

Piotr CHMIEL, Mieczysław LUBRYKA, Jerzy ŚLIWIŃSKI  
KWK „JAS-MOS”, Jastrzębie Zdrój

## KONCEPCJA CZĘŚCIOWEJ EKSPLOATACJI ZASOBÓW FILARA OCHRONNEGO DLA MIASTA JASTRZĘBIA ZDRÓJU

**Streszczenie.** Decyzja o postawieniu w stan likwidacji Ruchu Górniczego „Moszczenica” KWK „JAS-MOS” spowodowała konieczność wyodrębnienia ze złoża JAS-MOS złoża MOSZCZENICA, a skutkiem tego był ubytek zasobów geologicznych o 187,221 mln ton. Powstało wobec tego pytanie, jak zapobiec przyspieszonemu ubytkowi zasobów i co zrobić, aby chociaż częściowo zrównoważyć ten proces. Wobec braku możliwości stosowania eksploatacji szerokofrontowej (ścianowej) z podszadką hydrauliczną oraz bezwzględną koniecznością ochrony powierzchni rozwiązaniem wydaje się być eksploatacja częściowa.

## CONCEPTION PARTIALS EXPLOITATION OF WEALTH PILLARS PREVENTIVE FOR JASTRZĘBIE ZDRÓJ

**Summary.** Decision about liquidation Mining Movement " Moszczenica" KWK " Jas-Mos" caused necessity of single out Jas-Mos" from ore MOSZCZENICA and cause of geological supplies was result of this about 187,221 of million tone. It came into being a question. How to prevent acceleration decrease of supplies and what make to balance this process. In the face of absence applying of exploitation with wide panel , solution can be partial exploitation.

### 1. Doświadczenia światowe ze stosowania określonych technologii eksploatacji pokładów węgla

Mając na celu poprawę efektywności ekonomicznej swej działalności kopalnie węgla kamiennego podejmują różne działania. Wśród nich najczęściej wymieniane są te, które zmierzają do poprawy podstawowych wskaźników technicznych, takich jak: koncentracja wydobywania, wydajność pracy czy zmniejszenie zatrudnienia. Silnie również jest akcentowana konieczność unowocześniania kopalń w oparciu tylko o system ścianowy eksploatacji pokładów węgla.

W wielu krajach brak jest jedności w wyborze systemu eksploatacji, gdy chodzi o jak najtańszą produkcję. Są kraje eksploatujące tylko systemem ścianowym, ale są też kraje stosujące obok tej technologii system komorowo-filarowy. System ścianowy w 100% stosowany jest w takich krajach, jak: Francja, Polska, Niemcy i Wielka Brytania (do 1991 r.). Są to kraje, w których górnictwo w latach sześćdziesiątych przeszło całkowicie na technologię ścianową, eliminując z kopalń inne systemy eksploatacji, przy czym efektywności ekonomicznej zaczęto poszukiwać w ciągłym unowocześnianiu wyposażenia ścian.

Pora więc zwrócić się w kierunku innych systemów eksploatacji, wymagających znacznie mniej nakładów, a równocześnie - w przypadku KWK „JAS-MOS” - pozwalających na zwrócenie się do partii złoża zaniechanych ze względu na ich skomplikowaną budowę geologiczną, czy też ze względu na ochronę powierzchni. Powyższe spostrzeżenia pozwalają stwierdzić, że zastosowanie innych niż ścianowe systemów eksploatacji jest możliwe nie tylko ze względu na potrzeby ruchowe, ale również może być jak najbardziej ekonomicznie uzasadnione.

## **2. Stosowane systemy eksploatacji częściowej**

Wyróżnia się tutaj wybieranie pokładu siecią szerokich chodników, wybieranie przy układzie szachownicowym pól eksploatacji i wybieranie za pomocą wąskich, długich pasów. W każdym z tych sposobów eksploatacji pozostawia się w złożu około 50% nie wybranego węgla, który najczęściej nie nadaje się do odzyskania ze względu na trudności w wybraniu tzw. międzypasów, stanowiących filary utrzymujące strop.

Częściowe wybieranie cechuje bardzo duże zmniejszenie skutków eksploatacji na powierzchni.

### **2.1. System chodników równoległych (sieć chodników)**

System ten nadaje się głównie do grubych pokładów, również silnie nachylonych, w których nie można zlokalizować wyrobisk eksploatacyjnych o większej szerokości przodka. Kopalnia „JAS-MOS” ma już pewne doświadczenia w tym zakresie, ponieważ prowadziła taką eksploatację w pokładzie 510 na zlikwidowanym Polu Moszczenica.

Generalnie system chodników jest tak sytuowany w parceli eksploatacyjnej, aby po ich ukończeniu można je było szczelnie podsadzić mieszaniną samozestalającą. Urabianie w przodkach można prowadzić zarówno za pomocą MW jak i typowymi kombajnami chodnikowymi z zastosowaniem obudowy stalowej podporowej, kotwiowo-podporowej, jak też samej kotwiowej - wybór uzależniony jest od lokalnych warunków gómiczo-geologicznych oraz zagrożeń naturalnych. Odpowiednio zaprojektowany system wyrobisk równoległych pozwala na wyeksploatowanie ok. 30% zasobów węgla, jednakże z uwagi na czaso- i materiałochłonność tego systemu jego zastosowanie jest ograniczone, nie zapewnia również wydajności porównywalnej z systemem ścianowym.

Z własnych doświadczeń kopalni oraz opracowań już wykonanych wynika, że system eksploatacji filarów ochronnych, w tym szybowych, chodnikami równoległymi o szerokości 4,5m na całą miąższość pokładu, z pozostawieniem 10-metrowych filarów pomiędzy nimi, jest bezpieczny pod warunkiem wypełnienia wyeksploatowanych przestrzeni podsadzką o ściśliwości nie większej niż 11%.

## **2.2. System „szlamowników”**

System ten jest rozwinięciem wcześniej przedstawionego i jest wynikiem dążenia do wprowadzenia mechanizacji, zwiększenia postępu przodka, jak też osiągnięcia większego wydobycia. System ten jednakże nie nadaje się do pokładów stromych.

Zakres parceli przeznaczonej do eksploatacji został podzielony systemem wyrobisk zwanych „szlamownikami” o szerokości od 2,5 m (wloty) do 5,5 m. Wyrobiska zostały tak usytuowane, aby zapewnić w końcowym etapie całkowite podsadzenie (wypełnienie) przestrzeni wyeksploatowanej.

Po wydrążeniu jednego „szlamownika” i jego wyzbrojeniu wyrobisko zostanie otamowane na jego wlotach (o szerokości 2,5m) i szczelnie wypełnione mieszaniną samozestalającą z pyłów dymnicowych i odpadów poflotacyjnych. Następne wyrobisko można prowadzić pozostawiając około 10-metrowy filar węglowy od strony wyrobiska wyeksploatowanego. Po okresie wiązania mieszaniny podsadzkowej można przeprowadzić próby wybrania pozostawionych filarów węgla pomiędzy poszczególnymi wyrobiskami.

## **2.3. Krótka ściana**

Ze względu na ochronę powierzchni alternatywę do systemu podsadzkowego stanowić może eksploatacja pasami, czyli krótkimi ścianami - na zawał, z dodatkowym pełnym

podszadaniem zrobów zawałowych i ich rekonsolidacją z zastosowania „pulpy” - podsadzki samozestalającej.

Pasy średniej szerokości (od 10 m do ok. 30 m) stosuje się przy eksploatacji pokładów zalegających na małych lub średnich głębokościach pod ważnymi i czułymi obiektami. Między wybieranymi pasami pozostawia się calizny (filary) o szerokościach równych szerokościom pasów lub nieznacznie węższych. Odzyskanie kopaliny z calizn natrafia jednak na trudności i praktycznie ok. 50% złoże pozostaje nie wybranego.

### 3. Kryteria przydatności zasobów filarowych do eksploatacji

Filar ochronny szybów trzecich pokrywa się w znacznej części z filarem dla miasta Jastrzębie. Planowana tam eksploatacja musi więc uwzględnić wymogi ochrony powierzchni. Ogółem wielkość zasobów węgla kamiennego w przedmiotowych filarach określono na 31,712 mln ton.

Nie wszystkie zasoby jednakowo nadają się do eksploatacji częściowej przy aktualnie istniejącej sieci wyrobisk kopalnianych zarówno ze względów wentylacyjnych, jak i techniczno-ruchowych.

**Pierwszym kryterium** będzie więc możliwość przewietrzania danej części złoże i dostarczenie wystarczającej ilości powietrza z uwagi na występujące zagrożenie metanowe oraz zapewnienia bezpiecznych dróg ucieczkowych dla załogi.

**Drugim kryterium** będzie możliwość technologicznego nawiązania do niezbędnych mediów oraz połączenia z aktualnie czynnymi poziomami wydobywczymi, którymi na kopalni „JAS-MOS” są poziomy -400 i -600.

Systemy eksploatacji będące przedmiotem rozważań w niniejszym opracowaniu, ze swej natury będące niejako w opozycji do systemów ścianowych - długofrontowych - nie mogących mieć zastosowania z uwagi na zbyt duże wpływy na powierzchnię, wymagają znacznie większej liczby wyrobisk przygotowawczych, a niekiedy roboty te są wręcz istotą przyjętego systemu eksploatacji. Z tego powodu przyjęć należy, że tylko pokłady grube (od 3.0 m) mogą być brane pod uwagę; będzie to **trzecie kryterium** przydatności złoże do eksploatacji.

#### 4. Kwalifikacja zasobów

Przyjęte wcześniej kryteria przydatności złoża do eksploatacji pozwoliły określić, które z dostępnych zasobów mogą być przedmiotem zainteresowania kopalni.

W rejonie filara ochronnego zlikwidowanych szybów III pokładami spełniającymi kryteria są:

Pokład 505/1 o zasobach bilansowych w wys. 2 900 tys. ton

Pokład 510/1 o zasobach bilansowych w wys. 2 600 tys. ton

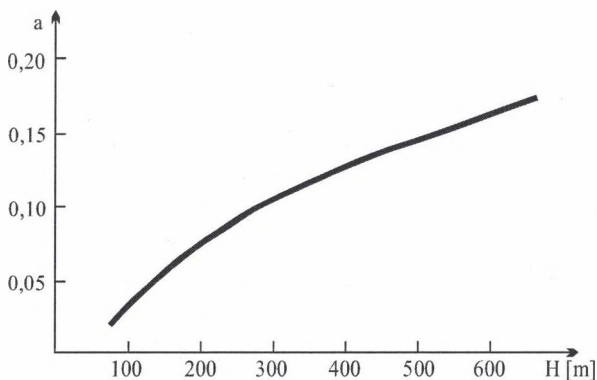
W rejonie filara miasta Jastrzębie Zdrój kryteria spełniają te same pokłady, tj.:

Pokład 505/1 o zasobach bilansowych w wys. 1 900 tys. ton

Pokład 510/1,2 o zasobach bilansowych w wys. 13 300 tys. ton

#### 5. Eksploatacja krótkimi ścianami w pokładzie 505 i 510

Pasy średniej szerokości (od 10 m do ok. 30 m) stosuje się przy eksploatacji pokładów zalegających na małych lub średnich głębokościach pod ważnymi i czułymi obiektami. Między wybieranymi pasami pozostawia się calizny (filary) o szerokościach równych szerokościom pasów lub nieznacznie węższych. Odzyskanie kopaliny z calizn natrafia jednak na trudności i praktycznie pozostaje nie wybranych ok. 50% złoża.



Rys. 1. Wykres wartości współczynnika osiadania powierzchni przy wybieraniu częściowym (50%) pasów pokładu z zawałem stropu na głębokości 100-700 m

Fig. 1. Graph coefficient value of subsidence a surface at partial choice (50%) waists of layer with fall of ceiling on depth 100-700 m

Pustki poeksploatacyjne na małych głębokościach pod mocnymi i zwięzłymi skałami stropu mogą utrzymywać się przez dłuższy czas bez zawału i wówczas nie obserwuje się

wpływów eksploatacji na powierzchni. Przy słabszych skałach stropu dochodzi natomiast do zawału wypełniającego puste wyrobiska. Nad nimi obserwuje się początkowo faliste obniżenia skał stropu: większe nad wybranym pasem i mniejsze nad filarem. W miarę zwiększania się wysokości nad polem eksploatacji stają się one bardziej równomierne; od wysokości  $z = \text{ok. } 20m$  ( $m$  - miąższość wybieranej warstwy) nad polem eksploatacji obniżenia nad pasem i filarem są zbliżone: obniżenie powierzchni w takich przypadkach określa współczynnik  $a \sim 0,10$ .

Wskutek zwiększonego nacisku na filary przy większych głębokościach eksploatacji dochodzi do ich sprężystego zaciskania i rozgniatań, które zależy od głębokości eksploatacji  $H$ , stosunku wymiarów  $2S_n/L$  ( $L$  - szerokość pasa wybranego,  $2S_n$  - szerokość calizny), sposobu wypełnienia pustki w pasach.

Na większą uwagę zasługuje eksploatacja szerokimi pasami, o wymiarach dochodzących do  $L = 0,25H$ . Eksploatacja częściowa (stosowana za granicą) powoduje przemieszczenia i deformacje powierzchni, które są efektem sumowania wpływów wybrania kilku sąsiednich pasów. Wymiary  $L$  są bowiem w tym przypadku znacznie większe (ok. 2-3 razy) niż pasów średnich szerokości.

Wartość współczynnika osiadania powierzchni nad polem eksploatacji pasowej przy przyjęciu  $L = 2S_n = 0,25H$  i głębokości w przedziale  $100 m < H < 600 m$  przedstawia wykres na rys. 1.

Pierwszym warunkiem minimalizującym deformacje powierzchni w przypadku górotworu średnio mocnego w obszarze chronionym bez występowania silnych wstrząsów jest płaski stan odkształceń, który wystąpi wówczas, gdy front eksploatacji będzie powodował tworzenie się płaskiego dna niecki obniżeniowej.

Drugim warunkiem minimalizującym deformację powierzchni w przypadku górotworu o dużej wytrzymałości jest, aby mocna warstwa piaskowca nie uległa załamaniu. Unika się wówczas wstrząsów, co jest bardzo korzystne z punktu widzenia obiektów na powierzchni. W tym celu, aby uniknąć łamania się ławy piaskowca o długości  $L_{max}$ , należałoby pozostawić podpory w postaci warstwy węgla o szerokości  $2*S_n$ . Potrzebna szerokość pasów węgla wynika z granicznych naprężeń  $\sigma_f$  panujących w tych pasach, które nie powinny w nich przekroczyć wytrzymałości węgla na ściskanie  $R_{cw}$ , czyli:  $\sigma_f \leq R_{cw}$ .

$$\sigma_f = \frac{L_{min} * P_z * y_i}{2 * S_n * y_i} \quad (5.1)$$

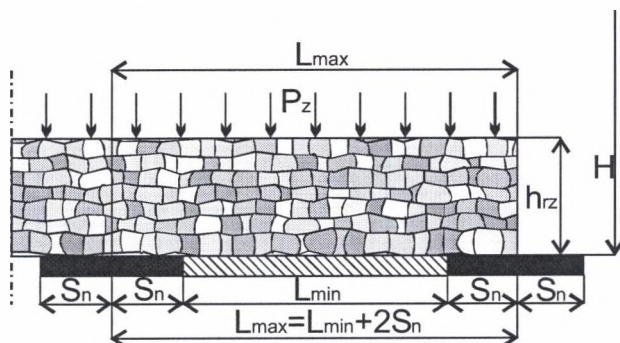
gdzie:

$L_{min}$  - rozpiętość belki nie podpartego piaskowca,

$S_n$  - 1/2 szerokości pasa węgla,

$p_z$  - ciśnienie pierwotne,

$y_i$  - długość frontu w układzie płaskim,  $y_i = 1m$ .



Rys. 2. Schemat do obliczeń  
Fig. 2. Calculations diagram

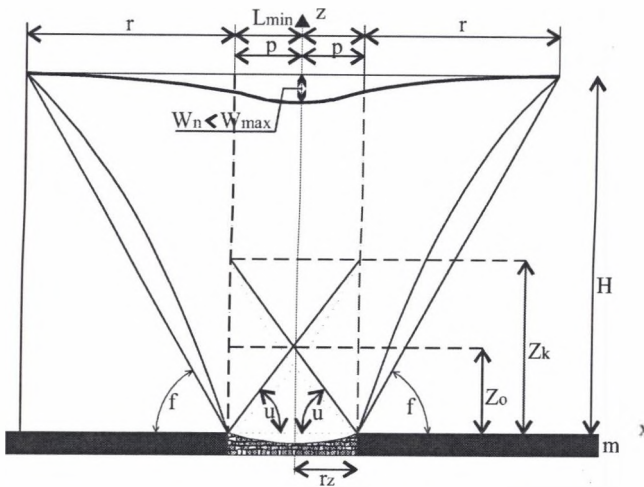
Połowa szerokości pasa ( $S_n$ ) wynosi więc:

$$S_n = \frac{L_{min} * p_z}{2 * R_{cw}} \quad (5.2)$$

W przypadku, gdy ze względów technicznych lub technologicznych zaistniały w czasie eksploatacji warunki, w których  $\sigma_f > R_{cw}$ , wówczas wystąpi powolne rozgniatanie pasów węglowych z równoczesnym osiadaniem płyty piaskowca bez jej łamania, co nie stanowi jednak zagrożenia dla obiektów chronionych.

## 6. Obliczenie odległości między pasami węglowymi

Profil niecki obniżeniowej na powierzchni przesunięty jest o wielkość  $p$  w kierunku wybranej części pokładu - patrz rys. 3.



Rys. 3. Zasięg wpływów eksploatacji  
Fig. 3. Range influence of exploitation

$$p = 0,14 * \sqrt{\frac{H * R_{r_{sr}}}{\gamma_{sr}}} \quad (6.1)$$

Jak widać z rysunku najmniejsze wpływy na powierzchni ujawnią się przy eksploatacji pasami, gdy szerokość wybranej części pokładu (tj. odległość między pasami)  $L_{min} \leq 2p$ , czyli:

$$L_{min} = 2 * 0,14 * \sqrt{\frac{H * R_{r_{sr}}}{\gamma_{sr}}} = 0,28 * \sqrt{\frac{H * R_{r_{sr}}}{\gamma_{sr}}}, \quad (6.2)$$

gdzie:

$H$  - głębokość eksploatacji [m],

$R_{r_{sr}}$  - średnia wytrzymałość na rozciąganie górotworu [MPa],

$\gamma_{sr}$  - średni ciężar objętościowy [MPa/m<sup>3</sup>].

Uwzględniając poziomy zasięg wpływów w górotworze

$$r_z = z \sqrt{\frac{R_{r_{sr}}}{P_z}}, \quad (6.3)$$

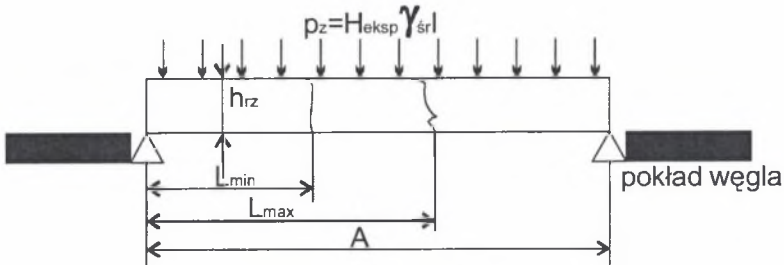
można określić, pamiętając że  $\frac{L_{min}}{2} = r_z$ , wysokość zasięgu deformacji górotworu  $z_o$  spowodowanej eksploatacją na pasy, do której nastąpi niszczenie struktury masywu górotworu i wyniesie ona:



$$z_o = \frac{L_{min}}{2} * \sqrt{\frac{p_z}{R_{rsr}}} = \frac{0,28}{2} * \sqrt{\frac{H * R_{rsr}}{\gamma_{sr}}} * \sqrt{\frac{H * \gamma_{sr}}{R_{rsr}}} \tag{6.4}$$

$$z_o = 0,14 * H$$

Obliczymy teraz maksymalną i minimalną długość łamania belki piaskowca:



Rys. 4. Schemat do obliczeń  
Fig. 4. Calculations diagram

$$L_{max} = 5,3 * h_{pc} * \sqrt{\frac{R_{rsr}}{p_z}}, \tag{6.5}$$

$$L_{min} = 3,75 * h_{pc} * \sqrt{\frac{R_{rsr}}{p_z}}, \tag{6.6}$$

gdzie:

$p_z = H_{expl} * \gamma_{sr}$  - ciśnienie pierwotne,

$h_{pc}$  - miąższość belki piaskowca,

$R_{rsrpc}$  - średnia wytrzymałość piaskowca na rozciąganie.

Długość ściany  $L$  powinna być mniejsza lub równa  $L_{min}$ .

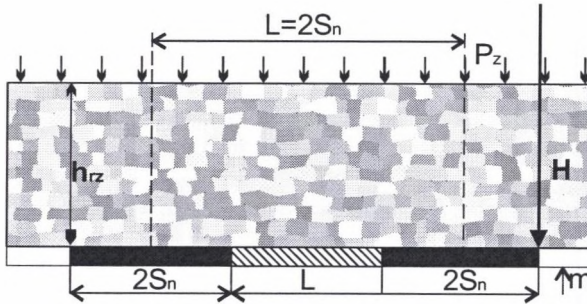
Szerokość pasa węgla  $2S_n$  wyniesie:

$$S_n = \frac{L_{min} * p_z}{2 * R_{cw}} \quad S_n = \frac{L_{min} * p_z}{2 * R_{cw}} = \frac{42 * 20}{2 * 10} = 42m, \tag{6.7}$$

gdzie  $R_{cw}$  jest wytrzymałością węgla pokładu na ściskanie.

Wyliczona w ten sposób szerokość pasów węgla  $2S_n$  spełnia warunek minimalizacji tapan nawet przy rozgniataniu pozostawionej calizny węgla.

Współczynnik kierowania stropem  $a$  zależny będzie od szerokości wybranej części pokładu  $L$  oraz od wielkości belki uginanego stropu sztywnego  $L + 2S_n$ .



Rys. 5. Schemat do obliczeń  
Fig. 5. Calculations diagram

Dla przyjętego systemu eksploatacji pasami przy założeniu 50% wybrania pokładu (warstwy)  $2S_n = L$

- przy eksploatacji z zawałem stropu wyniesie:

$$a_{zp} = a_z * \frac{L}{L + 2S_n} = 0,7 * \frac{L}{2L} = 0,35 \quad (6.8)$$

- przy eksploatacji z podsadzką wyniesie:

$$a_{pp} = a_p * \frac{L}{L + 2S_n} = 0,15 * \frac{L}{2L} = 0,08 \quad (6.9)$$

Przyjęty system eksploatacji pasami na zawał z dosadzaniem zrobów podsadzką samozestalającą za frontem ściany pozwala założyć, że wartość współczynnika kierowania stropem zawierał się będzie w granicach  $0,08 < a < 0,35$  i jest nieco większy, niż wynika z doświadczeń górnictwa innych krajów, w szczególności górnictwa angielskiego. Jest więc prawdopodobnie bardziej „bezpieczny” i niejako na wyrost. Z tym większym spokojem można przyjąć go za prawdziwy.

#### Pokład 505/1

1. Obliczenie minimalnej  $L_{min}$  i maksymalnej  $L_{max}$  odległości łamania belki piaskowca

$$L_{min} = 3,75 * h_{pc} * \sqrt{\frac{R_{rsś}}{P_z}} \quad (6.10)$$

$$L_{min} = 5,3 * h_{pc} * \sqrt{\frac{R_{rsś}}{P_z}} \quad (6.11)$$

Dla głębokości  $H_{expl} = 500m$   $L_{min}$  wynosi 94m, a  $L_{max}$  wynosi 133m.

Dla głębokości  $H_{expl} = 810m$   $L_{min}$  wynosi 74m, a  $L_{max}$  wynosi 104m.

2. Obliczenie długości ściany  $L_{o\min}$  z uwagi na przesunięcie krzywej deformacji  $p$  na powierzchni. Najmniejsze wpływy ujawnia się, gdy  $L_{o\min} \leq 2p$ . Uniknie się w ten sposób deformacji pochodzącej od przegięcia krzywej osiadania.

$$L_{o\min} = 0,28 * \sqrt{\frac{H_{expl} * R_{rśś}}{\gamma_{śr}}} \quad (6.12)$$

Dla głębokości  $H_{expl} = 810\text{m}$   $L_{omin}$  wynosi 122m.

Dla pokładu 505/1 przy eksploatacji do głębokości 810m przyjęto **długość ściany  $L = 70\text{m}$** .

3. Obliczenie szerokości pasa węgla  $2S_n$ , przy którym węgiel nie będzie rozgniatany na głębokości 810m

$$2S_n = \frac{L_{\min} * p_z}{R_{cw}} = 138[m] \quad (6.13)$$

Zmniejszając szerokość pasa węgla powoduje się przekroczenie wytrzymałości węgla na ściskanie i powolne rozgniatanie pozostawionego filara, co jednakże nie ma negatywnego wpływu na zachowanie się belki piaskowca nad pokładem a jedynie na jego równomierne osiadanie.

4. Obliczenie współczynnika kierowania stropem  $a$  przy założeniu, że szerokość wybranego pasa będzie równa szerokości pozostawionego filara węgla

$$a_{zp} = a_z * \frac{L}{L + 2S_n} = 0,7 * \frac{L}{2L} = 0,35 \quad (6.14)$$

$$a_{pp} = a_p * \frac{L}{L + 2S_n} = 0,15 * \frac{L}{2L} = 0,08 \quad (6.15)$$

Jak widać,  $a$  jest zależne tylko od sposobu kierowania stropem oraz od stosunku  $L$  do  $L+2S_n$ .

5. Obliczenie wielkości odkształcenia poziomego  $\varepsilon$  dla  $a = 0,35$  oraz  $a = 0,2$  przy głębokości  $H_{expl} = 810\text{m}$

Metoda I:

$$\varepsilon = \frac{1500 * w_{\max}}{H} = \frac{1500 * m * a}{H} \quad (6.16)$$

$$\varepsilon_{0,35} = 1,94[mm/m]$$

$$\varepsilon_{0,2} = 1,1[mm/m]$$

Metoda II:

$$\varepsilon = 0,6 * m * a * \sqrt{\frac{\gamma_{śr}}{H * R_{rśr}}} \quad (6.17)$$

$$\varepsilon_{0,35} = 1,45[mm/m]$$

$$\varepsilon_{0,2} = 0,83[mm/m]$$

## 7. Wnioski

1. Generalnie z zasobów bilansowych filarów ochronnych na ogólną wielkość tych zasobów wynoszącą ponad 31,5 mln ton możliwe byłoby sięgnięcie po około 20 mln ton, co przy 50% wykorzystaniu złoża daje w przybliżeniu wartość 10 mln ton wysokiej jakości węgla koksującego.
2. Eksploatacją można objąć wschodnią część antykliny Jastrzębia w obrębie filara ochronnego dla miasta Jastrzębie Zdrój od poziomu –240 do poziomu –600 oraz obszar filara ochronnego zlikwidowanych szybów III od poziomu –240 do –600, w pokładach 505 i 510, stosując system krótkich ścian, uzyskując wydajności zbliżone do ścianowych, unikając jednocześnie typowych szkód górniczych związanych z eksploatacją systemem ścianowym.
3. Podjęcie decyzji o rozpoczęciu eksploatacji musi być poprzedzone wnikliwą analizą skutków planowanej eksploatacji na obiekty powierzchniowe.

## LITERATURA

1. Chudek M., Li Dehai: „Prognozowanie wpływów eksploatacji pokładu węgla pasami na powierzchnię terenu w warunkach płytkiego zalegania złoża”. Wiadomości Górnicze nr 10/2000.
2. Knothe S.: „Prognozowanie wpływów eksploatacji górniczej”. „Śląsk”, Katowice, 1984.
3. Lubryka M.: „Koncepcja eksploatacji zasobów w filarach ochronnych miasta Jastrzębie w obszarze górniczym KWK „JAS-MOS” – IX Konferencja z cyklu „Wykorzystanie zasobów złóż kopalni użytecznych”, Zarządzanie gospodarką zasobami złóż. Niedzica, 7 – 9 czerwca 2004.
4. Lubryka M.: „Częściowa eksploatacja górnicza w filarach ochronnych dla szybów na OG kopalni „JAS-MOS” – VIII Konferencja Naukowo-Techniczna – Ochrona środowiska w granicach administracyjnych miast i gmin w warunkach optymalnej eksploatacji górniczej w Rybnickim Okręgu Przemysłowym, Rybnik 2003.
5. Majcherczyk T., Makowski P., Majchrzak J.: „Analiza wybranych skutków eksploatacji górniczej dokonanej w filarze ochronnym szybu Jas-5”. Prace Naukowe GIG, seria Konferencje nr 41 – „Problemy ochrony terenów górniczych”, Katowice 2002, 315-322.
6. „Monografia eksploatacji węgla pod śródmieściem Katowic w latach 1972-1991”. Ośrodek Technicznej Eksploatacji Górniczej i Z.O. SITG, Katowice 1992.

Recenzent: Prof. dr hab. inż. Zenon Szczepaniak

**Abstract**

Decision about liquidation Mining Movement " Moszczenica" KWK " Jas-Mos" caused necessity of single out Jas-Mos" from ore MOSZCZENICA and cause of geological supplies was result of this about 187,221 of million tone. It came into being a question. How to prevent acceleration decrease of supplies and what make to balance this process. In the face of absence applying of exploitation with wide panel , solution can be partial exploitation.

Using from experience of mine in exploitation of layer 510/1, in report was presented a conception of partial exploitation supplies in protective pillars, delated third shafts for Jastrzębie Zdrój.