

Andrzej SOŁTYS

Andrzej OSIECKI

Zbigniew MANIAKOWSKI

**EKSPLOATACJA WARSTWY GRUBEGO POKŁADU Z PRZYBIERANIEM
W STROPIE ZREKONSOLIDOWANEGO ZAWAŁU WĘGLOWEGO**

Streszczenie. W artykule wykazano możliwość przybierania i odzyskiwania węgla ze zrekonsolidowanego zawału węglowego przy wielowarstwowej eksploatacji grubego pokładu.

Pozytywne rezultaty takiej eksploatacji uzyskała kopalnia "Dymitrow" w pięciu ścianach przy eksploatacji pokładów 510, 414/3 i 504. Na przykład w pokładzie 510 eksploatowanym trzema warstwami w latach 1984-1985 wybierano warstwę środkową ścianami 601 i 7 przybierając w stropie zrekonsolidowany zawał węglowy powstały w wyniku pozostawienia w stropie warstwy górnej półki węglowej o grubości 0,5-1,2 m. Potrzeba przybierania stropu była podyktowana koniecznością pozostawienia w spagu wystarczająco grubej dla eksploatacji trzeciej warstwy.

W innym przypadku miała ona na celu uzyskanie maksymalnej wysokości ściany.

Przedstawiony sposób wybierania z przybieraniem zawału węglowego pozwolił na odzyskanie części zasobów zaliczonych wcześniej do strat eksploatacyjnych.

Stwierdzono, że w warunkach kopalni "Dymitrow" przybieranie zrekonsolidowanego zawału jest możliwe po upływie dwóch lat od chwili eksploatacji zawałowej w warstwie górnej. Wykorzystanie przy tym zmechanizowanych obudów osłonowych zapewnia bezpieczne warunki pracy załogi.

1. WSTĘP

Kopalnia "Dymitrow" prowadziła w latach 1984-1985 eksploatację grubych pokładów 510, 414 i 504 pod zawałem warstwy przystropowej. Eksploatację warstw prowadzono systemem ścianowym z zawałem stropu przy zastosowaniu obudów zmechanizowanych FAZOS 12/28 Oz, GLINIK 08/22 Oz oraz kombajnów KWB-3RDU. Dla bezpiecznego utrzymania stropu planowano pozostawienie w nim ochronnej łąty węgla o grubości do 0,6 m.

Po stwierdzeniu naturalnej rekonsolidacji rumowiska podjęto próbę jego odsłonięcia w stropie, a następnie efektywne odzyskanie zrekonsolidowanej warstwy zawału węglowego, który powstał po opadnięciu łąty ochronnej stosowanej przy eksploatacji górnej warstwy (przystropowej).

Pozostawienie w latach ubiegłych łąt węgla przy eksploatacji warstw przystropowych wynikało z konieczności bezpiecznego utrzymania kruchych łąpków zalegających w stropie bezpośrednim. Grubości łąt były zróżnicowane w zależności od warunków geologicznych, rodzaju obudowy i umiejętności pro-

wadzenia zmechanizowanych obudów ścianowych. Kopalnia wybierała zawał węglowy ścianami 601 i 7 w warstwie środkowej, ścianą 601 w warstwie przyspągowej pokładu 510, ścianą 124 w warstwie przyspągowej pokładu 414/3 i ścianą 505 w warstwie przyspągowej pokładu 504.

Osiągnięte pozytywne rezultaty eksploatacji warstw grubego pokładu z przybieraniem w stropie zawału węglowego skłoniły autorów do opublikowania uzyskanego w kopalni doświadczenia.

2. WARUNKI EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ Z PRZYBIERKA WĘGLA W ZREKONSOLIDOWANYM STROPIE

W kopalni "Dymitrow" stosowano z powodzeniem eksploatację górnica z przybierka węgla w zrekonsolidowanym stropie zawałowym. Poniżej omówiono cztery przypadki efektywnego wykorzystania zasobów węgla utraconego w wyniku wcześniejszego pozostawienia półki węglowej w stropie warstwy górnej.

1. W pokładzie 510, eksploatowanym trzema warstwami, wybrano w latach 1977-1980 warstwę przystropową w polu ścian 601 i 7 na wysokość 2,3-3,3 m. Strop pokładu 510 stanowi warstwa iłożupku o grubości około 9 m (rys. 5). Nachylenie pokładu wynosi 8°. Temperatura skał wynosi 30°. Stwierdzono naturalny przepływ wody przez stare zroby zawałowe warstwy przystropowej w ilości 300-600 litrów na minutę.

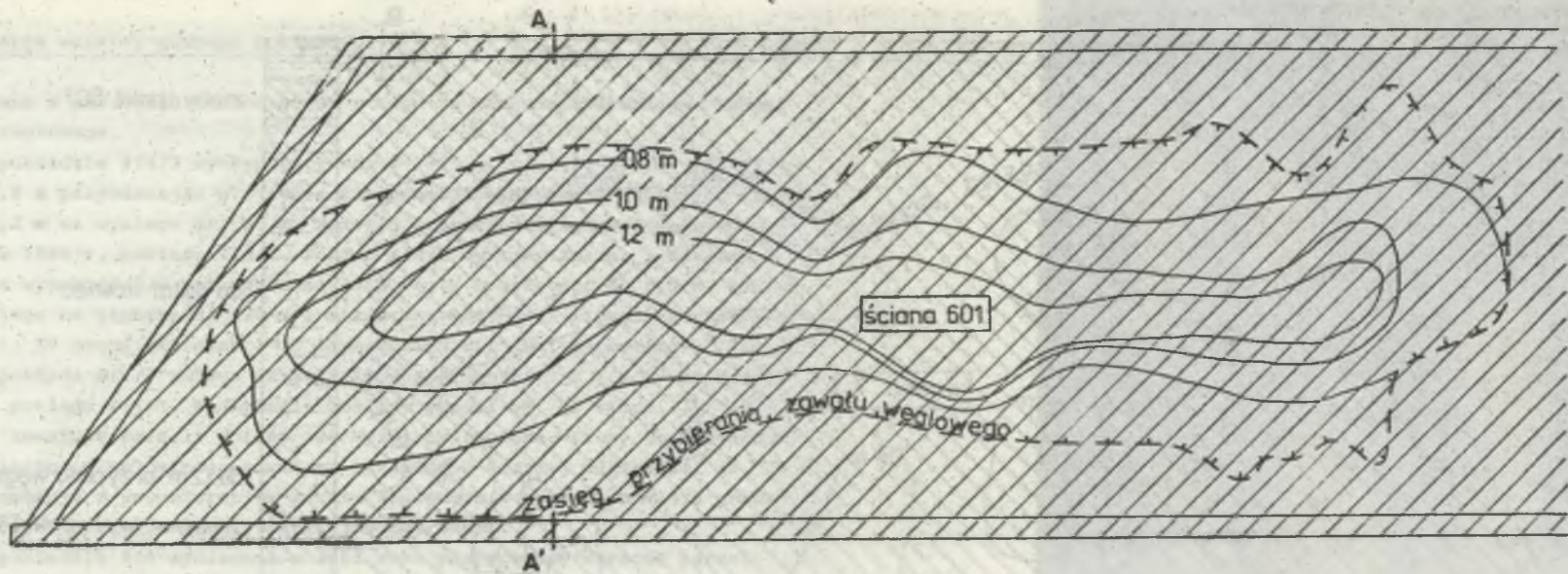
Dolne warstwy pokładu 510 zaliczone są do I względnie III stopnia zagrożenia tapaniami, II kategorii metanowości i IV grupy skłonności do samozapalenia.

Warstwa przystropowa zaliczona do III stopnia zagrożenia tapaniami, wybierana była z pozostawieniem w stropie łąty węgla o grubości 0,5-1,2 m. W latach 1984-1985 realizowano eksploatację warstwy środkowej ścianami 601 i 7 na wysokość 2,8 m, na głębokości 850 m, przybierając w stropie zrekonsolidowany zawał węglowy. W polu ściany 601 odzyskiwano zawał węglowy o miąższości 0,1-1,2 m na wybiegu 130 m (rys. 1 i 2). W polu ściany 7 odzyskiwano zawał węglowy o miąższości 0,1-1,1 m na wybiegu 200 m (rys. 3 i 4).

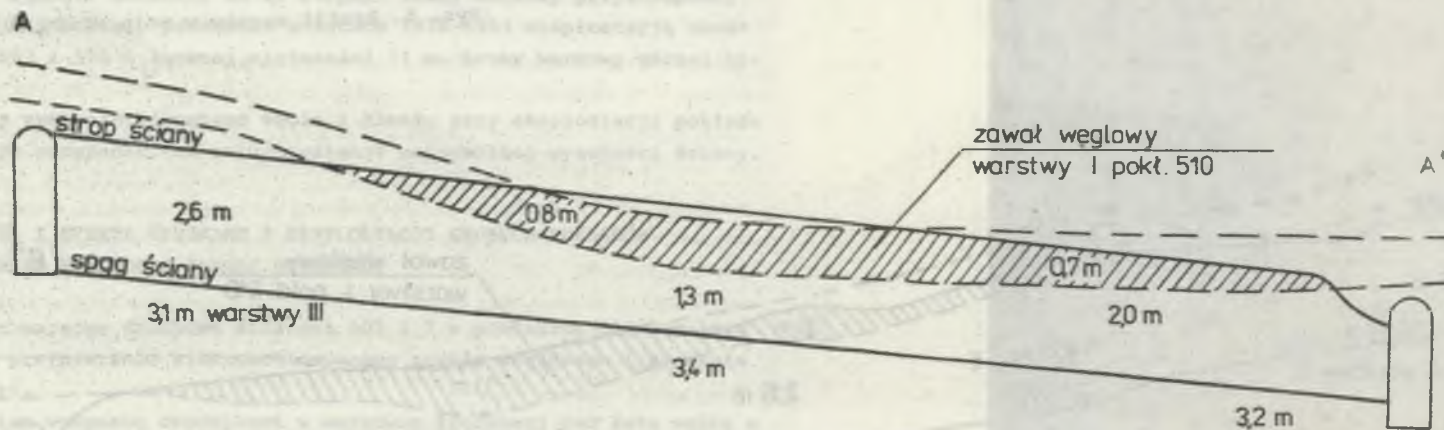
Potrzeba przybierania stropu podyktowana była koniecznością pozostawienia w spagu pokładu wystarczająco grubej dla eksploatacji trzeciej warstwy.

2. W 1986 roku prowadzono eksploatację ściany 601 w warstwie III przyspągowej pokładu 510. Warstwa I przystropowa w polu ściany została wybrana w latach 1977-80 na wysokość 2,5-3,6 m z przypinką łąty węgla o średniej grubości 0,6 m w stropie. Warstwa II została wybrana w 1984 r. na wysokość 2,7 m również z przypinką łąty węgla o grubości ok. 0,2 m w stropie warstwy.

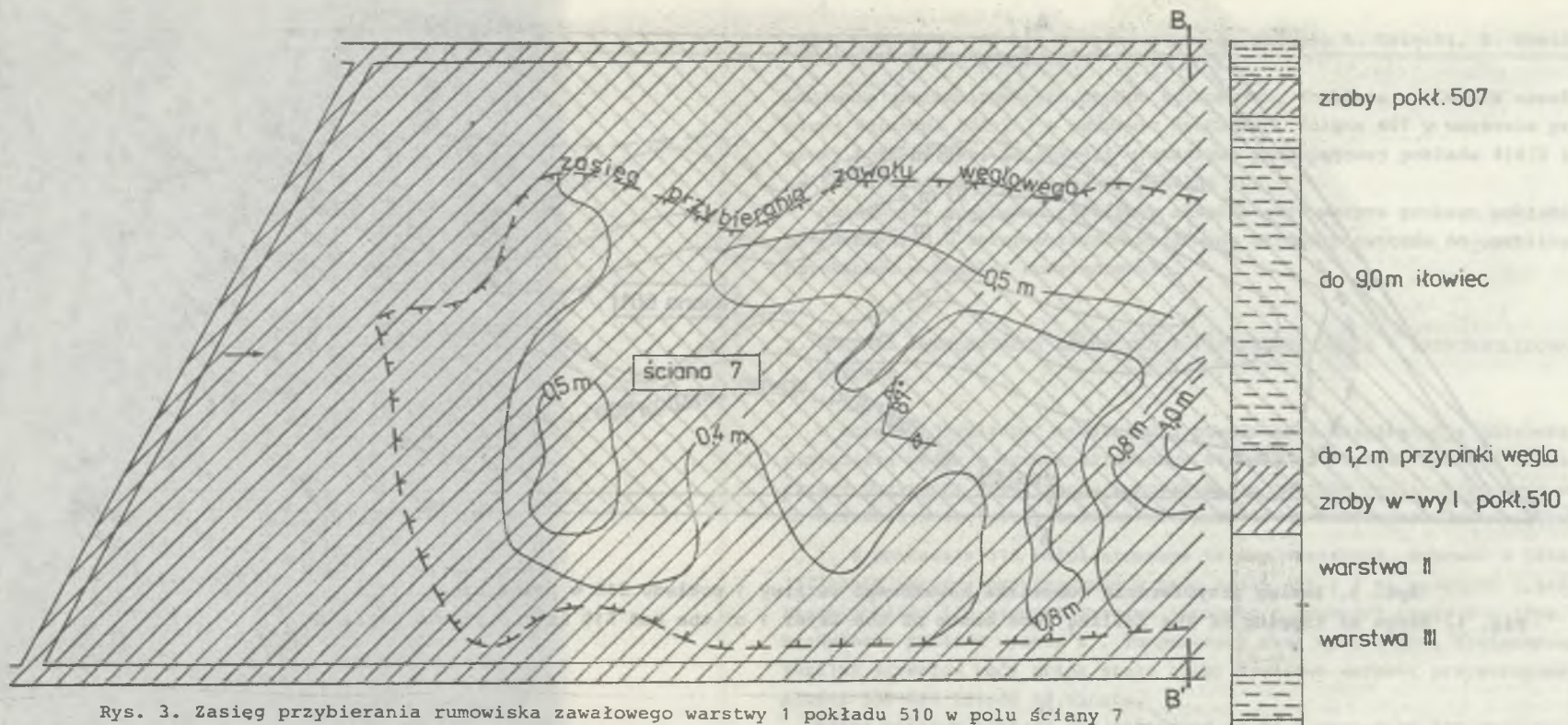
Na początkowym wybiegu prowadzono ścianę 601 w warstwie III na wysokość 2,27-2,56 m z przypinką łąty węgla w stropie. Od maja 1986 r. do zakończenia eksploatacji w polu ściany 601 przybierano zawał węglowy z warstw I i II na wysokość średnio 0,4 m (lokalnie 1,1 m). Odzyskano 8700 ton węgla ze strat eksploatacyjnych w górnych warstwach pokładu 510. Obecnie ściana jest



Rys. 1. Zasięg przybierania rumowiska zawalowego warstwy 1 pokladu 510 w polu ściany 601
 Fig. 1. Range of ripping of the falling rock waste of the layer 1 of the bed 510 in the area of wall 601



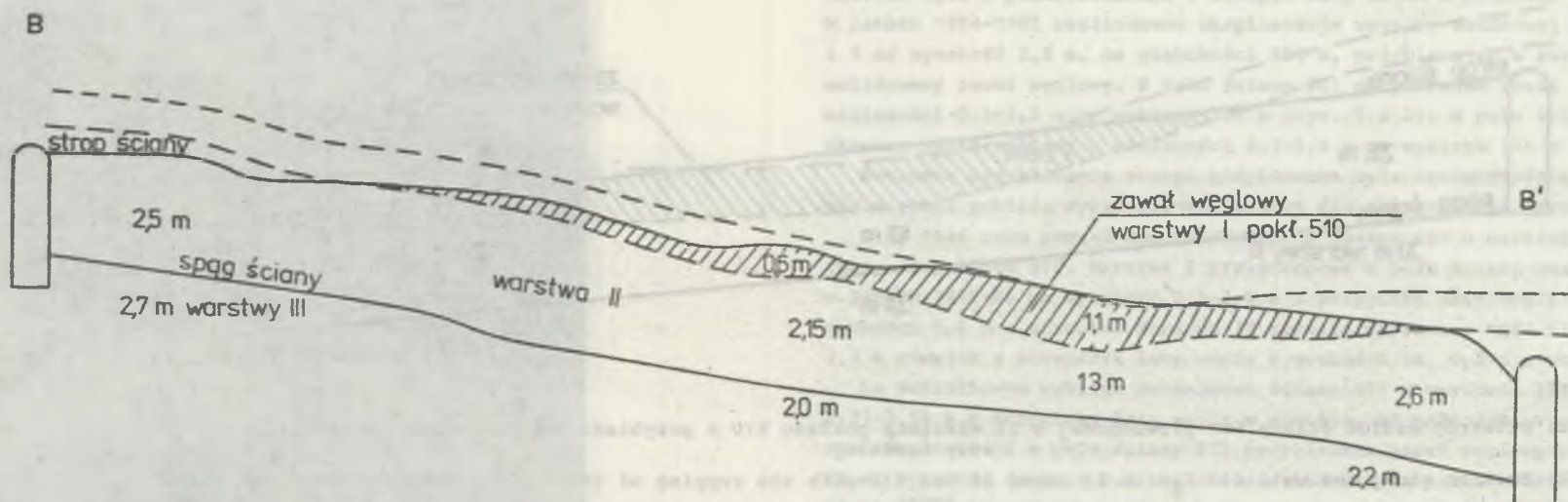
Rys. 2. Przekrój wzdłuż ściany 601 prowadzonej w II warstwie pokladu 510 z przybieraniem rumowiska zawalowego warstwy trzeciej
 Fig. 2. Section along the wall 601 led in II layer of bed 510 with the repping of the falling rock waste of the third layer



Rys. 3. Zasięg przybierania rumowiska zawałowego warstwy 1 pokładu 510 w polu ściany 7

Fig. 3. Range of ripping of the falling rock waste of the layer 1 of the bed 510 in the area of wall 7

Rys. 5. Profil warstw w polu ścian 601 i 7



Rys. 4. Przekrój wzdłuż ściany 7 prowadzonej w II warstwie pokł. 510 z przybieraniem rumowiska zawałowego warstwy 1

Fig. 4. Section along the wall 7 led in II layer of bed 510 with the ripping of the falling rock waste of the first layer

likwidowana w warunkach odsłoniętego stropu ze zrekonsolidowanego rumoszu węglowo-żupkowego.

3. W pokładzie 414/3 wyeksploatowano w 1985 r. parcelę ściany 124 na wysokość 2,8 m przybierając w stropie zrekonsolidowany zawał węglowy o miąższości 0,2 m na wybiegu ok. 90 m. Parcela stanowi przyspągową warstwę wybranego w 1960 r. pokładu 414/2. Pokład 414/2 wybrany został z zawałem stropu na wysokość 2,0 m z ochronną łątą węgla o grubości do 0,5 m. Pokład 414/3 zalega na głębokości 420 m i zaliczony jest do I stopnia zagrożenia tapaniami, IV grupy skłonności do samozapalenia i jest niemetanowy. Nad stropem pokładu 414/2 zalega warstwa ilowca grubości 2 m i powyżej zroby zawałowe pokładu 414/1. Nachylenie pokładu wynosi ok. 10 stopni.

Zroby zawałowe parceli ściany 124 były zawilgocone. Zroby te wielokrotnie podbierano eksploatacją zawałową pokładów o łącznej miąższości ok. 25 m.

Eksploatację z przybieraniem zawału węglowego w pokładzie 414/3 prowadzono w celu lepszego wykorzystania zasobów złoża.

4. W pokładzie 504 wybierano w 1985 roku przyspągową warstwę parceli ściany 505 na wysokość 2,2 m częściowo pod zrekonsolidowanym zawałem lokalnie przybierając do 0,2 m zawał żupkowo-węglowy.

Warstwa przystropowa została wybrana w 1951 roku systemem ścianowym z zawałem na wysokość 1,9 m.

Pokład 504 zalega na głębokości 750 m i zaliczony jest do III stopnia zagrożenia tapaniami, IV grupy skłonności do samozapalenia, jest niemetanowy. Nad pokładem 504 zalegają warstwy żupków piaszczystych i ilastych grubości 4 m, a powyżej zawał po eksploatacji pokładu 503. Nachylenie pokładu wynosi 7 stopni, lokalnie do 20 stopni. Zroby warstwy przystropowej parceli ściany 505 zostały podebrane w latach 1978-1981 eksploatacją zawałową pokładów 507 i 510 o łącznej miąższości 11 m. Zroby warstwy górnej były suche.

Przybieranie zrekonsolidowanego węgla z zawału przy eksploatacji pokładu 504 miało, w tym przypadku, na celu uzyskanie maksymalnej wysokości ściany.

3. DOŚWIADCZENIA I EFEKTY UZYSKANE Z EKSPLOATACJI GRUBYCH POKŁADÓW Z PRYBIERANIEM W STROPIE ZAWAŁU WĘGLOWEGO

Eksploatując warstwę środkową ścianami 601 i 7 w pokładzie 510 kopalnia zapoczątkowała przybieranie zrekonsolidowanego zawału węglowego i uzyskała pozytywne wyniki.

Rozcinę ścian wykonano chodnikami w warstwie środkowej pod łątą węgla o grubości ok. 0,6 m pozostawioną dla izolacji zrobów zawierających zawał węglowy. Podczas drażenia chodników wystąpiły przerwania pólki, w których stwierdzono występowanie zrekonsolidowanego zawału w warstwie przystropowej.

Rozruch ścianą wykonano pod łata węgla grubości 0,6 m w stropie, dalej w miarę postępu frontu grubość pólki zmniejszono odsłaniając lokalnie nierównomiernie zalegający zawał. Stwierdzono, że dolną część zawału stanowi zrekonsolidowany węgiel z opadłej do zawału pólki warstwy przystropowej.

Odsłonięte płaszczyzny zrekonsolidowanego zawału stanowiły znacznie pewniejszy strop niż pólka węglowa, która przy docisku stropnic obudowy często się wykruszała. Zawał węglowy był zwięzły i łatwo urabialny, po urobieniu kombajnem utrzymywał się w polu roboczym. Decydującym czynnikiem efektywności przybierania zawału węglowego jest czujne rozpieranie obudowy oraz bezzwłoczne jej przesuwanie. Przy przesuwaniu obudowy następuje także urabianie zawału stropnicą do wyrównania zrekonsolidowanego stropu.

Stwierdzono, że korzystniejsze jest przybieranie zawału węglowego i utrzymywanie w stropie zawału łupkowego.

Rekonsolidacja zawału zapewniała bezobwałowe utrzymanie i równe prowadzenie stropu. Również utrzymanie czołowej ścieżki ścianowej w czasie postępu i w czasie postoju ściany nie nastęrczało kłopotu. Ze względu na bezpieczne zachowanie się stropu i ociosu w czasie urabiania nie zachodziła potrzeba dodatkowego zabezpieczenia stropu i ociosu ściany, również nad obudową indywidualną we wnękach.

W czasie przybierania zawału węglowego nie stwierdzono ujemnych skutków wstrząsów. Nawet wstrząs o energii 10^6 J nie spowodował przerwania zrekonsolidowanego stropu w ścianie, pomimo, że skutki wstrząsu wystąpiły w chodnikach przyscianowych przez ich zasypanie węglem z ociosów i stropu.

Bezobwałowa eksploatacja z przybieraniem zawału węglowego jest możliwa wyłącznie przy umiejętnej i czujnej pracy dozoru i brygad ścianowych. Przybierając zawał węglowy ściany osiągnęły następujące postępy:

- ściana 601 o długości 107 m - postęp 75 m/miesiąc,
- ściana 7 o długości 130 m - postęp 80 m/miesiąc.

Eksploatacja warstwy środkowej pokładu 510 ścianami 601 i 7 z przybieraniem zawału węglowego z warstwy przystropowej pozwoliła na:

- wybranie pólki węglowej projektowanej do pozostawienia w stropie ścian,
- odzyskanie ze strat eksploatacyjnych warstwy I przystropowej 50 tys. ton czystego węgla,
- zapewnienie miąższości eksploatacyjnej dla warstwy przyspągowej pokładu 510 w polu ściany 601 o grubości 2,8-3,7 m, w polu ściany 7 o grubości 1,8-2,5 m,
- bezpieczną pracę załogi.

W pokładach 414/3 i 504 eksploatowanych pod zrekonsolidowanym zawałem górnych warstw oparto się na doświadczeniach uzyskanych przy eksploatacji pokładu 510.

Zakres odzyskiwania zawału węglowego był mniejszy, lecz również osiągnięto pozytywne wyniki, które potwierdziły możliwość przybierania w stropie zrekonsolidowanego zawału.

W przypadku występowania w zrekonsolidowanym zawału węgla, korzystniej jest go wybrać ze względu na zagrożenie pożarowe, pozostawiając w stropie ściany bezpieczniejszy zawał łupkowy, którego rekonsolidacja jest lepsza. W trakcie prowadzenia eksploatacji zaobserwowano, że grubość pozostawionej w zawału łaty węgla decyduje o strukturze zawału węglowego i tak:

- pólki cienkie tworzą rozdrobniony zawał z okruchami łupków (ok. 20%),
- pólki grube tworzą warstwę rozdrobnionego zawału grubości ok. 0,3 m i powyżej warstwę zawału dużych brył węgla z okruchami łupków.

Przy eksploatacji grubej warstwy zawału węglowego występowały trudności w utrzymaniu stropu, gdyż urabianie kombajnem brył węgla naruszało rekonsolidację zawału.

4. WNIOSKI

1. Uzyskane pozytywne wyniki eksploatacji pod zrekonsolidowanym stropem z przybieraniem zawału węglowego wskazują na możliwość prowadzenia takiej eksploatacji w warunkach zaistniałej wtórnej rekonsolidacji zawałowych zrobień nadległej warstwy pokładu.

2. Przybieranie zrekonsolidowanego zawału węglowego jest możliwe po upływie dwóch lat od chwili eksploatacji warstwy górnej. Lepsze efekty uzyskuje się przy urabianiu rozdrobnionego zawału.

3. Przy wybieraniu pokładu z przybierką zawału węglowego w warstwie wyżej zalegającej można uzyskać bezpieczne warunki pracy stosując system ścianowy z zawałem stropu, przy wykorzystaniu obudów zmechanizowanych osłonowych (Fazos 12/28 Oz, Glinik 08/22 Oz).

Przy umiejętnej i czujnej pracy brygad ścianowych eksploatacja taka może być prowadzona bez obwałów.

4. Eksploatacje grubego pokładu warstwami z przybieraniem zawału węglowego w górnej warstwie pozwala na odzyskanie części zasobów zaliczonych uprzednio do strat eksploatacyjnych w warstwie górnej.

Recenzent: Doc. dr hab. inż. Bernard Drzeźła

Wpłynęło do Redakcji w lutym 1987 r.

РАЗРАБОТКА МОЩНОГО ПЛАСТА С ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ
ВЫЕМКОЙ РЕКОНСОЛИДИРОВАННОГО УГЛЯ ЗАЛЕГАЮЩЕГО
В КРОВЛЕ ЛАВЫ ВЫШЕЛЕЖАЩЕГО СЛОЯ И МЕЖДУ
СЛОЯМИ (ПРОСЛОЙКА) ПЛАСТА

Резюме

В статье представлена возможность выемки угля из "реконсолидированной" прослойки, оставленной в кровле лавы и между слоями мощного пласта.

Позитивные достижения такой выемки получила шахта "Димитров" в пяти лавах при разработке, с полным обрушением, пород кровли мощных пластов 510, 504, 414/3.2.

Пласт 510 о мощности до 10 метров разрабатывался с полным обрушением кровли на 3 слоя сверху вниз.

В 1984 - 85 годах шахта "Димитров" вела разработку второго (от кровли) слоя пласта 510 лавами 601 и 7с выемкой реконсолидированного угля мощности 0,5 - 1,2 м, оставленного в кровле лавы вышележащего слоя. Потребность выемки реконсолидированного угля оставленного в кровле лавы, разрабатываемой в вышележащем слое, возникла из необходимости оставления в почве II-го слоя достаточно мощного III-го слоя и увеличения мощности разрабатываемой лавы.

Предложенный способ разработки мощного пласта с выемкой реконсолидированного угля оставленного в кровле или почве лавы позволяет извлечь уголь, который защищает до эксплуатационных потерь.

В горно-геологических условиях шахты "Димитров" выемка реконсолидированного угля возможна по истечении двух лет от выемки вышележащего слоя с полным обрушением кровли.

Применение комплексов механизированной крепи обеспечивает безопасные условия работы в лаве.

EXPLOITATION OF THE THICK BED STRATUM WITH THE REPPING
IN THE ROOF OF THE CONSOLIDATED COAL FALL

S u m m a r y

The possibility of repping and wal recuperating from the consolidated wal fall while multilayer exploitation of thick bed was presented in the article.

Positive results of such an exploitation were obtained in the wal mine "Dymitrow" in five walls exploiting beds 510, 414/3 and 504. For example, in bed 510 that was exploited with three strata in years 1984-1985, the middle stratum was extracted along walls 601 and 7 repping consolidated wal fall in the roof that resulted from wal shelf 0,5-1,2 m thick left in the roof of upper stratum. The need of roof ripping resulted from the necessity of leaving in the floor the third stratum thick enough to be exploited.

In other case the aim was to get maximum height of the wall.

The presented way of extraction with wal fall ripping allows for recuperation of a part of resources treated previously as exploitation loss.

It was stated that in the of wal mine "Dymitrow" repping the consolidated wal fall is possible after two years from the breaking down exploitation in the upper layer.

Using the mechanized shield lining assures of safe conditions of work.