

Andrzej KARBOWNIK
Franciszek POŁOCZEK

KONCEPCJA MODELU DOŁU KOPALNI ZESPOŁOWEJ DLA EKSPLOATACJI WIĄZKI POZIOMO ZALEGAJĄCYCH POKŁADÓW WĘGLA KAMIENNEGO

Streszczenie. W artykule przedstawiono koncepcję nowego modelu dołu kopalni dostosowanego do warunków naturalnych złoża w Lubelskim Zagłębiu Węglowym. Jego istota polega na sposobie udostępnienia pokładów za pomocą pochylni kamiennych. Wydzielono cztery niezależne wentylacyjne jednostki podstawowe w obszarze górniczym. Tworzą one zespół produkcyjny, który można uważać za kopalnię typu zespołowego.

1. WSTĘP

Projektowanie kompleksowego zagospodarowania okręgu węglowego sprowadza się do wielobranżowego rozwiązywania trzech grup problemów:

- 1) górnicze zagospodarowanie złoża,
- 2) zagospodarowanie powierzchni jednostek produkcyjnych,
- 3) przez estrzenne zagospodarowanie okręgu.

Pierwsza grupa problemów obejmuje następujące zagadnienia, których rozwiązanie w ujęciu systemowym powinno dać maksymalny efekt gospodarczy w wyniku eksploatacji złoża w okręgu:

- a) podział złoża na obszary górnicze i ocena ich efektywności (przydatności gospodarczej),
- b) ustalenie wielkości wydobycia z obszarów górniczych i z całego okręgu,
- c) ustalenie optymalnej kolejności budowy kopalń w okręgu, czyli perspektywiczne zagospodarowanie złoża,
- d) opracowanie modeli kopalń dla poszczególnych obszarów górniczych racjonalnie dostosowanych do warunków naturalnych złoża, ze szczególnym uwzględnieniem lokalizacji zakładów głównych w poszczególnych obszarach,
- e) opracowanie technologii robót górniczych dla udostępnienia, przygotowania i eksploatacji złoża w nawiązaniu do jego warunków naturalnych.

Druga grupa problemowa obejmuje następujące zagadnienia:

- a) sposób zagospodarowania powierzchni kopalń,
- b) powiązanie zakładów głównych i pomocniczych poszczególnych kopalń między sobą,
- c) powiązanie poszczególnych kopalń z infrastrukturą okręgu.

Przestrzenne zagospodarowanie okręgu dotyczy zagospodarowania okręgu w zakresie wymuszonym przez zagospodarowanie górnicze, czyli całej infrastruktury okręgu węglowego.

W nawiązaniu do naświetlonej, kompleksowo ujętej problematyki projektowania zagospodarowania okręgu węglowego, w dalszym ciągu rozważań zostanie rozwinięte zagadnienie projektowania modelu dołu kopalni dla poszczególnych obszarów górniczych w okręgu. Model kopalni raz zaprojektowany i zrealizowany nie ulega w zasadzie poważniejszym zmianom w trakcie późniejszej eksploatacji złoża. Realizacja modelu kopalni wymaga znacznych nakładów inwestycyjnych, a okres ich wydatkowania i zwrotu jest stosunkowo długi. Można więc powiedzieć, że model dołu kopalni powinien zapewnić, jak najtańsze, jak najprostsze i jak najbarziej bezpieczne udostępnienie złoża dla jego eksploatacji.

2. CHARAKTERYSTYKA MODELU KOPALNI

W ogólnym ujęciu model kopalni można określić jako przestrzenne połączenie elementów kopalni. Do elementów tych należą: przodki eksploatacyjne, przodki wyrobisk przygotowawczych, podszybia, obiekty pomocnicze na dole kopalni, nadszybia, zakład przeróbczy, obiekty pomocnicze na powierzchni kopalni.

Z uwagi na odmienny charakter wspomnianych połączeń na dole i na powierzchni, wydziela się model dołu i model powierzchni kopalni. Na model powierzchni kopalni składają się następujące elementy:

- zagospodarowanie powierzchni głównej,
- zagospodarowanie powierzchni pomocniczych,
- połączenie powierzchni głównej i powierzchni pomocniczych między sobą i z otoczeniem kopalni.

Model dołu kopalni określa się jako rozmieszczenie wyrobisk udostępniających względem złoża i względem siebie. Jego elementy są następujące:

- udostępnienie złoża,
- podział złoża na poziomy,
- udostępnienie pokładów.

Udostępnienie złoża dotyczy lokalizacji szybów w obszarze górniczym z uwzględnieniem ich funkcji.

Podział złoża na poziomy dotyczy wydzielenia w obszarze górniczym, w przedziale głębokości zalegania złoża, poziomów wydobywczych lub zakresów pionowej eksploatacji złoża. Z tego względu można projektować model dołu kopalni jako:

- dwupoziomowy, z uwagi na dwa równocześnie czynne poziomy,
- jednopoziomowy, z uwagi na jeden czynny poziom,
- bezpoziomowy, w przypadku gdy nie buduje się głównych wyrobisk udostępniających, tworzących płaszczyznę poziomu wydobywczego; na głębokości zalegania złoża wydziela się wówczas zakresy jego pionowej eksploatacji.

Udostępnienie pokładów dotyczy rozmieszczenia wyrobisk udostępniających względem siebie i względem pokładów. Może być zrealizowany za pomocą jednego z następujących sposobów udostępnienia pokładów:

1. Kamiennego, zwanego też geometrycznym:

- za pomocą przecznicy polowych,
- za pomocą pochylni polowych,
- za pomocą szybików.

2. Węglowego, zwanego też przecznicowym.

3. Pokładowego.

Zaprojektowany układ wyrobisk udostępniających pokłady, dostosowany do warunków naturalnych danego złoża, można nazwać systemem udostępnienia pokładów.

3. PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA DO USTALENIA KONCEPCJI PROPONOWANEGO MODELU

W celu uściślenia dalszych rozważań podaje się ogólną charakterystykę warunków górniczo-geologicznych złoża w Centralnym Rejonie Węglowym Lubelskiego Zagłębia Węglowego z punktu widzenia projektowania dla niego modelu dołu kopalni [7]. Złoże cechuje się dużą głębokością zalegania i małą zasobnością. Pierwszy pokład zalega na głębokości ok. 750 m, a ostatni ok. 1000 m. Zasobność użyteczna złoża w tym przedziale głębokości wynosi ok. 7 t/m². Na obecnym etapie zbadania złoża stwierdza się jego nieskomplikowaną technikę, przy regularnym zaleganiu pokładów i ich nachyleniu w granicach 2 - 5°. Uskoki o znacznych zrzutach stanowią z reguły granice obszarów górniczych w okręgu. Pokłady, których jest trzynaście, mają miąższość od 1,0 m do 2,8 m - średnio 1,25 m. Są to pokłady węgla typów 32 i 33. W zakresie zagrożeń można stwierdzić, że złoże kwalifikuje się do I kategorii metanowości, a temperatura skał na głębokości 1000 m wynosi ok. 30°C. Opracowanie dla danego złoża o powyższych warunkach naturalnych modelu dołu kopalni wymagało przyjęcia następujących przesłanek i wytycznych:

1. Minimalizacja ilości szybów w obszarach górniczych okręgu. Duża głębokość zalegania złoża oraz trudne warunki hydrogeologiczne w nakładzie (konieczność mrożenia górotworu do głębokości 720 m) znacznie wydłużają czas i podrażają nakłady na wykonanie szybów.
2. Minimalizacja ilości zasobów w filarach ochronnych szybów. Duża głębokość zalegania złoża spowoduje, że filary te pochłoną ok. 30% powierzchni pokładów.
3. Stworzenie najkorzystniejszych warunków dla eksploatacji w przyszłości filarów ochronnych szybów.
4. Minimalizacja zakresu robót udostępniających wykonywanych w kamieniu.
5. Dążenie do uzyskania dużej koncentracji wydobycia w jednym pokładzie.

6. Temperatura powietrza doprowadzanego do ściany nie powinna przekraczać 26°C bez stosowania klimatyzacji.
7. Czas dojścia załogi do przodka nie powinien przekraczać 40 min.
8. Spadek naporu w sieci wentylacyjnej nie powinien przekraczać 300 mm H_2O .

4. OMÓWIENIE PROPONOWANEJ KONCEPCJI MODELU DOŁU KOPALNI

Koncepcja prezentowanego modelu dołu kopalni została oparta na następujących zasadniczych założeniach:

1. W obszarze górniczym wydzieliła się cztery niezależne wentylacyjne jednostki podstawowe [4]. Złoże w każdej z nich będzie udostępnione z powierzchni parą szybów (wdechowo-zjazdowy i wydechowy), zlokalizowanych centralnie we wspólnym filarze ochronnym. Cztery jednostki podstawowe tworzą zespół produkcyjny.
2. Jednostki podstawowe będą połączone przekopem transportowym dla transportu głównego urobku do jednego z ośmiu szybów, będącym szybem wydobywczym.
3. Przekop transportowy będzie zlokalizowany ponad pokładami.
4. Model kopalni będzie jednopoziomowy.
5. Sposób udostępnienia pokładów będzie kamienny za pomocą pochyliń kamiennych w ich poziomej wiązce bez konieczności wykonywania szybików udostępniających.

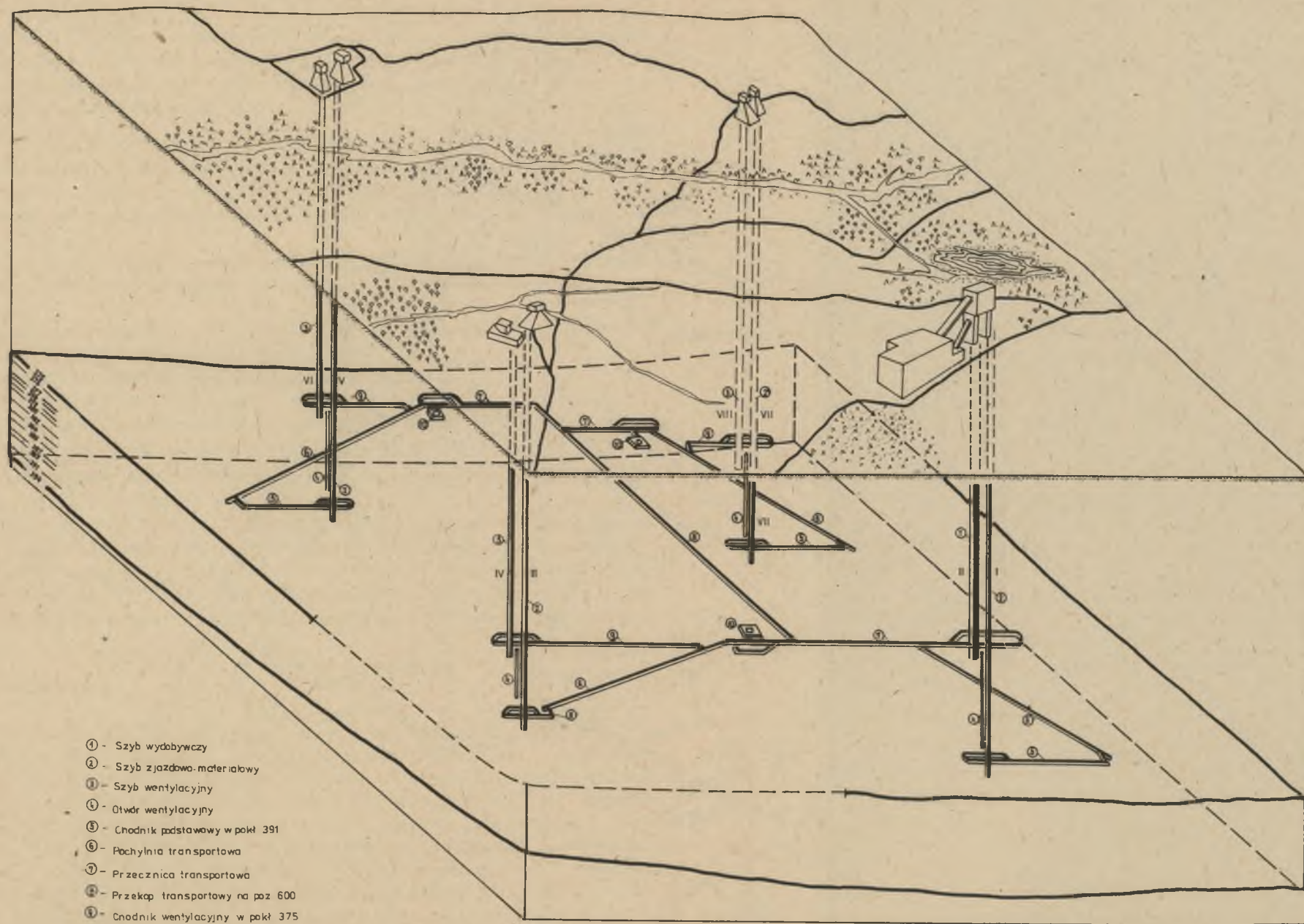
Założenia powyższe powodują, że zespół produkcyjny można uważać za kopalnię typu zespołowego.

Na rys. 1 przedstawiono poglądowy schemat przestrzenny proponowanego modelu dołu kopalni zespołowej.

Powierzchnia zespołu produkcyjnego wynosi $30,4 \text{ km}^2$. Jednostki podstawowe mają powierzchnię $7 - 9 \text{ km}^2$.

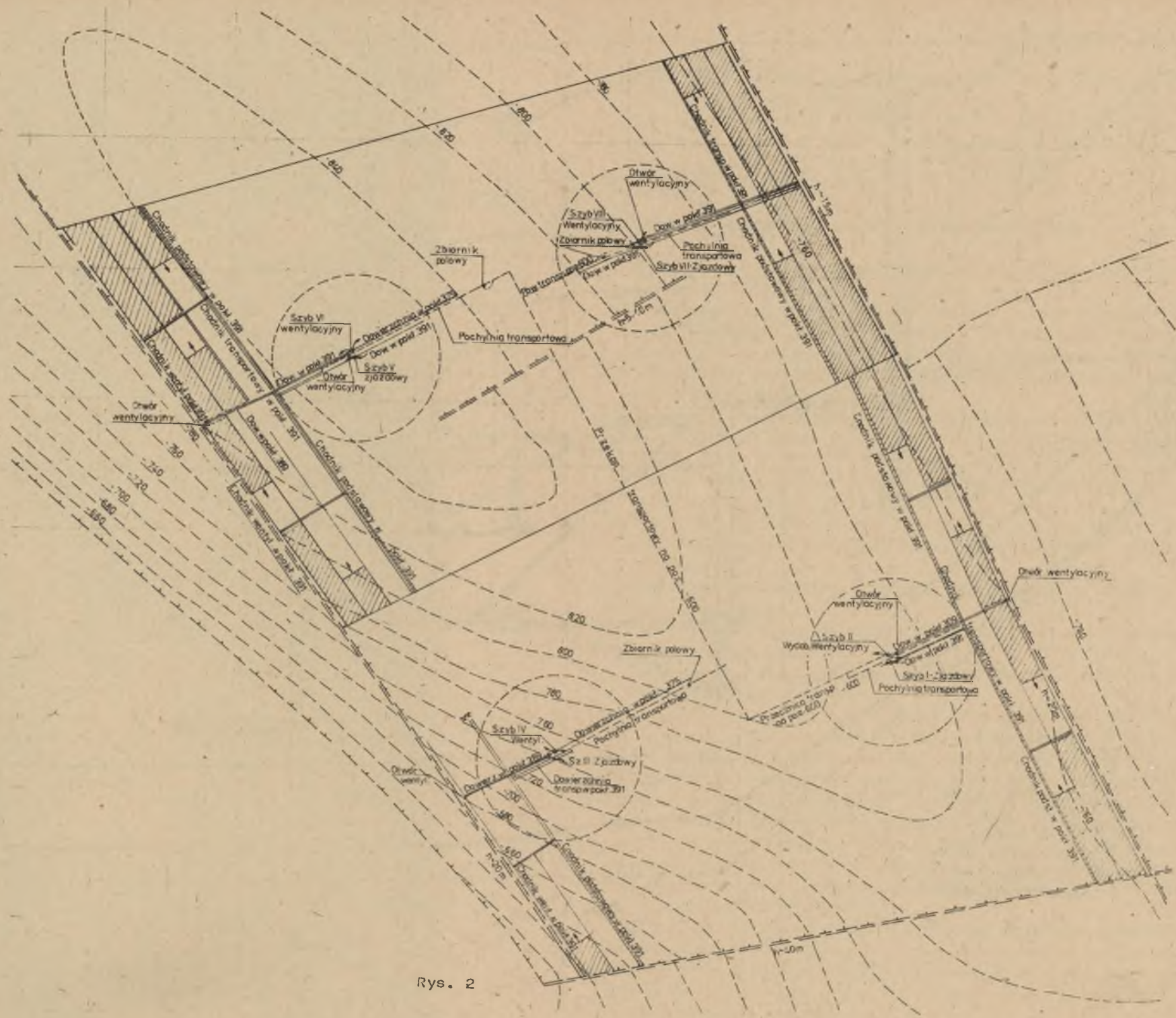
Zdolność produkcyjną zespołu produkcyjnego ustalono na 24 tys. t netto/dobę, co można uzyskać przy wydobywaniu 34 tys t brutto/dobę. W każdej z jednostek podstawowych od szybu wdechowego prowadzi się chodnik w najniższym pokładzie w ich wiązce, który następnie przechodzi w pochylnię kamienną. Pochylnia prowadzona pod kątem 12° udostępnia kolejne pokłady. Ponad najwyższym pokładem przechodzi ona w przecznice poziomą, dochodzącą do przekopu transportowego zlokalizowanego na głębokości 770 m. Przekop transportowy łączy wszystkie cztery jednostki podstawowe w zespole produkcyjnym. Przy górnych wylotach pochyliń w poszczególnych jednostkach podstawowych znajdują się punkty załadowcze.

Zlokalizowanie przekopu transportowego nad najwyższym pokładem powoduje, że urobek będzie ciągnięty z najmniejszej możliwej głębokości, tj. 800 m. Dla tej głębokości i przyjętej wielkości wydobywania brutto zdolność wydobywcza szybu powinna wynosić 2125 t/godz. Wymaga to zastosowania dwóch urządzeń skipowych o ładowności 30 t.



- ① - Szyb wydobywczy
- ② - Szyb jazdowo-materiałowy
- ③ - Szyb wentylacyjny
- ④ - Otwór wentylacyjny
- ⑤ - Chodnik podstawowy w poziomie 391
- ⑥ - Pochylnia transportowa
- ⑦ - Przekładnia transportowa
- ⑧ - Przekładnia transportowa na poziomie 600
- ⑨ - Chodnik wentylacyjny w poziomie 375
- ⑩ - Zbiornik wyrównawczy powietrza

Rys. 1



Rys. 2

Na rys. 2 pokazano schemat przygotowania jednego z pokładów do wybierania w każdej z czterech jednostek podstawowych. Schemat ten posłużył do obliczenia spadku naporu w sieci wentylacyjnej. Założono, że wydobyte z jednostki podstawowej równe 8,5 tys. t brutto/d będzie uzyskiwane z czterech ścian. Zapotrzebowanie powietrza przyjęto wg [7] w wysokości $3 \frac{m^3/min}{t/d}$.

Obliczenia wykonano dla jednostki podstawowej nr 1 i na najtrudniejszej drodze wentylacyjnej spadek naporu wynosi 364 mm H₂O. Przekracza on wielkość założoną w podanych poprzednio wytycznych, ale jest możliwy do przyjęcia.

W odniesieniu do innych sposobów udostępnienia pokładów i projektowanych modeli kopalń, zaprezentowany model dołu kopalni posiada następujące zalety:

1. Proste udostępnienie wszystkich pokładów w wiązce, w ramach jednostki podstawowej, za pomocą pochylni kamiennych.
2. Mała ilość wyrobisk udostępniających kamiennych.
3. Transport główny i ciągnięcie urobku w prądzie zużytego powietrza.
4. Duża koncentracja wydobywania na punkt załadowczy i na szyb.wydobywczy.
5. Prosty system wentylacyjny w jednostce podstawowej.

Zaproponowany model dołu kopalni może również powodować pewne trudności w trakcie eksploatacji złoża przez:

1. Konieczność chronienia i utrzymywania przekopu transportowego przez cały okres istnienia zespołu produkcyjnego, tj. przez okres ok. 40 lat.
2. Przyjęcie szybu wydobywczego jako wydechowego. Trudność ta może być wyeliminowana przez zgłębnienie trzeciego szybu jako wydobywczego w jednostce podstawowej nr 4. Powinna przesądzić o tym analiza ekonomiczna.

5. PODSUMOWANIE

Wysokie nakłady inwestycyjne, ponoszone na rzecz późniejszej eksploatacji złoża węgla kamiennego, wymagają, aby model kopalni był racjonalnie dostosowany do warunków górniczo-geologicznych złoża. Raz zaprojektowany i zrealizowany model kopalni nie ulega w zasadzie poważniejszym zmianom w trakcie późniejszej eksploatacji złoża. W artykule przedstawiono koncepcję nowego modelu dołu kopalni dostosowanego do warunków naturalnych złoża w Lubelskim Zagłębiu Węglowym. Jego istota zawiera wię w sposobie udostępnienia pokładów za pomocą pochylni kamiennych w wydzielonych w zespole produkcyjnym czterech niezależnych wentylacyjnie jednostkach podstawowych. Są one połączone przekopem transportowym zlokalizowanym ponad pokładami. Sprawia to, że zespół produkcyjny można uważać za kopalnię typu zespołowego. Wskazano na szereg zalet takiego rozwiązania projektowego modelu dołu kopalni, przy czym proste udostępnienie wszystkich pokładów w wiązce, przy małej ilości wyrobisk udostępniających kamiennych, decyduje o jego racjonalnym dostosowaniu do warunków naturalnych złoża.

LITERATURA

- [1] Karbownik A., Poloczek F.: Model kopalni dla eksploatacji wiązki poziomo zalegających pokładów węgla kamiennego. Projekty - Problemy, Budownictwo Węglowe 1978, nr 5.
- [2] Krupiński B.: Nowa struktura kopalni. Projekty - Problemy 1964, nr 1.
- [3] Parysiewicz W.: Struktura kopalń węgla Wyd. "Śląsk", Katowice 1970.
- [4] Paździora J.: Prognozowanie rozwoju optymalnej struktury modelu kopalni węgla kamiennego. Politechnika Śląska, Gliwice 1972, (praca doktorska).
- [5] Praca zbiorowa: Określenie w oparciu o modele matematyczne przedziałów optymalnych parametrów struktury jednostki podstawowej oraz rentowności eksploatacji w rejonie wpływów na szyby dla warunków COW-LZW. Prace Instytutu Projektowania, Budowy Kopalń i Ochrony Powierzchni. Politechnika Śląska Gliwice 1977.
- [6] Praca zbiorowa: Opracowanie metody optymalizacji parametrów charakteryzujących model i strukturę kopalń LZW. Część I: Projektowanie modeli kopalń LZW. Prace Instytutu Projektowania, Budowy Kopalń i Ochrony Powierzchni. Politechnika Śląska, Gliwice 1978.
- [7] Dane wyjściowe i wytyczne dla koncepcji zagospodarowania CRW-LZW. GBSiPG, KLZW. Katowice 1977.
- [8] Instrukcja branżowa do określania zdolności produkcyjnej głębinowych kopalń węgla kamiennego. MGik Katowice 1974.

КОНЦЕПЦИЯ МОДЕЛИ ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ КОМПЛЕКСНОЙ ШАХТЫ
 ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ СВИТЫ ГОРИЗОНТАЛЬНО ЗАЛЕГАЮЩИХ ПЛАСТОВ
 КАМЕННОГО УГЛЯ

Резюме

В статье рассматривается концепция новой модели подземной части шахты, приспособленной к естественным условиям месторождения в Люблинском угольном бассейне. Сущность её заключается в способе вскрытия пласта при помощи каменных наклонов. Выделено четыре независимых, основных вентиляционных единиц на шахтном поле. Они составляют производственные комплексы, которые можно считать шахтами комплексного типа.

A CONCEPT OF THE MODEL FOR THE COMBINED MINE'S BOTTOM DESIGNED FOR
 EXPLOITING THE SHEAF OF HORIZONTAL COAL SEAMS

Summary

The paper presents a concept of a new model of the mine's bottom adapted to the natural conditions of the deposit in Lublin Coal Basin. The subject - matter of the concept lies in the method of accessing to the deposits by means of inclined stone drift. Four independent basic ventilation units in the mining area were separated. They form a production unit which can be regarded as a combined coallery.