

Mirosław CHUDEK, Andrzej PACH
Bogdan ŻUKIAN, Grzegorz SKUDLIK
Ryssard GARNCARZ

Instytut Projektowania, Budowy Kopalń
i Ochrony Powierzchni Pol. Śl.

PROGNOZA ZACISKANIA CHODNIKÓW PRZYŚCIANOWYCH

Streszczenie. Publikacja niniejsza stanowi wyciąg podsumowania obszernego cyklu badań modelowych i dołowych o charakterze poznawczym w zakresie kształtowania warunków utrzymania wyrobisk przygotowawczych, a w szczególności chodników przyścianowych. Wyrobiska przygotowawcze, a w szczególności zlokalizowane w polach eksploatacyjnych, poddane są zmiennym układom obciążeń tak w charakterze, jak i natężeniu. Stąd też jednoznaczne określenie i przyjęcie właściwego sposobu zabezpieczenia i ochrony nie zawsze jest możliwe ze względu na brak odpowiednich rozwiązań konstrukcyjnych obudowy oraz brak odpowiednich podstaw teoretycznych, umożliwiających ścisłą ocenę stanów deformacyjno-naprężeniowych w otoczeniu tych wyrobisk i wybór właściwego sposobu ich ochrony.

W górnictwie polskim przeszło 90% wyrobisk korytarzowych zabezpieczonych jest przy zastosowaniu podatnych obudów łukowych, które współpracują z różnymi systemami ochrony. Wśród stosowanych systemów ochrony przeważa metoda przy zastosowaniu pasów podsadzkowych, które wykonywane mogą być w różny sposób, jak to przedstawiono w opracowaniu. W publikacji niniejszej przedstawiono propozycję kompleksowych prognoz zaciskania chodników przyścianowych chronionych trzema najbardziej powszechnymi metodami z uwzględnieniem głębokości prowadzonej eksploatacji. Ustalone prognozy umożliwiają określenie warunków utrzymania wyrobisk w całym okresie ich użytkowania tj. od momentu wykonania do chwili przejścia frontu ściany pierwszej, przejścia ściany drugiej, utrzymanie w zrobach do momentu jego likwidacji.

1. WPROWADZENIE

Zagadnienia związane z określeniem warunków utrzymania wyrobisk przygotowawczych stanowią poważną i ciągle aktualną pozycję w literaturze górniczej, co wynika w głównej mierze z braku konkretnych rozwiązań zabezpieczeń, których jednorazowe zastosowanie zagwarantowałoby pełną funkcjonalność wyrobisk w całym okresie użytkowania.

W szczególności wyrobiska zlokalizowane w polach eksploatacyjnych statystycznie stanowią tę grupę, gdzie liczba prowadzonych przebudów jest najwyższa.

Sytuacja ta spowodowana jest nie tylko brakiem zabezpieczenia, które charakteryzowałoby się odpowiednią uniwersalnością lub też brakiem wię-

szej gamy różnorodnych zabezpieczeń, lecz również olbrzymim zróżnicowaniem występujących stanów naprężeniowo-deformacyjnych w otoczeniu tych wyrobisk, których szczególnie poznanie jest jeszcze znacznie odległe, ze względu na poważne koszty badań oraz trudność ich realizacji w warunkach ruchowych kopalń.

2. KRÓTKIE OMÓWIENIE PROBLEMU

Zależnie od przyjętego modelu rozcięcia złoża i sposobu eksploatacji warunki pracy obudowy wyrobisk przygotowawczych są znacznie zróżnicowane w kolejnych okresach ich użytkowania.

Gdy prowadzi się eksploatację od granic roboty tzw. przygotowawcze znacznie wyprzedzają eksploatację, stąd też praca obudowy w wyrobiskach przygotowawczych przez stosunkowo długi okres czasu przebiega identycznie jak w pozostałych wyrobiskach korytarzowych znajdujących się poza wpływem robót wybierkowych.

O stateczności tych wyrobisk, a więc i warunkach ich utrzymania decydują:

- parametry wytrzymałościowe skał otaczających,
- rodzaj przyjętej obudowy,
- głębokość lokalizacji wyrobisk,
- czas użytkowania.

Wyrobiska te w miarę upływu czasu ulegają zaciskaniu z różnym natężeniem, tym większym, im większa jest głębokość lokalizacji wyrobisk i niższe wartości parametrów wytrzymałościowych skał otaczających.

W praktyce dość często spotykamy się z sytuacjami, że wykonane w skałach słabych ze znacznym wyprzedzeniem do robót wybierkowych wyrobiska przygotowawcze są kilkakrotnie przebudowane jeszcze przed ujawnieniem się wpływów eksploatacji.

Gdy prowadzi się eksploatację do pola, roboty przygotowawcze na ogół niesznacznie wyprzedzają front eksploatacyjny, stąd też żywotność szczególnie takich wyrobisk, jak chodniki przyscianowe znacznie się skraca; wyrobiska te w większości bezpośrednio po wykonaniu znajdują się pod wpływem narastających ciśnień eksploatacyjnych, z kolei po przejściu frontu eksploatacyjnego - pod wpływem doszczelniania się podsadki lub saważu.

Zjawiska zachodzące w otoczeniu wyrobisk przygotowawczych stanowią procesy zmienne, tak w charakterze przebiegu, jak i jego natężeniu, zależnie od usytuowania wyrobiska w polu eksploatacyjnym. Dlatego też oceny pracy obudowy wyrobisk przygotowawczych nie można prowadzić opierając się na tych samych kryteriach, jakie obowiązują pozostałą grupę wyrobisk korytarzowych (a w szczególności slobalizowanych poza bezpośrednimi wpływami robót wybierkowych), gdzie obudowa poddana jest na ogół obciążeniami stałej wartości.

W literaturze górnicej tak polskiej, jak i zagranicznej istnieje szereg publikacji, w których przedstawiono przykłady udanych rozwiązań zabezpieczeń wyrobisk przygotowawczych utrzymywanych nawet w stosunkowo trudnych warunkach; stanowią one jednak pojedyncze eksperymenty, których wyniki nie mogą zostać uogólnione lub też adaptowane do innych warunków.

Prowadzone obecnie badania zmierzające do poprawy warunków utrzymania wyrobisk przygotowawczych realizowane są równolegle w dwóch kierunkach:

Kierunek pierwszy - obejmuje prace projektowo-konstrukcyjne i wdrożeniowe nad opracowaniem nowych oraz doskonalenie istniejących rozwiązań obudowy wyrobisk korytarzowych jak i doskonalenie systemów ich ochrony.

Kierunek drugi - stanowią badania o charakterze poznawczym, w ramach których zmierza się do jakościowego i ilościowego opisu zjawisk zachodzących w górotworze otaczającym wyrobiska korytarzowe poddane bezpośrednim wpływom robót wybierkowych (wyrobiska przygotowawcze) i uściślenia kryteriów współpracy ich obudowy z otaczającym górotworem.

Przedstawione w ciągu dalszym niniejszej publikacji zależności analityczne oraz wykresy stanowią przykład podjętej próby ustalenia prognozy warunków utrzymania wyrobisk przygotowawczych w całym okresie ich użytkowania, a więc fragment badań kierunku drugiego prowadzonych w Instytucie Projektowania, Budowy Kopalń i Ochrony Powierzchni.

Ustalenie takiej prognozy o znaczeniu ogólnym wymagałoby olbrzymich sił i środków na badania, dlatego też ograniczono się na obecnym etapie prac do prowadzenia pomiarów oraz rozwiązań w odniesieniu do wybranego (możliwie obszernego) rejonu górnicego, charakteryzującego się zbliżonymi warunkami naturalnymi złoza.

Rejon taki stanowiła południowo-wschodnia część ROW-u (kopalnie Mośczenica, Jastrzęble, Manifest Lipcowy, XXX-lecia PRL i Borynia) w odniesieniu do którego można było ustalić średni profil charakteryzujący zaleganie złoza w obszarach wymienionych kopalń oraz parametry wytrzymałościowe warstw budujących górotwór.

3. METODYKA BADAŃ

Badania w przedmiotowym zakresie prowadzono dwoma metodami:

- pomiary i obserwacje dołowe [2, 5],
- badania modelowe przy zastosowaniu materiałów ekwiwalentnych [1, 3, 6].

Metodę pierwszą, tj. pomiarów i obserwacji dołowych, zastosowano w odniesieniu do wyrobisk przygotowawczych wykonywanych ze znacznym wyprzedzeniem w stosunku do eksploatacji, a więc wyrobisk stanowiących rościcie złoza. W wyrobiskach tych możliwe było wykonanie w sposób nieskrępowany bas pomiarowych oraz prowadzenie pomiarów w stosunkowo długich przedziałach czasu.

Zainstalowanie bas pomiarowych w wyrobiskach zlokalizowanych na różnych głębokościach oraz w skałach o różnych parametrach wytrzymałościowych i utrzymywanych w długim przedziale czasu umożliwiło przeprowadzenie oceny wpływu podstawowych parametrów (głębokości eksploatacji, czasu użytkowania wyrobisk i rodzaju skał) na przebieg procesu zaciskania wyrobisk.

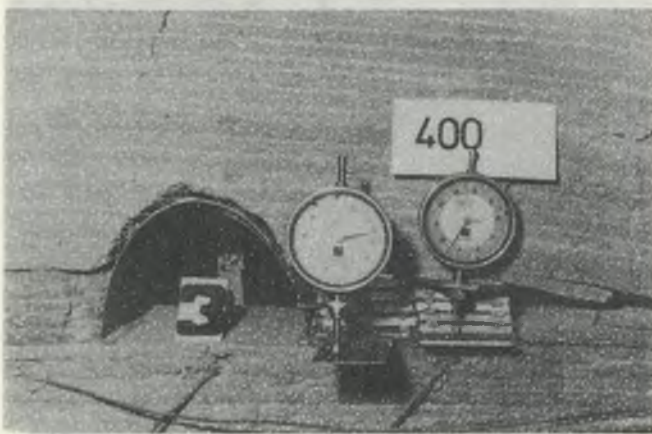
Badania dołowe zaciskania wyrobisk prowadzono we wszystkich wymienionych uprzednio kopalniach. Jednakże najobszerniejszy materiał badawczy, statystycznie upoważniający do wyciągnięcia wniosków ogólnych, uzyskano z kopalni węgla kamiennego "Jastrzębie" z wyrobisk zlokalizowanych w przedziale głębokości od 300 do 500 m [5].

Badania modelowe zastosowano w odniesieniu do kolejnej grupy wyrobisk przygotowawczych; będących pod bezpośrednim wpływem robót wybierkowych, tj. chodników przyścianowych. Wśród wyrobisk tych wyodrębniono z kolei dwie podgrupy o odmiennym przebiegu zjawisk zachodzących w otaczającym wyrobiska górotworze, tj. wyrobiska utrzymywane w jednostronnym i obustronnym sąsiedztwie zrobów.

Zgodnie z przyjętym podziałem wyodrębniono chodniki przyścianowe po przejściu ściany pierwszej oraz chodniki utrzymywane w zrobach po przejściu ściany drugiej.

Ponieważ na przebieg zjawisk zachodzących w górotworze otaczającym wyrobiska i ukształtowanie warunków ich utrzymania poważny wpływ wywiera zastosowany system ochrony chodników, po przeprowadzonej głębokiej analizie 3, 4 wytypowano do badań dziewięć najbardziej reprezentatywnych układów, jakie mogą tworzyć "obudowa i zastosowany system ochrony wyrobiska":

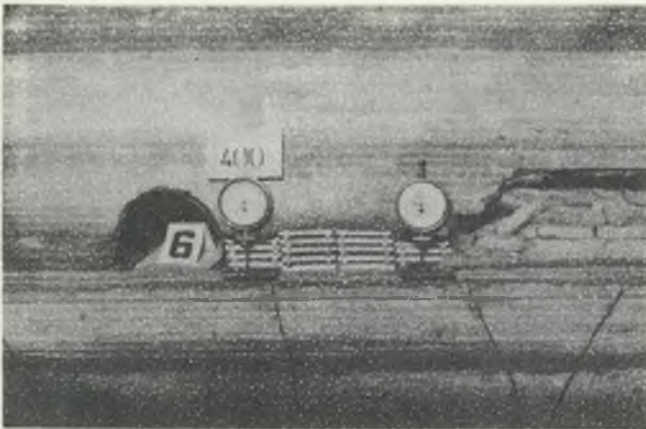
- 1 - wyrobisko chronione jednostronnie pasem podsadzkowym o szerokości równej szerokości wyrobiska (rys. 1),
- 2 - wyrobisko chronione jednostronnie pasem podsadzkowym o szerokości równej podwójnej szerokości wyrobiska (rys. 2),
- 3 - wyrobisko chronione jednostronnie pasem podsadzkowym o szerokości równej potrójnej szerokości wyrobiska z pozostawieniem pustki pomiędzy stosami (rys. 3),
- 4 - wyrobisko chronione obustronnie pasem podsadzkowym o szerokości równej szerokości wyrobiska (rys. 4),
- 5 - wyrobisko chronione obustronnie pasem podsadzkowym o szerokości równej podwójnej szerokości wyrobiska (rys. 5),
- 6 - wyrobisko chronione obustronnie pasem podsadzkowym o szerokości równej potrójnej szerokości wyrobiska z pozostawieniem pustki pomiędzy stosami (rys. 6),
- 7, 8 i 9 - układy wyrobisk chronionych obustronnie analogicznie jak układy 4, 5, 6 z dodatkowym zastosowaniem łamaczy bezpośrednio poza obudową wyrobisk (rys. 7).



Rys. 1. Widok wycinka modelu z wyrobiskiem chronionym jednostronnie pasem podsadzkowym o szerokości równej szerokości wyrobiska zlokalizowanym na głębokości 400 m

Fig. 1. View of a model sector with the heading protected from one side by a packwall with breadth equal to heading breadth placed on depth 400 m

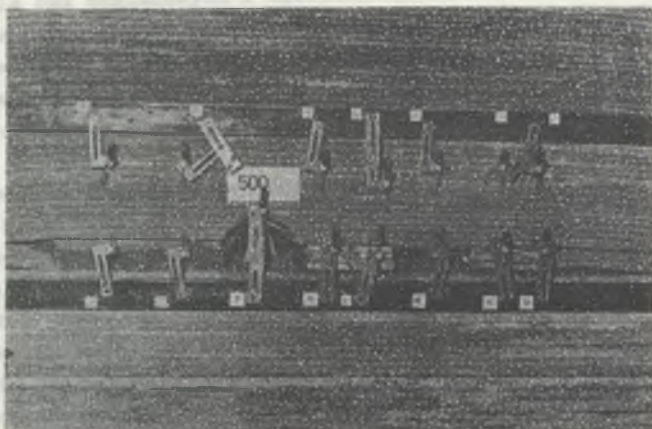
Fig. 2. View of a model sector with the heading protected from both sides by a packwall with breadth equal to double heading breadth placed on depth 400 m.



Rys. 2. Widok wycinka modelu z wyrobiskiem chronionym jednostronnie pasem podsadzkowym o szerokości równej podwójnej szerokości wyrobiska zlokalizowanym na głębokości 400 m

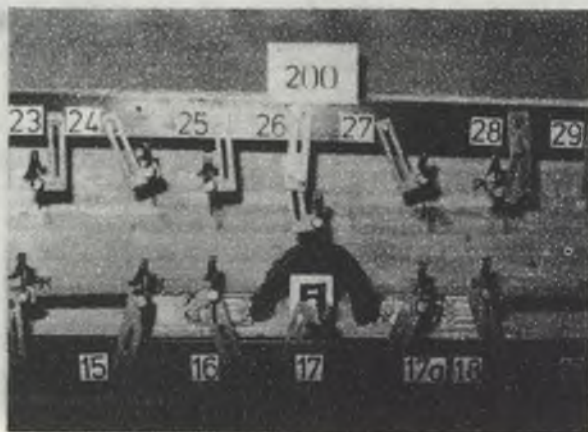
Fig. 2. View of a model sector with the heading protected from one side by a packwall with breadth equal to double heading breadth placed on depth 400 m

only view between the packwall on depth 400 m



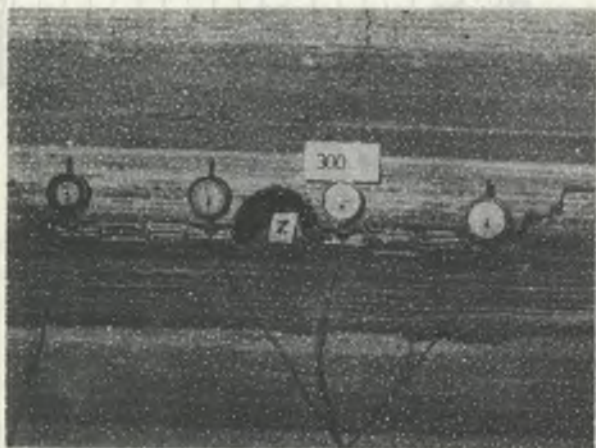
Rys. 3. Widok wycinka modelu z wyrobiskiem chronionym jednostronnie pasem podsadzkowym o szerokości równej potrójnej szerokości wyrobiska z pozostawieniem pustki między stosami zlokalizowanymi na głębokości 500 m

Fig. 3. View of a model sector with the heading protected from one side by a packwall with breadth equal to triple heading breadth with leaving empty place between cribs placed on depth 500 m



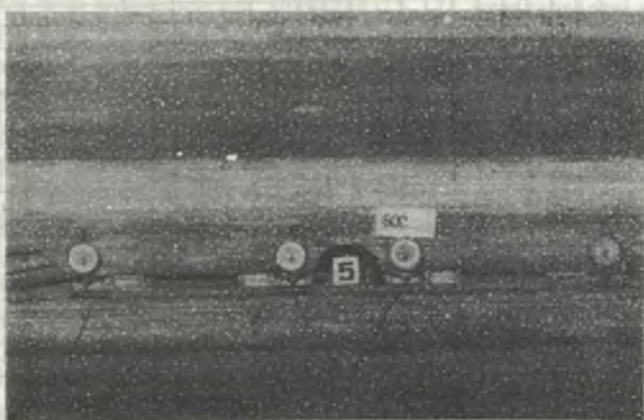
Rys. 4. Widok wycinka modelu z wyrobiskiem chronionym obustronnie pasem podsadzkowym o szerokości równej szerokości wyrobiska zlokalizowanym na głębokości 200 m

Fig. 4. View of a model sector with the heading protected from both sides by a packwall with breadth equal to headings breadth placed on depth 200 m



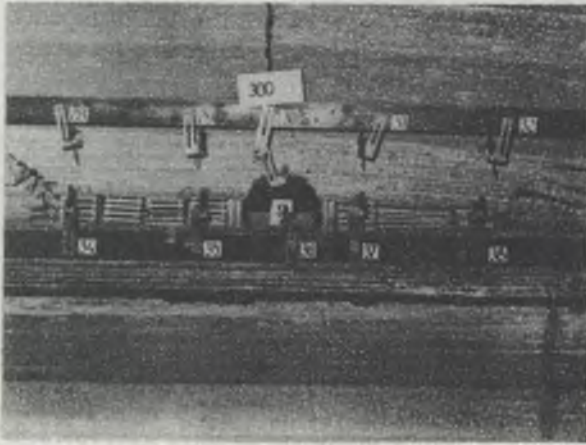
Rys. 5. Widok wycinka modelu z wyrobiskiem chronionym obustronnie pasem podsadzkowym o szerokości równej podwójnej szerokości wyrobiska zlokalizowanym na głębokości 300 m

Fig. 5. View of a model sector with the heading protected from both sides by a packwall with breadth equal to double heading breadth placed on depth 300 m



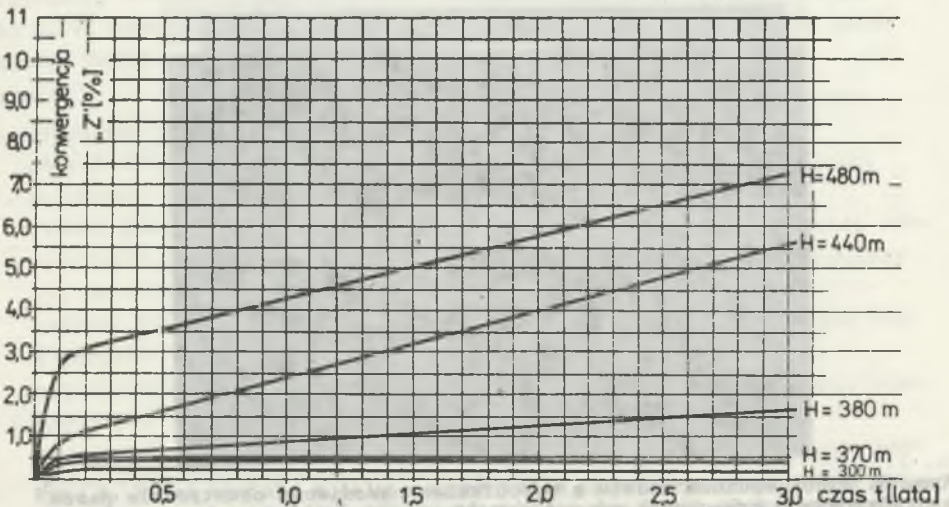
Rys. 6. Widok wycinka modelu z wyrobiskiem chronionym obustronnie pasem podsadzkowym o szerokości równej potrójnej szerokości wyrobiska z pozostawieniem pustki między stosami zlokalizowanym na głębokości 600 m

Fig. 6. View of a model sector with the heading protected from both sides by a packwall with breadth equal to triple heading breadth with leaving empty place between cribs placed on depth 600 m



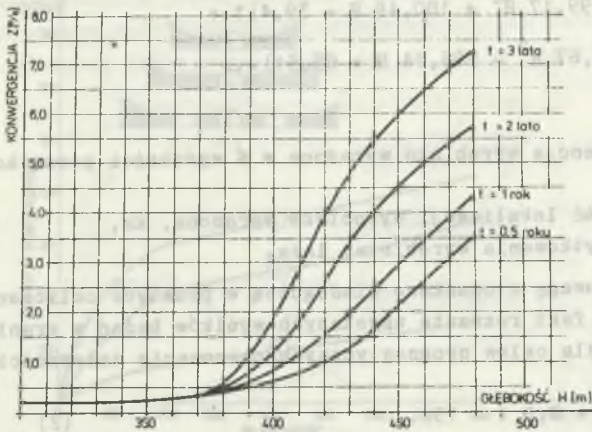
Rys. 7. Widok wycinka modelu z wyrobiskiem chronionym obustronnie pasem podsadzkowym o szerokości równej podwójnej szerokości wyrobiska oraz łamaczami zlokalizowanym na głębokości 300 m

Fig. 7. View of a model sector with the heading protected from both sides by a packwall with breadth posts equal to double heading breadth and by breaker posts placed on depth 300 m



Rys. 8. Średnie wykresy zaciskania wybranych wyrobisk przygotowawczych KWK "Jastrzębie" w zależności od czasu ich utrzymania i głębokości lokalizacji (wersja I)

Fig. 8. Mean diagrams of compressing of chosen preparatory headings in "Jastrzębie" Coal Mine according to time of their service and depth (Version I)



Rys. 9. Średnie wykresy zaciskania wybranych wyrobisk przygotowawczych KWK "Jastrzębie" w zależności od czasu ich utrzymania i głębokości lokalizacji (wersja II)

Fig. 9. Mean diagrams of compressing of chosen preparatory headings in "Jastrzębie" Coal Mine according to time of their service and depth (Version II)

4. PRZEDSTAWIENIE WYBRANYCH WYNIKÓW BADAŃ ORAZ OPRACOWANYCH PROGNOZ

W wyniku przeprowadzonej oceny uzyskanego materiału pomiarowego obserwacji dołowych oraz prowadzonych rozważań [5, 2] wyodrębniono w odniesieniu do obszaru kop. "Jastrzębie" dwa układy lokalizacji wyrobisk: pierwszy zwany dla potrzeb badań "mocnym" i drugi zwany układem "skał słabych".

W pierwszej grupie wyrobisk wykonanych w układzie tzw. "skał mocnych" nasilenie ruchu otoczenia skalnego do ich wnętrza zachodzi stosunkowo łagodnie, osiągając nieduże wartości zaciskania – średnio w granicach 2,5%–3% wartości początkowej wysokości, jak i szerokości wyrobiska po okresie jego użytkowania w przedziale czasu 1–2 lat.

Oceniając przebiegi procesów deformacyjnych otoczenia wyrobisk wykonywanych w układzie tzw. "skał słabych", stwierdzono, że zaciskanie tych wyrobisk jako funkcji czasu ich utrzymania znajduje się w ścisłej zależności z głębokością ich lokalizacji (rys. 8 i 9)

Zależność ta jest szczególnie uwydatniona w odniesieniu do wyrobisk zlokalizowanych poniżej głębokości 370 m, która w odniesieniu do spękanych łupków i węgla w obszarze górniczym KWK "Jastrzębie" stanowi głębokość krytyczną.

W wyniku przeprowadzonej analizy oraz opracowaniu uzyskanych danych z pomiarów dołowych w odniesieniu do wyrobisk wykonanych w układzie "skał słabych" opracowano zależności empiryczne opisujące przebieg procesu zaciskania z dużą dokładnością:

$$Z = (-1,99,17 H^2 + 180,49 H - 39,4) t + (361,67 H^2 - 285,24 H + 65,54) \dots \quad (1)$$

gdzie:

Z - konwergencja wyrobiska wyrażona w % wysokości początkowej wyrobiska,

H - głębokość lokalizacji wyrobiska wyrażona, km,

t - czas użytkowania wyrobiska, lata.

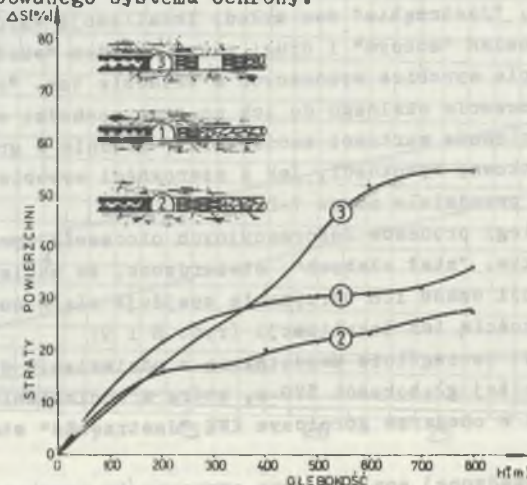
Biorąc pod uwagę stosunkowo niedogodną w praktyce obliczeniowej postać wzoru (1) oraz fakt rozrzutu uzyskanych wyników badań w granicach 15-17%, proponuje się dla celów prognostycznych operowanie zależnością:

$$Z = 41 H + 0,5 t - 15 \dots \quad (2) \quad (2)$$

której rozrzut wyników waha się w granicach 12% w stosunku do wartości średnich, a więc jest mniejszy w porównaniu z rzeczywistymi uzyskanymi z badań.

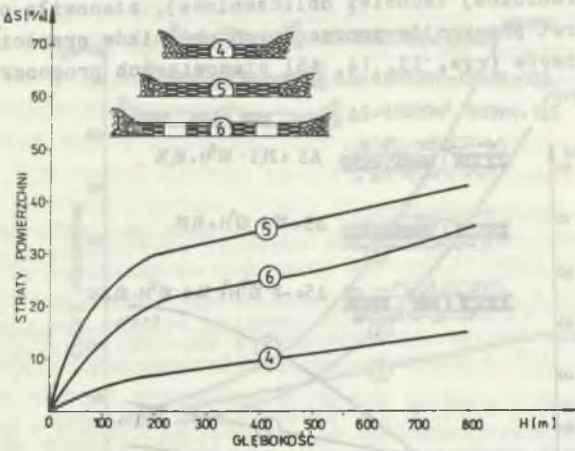
Badania w zakresie zaciskania wyrobisk przygotowawczych poddanych wpływom robót wybierkowych, tj. dla wymienionych układów (od nr 1 do 9) prowadzono na modelach dla następujących głębokości lokalizacji: 200, 400, 500, 600, 700 i 800 m.

Uzyskane z badań wyniki przedstawiono graficznie na kolejnych rysunkach 10, 11 i 12, które stanowią wykresy strat przekrojów poprzecznych chodników przyścianowych, jako funkcji głębokości prowadzonej eksploatacji oraz zastosowanego systemu ochrony.



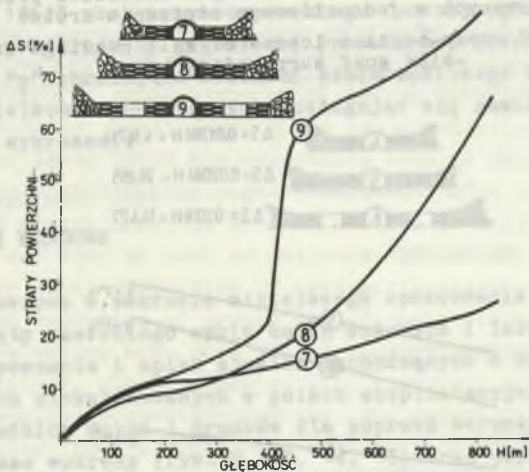
Rys. 10. Średnie wykresy zaciskania chodników przyścianowych utrzymywanych w jednostronnym otoczeniu zrobów

Fig. 10. Mean diagrams of compressing of wall headings kept in one-side goaf surrounding



Rys. 11. Średnie wykresy zaciskania chodników przyscianowych utrzymywanych w obustronnym otoczeniu zrobów chronionych pasami podsadzkowymi

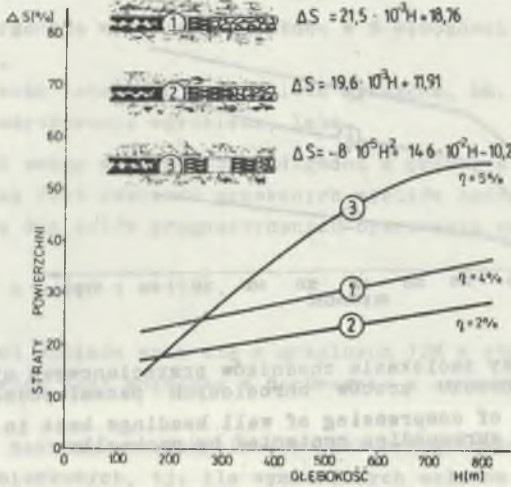
Fig. 11. Mean diagrams of compressing of wall headings kept in both-side goaf surrounding protected by packwalls



Rys. 12. Średnie wykresy zaciskania chodników przyscianowych utrzymywanych w obustronnym otoczeniu zrobów chronionych pasami podsadzkowymi i łamaczami

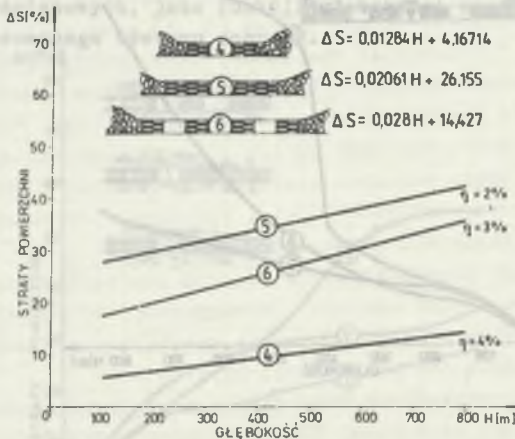
Fig. 12. Mean diagrams of compressing of wall headings kept in both-side goaf surrounding protected by packwalls and breaker posts

Kolejne opracowania wyników badań modelowych, w szczególności przy zastosowaniu elektronicznej techniki obliczeniowej, stanowiło podstawę opisu analitycznego strat przekrojów poprzecznych chodników przyścianowych oraz sporządzenia wykresów (rys. 13, 14, 15) stanowiących prognozy ich zaciskania.



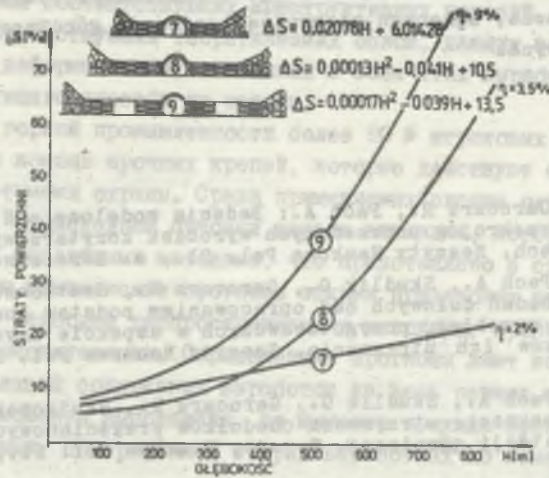
Rys. 13. Prognozy strat przekrojów poprzecznych chodników przyścianowych utrzymywanych w jednostronnym otoczeniu zrobów

Fig. 13. Forecasts of cross-section losses of wall headings kept in one-side goaf surrounding



Rys. 14. Prognozy strat przekrojów poprzecznych chodników przyścianowych utrzymywanych w obustronnym sąsiedztwie zrobów chronionych pasami podsadzkowymi

Fig. 14. Forecasts of cross-section losses of wall headings kept in both-side goaf surrounding protected by packwalls



Rys. 15. Prognozy strat przekrojów poprzecznych chodników przyścianowych utrzymywanych w obustronnym sąsiedztwie zrobów chronionych pasami podsadzowymi i zamaczami

Fig. 15. Forecasts of cross-section losses of wall headings kept in both-side goaf surrounding protected by packwalls and breaker posts

Na rys. 13-15 obok wykresu przebiegu funkcyjnego obrazującego zależność strat przekroju od głębokości prowadzonej eksploatacji naniesiono oznaczenie "γ" obrazujące wielkość błędów możliwych do popełnienia w stosunku do wielkości pomierzonych posługując się zamieszczonymi zależnościami lub wykresami.

5. UWAGI KOŃCOWE

Przedstawione w zakresie niniejszego opracowania wyniki i oceny stanowią fragmenty szerokiego cyklu badań dołowych i laboratoryjnych zmierzających do poznania i opisu zjawisk zachodzących w otoczeniu wyrobisk przygotowawczych zlokalizowanych w polach eksploatacyjnych celem zastosowania odpowiednich metod i środków dla poprawy warunków ich utrzymania.

Opracowane wykresy (rys. 8, 13, 14, 15) oraz odpowiadające im zależności analityczne w przedstawionym zestawieniu stanowią przykład kompleksowej prognozy umożliwiającej określenie wielkości strat przekrojów poprzecznych wyrobisk w kolejnych okresach ich użytkowania, tj. od momentu wykonania wyrobiska do ujawnienia się wpływów eksploatacji (rys. 8), skutki przejścia ściany pierwszej (rys. 13) i faza ostatnia - skutki przejścia ściany drugiej (rys. 14 i 15) dotycząca wyrobisk utrzymywanych w zrobach.

Prognozy niniejsze umożliwiają zaplanowanie w odpowiednim okresie przebudowy wyrobiska lub też wykonanie wyrobiska z odpowiednim nadmiarem przekroju poprzecznego w trakcie jego drażenia, wyboru właściwego syste-

mu ochrony, które umożliwiają uniknięcie przebudowy pomimo postępującego procesu zaciekania, będącego naturalną tendencją górotworu oraz wpływu robót wybierkowych.

LITERATURA

- [1] Chudek M., Garnarcz R., Pach A.: Badania modelowe nad kształtowaniem się szcian przekrojów poprzecznych wyrobisk korytarzowych utrzymywanych w zrobach. Zeszyty Naukowe Pol. Sl., s. Górnictwo z. 134, 1985.
- [2] Chudek M., Pach A., Skudlik G., Garnarcz R., Szutkowski I.: Wyniki niektórych badań dołowych nad opracowaniem podstaw analitycznych projektowania wyrobisk przygotowawczych w aspekcie uzyskania optymalnych warunków ich utrzymania. Zeszyty Naukowe Pol. Sl., s. Górnictwo, 1982.
- [3] Chudek M., Pach A., Skudlik G., Garnarcz R., Szutkowski I.: Badania modelowe w zakresie utrzymania chodników przyścianowych objętych wpływami eksploatacji górniczej. Zeszyty Naukowe Pol. Sl., s. Górnictwo, 1982.
- [4] Chudek M., Pach A.: Roboty górnicze. Część II. Obudowa oraz systemy ochrony wyrobisk przygotowawczych. Skrypty Centralne Wyższych Studiów Technicznych dla Pracujących Nr 541/40. Gliwice 1980.
- [5] Praca zbiorowa: Problem resortowy MGIE nr 115 pt. "Metody i środki eksploatacji na dużych głębokościach". "Badania modelowe w zakresie oceny przydatności systemu ochrony wyrobisk przygotowawczych przy zastosowaniu pasów podsadzkowych ze szczególnym uwzględnieniem dużych głębokości kopalń ROW".
- [6] Praca zbiorowa: Problem resortowy MGIE nr 115 pt. "Badania modelowe w zakresie oceny przydatności systemu ochrony wyrobisk przygotowawczych przy zastosowaniu pasów podsadzkowych ze szczególnym uwzględnieniem dużych głębokości kopalń ROW".

Recenzent: Doc. dr inż. Władysław Konopko

Wpłynęło do Redakcji w marcu 1987 r.

ПРОГНОЗ СОДЕРЖАНИЯ ПРИЛАВНЫХ ШТРЕКОВ

Резюме

Настоящая статья является конспектом итоговых результатов обширного цикла модельных и экспериментальных исследований познавательного характера в области определения условий содержания подготовительных выработок, а в особенности прилавовых штреков. Подготовительные выработки, а в особенности прилавовые штреки, размещённые в зонах эксплуатации, подвергаются системе нагрузок переменных как по характеру, так и по напряжению. Однозначное определение и применение соответствующего способа защиты и охраны не всегда возможно как

из-за отсутствия соответствующих конструктивных решений, так и из-за отсутствия соответствующих теоретических основ, дающих возможность точной оценки деформационных состояний в зоне этих выработок и выбора соответствующего способа их охраны.

В польской горной промышленности более 90 % штрековых выработок, защищено при помощи арочных крепей, которые действуют совместно с различными системами охраны. Среди применяемых систем охраны преобладает метод с применением бутовых поясов закладки, которые могут быть выполнены различными методами, что представлено в статье. В работе предложены комплексные прогнозы зажима прилазовых штреков, охраняемых тремя наиболее распространёнными методами, принимая во внимание глубину эксплуатации. Определённые прогнозы дают возможность определения условий содержания выработок за весь период их эксплуатации, т.е. с момента выполнения, до момента прохода фронта первой лавы, второй лавы, содержания в старых выработках до момента её ликвидации.

FORECASTING OF GATEROADWAY CLOSURE

S u m m a r y

The present paper is an extract of a wide cycle of model and under ground testings of cognitive character in the range of formation of service conditions of preparatory headings, particular wall headings. Preparatory headings, particular those in exploitation field, are subjected to system of loads which are changeable both in character and intensity. Thus and univocal definition and acceptation of a proper way of protection is not always possible because of lack of suitable lining structure solutions, and also of lack of suitable theoretical fundamentals which could enable exact estimation of deformation-stress states around those headings and selection of proper way of their protection.

In Polish mining more than 90% of dog headings are protected by flexible arch linings, which cooperate with different protection systems. Among the applied protection systems, the method with application of packwalls prevails: the packwalls can be made in different ways as it has been presented in the paper. In the present paper the proposition of complex forecasts of compressing the wall headings by the three most common methods with taking exploitation depth into account has been presented. The forecasts enable to determine service conditions of headings during the whole time of their using, i.e. from wall front, passing of the second wall, keeping in goaf until its disposal.