wariant zrealizowany wg [9].

Tablica 6

Wyniki obliczeń za pomocą programu LZWK

Nr wariantu	Wartość funkcji kryterium mln zł	Wartość funkcji składowych (mln zł)				
		WF1	WF2	WF3	TTP1	KOE1
1	18828,97	12663	5177	797,7	189,5	0
2	20779,51	14468	5526	615,2	169,4	0
3	22304,46	16427	4988	797,7	90,2	0

Oznaczenia:

WF1 - straty złoża w filarach ochronnych,
WF2 - udostępnienie pionowe złoża,
WF3 - wartość terenu,
TTP1 - transport urobku na powierzchni,
KOE1 - korelacja i koegzystencja systemów udostępnienia.

3. Prace projektowe oraz obliczenia wykonane dla wariantowej lokalizacji zakładu wydobywczego w KWK "Krupiński"

3.1. Ogólna charakterystyka złoża

3.1.1. Obszar i granice kopalni

Obszar nadania górniczego kop. "Krupiński" wydzielono z Rybnickiego Okręgu Węglowego w jego północno-wschodniej części.
Wielkość tego obszaru, usytuowanego na północ od trasy Żory - Pszczyna, wynosi 16,8 km^2.
Granicami złoża kop. "Krupiński" są:

- od południa - przebieg uskoku jawiszowickiego,
- od wschodu - przebieg uskoku Kryry,
- od północy - granica występowania węgli typu 35 do głębokości 1020 m,
- od zachodu - umowna granica wytyczona z uwagi na zasobność złoża.

Kopalnia "Krupiński" nie sąsiaduje z żadną czynną kopalnią, obszary przyległe stanowią pola rezerwowe Rybnicko-Jastrzębskiego Gwarectwa Węglowego.

3.1.2. Stratygrafia i litologia złoża

W budowie przedmiotowego złoża występują następujące warstwy:

- czwartorzęd,
- trzeciorzęd - miocen,
- karbon górny - westfal.

Miąższość utworów czwartorzędowych wynosi od 11-54 m - średnio 35 m, utworów trzeciorzędowych 43-278 m - średnio 145 m.
Łączna grubość nakładu waha się od 97-290 m, wynosząc średnio 180 m. Karbon tworzą warstwy orzeskie i rudzkie i na większych głębokościach warstwy siodłowe.
Warstwy orzeskie mają grubość od 55 do 540 m, w których występuje 47 pokładów przemysłowych.
Grubość warstw rudzkich wynosi od 190 do 450 m.
W warstwach rudzkich i ich górnej części udokumentowano 6 pokładów przemysłowych. W warstwach siodłowych zalegających na głębokościach od 415 do 546 m występuje 8 pokładów o grubościach 0,8-7,2 m.

Utwory czwartorzędowe są wykształcone jako naprzemianległe warstwy gliny, piasku, pyłu i iłu. Poniżej głębokości 4,2 m utwory te są zawodnione.

Utwory trzeciorzędowe to mioceńskie iły pylaste zielonoszare.

Utwory karbońskie zarówno orzeskie jak i udokumentowane górne warstwy rudzkie należą do wielkiego kompleksu ilasto-piaszczystego, charakteryzującego się zdecydowaną przewagą iłowców i pyłowców.

3.1.3. Tektonika złoża

Rozciągłość warstw skalnych w złożu jest zmienna. Przeważa kierunek rozciągłości W-E. Kąt nachylenia pokładów jest zmienny i wynosi od 10-20°.
Pod względem budowy i struktury tektonicznej złoże kopalni "Krupiński" zaliczono do II grupy. W rejonie udokumentowanego złoża ustalono występowanie dwóch głównych uskoków:

- uskoku jawiszowickiego o wielkości zrzutu warstw 325-575 m w kierunku południowym,
- uskoku Kryry zrzucającego warstwy w kierunku EE-S o około 250 m.

3.1.4. Warunki hydrogeologiczne

Złoże kopalni "Krupiński" zaliczone jest do I stopnia zagrożenia wodnego.
Horyzonty wodonośne występują w czwartorzędzie, trzeciorzędzie i karbonie, przy czym pierwszy horyzont wodonośny występuje już na głębokości 4,2 m.
Stwierdzone dopływy wód z poszczególnych horyzontów wodonośnych są niewielkie i wynoszą od 20-250 l/min.
Zagrożeniem dla głębionych szybów są zawodnione piaszczyste utwory czwartorzędowe i pylaste iły trzeciorzędowe. Całkowity dopływ wody dołowej do kopalni przewidywany jest w ilości 5 m^3/min.

3.1.5. Zagrożenia naturalne

Z uwagi na występowanie metanu złoże kopalni "Krupiński" zaliczono do IV kategorii zagrożenia metanowego.

Pokłady węgla z uwagi na zagrożenie pyłowe zostały zaliczone do klasy B zagrożenia pyłowego.

Budowa litologiczna złoża nie wskazuje na możliwość występowania tąpań.

3.1.6. Stan rozpoznania złoża i zasoby

Według dokumentacji geologicznej z 1973 r. stan rozpoznania zasobów bilansowych udokumentowanych do głębokości 1020 m przedstawia się następująco:

kategoria A + B - ok. 7%,
kategoria C1 - ok. 58%,
kategoria C2 - ok. 35%.

Według tej kategorii zasoby bilansowe węgla wynoszą 323 mln ton, a zasoby przemysłowe netto 187 mln ton. Udział poszczególnych typów węgla w zasobach przemysłowych przedstawia się następująco:

- węgiel energetyczny typ 32 i 33 - ok. 6%,
- węgiel koksujący typ 34 - ok. 45%,
- węgiel koksowy typ 35,1 i 35,2 - ok. 49%.

3.2. Model kopalni

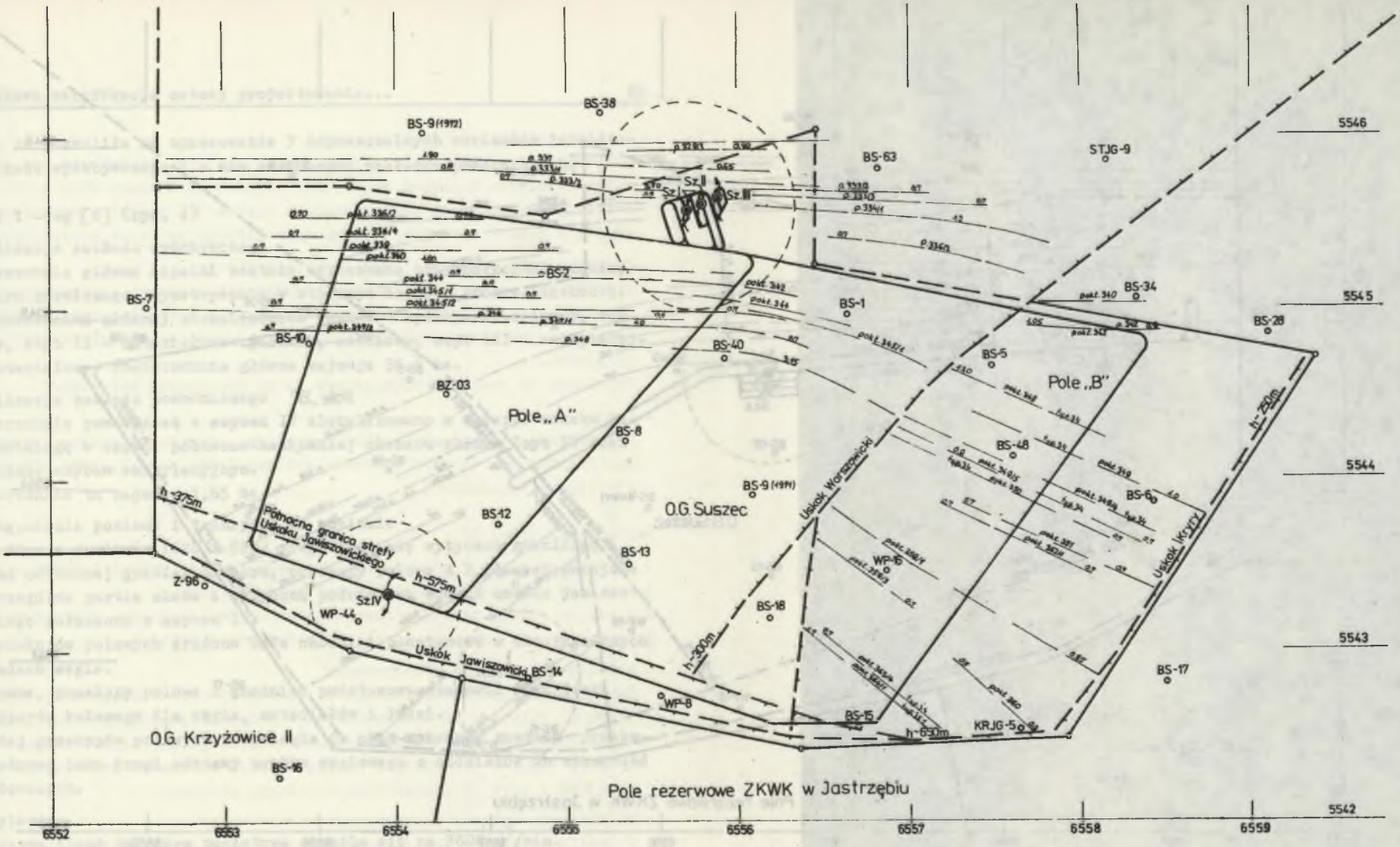
3.2.1. Podstawowe założenia

Dla wszystkich analizowanych rozważań projektowych dotyczących modelu górniczego kopalni i lokalizacji zakładu wydobywczego przyjęto następujące dane wyjściowe:

- obszar górniczy kopalni 16,8 km^2,
- zasoby operatywne 187 mln ton,
- wydobycie urobku węglowego 21800 t/d,
- wydobycie węgla handlowego 12000 t/d,
- udostępnienie pionowe złoża czterema szybami, z których dwa są wdechowymi i dwa są wydechowymi,
- średnice szybów: wydobywczy skipowy 8,0 m, pozostałe 7,5 m,
- udostępnienie poziome pokładów - dwa czynne poziomy wydobywcze z wydobyciem 6000 t/d każdy, głębokość poziomów: 620 m i 820 m,
- liczba rejonów eksploatacyjnych 10,
- wydajność ogólna t/d/pdn 2,1.

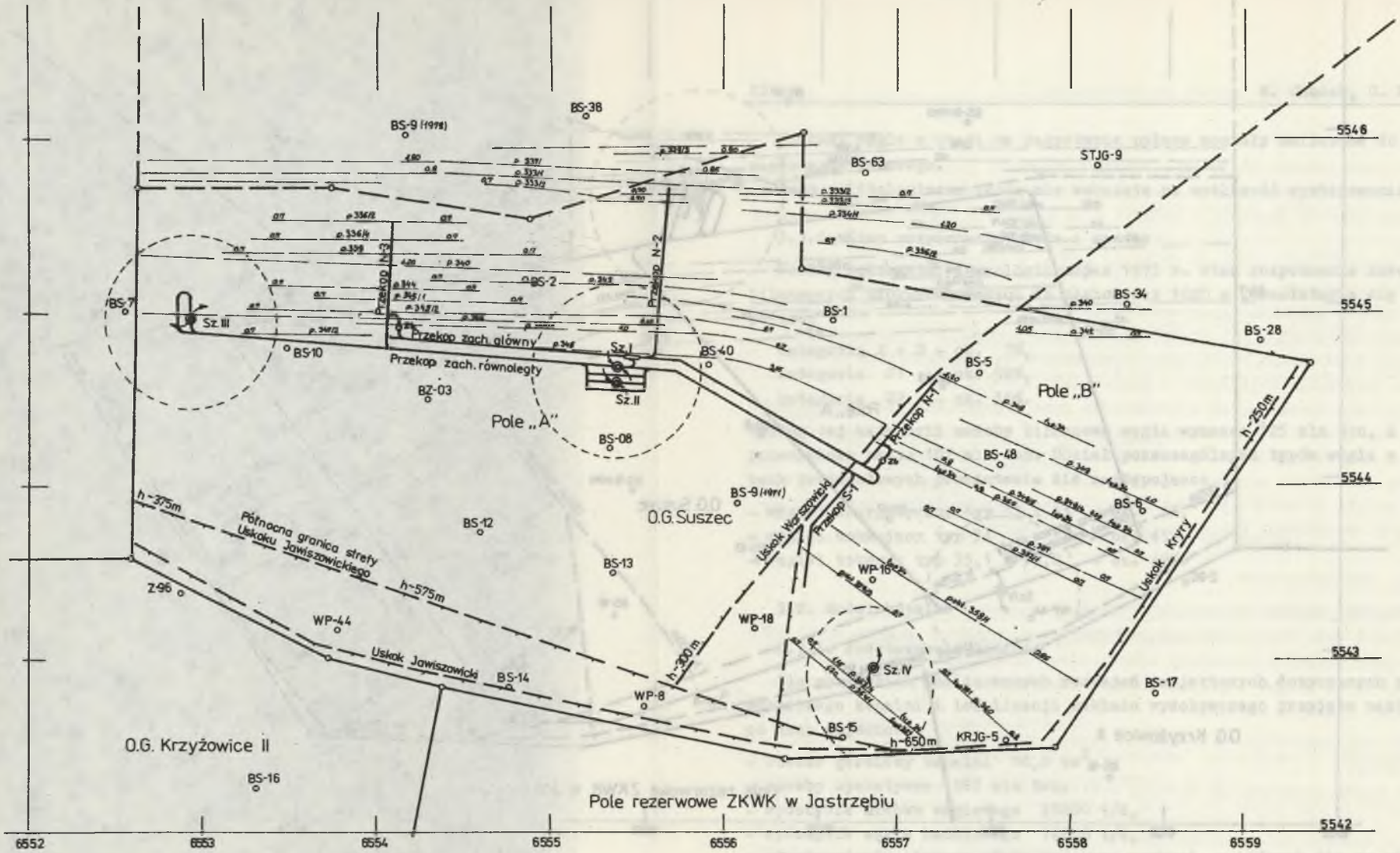
3.2.3. Ogólna charakterystyka analizowanych wariantów lokalizacji zakładu wydobywczego KWK "Krupiński"

Zgodnie z algorytmem logicznym metody projektowania lokalizacji zakładów wydobywczych, przeanalizowano obszar górniczy KWK "Krupiński" pod kątem ograniczeń technicznych (etap 1 metody) oraz ograniczeń wynikających z warunków zalegania i zasobności złoża (etap 2 metody).



Rys. 4. Wariant o nr 1 lokalizacji zakładu wydobywczego w KWK "Krupiński"

Fig. 4. Alternative design o no 1 of the location of a mining plant in "Krupiński colliery



Rys. 5. Wariant o nr 2 lokalizacji zakładu wydobywczego w KWK "Krupiński"
Fig. 5. Alternative design o no 2 of the location of a mining plant in "Krupiński" colliery

Analiza ta pozwoliła na opracowanie 3 dopuszczalnych wariantów lokalizacji zakładu wydobywczego i z nim związanych zakładów pomocniczych.

Wariant 1 - wg [8] (rys. 4)

- Lokalizacja zakładu wydobywczego
  Powierzchnia główna kopalni została usytuowana przy północnej granicy obszaru górniczego, symetrycznie w stosunku do jego środka ciężkości. Na powierzchni głównej zlokalizowano szyb I - wydobywczo-skipowy, wdechowy, szyb II - materiałowo-zjazdowy, wdechowy, szyb III - wentylacyjno-materiałowy. Powierzchnia główna zajmuje 56,5 ha.

- Lokalizacja zakładu pomocniczego
  Powierzchnię pomocniczą z szybem IV zlokalizowano w strefie uskoku jawiszowskiego w części północno-zachodniej obszaru złoża. Szyb IV jest wyłącznie szybem wentylacyjnym.
  Powierzchnia ta zajmuje 1,65 ha.

- Udostępnienie poziome i transport na poziomie
  Na każdym z poziomów (620 i 820) projektuje się wytyczną graniczną wzdłuż północnej granicy obszaru, przekopy polowe A,B,C udostępniające poszczególne partie złoża i wytyczną południową wzdłuż uskoku jawiszowickiego połączono z szybem IV.
  Z przekopów polowych drążone będą chodniki podstawowe w udostępnionych pokładach węgla.
  Wytyczne, przekopy polowe i chodniki podstawowe stanowić mają drogi transportu kołowego dla węgla, materiałów i ludzi.
  Powyżej przekopów polowych równolegle do nich wykonane zostaną przekopy taśmowe jako drogi odstawy urobku węglowego z oddziałów do zbiorników załadowczych.

- Wentylacja
  Konieczną ilość świeżego powietrza określa się na 3600 m^3/min.
  Sieć wentylacyjna składa się z dwóch systemów związanych z szybami III i IV. W wariancie tym trudności przewietrzania występują przy eksploatacji pola B, gdzie długość nitki wentylacyjnej od szybów głównych od szybu IV przekroczy 9000 m.
  Dla przewietrzania pola B należy się liczyć z koniecznością budowy piątego szybu lub otworów wielkośrednicowych.

Wariant 2 (rys. 5)

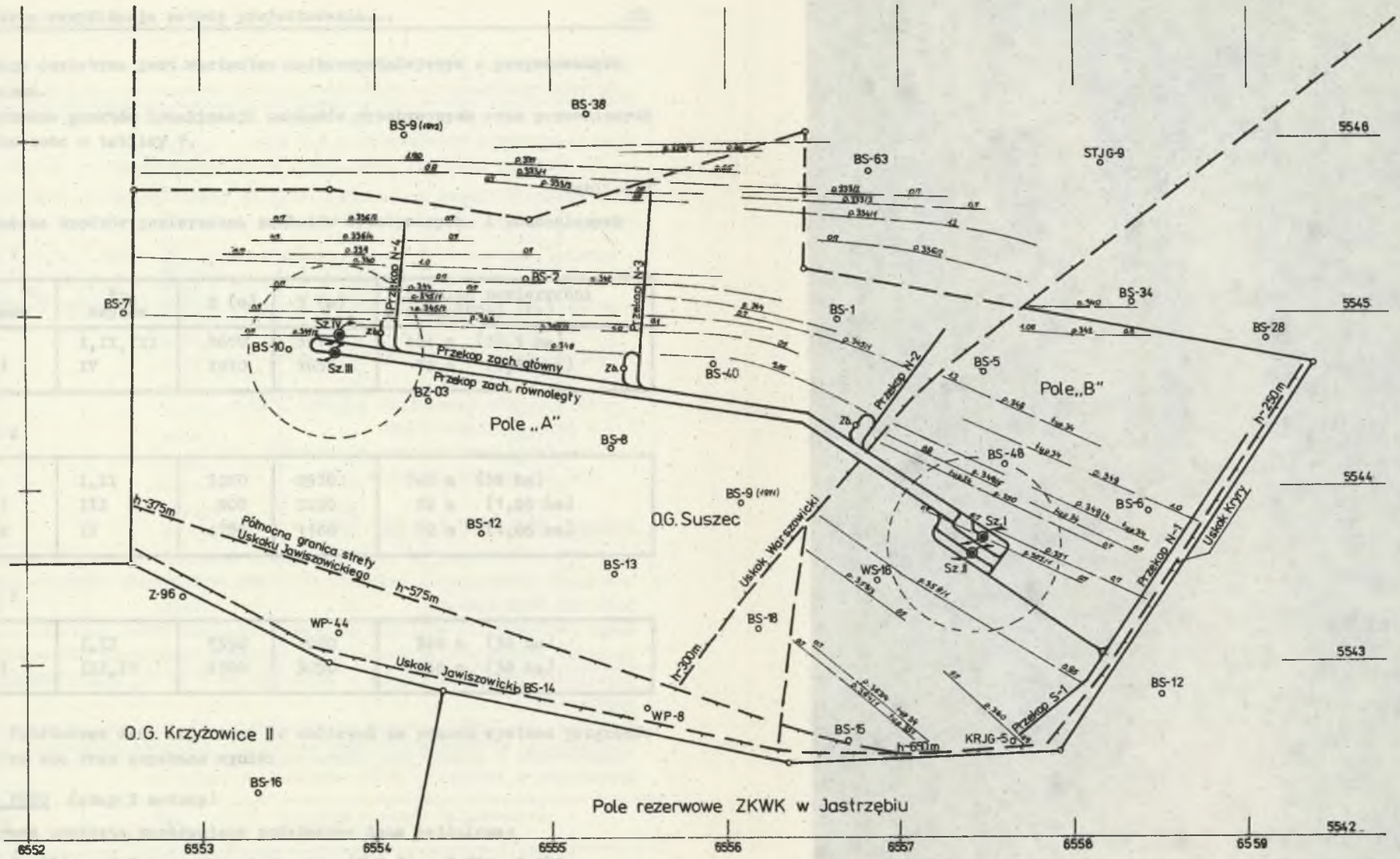
- Lokalizacja zakładu wydobywczego
  W tym wariancie zagospodarowania złoża powierzchnię główną proponuje się usytuować centralnie w środku ciężkości złoża pomiędzy linią kolejową i szosą Żory - Pszczyna. Na powierzchni głównej zlokalizowano dwa szyby wdechowe: wydobywczo-skipowy i zjazdowo-materiałowy.

- Lokalizacja zakładów pomocniczych
  Powierzchnie pomocnicze z szybami wentylacyjnymi projektuje się usytuować skrzydłowo. W części wschodniej obszaru górniczego obok szosy Żory - Pszczyna wyznaczono powierzchnię z szybem III wentylacyjno-materiałowym, a w części zachodniej wyznaczono miejsce pod szyb wentylacyjny IV.
- Udostępnienie poziome i transport na poziomie
  Pokłady na każdym z poziomów udostępnia się głównymi i równoległymi przekopami prowadzonymi od szybów głównych w kierunku szybów peryferyjnych oraz przekopami polowymi udostępniającymi poszczególne pokłady na poziomach.
  Wyrobiska te stanowić będą główne drogi transportu kołowego.
- Wentylacja
  Proponowana lokalizacja szybów tworzy dwa niezależne systemy wentylacyjne. Rozwiązanie to daje znacznie krótsze drogi wentylacyjne niż przedstawione w wariancie 1.

Wariant III (rys. 6)

W wariancie tym proponuje się udostępnić złoże parami szybów, z których jeden jest szybem wdechowym a drugi wentylacyjnym.
Przyjmując umowny podział obszaru złoża na dwie zbliżone wielkością części, pary szybów usytuowano w strefie ich środków ciężkości.

- Lokalizacja zakładu wydobywczego
  Powierzchnię główną wydobywczą usytuowano w części wschodniej obszaru złoża na południe od miasta Suszec w pobliżu szosy Żory - Pszczyna i trasy kolejowej. Na tej powierzchni lokalizuje się szyb I skipowy wydobywczy, który w odróżnieniu od poprzednich wariantów jest szybem wentylacyjnym i szyb II zjazdowo-materiałowy, wdechowy.
- Lokalizacja zakładu pomocniczego
  W środku ciężkości partii zachodniej złoża w pobliżu szosy Żory - Pszczyna usytuowano powierzchnię pomocniczą z szybem III zjazdowo-materiałowym, wdechowym i szybem IV wentylacyjnym.
- Udostępnienie poziome i transport na poziomie
  Poziomy 620 i 820 m projektuje się udostępnić przekopami: głównym i równoległym usytuowanymi centralnie wzdłuż osi wschód - zachód od szybów I, II do szybów III, IV. Poszczególne pokłady na poziomach wydobywczych udostępnia się przekopami polowymi. Wyrobiska te są drogami transportu kołowego dla urobku, materiałów i ludzi. Przy proponowanej organizacji dwóch powierzchni zjazdowo-materiałowych ogranicza się do minimum odległości dróg transportu ludzi i materiałów.
- Wentylacja
  Kopalnię przewietrza się dwoma niezależnymi podsystemami wentylacyjnymi. Wariant 3 z uwagi na długość dróg wentylacyjnych tak świeżego jak i



Rys. 6. Wariant o nr 3 lokalizacji zakładu wydobywczego w KWK "Krupiński"

Fig. 6. Alternative design o no 3 of the location of a mining plant in "Krupiński" colliery

zużytego powietrza jest wariantem najkorzystniejszym z proponowanych rozwiązań.

Współrzędne punktów lokalizacji zakładów wydobywczych oraz pomocniczych zamieszczono w tablicy 7.

Tablica 7

Współrzędne środków powierzchni zakładów wydobywczych i pomocniczych

Wariant 1

Nr zakładu	Nr szybów	X (m)	Y (m)	Promień powierzchni chronionej (m)
1.1	I,II,III	3650	3870	424 m (56,5 ha)
1.1.1	IV	1910	1630	72 m (1,65 ha)

Wariant 2

1.2	I,II	3280	2910	348 m (38 ha)
1.2.1	III	800	3230	72 m (1,65 ha)
1.2.2	IV	4780	1180	72 m (1,65 ha)

Wariant 3

1.3	I,II	5390	2020	348 m (38 ha)
1.3.1	III,IV	1700	3090	348 m (38 ha)

3.3. Podstawowe dane wejściowe do obliczeń za pomocą systemu programów na emc oraz uzyskane wyniki

Program PRZO (etap 3 metody)

Do programu przyjęto następujące podstawowe dane wejściowe:

1. Opór 100 m odcinka szybu wdechowego (ø 7,5) - 0,006, 0,001,
2. Opór 100 m odcinka szybu wydechowego (ø 7,5) - 0,00055, 0,00085.
3. Opór 100 m odcinka wyrobiska głównego - 0,003.
4. Liczba wierzchołków obszaru górniczego - 10.
5. Liczba analizowanych punktów lokalizacji zakł. wyd. - 3.
6. Głębokość założenia kopalni - 820 m.
7. Metanowość kopalni: IV kategoria zagrożenia metanowego.
8. Spiętrzenie wentylacji głównego 3000-4500 Pa.
9. Liczba załogi zatrudnionej na najliczniejszej zmianie dla całej kopalni - 1500.

10. Graniczny czas transportu załogi od nadszybia do przodku eksploatacyjnego - 45 min.

11. Średnia prędkość jazdy ludzi w głównych wyrobiskach udostępniających na poziomie wydobywczym - 2,5 m/s.

12. Średnia prędkość jazdy ludzi w szybie zjazdowym - 12 m/s.

W wyniku obliczeń na emc ODRA 1305 za pomocą programu PRZO uzyskano następujące wyniki:

- wydatek objętościowy powietrza dla kopalni $\dot{V}_k$ = 381,2 m^2/s,
- wydatek objętościowy powietrza dla pola eksploatacyjnego V_{pe} = 19 m^3/s,
- maksymalny zasięg wentylacyjny dla pary szybów (wdechowy i wydechowy) 3700-4500 m,
- długość drogi dla transportu załogi:
  - w szybie 850 m,
  - na poziomie (transport kołowy) 3523 m,
  - w polu eksploatacyjnym
    dla transportu kolejką podwieszaną 600 m,
    dla transportu pieszego 700 m.

Programy TABL, ZAM-2 i FIK (etap 4 metody)

W wyniku obliczeń za pomocą programu TABL uzyskano zbiór macierzy z parametrami opisującymi: trójkąty obliczeniowe, strefy uskokowe oraz zapopielenie w pokładach.

Natomiast w wyniku obliczeń za pomocą programu ZAM-2 uzyskano wartości grubości pokładów w poszczególnych modułach (obszarach jednostkowych) oraz sumaryczne zasoby bilansowe w pokładach od 1 do 60, które zamieszczono w tablicy 8.

Natomiast wielkości zasobów uwięzionych w filarach ochronnych zakładów wydobywczego i pomocniczych dla poszczególnych wariantów lokalizacji zamieszczono w tablicy 9.

Tablica 8

Zasoby bilansowe w pokładach węgla kamiennego KWK "Krupiński"

Nr pokładu	Zasoby bilansowe tys. ton	Nr pokładu	Zasoby bilansowe tys. ton
1	2	3	4
1	973,5	31	7182,4
2	1422,5	32	8381,2
3	3014,9	33	22239,7
4	5919,2	34	3824,1
5	2158,3	35	2428,6
6	3327,0	36	9231,2
7	6225,4	37	5154,5

cd. tablicy 8

1	2	3	4
8	4149,9	38	5037,4
9	7460,6	39	2933,4
10	3383,8	40	7755,2
11	22397,4	41	7933,8
12	1035,5	42	4337,7
13	2672,1	43	8225,9
14	4838,4	44	8484,6
15	2762,1	45	10379,7
16	11899,0	46	8855,3
17	4418,3	47	8240,0
18	27327,3	48	3287,8
19	2922,4	49	9996,8
20	1877,4	50	8231,9
21	5106,7	51	3835,5
22	27845,6	52	17292,3
23	19234,6	53	9612,4
24	2356,4	54	4777,8
25	3773,4	55	5611,3
26	2476,5	56	9251,3
27	7997,3	57	21589,7
28	10847,0	58	5829,2
29	5178,5	59	82400,9
30	2657,5	60	9845,7

Tablica 9

Wielkość zasobów uwięzionych w filarach ochronnych zakładu wydobywczego i zakładów pomocniczych (wyniki z programów TAEL, ZAM-2 i FIM) - dane wejściowe do programu LZWK

Nr wariantu	Nr zakładu	Wielkość zasobów bilansowych (tys. ton)	
1	1.1	33136,2	
			Razem 45060,7
1	1.1.1	11924,5	
2	1.2	51054,5	
2	1.2.1	18465,3	Razem 74467,3
2	1.2.2	4947,5	
3	1.3	11623,8	
			Razem 50564,2
3	1.3.1	38940,4	

Program NBZW (etap 5 metody)

W celu ustalenia wielkości nakładów inwestycyjnych, które mogą zostać poniesione na wykonanie szybów w poszczególnych zakładach, przyjęto następujące dane wejściowe do obliczeń na emc za pomocą programu NBZW (tablica 10).

Tablica 10

Szyby	Głębokość (m)	Mrożenie do głębokości (m)	Rodzaj obudowy
Wariant 1			
I,II,III	908,850 850	72	do głębokości 72 m - obudowa wstępna z hydrolizacją i obudowa ostateczna betonowa powyżej głębokości 72 m - obudowa ostateczna betonowa
IV	409	305	do głębokości 305 m - obudowa wstępna z hydrolizacją i obudowa ostateczna betonowa powyżej głębokości 305 m - obudowa ostateczna betonowa
Wariant 2			
I,II	908,850	200	do głębokości 200 m - obudowa wstępna z hydrolizacją i obudowa ostateczna betonowa powyżej głębokości 200 m - obudowa ostateczna betonowa
III	840	200	do głębokości 200 m - obudowa wstępna z hydrolizacją i obudowa ostateczna betonowa powyżej głębokości 200 m - obudowa ostateczna betonowa
IV	408	220	do głębokości 220 m - obudowa wstępna z hydrolizacją i obudowa ostateczna betonowa powyżej głębokości 220 m - obudowa wstępna z hydrolizacją i obudowa ostateczna betonowa
Wariant 3			
I,II	908,850	120	do głębokości 120 m - obudowa wstępna z hydrolizacją i obudowa ostateczna betonowa powyżej 120 m - obudowa ostateczna betonowa
III,IV	845,408	170	do głębokości 170 m - obudowa wstępna z hydrolizacją i obudowa ostateczna betonowa powyżej głębokości 170 m - obudowa ostateczna betonowa

W wyniku obliczeń za pomocą programu NBZW uzyskano następujące wyniki nakładów inwestycyjnych, które zestawiono w tablicy 11.

Tablica 11

Wyniki obliczeń za pomocą programu NBZW

Nr wariantu	Nr zakładu	Nr szybu	Wielkość nakładów inwestycyjnych na wykonanie (mln zł)	
			szybu	zakładu
1	1.1	I	555,1	1559,6
		II	503,0	
		III	501,5	
	1.1.1	IV	684,8	684,8
2	1.2	I	667,5	1300,2
		II	622,7	
	1.2.1	III	587,2	587,2
	1.2.2	IV	510,5	510,5
3	1.3	I	611,3	1168,7
		II	557,4	
	1.3.1	III	579,5	1058,5
		IV	479,0	

Dane do obliczania wartości terenu (etap 6) ustalono dla poziomu cen z 1975 r. i są one następujące:

k_1 = 295,2 tys. zł/ha, k_2 = 2267,1 tys. zł/ha.

Z uwagi na brak możliwości wspomagania KWK "Krupiński" znajdującej się w budowie z kopalń sąsiednich istniejących nie wykonywano obliczeń za pomocą programu DEND (etap 7).

Program NKTP (etap 8)

1. Jednostkowe nakłady na wykonanie bocznicy jednotorowej: 0,0056 mln zł/m.
2. Jednostkowe nakłady na wykonanie bocznicy dwutorowej: 0,101 mln zł/m
3. Okres obliczeniowy dla kopalni: 24 lata.
4. Jednostkowy koszt przewozu 1 tony brutto na odcinku 1 km: 0,1892 zł/tkm.
5. Czas wykonywania bocznicy jednotorowej: 1630 m/rok.

6. Okres do momentu uzyskania pierwszego wydobycia: 6 lat.
7. Okres do momentu uzyskania docelowego wydobycia: 16 lat.

W wyniku obliczeń za pomocą programu NKTP uzyskano następujące wyniki sumarycznych wartości zaktualizowanych nakładów i kosztów eksploatacji dla całej sieci transportu:

- wariant 1 - 67,34 mln zł,
- wariant 2 - 0,0 mln zł,
- wariant 3 - 0,0 mln zł.

Program LZWK (etap 9)

1. Liczba analizowanych wariantów lokalizacji zakładu wydobywczego - 3.
2. Średni zysk z eksploatacji węgla: 300 zł/t.
3. Kalkulacyjna stopa procentowa: 0,03%/100.
4. Wskaźnik przeliczeniowy zasobów bilansowych na zasoby przemysłowe: 0,96.
5. Wskaźnik przeliczeniowy zasobów przemysłowych na zasoby operatywne: 0,75.

W wyniku obliczeń za pomocą programu LZWK uzyskano następujące wyniki (tablica 12).

Tablica 12

Wyniki obliczeń za pomocą programu LZWK

Nr wariantu	Wartość funkcji kryterium mln zł	Wartość funkcji składowych (mln zł)				
		WF1	WF2	WF3	TTP1	KOE1
1	5357,618	4945,06	0,167	345,04	67,34	0,00
2	6000,251	5549,03	0,180	451,03	0,00	0,00
3	8417,684	8172,21	0,417	245,05	0,00	0,00

Oznaczenia - jak w tablicy 6

Najkorzystniejszym wariantem lokalizacji zakładu wydobywczego w KWK "Krupiński" jest wariant o nr 1 (najmniejsza wartość funkcji kryterium) - wariant zrealizowany wg [8].

4. Podsumowanie

Wybór lokalizacji zakładu wydobywczego zależy od określonych czynników lokalizacji, które wpływają na model i strukturę kopalni oraz decydują o wielkości nakładów inwestycyjnych i kosztów eksploatacji. Nakłady inwestycyjne ponoszone na zagospodarowanie złoża węgla kamiennego są bardzo znaczne, a zatem parametry charakteryzujące model i strukturę kopalń wchodzących w skład rejonu węglowego powinny być zbiorem maksymalnie zbliżonym do optymalnego.

Dokonując podsumowania można sformułować następujące wnioski:

1. Prace projektowe oraz cały cykl obliczeń wykonanych na emc dla dwóch kopalń "Budryk" i "Krupiński" pozwoliły na wybór najkorzystniejszego wariantu lokalizacji zakładu wydobywczego.

2. Wybór wariantu najkorzystniejszego dokonano dla zbioru parametrów technicznych oraz wskaźników ekonomicznych dla momentu czasowego odpowiadającego rozpoczęciu budowy każdej kopalni. Zbiór dodatkowych informacji uzyskanych w czasie budowy kopalni zmienił rozwiązania projektowe lokalizacji zakładu wydobywczego. Uwzględnienie tych dodatkowych parametrów spowodować powinno przeprowadzenie całego cyklu obliczeń i prac projektowych od etapu 1 do 9 stosowanej metody.

3. Wybrane najkorzystniejsze warianty lokalizacji zakładu wydobywczego dla kopalni "Budryk" i "Krupiński" pokrywają się z realizowanymi wariantami lokalizacji zakładów.

4. Porównując wyniki analizy ekonomicznej pod kątem wartości składowych funkcji kryterium dla zbioru czterech czynników lokalizacji zakładów wydobywczych wyróżniono dwa podzbiory:

- straty złoża w filarach ochronnych oraz udostępnienie pionowe złoża,
- wartość terenu i transport urobku na powierzchni kopalni.

Czynniki należące do podzbioru pierwszego a szczególnie straty złoża wpływają w sposób decydujący na wybór najkorzystniejszego wariantu.

LITERATURA

[1] Derendal T.: Zmiana modelu kopalń Rybnickiego Okręgu Węglowego projektowanych w minionym 25-leciu. Budownictwo Węglowe, Projekty-Problemy, 1980, nr 12.

[2] Jawień M., Suchoń S.: Zasady projektowania kopalń głębinowych. Cz. I. Skrypt Uczelniany AGH nr 737, Kraków 1980.

[3] Łuszczuk K., Ostaszewski Wł., Spyra D.: Podstawowe informacje o kopalni "Krupiński" i jej budowie. Budownictwo Węglowe, Projekty-Problemy, 1984, nr 1/2.

[4] Metoda projektowania lokalizacji zakładu wydobywczego w zagospodarowaniu rejonu węglowego - Weryfikacja przemysłowa metody w zagospodarowaniu wybranego, istniejącego rejonu. Praca Instytutu Projektowania, Budowy Kopalń i Ochrony Powierzchni. Politechnika Śląska, Gliwice 1984.

[5] Niemiec G.: Metoda projektowania lokalizacji zakładów wydobywczych w zagospodarowywanym rejonie węglowym. Praca doktorska, Politechnika Śląska, Gliwice 1984.

[6] Piątek E., Karczmarczyk J.: Zasady wyznaczania rejonów lokalizacji szybów. Budownictwo Węglowe, Projekty-Problemy, 1982, nr 3.

[7] Werschner T., Gryszkiewicz Zb.: Model kopalni węgla kamiennego "Krupiński". Budownictwo Węglowe, Projekty-Problemy, 1984, nr 1/2.

[8] Założenia techniczno-ekonomiczne przedsięwzięcia inwestycyjnego: Budowa kopalni węgla kamiennego "Suszec". Biuro Projektów Górniczych, Gliwice 1975.

[9] Założenia techniczno-ekonomiczne przedsięwzięcia inwestycyjnego: "Budowa kopalni węgla kamiennego "Budryk". GBSiPG, Katowice 1978.

Recenzent: Prof. dr hab. inż. Józef Małoszewski

Wpłynęło do Redakcji w lipcu 1986 r.

ПРОМЫШЛЕННАЯ ВЕРИФИКАЦИЯ МЕТОДА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЛОКАЛИЗАЦИИ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ В БЛАГОУСТРОЕННОМ УГОЛЬНОМ РАЙОНЕ

Р е з ю м е

В работе дана промышленная верификация метода проектирования локализации горнодобывающего предприятия для существующих шахт "Будрик" и "Крушиньски".

Оговорены необходимые проектные работы а также результаты компъютерных расчётов, согласно отдельным этапам оговариваемого метода. Проектные работы и весь цикл выполняемых расчётов на ЭВМ позволили выбрать оптимальный вариант локализации горнодобывающего предприятия. Дано сравнение результатов экономического анализа с точки зрения составных критериальной функции и выделены два наиболее существенных результата: потери залежи в охранных целиках и вертикальная доступность залежи.

INDUSTRIAL VERIFICATION OF THE METHOD OF DESIGNING THE LOCATION OF A MINING PLANT IN A COAL REGION BEING DEVELOPED

S u m m a r y

Industrial verification of the method of designing the location of a mining plant for the existing "Budryk" and "Krupiński" collieries has been presented.

The necessary designing work, as well as the results of computer calculations in accordance with the stages of the method have been discussed.

The planning work, and the whole cycle of computations carried out in emc made it possible to select the most advantageous alternative of location of the mining plant.

The results of economic analysis have been compared from the point of view of the component values of the criterion function, and two most essential results have been distinguished: bed losses in protective pillars and the vertical first driving of the bed.