ZESZYTY NAUKOWE POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ 1977

Seria: GÓRNICTWO z. 79 Nr kol. 528

Tadeusz DEMEL, Bronisław LISIECKI
Jan ZYCH

PRZYCZYNEK DO OKREŚLANIA WŁAŚCIWEJ WIELKOŚCI WYPRZEDZANIA LINII PRZODKÓW PRZY RÓWNOLEGŁEJ EKSPLOATACJI WIELOWARSTWOWEJ GRUBYCH POKŁADÓW W ZALEŻNOŚCI OD GŁĘBOKOŚCI ICH ZALEGANIA

Streszczenie. W artykule podjęto zagadnienie wpływu głębokości zalegania grubych pokładów na właściwą wielkość wyprzedzenia linii przodków przy ich równoległej współzależnej eksploatacji wielowarstwowej na podstawie rozważań teoretycznych, jak również na podstawie przeprowadzonych obserwacji w czasie eksploatacji pokładów 501 i 510 kop. Wieczorek.

1. WSTĘP

Celem niniejszego artykułu jest określenie właściwej, tj. bezpiecznej wielkości wyprzedzenia linii przodków przy równoległej współzależnej eksploatacji wielowarstwowej grubych pokładów z podsadzką hydrauliczną, warstwami równoległymi do uławicenia, w zależności od głębokości ich zalegania. Teoretyczne rozważania, jak i praktyczne obserwacje poczynione w czasie eksploatacji pokładów 501 i 510 w kop. Wieczorek nasuwają myśl, że właściwa wielkość wyprzedzania linii przodków przy wielowarstwowej eksploatacji grubego pokładu jest zależna od głębokości jego zalegania. Obecnie obowiązujące "Wytyczne bezpiecznego prowadzenia eksploatacji w pokładach tępiących", ujmują przedmiotowe zagadnienie następująco: w przypadku stosowania eksploatacji z podsadzką płynną warstwami z dołu do góry, odstęp we wszystkich warstwach między frontami powinien wynosić nie mniej niż 30 m. Poczynione obserwacje w pokładach 501 i 510 kop. Wieczorek w konkretnych warunkach górniczo-geologicznych wykazują, że odległość 30 m wyprzedzenia linii przodków w poszczególnych warstwach grubego pokładu nie zawsze była właściwa.

2. KILKA POGLĄDÓW NA KSZTAŁTOWANIE SIĘ PRZEJAWÓW CIŚNIENIA GÓROTWORU PRZY EKSPLOATACJI ŚCIANOWEJ POKŁADU W ŚWIETLE MECHANIKI GÓROTWORU

Jedną z pierwszych prac, mającą na celu ujęcie zasad rządzących przejawami ciśnienia górotworu, jaką można spotkać w literaturze górniczej jest praca Trompetera z 1899 r. Badacz ten, przedstawił teorię, według której główną przyczyną przesunięć skał górotworu w kierunku wyrobiska są

siły rozprężania się skał, które to siły są wywołane są ciśnieniem wynikającym z głębokości zalegania i ciężaru właściwego górotworu. Siły rozprężania znajdują się w równowadze w przypadku, gdy każdy punkt górotworu otoczony jest skałami znajdującymi się pod jednakowym ciśnieniem i posiadającymi identyczne wewnętrzne siły rozprężania. Z chwilą wykonania wyrobiska, siły rozprężania wyzwalają się i nie napotykając oporu powodują przesuwanie się mas skalnych w kierunku wyrobiska. Na terenie Niemiec i Wielkiej Brytanii rozpowszechniona jest taka zwana teoria "Sklepienia". Zakłada ona, iż nad wyrobiskiem ścianowym tworzy się sklepienie ciśnień, które przyjmuje normalny nacisk skał nadległych, zaś główną część nacisku pochodzącego od skał nadległych przejmuje calizna pokładu przed frontem ściany i podsadzka za ścianą. Jedną z wcześniejszych teorii tłumaczącą kształtowanie się przejawów ciśnienia górotworu jest teoria płyt. Teoria ta rozpatruje warstwy skalne nad wyrobiskiem ścianowym jako naprężoną płytę, która ulega zginaniu pod naciskiem wyżej leżących warstw oraz swojego ciężaru własnego. Wielkość ciśnienia w wyrobisku ścianowym oraz w strefach przyległych wyrażono w procentach pierwotnego ciśnienia skał nadległych. Jedną z ciekawszych teorii opublikował w 1947 r. H. Labasse. Teoria ta zwana teorią wstępnego spękania zakłada, że większa część normalnego ciśnienia skał nadległych wynikającego z głębokości zalegania i ciężaru właściwego górotworu, które nie może już być przenoszone przez wybraną część pokładu węglowego, rozkłada się na dwie składowe: jako ciśnienie na caliznę węglową oraz stare podsadzone zroby. Ciśnienia te powodują wstępne spękania skał wokół wybranej części pokładu (wyrobiska ścianowego), zaś same strefy dzielą się na strefę silnego spękania, pustek między warstwami i osiadania, strefę wstępnego spękania znajdującą się nad calizną węglową w bezpośrednim kontakcie wyrobiska ścianowego i na strefę ponownego ustalenia równowagi nad zrobami za wyrobiskiem ścianowym. W oparciu o pomiary dołowe i wyniki badań w jednej z kopalń niemieckich O. Jacobi opublikował teorię plastycznej nieckowatej pokrywy. Teoria ta zakłada, że suma obciążenia pokładu i podsadzki jest równa ciężarowi górotworu zalegającego nad wybraną przestrzenią, zaś same warstwy zalegające nad wybraną częścią pokładu jako pokrywę o własnościach pseudoplastycznych, która układa się na podsadzce wykonanej po wybraniu węgla. Teoria ta zakłada prawdopodobieństwo podparcia, dla utrzymania równowagi, w podparciach utworzonych przez caliznę pokładu, przed wyrobiskiem ścianowym i przy obcince wyrobiska ścianowego. Obciążenie podpór stopniowo maleje w miarę osiadania nieckowatej pokrywy na podsadzce. Im większa głębokość i wielkość wybranej części pokładu tym wielkość pseudoplastycznej nieckowatej pokrywy wzrasta, natomiast zjawisko przejmowania obciążenia przez podsadzkę zależne jest od sztywności górotworu i jakości podsadzki. Pseudoplastyczna nieckowata pokrywa spoczywa więc na brzegach pokładu otaczających podsadzane zroby i powoli na nich osiada. Przyjmując warunek równowagi możliwe jest wtedy określenie ciśnienia na podsadzkę i na pokład. Także grupa ba-

daczy francuskich prowadzi od szeregu lat liczne pomiary deformacji chodników znajdujących się w pobliżu wyrobisk ścianowych. Ustalono, że w zależności od odległości od czoła wyrobiska ścianowego deformacje pionowe i poziome spągu i stropu przebiegają według pewnych krzywych zbliżonych swym kształtem do litery S, przy czym punkt ich przegięcia rozdziela zachodzące deformacje za i przed ścianą.

W polskim górnictwie najstarszą teorią tłumaczącą zagadnienie ciśnienia górotworu wokół wyrobisk ścianowych jest teoria fali ciśnienia podana przez W. Budryka, a następnie rozszerzona przez A. Sałustowicza. Teoria ta podaje rozwiązanie zagadnienia ugięcia stropu i ciśnienia eksploatacyjnego, występującego w wybieranym pokładzie pod wpływem nacisku warstwy stropowej obciążonej ciężarem nadkładu. Określono przybliżone równania dla linii ugięcia stropu nad podsadzką i nad pokładem oraz równania rozkładu napężeń w podsadzce i w pokładzie. Ustalono, że całkowite naprężenie składa się z naprężenia statycznego (sprężystego) i dynamicznego, a obie składowe są z kolei zależne od prędkości eksploatacji. Przy powolnej eksploatacji naprężenia statyczne rosną a przekraczając wytrzymałość pokładu powodują spękania nie tylko ociosu ścianowego ale i w głąb calizny węglowej, przez co powstaje strefa odprężona bardzo korzystna w przypadku wykazywania przez pokład tendencji do tąpań. Naprężenia dynamiczne w tym przypadku są niewielkie. Natomiast w przypadku znacznej prędkości eksploatacyjnej naprężenia dynamiczne są duże a naprężenia statyczne niewielkie, a tym samym ocios w wyrobisku ścianowym spękany. Nowszą teorią na temat kształtowania się przejawów ciśnienia górotworu w czasie eksploatacji pokładów węgla systemem ścianowym jest podana przez M. Boreckiego teoria reakcji podłoża. Podłoże, przez które należy rozumieć caliznę węglową, obudowę wyrobiska ścianowego oraz materiał wypełniający zroby, przeciwstawia się ruchowi mas skalnych poszczególnych warstw górotworu,będących pod działaniem energii potencjalnej wyzwolonej wybieraniem pokładu. Istnieje zależność pomiędzy energią wyzwoloną w górotworze a pracą zgniatania podłoża. O charakterze oddziaływania stanowią także cechy poszczególnych warstw górotworu; jak grubość i sztywność; wytrzymałość na zginanie, moduł sprężystości. Odkształcanie warstw górotworu następuje już na znacznych odległościach przed zbliżającym się czołem wyrobiska ścianowego, zaś w miejscu samego wyrobiska ścianowego osiąga największą wartość. Za wyrobiskiem ścianowym, ze względu na napotykany wzrost podporności podsadzki czy też zrabowanych zrobów, ruch ten ulega stopniowemu zahamowaniu. Stabilizacja ciśnienia za wyrobiskiem ścianowym zależy w głównej mierze od głębokości zalegania eksploatowanego pokładu i charakteru warstw nadkładowych. Obudowa wyrobiska ścianowego - zdaniem autora przedmiotowej teorii - stanowi element podłoża, obok podsadzki i calizny węglowej, przejmujący nacisk odkształcających się warstw górotworu. Obudowa wyrobiska ścianowego jednak powinna przeciwstawiać się jedynie ruchom warstw bezpośrednich nad pokładem, natomiast ruchom warstw stropu zasadniczego powinna przeciwstawiać się calizna węglowa oraz podsadzka względnie rumowisko zawało-

we. Rozwinięcia teorii reakcji podłoża w oparciu o rezultaty wieloletnich badań prowadzonych w polskich kopalniach węgla kamiennego dokonała grupa uczonych pod kierownictwem A. Bilińskiego. Pomiary ruchów i ciśnień górotworu przeprowadzone w polskich kopalniach węgla kamiennego pozwoliły A. Bilińskiemu na wykazanie istnienia pewnych prawidłowości, zwłaszcza, gdy chodzi o ruchy stropu i spągu w polach eksploatacji ścianowej.Ustalone zostały empiryczne zależności analityczne opisujące przebieg, charakter i natężenie ruchów górotworu w polach eksploatacji ścianowej. W szczególności podano równania dla zaciskania wyrobisk oraz osiadania stropu i wypiętrzania spągu. Równania te ustalają zależność pomiędzy wymienionymi ruchami a podstawowymi parametrami górniczo-technicznymi. Jedną z ciekawszych publikacji na temat kształtowania się przejawów ciśnienia górotworu przy eksploatacji pokładów grubych systemem ścianowym jest ogłoszona w 1957 r. praca J. Stobińskiego.

Omówione w artykule poglądy teoretyczne wykazują między sobą duże sprzeczności. Cała gama zagadnień, takich jak określenie rzeczywistego wpływu postępu wyrobisk ścianowych na przejawy ciśnienia górotworu, przemieszczanie się wpływów eksploatacji w górotworze, wpływ wybierki na pola sąsiednie itp. są jeszcze słabo rozeznane i badania ich trwają nadal. Rozwój kierunków mechanizacji wydobycia ze ścian, wskazuje na pilną potrzebę ustalenia rzeczywistych zależności jakim podlega kształtowanie się przejawów ciśnienia górotworu powstających w wyniku eksploatacji węgla.

3. WARSTWOWA EKSPLOATACJA GRUBYCH POKŁADÓW W ŚWIETLE MECHANIKI GÓROTWORU

Czynnikowi maksymalnego bezpieczeństwa pracy odpowiada takie usytuowanie przodków w warstwach, aby maksymalny moment gnący występujący w stropie osiągał najmniejszą wartość. Odpowiada temu najmniejsze prawdopodobieństwo załamań stropu, zawałów, odprężeń bądź tąpań. Maksymalny moment gnący występuje w pobliżu granicy stref różniących się skrajnie wartościami oporu podłoża i to w strefie, odznaczającej się największym oporem podłoża. Biorąc pod uwagę podatność podsadzki stwierdzamy, że maksymalny moment gnący występuje w strefie pokładu (nienaruszonego eksploatacją) w pobliżu granicy ze strefą podsadzki, w warstwie pokładu wybieranej w pierwszej kolejności. Opierając się na czynniku bezpieczeństwa pracy,jako kryterium oceny optymalnej wielkości wyprzedzenia, autor pracy (2) wyprowadził wzór określający maksymalny moment gnący w stropie w postaci:

$$M_{max} = -\frac{p}{2\beta^2} \cdot F(\xi, \eta, \zeta) \qquad (1)$$

gdzie p oznacza ciśnienie działające na belkę stropową a ξ, β, γ to zmienne bezwymiarowe wyrażające:

$$\xi = \frac{\gamma}{\beta} \tag{2}$$

$$\eta = \frac{\alpha}{\beta} \tag{3}$$

$$\varphi = \beta \cdot l \tag{4}$$

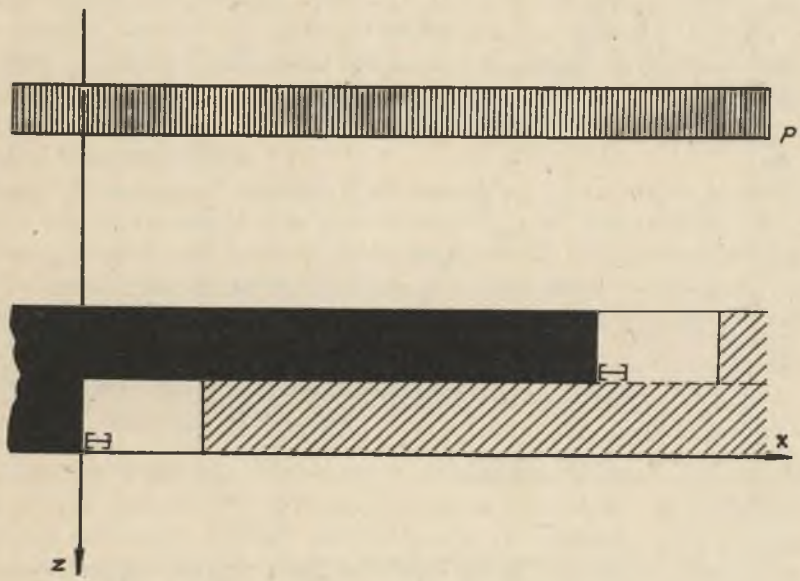
zaś α, β, γ oznaczają współczynniki

$$\alpha = \sqrt[4]{\frac{c}{4EJ}} \tag{5}$$

$$\beta = \sqrt[4]{\frac{k_1}{4EJ}} \tag{6}$$

$$\gamma = \sqrt[4]{\frac{k}{4EJ}} \tag{7}$$

przy czym EJ - sztywność belki stropowej, c, k, k_1 - współczynniki oporu podłoża, l - wielkość wyprzedzenia przodków w warstwach. Znajomość przebiegu funkcji $F(\xi, \eta, \zeta)$ pozwoliła autorowi (2) wyznaczyć optymalną wielkość wyprzedzenia poprzez określenie położenia minimum tej funkcji.



Rys. 1. Strefy o różnych współczynnikach oporu podłoża

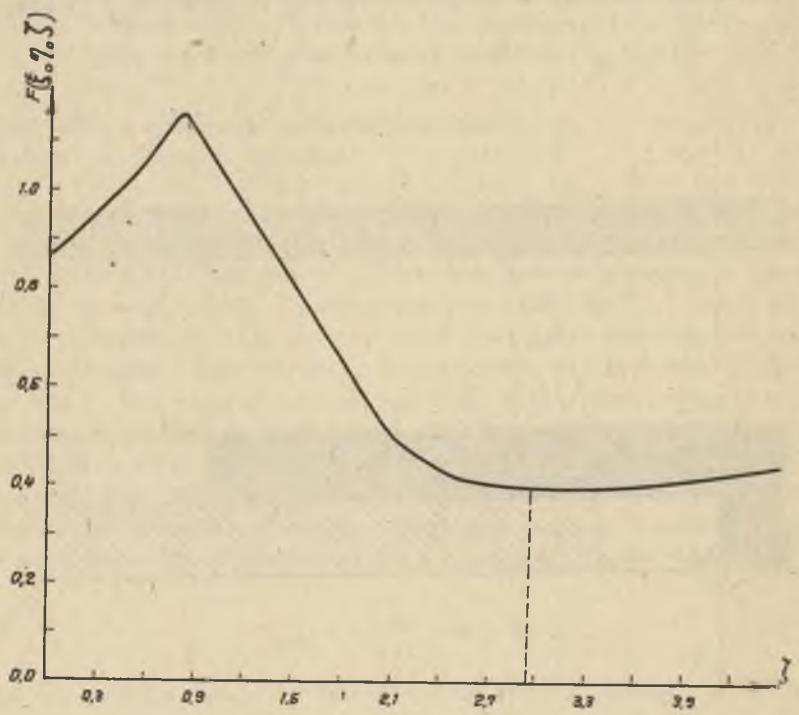
Dla większości przypadków można przyjąć przedział zmienności optymalnego wyprzedzenia

$$l_{opt} = \frac{2,8 \div 3,2}{\beta} + l_1 \tag{8}$$

a dla wyprzedzenia najniekorzystniejszego, któremu odpowiada maksimum funkcji, można przyjąć przedział zmienności,

$$l_{niek} = \frac{0,7 \div 0,8}{\beta} + l_1 \tag{9}$$

przy czym l_1 oznacza odległość od ociosu węglowego do tamy podsadzkowej w warstwie pokładu wybieranej w pierwszej kolejności. Przy nieograniczonym wzroście wielkości wyprzedzania moment gnący w stropie ustala się, a przedmiotowa funkcja zdąża asymptotycznie do pewnej stałej wielkości. Przypadkowi temu odpowiada niezależna eksploatacja warstwowa. Natomiast przy zbliżeniu przodków poniżej wielkości optymalnej, moment gwałtownie rośnie, w związku z czym wyznacza się graniczne zbliżenie przodków w warstwach, przy którym nie obserwuje się jeszcze niekorzystnych przejawów ciśnienia.



Rys. 2. Wykres funkcji $F(\xi_0, \eta_0, \zeta)$ dla $\xi_0 = 0,88$ i $\eta_0 = 1,3$

Granicznemu zbliżeniu przodków odpowiada na wykresie punkt przecięcia asymptoty z krzywą $F(\xi, \eta, \zeta)$

$$l_{gr} = \frac{2,4}{\beta} + l_1 \qquad (10)$$

Posuwając się śladem rozważań J. Stobińskiego i biorąc pod uwagę wzór (1), z którego wynika, iż wielkość momentu gnącego w stropie wzrasta ze wzrostem ciśnienia działającego na belkę stropową p, pochądzącego od ciężaru nadkładu i określonego wzorem:

$$p = \gamma_1 \cdot h,$$

przy czym:

γ_1 - ciężar objętościowy nadkładu t/m^3,
h - głębokość zalegania pokładu m,

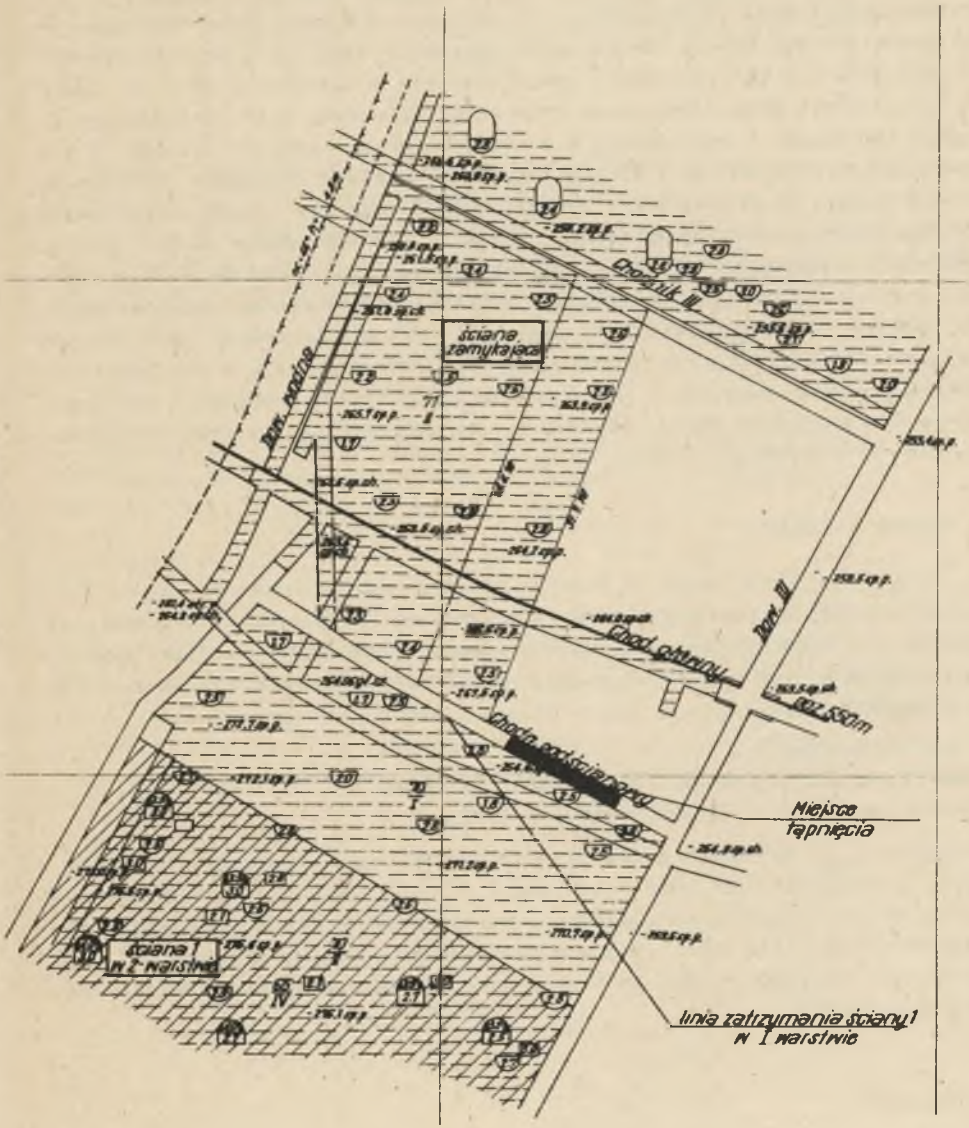
można stwierdzić, że zależność wielkości ciśnienia działającego na belkę stropową pokładu od głębokości jego zalegania rzutuje bezpośrednio na wielkość momentu gnącego w stropie, a tym samym rzutuje na wielkość wyprzedzenia linii przodków przy równoległej współzależnej eksploatacji wielowarstwowej grubego pokładu. Wynika z tego, że im na większej głębokości zalega gruby pokład, tym większą wartość osiąga moment gnący w stropie, a tym samym wielkość l_{gr} powinna wzrastać. I odwrotnie, im bliżej powierzchni ziemi zalega grupy pokład, tym mniejszą wartość osiąga moment gnący w jego stropie a wartość l_{gr} może odpowiednio być mniejsza. Powyższe rozważania mają oczywiście sens przy założeniu, że pokład zalega w podobnych warunkach górniczo-geologicznych. Obecnie obowiązujące "Wytyczne bezpiecznego prowadzenia eksploatacji w tąpiących pokładach" określają l_{gr} jako wielkość stałą równą 30 m.

W świetle powyższych wywodów, jak również na podstawie poczynionych obserwacji ruchowych wydaje się, że wielkość l_{gr} w konkretnych warunkach górniczo-geologicznych powinna stopniowo wzrastać w miarę wzrostu głębokości zalegania pokładu. Spostrzeżenia te potwierdzają obserwacje ruchowe poczynione na przestrzeni kilku lat w pokładach 501 i 510 kop. Wieczorek.

4. WARSTWOWA EKSPLOATACJA GURBYCH POKŁADÓW W ŚWIETLE OBSERWACJI W KOPALNI

Pokłady 501 i 510 kop. Wieczorek o grubościach średnich odpowiednio 5 m i 10,5 m oraz upadzie 6° - 8° zalegają wśród piaskowców oraz sprężystych łupków piaszczystych. Pokłady eksploatowane są systemem ścian poprzecznych na podsadzkę hydrauliczną, warstwami równoległymi do uławicenia z dołu do góry. Obudowa ścian drewniana, względnie mieszana stalowo-drewniana. Kilkuletnie obserwacje przeprowadzone w czasie eksploatacji w skrzydle

zachodnim i wschodnim pokładu 501 na głębokości od poziomu 430 do poziomu 580 m kop. Wieczorek wykazują, iż 30 m wyprzedzenie linii przodków pomiędzy warstwą wybieraną w pierwszej kolejności a następną nie zawsze jest wystarczające dla zabezpieczenia przodków przed wzajemnym oddziaływaniem na siebie i powodowaniem zawałów, odprężeń czy też tąpań. Każdorazowe zbliżenie się ścian w 2 warstwie do ścian w 1 warstwie na odległość mniejszą od 40 m powoduje natychmiastowy wzrost ciśnienia w przodkach ścianowych warstwy 1, charakteryzujące się najpierw wzmożonym miażdżeniem stropnic a dalej łamaniem stojaków. W przodkach ścianowych prowadzonych w 1 warstwie (wybieranej w pierwszej kolejności), gdy odległość linii przodków pomiędzy 1 i 2 warstwą była mniejsza od 40 m, przy otwarciu piętego pola wybierki (szerokość ściany 5 m) obserwuje się natychmiastowy wzrost ciśnienia, powodującego w pierwszej kolejności miażdżenie stropnic w 3 i 4 rzędzie obudowy oraz łamanie stojaków w 5 i 6 rzędzie obudowy (licząc kolejne rzędy obudowy od strony ociosu węglowego). Liczba złamanych stojaków w tym przypadku wahała się w pokładzie 501 od 10-25% a w pokładzie 510 od 15-25%. Ponadto otwieranie 5 pola wybierki w tej sytuacji powoduje pękanie stropu, tworzenie się szczelin i znaczne zaciskanie ścian. Określona konwergencja ścian w tym przypadku (przy pomocy stojaka SNP-20 i po uwzględnieniu jego wciskania w spąg oraz zgniecenia wykładki) wynosiła średnio od 12-15 cm tak w pokładzie 501 jak i 510. Natomiast w przodkach ścianowych prowadzonych w 1 warstwie, gdy odległość linii przodków pomiędzy 1 i 2 warstwą wynosiła powyżej 40 m, wzrost ciśnienia powodującego wzmożone miażdżenie stropnic i łamanie stojaków następował dopiero przy otwarciu 7 i 8 pola wybierki, tj. na szerokość 7-8 m ściany. Dla porównania, otwieranie 5 pola wybierki w tym przypadku, powodowało znacznie mniejsze łamanie stojaków w 5 i 6 rzędzie obudowy a mianowicie 8-12% w pokładzie 501 i 8-15% w pokładzie 510, zaś wielkość konwergencji ścian w obu pokładach określono średnio na 8 cm. Różnice procentowe ilości złamanych stojaków jak również różne wielkości konwergencji ścian w obu omówionych powyżej przypadkach wykazują, że l_{gr} w pokładach 501 i 510 na poziomie 520-580 m przy ich współzależnej obudowie wielowarstwowej w konkretnych warunkach górniczo-geologicznych kop. Wieczorek wynosi ponad 40 m. Charakterystycznym przykładem - zdaniem autora - potwierdzającym powyższe twierdzenie jest zaistnienie tąpnięcia w warstwie 1 pokładu 510 kop. Wieczorek w dniu 5.VIII.1970 r. Tąpnięcie objęło sobą 26 m odcinek chodnika podścianowego (utworzonego z zatrzymanej ściany 1 poprzecznej w 1 warstwie) ściany zamykającej pomiędzy tą ścianą a dowierzchnią 3, tj. odcinek nie naruszony eksploatacją ściany zamykającej. W samej ścianie zamykającej nie zaobserwowano żadnych uszkodzeń obudowy czy też wzmożonego ciśnienia. Już w dniu 31.VII.1970 r. zanotowano czterokrotne odprężenie stropu w chodniku podścianowym, w wyniku których została częściowo uszkodzona obudowa. Ściana zamykająca została zatrzymana i przystąpiono do przebudowy odcinka chodnika podścianowego z uszkodzoną obudową. W dniu 5.VIII.1970 r. nastą-



Rys. 3. Mapa partii pokładu 510, w rejonie której nastąpiło omawiane tąpnięcie

piło jednakże omawiane tępnięcie. Ściana 1 poprzeczna w 2 warstwie, po zatrzymaniu ściany 1 poprzecznej w 1 warstwie i utworzeniu z niej chodnika podścianowego ściany zamykającej, systematycznie się do tego chodnika zbliżała i w dniu tępnięcia znajdowała się w odległości 39 m od niego. Prawdopodobnie główną przyczyną omawianego tępnięcia było zbyt duże zbliżenie się ściany 1 poprzecznej w 2 warstwie do zatrzymanej ściany 1 poprzecznej w 1 warstwie. W konsekwencji zaistniałego tępnięcia zatrzymano postęp ściany 1 poprzecznej w warstwie 2, po czym do chwili zakończenia wybiegu ściany zamykającej (dowierzchnia 3) nie zanotowano w tej partii pokładu 510 większych odrpężeń czy też tępnięć. Odległość 39 m wyprzedzenia linii przodków przy równoległej współzależnej odbudowie wielowarstwowej pokładu 510 zalegającego na głębokości 550 m w warunkach górniczo-geologicznych kop. Wieczorek okazała się więc niewystarczająca dla zabezpieczenia przodków ścianowych przed niebezpieczeństwem odprężeń, czy nawet jak w tym przypadku tępań. Dowodzi to, że wielkość l_{gr} w tym przypadku również musi wynosić ponad 40 m.

5. WNIOSEK KOŃCOWY

Z artykułu niniejszego, w świetle przedstawionych rozważań teoretycznych, jak również na podstawie danych uzyskanych z obserwacji eksploatacji grubych pokładów wypływa wniosek praktyczny, że wielkość l_{gr} jest wielkością zależną przede wszystkim od głębokości zalegania pokładu oraz od takich czynników jak:

- grubość pokładu,
- wytrzymałość węgla, skal stropowych i spągowych,
- kroku podsadzki, jej szczelności i jakości.

Odległość l_{gr}, określona w "Wytycznych bezpiecznego prowadzenia eksploatacji w pokładach tępiących", wynosząca 30 m wydaje się być prawidłowa tylko do pewnej głębokości zalegania pokładu. Natomiast w przypadku przechodzenia kopalń na coraz niższe poziomy eksploatacyjne wielkość l_{gr} powinna być odpowiednio większa i określona na podstawie obserwacji i doświadczeń kopalni.

LITERATURA

[1] Borecki M., Chudek M.; Mechanika górotworu. Gliwice, 1968. Skrypt Politechniki Śląskiej.

[2] Stobiński J.: Warstwowa eksploatacja grubych pokładów w świetle mechaniki górotworu. Archiwum Górnictwa. Tom II zeszyt 1, 2, Warszawa 1957.

[3] Biliński A.: Przejawy ciśnienia górotworu w polach eksploatacji ścianowej w pokładach węgla. Zeszyty Naukowe Pol. Śl. Górnictwo z. 31.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ К СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ВЕЛИЧИНЕ ОПЕРЕЖЕНИЯ ЛИНИИ ЗАБОЕВ ПРИ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ МНОГОСЛОЙНОЙ ЭКСПЛОАТАЦИИ МОЩНЫХ ПЛАСТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЛУБИНЫ ИХ ЗАЛЕГАНИЯ

Р е з ю м е

В статье предпринята попытка решения вопроса влияния глубины залегания мощных пластов на соответствующую величину опережения линии забоев при их параллельной взаимозависимой многослойной эксплоатации на основе теоретических рассуждений, как и на основе проведенных наблюдений во время эксплоатации пластов 501 и 502 шахты Вечорек.

A CONTRIBUTION CONCERNING THE PROPER MAGNITUDE OF THE OUTPACING LINE IN ROAD HEADS IN THE CASE OF PARALLEL MULTISTRATA EXPLOITATION OF THICK LEDGES, DEPENGING ON THEIR DEPTH

S u m m a r y

This paper deals with the problem of the effect of the depth of deposition of thick ledges upon the proper magnitude of the outpacing line, while applying the method of the parallel correlated exploitation of several strata of the road heads simultaneously. These considerations are based on theoretical calculations as well as on observations gathered in the course of the exploitation of ledge 501 and ledge 510 in the "Wieczorek" mine.