

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **213222**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **380047**

(22) Data zgłoszenia: **27.06.2006**

(51) Int.Cl.

E21C 41/22 (2006.01)

E21C 41/18 (2006.01)

E21C 41/00 (2006.01)

(54)

**Sposób podziemnej eksploatacji złoża jednopokładowego
w filarze ochronnym szybu górniczego**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

07.01.2008 BUP 01/08

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

31.01.2013 WUP 01/13

(73) Uprawniony z patentu:

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA, Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**EDWARD POPIOŁEK, Kraków, PL
BOGDAN DŻEGNIUK, Kraków, PL
ZYG MUNT NIEDOJADŁO, Kraków, PL
JANUSZ OSTROWSKI, Kraków, PL
ZDZISŁAW KŁECZEK, Kraków, PL
ANDRZEJ ZORYCHTA, Kraków, PL
WIESŁAW PIWOWARSKI, Kraków, PL
PIOTR PLUCIŃSKI, Lubin, PL
ANDRZEJ STANKIEWICZ, Lubin, PL
RAFAŁ DĘBKOWSKI, Wrocław, PL
JERZY WRÓBEL, Mieroszowice, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Elżbieta Postołek

PL 213222 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób podziemnej eksploatacji złoża jednopokładowego w filarze ochronnym szybu górniczego, zwłaszcza złoża minerałów użytecznych, szczególnie rud miedzi w kopalniach Legnicko - Głogowskiego Okręgu Miedziowego, zalegającego w filarach ochronnych szybów górniczych.

Dotychczasowe sposoby wybierania złóż kopalin użytecznych z filarów ochronnych szybów górniczych były stosowane głównie w kopalniach węgla kamiennego, w których szyby górnicze posiadały obudowę murową lub betonową ich średnice zazwyczaj nie przekraczały 4,0 m, a w górotworze nadłożowym nie występowały warstwy wodonośne o dużej miąższości. Sposoby te polegały na takim ukształtowaniu frontów eksploatacji w granicach filara ochronnego, aby uzyskać minimalizację naprężeń, odkształceń pionowych i wychyleń z pionu rury szybowej w okresie likwidacji filara ochronnego.

Najbardziej znaną metodą eksploatacji filarów szybowych jest metoda z kostką szybową która posiada kilka wariantów. Znany jest sposób eksploatacji jednoskrzydłowej z kostką szybową. Eksploatację rozpoczyna się frontem zasadniczym od granicy szybu, a z chwilą gdy wpływy tej eksploatacji zaczynają docierać do szybu rozpoczyna się wybierania kostki szybowej, co powoduje znaczne zmniejszenie odkształceń pionowych w szybie, ale tylko do momentu zetknięcia się frontu zasadniczego z kostką szybową. Odmiana tego sposobu polega na uprzednim przecięciu obudowy szybu zazwyczaj na poziomie złoża i zabudowaniu kasztów. Sposób eksploatacji z tzw. przeciwkostką polega na pozostawieniu, przy zbliżaniu się frontu zasadniczego do kostki, pasa calizny (przeciwkostki), który po oddaleniu się frontu zasadniczego na odpowiednią odległość od szybu jest likwidowany. Likwidacja przeciwkostki może budzić wątpliwości ze względu na możliwe tąpnięcia, pożary itp. Te sposoby mogą być stosowane w typowych i korzystnych w aspekcie deformacji górotworu warunkach geologiczno-górniczych.

W warunkach trudniejszych można stosować metodę znaną z polskiego opisu patentowego nr 79 594 na wynalazek pt.: „Sposób eksploatacji złóż pokładowych w filarach ochronnych dla szybów”. Po wybraniu kostki szybowej z podszadką hydrauliczną eksploatuje się wokół niej pas pokładu o szerokości zależnej od głębokości zalegania pokładu i podszadza szczelnie materiałem podszadzowym o wymaganych parametrach wytrzymałościowych i właściwościach plastycznych. W pasie złoża wokół szybu można zastosować system obudowy kasztowej. Zasadniczy front eksploatacyjny z podszadką hydrauliczną prowadzony jest od granicy filara ochronnego w kierunku szybu i do kostki szybowej przemieszcza się dalej w kierunku przeciwległej granicy filara. Przez wybranie i szczelne podszadzenie pasa pokładu wokół kostki uzyskuje się ograniczenie prędkości osiadania stropu w bezpośrednim sąsiedztwie szybu, a tym samym zmniejszenie pionowych odkształceń rozciągających, najbardziej szkodliwych dla szybu.

Metoda eksploatacji według opisu patentowego nr 81 771 na wynalazek pt.: „Sposób eksploatacji złóż pokładowych przy zastosowaniu ściśle określonego kształtu frontu odbudowy” polega na tym, że wokół punktu będącego środkiem chronionego obiektu (np. szybu) przesuwa się prostoliniowy front eksploatacyjny o określonej szerokości tak, że w każdym momencie wyeksploatowana przestrzeń posiada kształt wycinka kołowego wierzchołkiem w środku chronionego obiektu. Taki sposób eksploatacji teoretycznie powoduje zerowanie się odkształceń pionowych w osi szybu na całej jego długości.

Wynalazek chroniony patentem nr 93730 pt.: „Sposób eksploatacji pokładów w filarach ochronnych dla szybów kopalnianych” polega na podziale pokładu w filarze ochronnym szybu i ustaleniu odpowiedniego sposobu i kolejności wybierania wydzielonych części złoża. Istota wynalazku polega na tym, że w chodniku wzdłuż rozciągłości pokładu, przechodzącym przez szyb, montuje się po jednej i drugiej stronie szybu wyposażenie dwóch ścian, po czym ściany te uruchamia się prowadząc je początkowo symetrycznie wokół szybu jako ściany poprzeczne (po wzniosie i po upadzie), a następnie po zatoczeniu łuków o 90° prowadzi się je od szybu jako ściany podłużne. Możliwa jest również odmiana tego sposobu, polegająca na prowadzeniu obu ścian poprzecznych częściami o indywidualnie dobranej długości kompensującej wpływy eksploatacyjne, a po uzyskaniu odpowiedniego wybiegu równego długości tych ścian, prowadzi się je od szybu jako ściany podłużne. Zaletą sposobu eksploatacji według wynalazku jest umożliwienie wysokiej koncentracji robót z zastosowaniem wysoko zmechanizowanych urządzeń ścianowych, ograniczenie (w stosunku do innych sposobów) zakresu robót przygotowawczych oraz możliwość jego stosowania w warunkach tąpnięć.

Rozwiązanie według wynalazku pt.: „Sposób eksploatacji kopalni użytecznych zwłaszcza węgla z filarów ochronnych przy rurze szybowej”, chronionego patentem nr 95 571, ogranicza koncentrację naprężeń w szybie górniczym i wyrobiskach znajdujących się w kostce. Sposób ten polega na wybraniu kostki szybowej systemem zawałowym w obrębie pierścienia o wyznaczonej szerokości. W pierwszej kolejności wtłacza się mleczko cementowe w otwory małośrednicowe wywiercone promieniście z szybu w miejscu pokładu oraz 10 m nad i pod pokładem (celem związania obudowy szybu z otaczającym górotworem), w rurze szybowej zakłada się blachy osłonowe a następnie wybiera kostkę szybową wraz z obmurzem szybowym na całą grubość pokładu, po czym w wybranej przestrzeni ustawia się stropnice promieniście do osi szybu i podpira stojakami. Wynalazek nie obejmuje eksploatacji całego filara ochronnego frontem zasadniczym, lecz wyłącznie bezpośrednio otoczenie szybu.

Bardziej uniwersalnym rozwiązaniem, bo obejmującym oprócz filarów ochronnych szybów górniczych również inne filary ochronne, jest wynalazek chroniony patentem nr 135 951 pt.: „Sposób eksploatacji kopalni w filarach ochronnych”. Według tego sposobu prowadzi się wybieranie złoże co najmniej dwoma frontami robót tak, aby w rzucie poziomym środek ciężkości filara znajdował się przez cały czas prowadzenia eksploatacji w filarze, w środku chronionego obiektu. Sposób eksploatacji według wynalazku, w przypadku szybu górniczego, nie powoduje wychylenia osi szybowej od pionu i minimalizuje odkształcenia pionowe rury szybowej.

Wspólną niedogodnością powyższych sposobów jest duży udział robót przygotowawczych, zwłaszcza w bezpośrednim sąsiedztwie szybu, związana z tym dekoncentracja robót, zajmowanie dużych powierzchni przez wyrobiska chodnikowe wokół szybu i konieczność utrzymywania ich przez dłuższy czas, niepełne zabezpieczenie chronionych obiektów, zwłaszcza w przypadku szybów z obudową betonową a także trudności w utrzymaniu bardzo rygorystycznych harmonogramów eksploatacji, np. w przypadku sposobu wachlarzowego. Ponadto niektóre rozwiązania mogą zostać wykorzystane wyłącznie w przypadku stosowania ścianowego systemu eksploatacji. Konieczne są także prace zabezpieczające rurę szybową. Prowadzenie eksploatacji w filarze szybowym wymaga utrzymywania skomplikowanego układu pól eksploatacyjnych i kierunków postępu frontów wybierania oraz ich wzajemnych odległości.

Adaptacja znanych sposobów wybierania złoże w filarach ochronnych szybów górniczych nie jest możliwa, zwłaszcza w warunkach geologiczno-górniczych występujących w LGOM, ze względu na:

- specyficzną budowę górotworu nadległego nad złożem rud miedzi, zasadniczo odmienną od budowy górotworu karbońskiego, z występowaniem warstw wodonośnych o dużej miąższości,
- stosowane w LGOM systemy wybierania złoże, szczególnie systemy dwufazowe, polegające na rozcięciu złoże komorami o określonych wymiarach w pierwszej fazie robót (faza rozczinki złoże) oraz robót likwidacyjnych w fazie drugiej,
- obudowę szybów górniczych, składającą się z obudowy tubingowej na odcinku zalegania warstw wodonośnych (do głębokości spągu trzeciorzędowych poziomów wodonośnych) oraz obudowy betonowej w części pozostałej szybu,
- duże średnice szybów, wynoszące przeważnie 7,5 m i więcej, a więc znacznie większe od dotychczas stosowanych w górnictwie podziemnym, zwłaszcza w kopalniach węgla kamiennego.

Wymienionych wad nie posiada rozwiązanie według wynalazku.

Istotą rozwiązania, według wynalazku, jest sposób wybierania jednopokładowego złoże minerałów użytecznych, zwłaszcza rud miedzi, który polega na tym, że w granicach filara ochronnego szybu górniczego wydziela się tzw. strefę stabilizującą o osi przechodzącej przez szyb, długości równej średnicy filara i szerokości, którą oblicza się według wzoru:

$$S = 350 \cdot a \cdot g_{sr}$$

gdzie:

S - szerokość strefy stabilizującej [m],

a - współczynnik eksploatacji, zależny od sposobu likwidacji pustek poeksploatacyjnych,

g_{sr} - średnia miąższość złoże w granicach filara ochronnego szybu [m],

oraz dwie strefy zewnętrzne, zajmujące pozostałą część filara po obu stronach strefy stabilizującej. Najkorzystniejsze jest usytuowanie osi strefy stabilizującej równoległe do głównych wyrobisk komunikacyjno-wentylacyjnych związanych z szybem. W pierwszym etapie eksploatacji złoże zalegającego w filarze ochronnym wybiera się pola równoważne z użyciem pełnej podsadzki hydraulicznej, zlokalizowane w strefach zewnętrznych naprzemianlegle i symetrycznie względem osi szybu. Podział stref zewnętrznych na pola równoważne i ich ilość zależy od założonego postępu robót oraz od

dopuszczalnych deformacji rury szybowej. Istotne jest, aby w jednostce czasu wybrane zostały równocześnie kolejne pary pól równoważnych po obu stronach strefy stabilizującej. Pola równoważne mogą być wybierane w kierunku od granicy filara do strefy stabilizującej lub równoległe do kierunku osi tej strefy. W przypadku, gdy konieczne jest utrzymywanie funkcji szybu, w drugiej fazie eksploatacji wybiera się dwie przeciwległe części pasa stabilizującego, traktowane jako pola równoważne, z pozostawieniem pola („kostki”) wokół szybu o kształcie prostokąta lub kwadratu i wymiarach uzależnionych od warunków lokalnych. Jeżeli utrzymywanie funkcji szybu jest zbędne, złożę w granicach strefy stabilizującej wybiera się w całości znanymi technologiami górniczymi, analogicznie jak podczas eksploatacji w filarach oporowych.

Zaletą wynalazku jest ograniczenie do minimum pionowych odkształceń i wychyleń osi szybu z pionu, zminimalizowanie robót przygotowawczych, wykorzystanie istniejącej sieci wyrobisk chodnikowych w filarze ochronnym, zachowanie niezbędnych funkcji wyrobisk korytarzowych w filarze, wygrodzonych w zrobach podsadzkowych, a także możliwość zatrzymania eksploatacji w dowolnej fazie jej realizacji bez negatywnych skutków zakresie funkcjonowania szybu. Wynalazek pozwala na bezpieczną dla szybów i ich urządzeń, a także obiektów przemysłowych zlokalizowanych na powierzchni terenu w granicach terenów chronionych filarami, eksploatację złóż kopalin użytecznych, szczególnie rud miedzi zalegających w filarach szybowych w LGOM.

Sposób według wynalazku jest bliżej objaśniony w przykładzie zastosowania na rysunku, przedstawiającym eksploatację jednopokładowego złoża minerałów użytecznych, zwłaszcza rud miedzi, w filarze ochronnym szybu 1. W przykładzie eksploatacja prowadzona jest znanymi systemami z użyciem pełnej podsadzki hydraulicznej, co umożliwi wieloletnie utrzymywanie dotychczasowych funkcji wyrobisk komunikacyjno-wentylacyjnych 13. W filarze ochronnym szybu 1 wydziela się strefę stabilizującą środkową 2, usytuowaną najkorzystniej równoległe do głównych wyrobisk komunikacyjno-wentylacyjnych kopalni 13 oraz dwie strefy zewnętrzne 3, 4, symetrycznie usytuowane w stosunku do strefy stabilizacyjnej 2.

Szerokość strefy stabilizacyjnej 2 wyznacza się z zależności:

$$S = 350 \cdot a \cdot g_{sr}$$

S - szerokość strefy stabilizującej [m],

a - współczynnik eksploatacji, zależny od sposobu likwidacji pustek poeksploatacyjnych,

g_{sr} - średnia miąższość złoża w granicach filara ochronnego szybu [m].

Wybieranie złoża w filarze odbywa się równocześnie w polach równoważnych 5 i 6, zlokalizowanych naprzemianlegle i symetrycznie względem osi szybu, a w następnej kolejności w polach 7 i 8, 9 i 10 oraz 11 i 12, w przypadku gdy funkcja szybu musi być utrzymana po zakończeniu eksploatacji w polach równoważnych. Ich powierzchnia wynika z założonego postępu robót oraz granicznych deformacji rury szybowej, a objętość wybranego złoża w jednostce czasu jest zbliżona. Eksploatację w polach równoważnych można prowadzić w kierunku do strefy stabilizującej lub równoległe do niej. Wybieranie złoża w filarze można zatrzymać w dowolnej fazie tego procesu bez negatywnych skutków dla bezpiecznego funkcjonowania szybu. W przypadku gdy dalsze utrzymywanie funkcji szybu jest zbędne, po wybraniu złoża w strefach zewnętrznych 3, 4, złożę ze strefy stabilizującej 2 wybiera się w ostatniej fazie robót znanymi technologiami górniczymi, analogicznie jak podczas eksploatacji w filarach oporowych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób podziemnej eksploatacji jednopokładowego złoża, zwłaszcza rud miedzi, znanymi systemami z użyciem pełnej podsadzki hydraulicznej, uwięzionego w filarach ochronnych szybów górniczych, który nie dopuszcza do wystąpienia nadmiernych odkształceń pionowych, powodujących uszkodzenia rury szybowej i minimalizuje wychylenia szybu, przy zachowaniu dotychczasowej jego funkcji oraz funkcji niezbędnych wyrobisk korytarzowych w filarze, wygrodzonych w zrobach podsadzkowych, **znamienny tym**, że w obrębie filara ochronnego szybu wydziela się strefę stabilizującą środkową (2), usytuowaną najkorzystniej równoległe do głównych wyrobisk komunikacyjno-wentylacyjnych (13) oraz dwie strefy zewnętrzne (3) i (4), przy czym szerokość strefy stabilizującej wyznacza się z zależności:

$$S = 350 \cdot a \cdot g_{sr}$$

gdzie:

S - szerokość strefy stabilizującej [m],

a - współczynnik eksploatacji, zależny od sposobu likwidacji pustek poeksploacyjnych,

g_{sr} - średnia miąższość złoża w granicach filara ochronnego szybu [m],

a wybieranie złoża w filarze odbywa się równocześnie w polach równoważnych (5) i (6), (7) i (8), (9) i (10), o powierzchni wynikającej z założonego postępu robót oraz granicznych deformacji rury szybowej, łącznie ze skrajnymi polami strefy stabilizującej (11) i (12), w których objętość wybranego złoża w jednostce czasu jest zbliżona.

2 Sposób podziemnej eksploatacji jednopokładowego złoża według zastrz. 1, **znamienny tym**, że pola równoważne (5) do (12) zlokalizowane są naprzemianlegle i symetrycznie względem osi szybu.

3. Sposób podziemnej eksploatacji jednopokładowego złoża według zastrz. 1, **znamienny tym**, że eksploatację w polach równoważnych (5) do (12) prowadzi się w kierunku do strefy stabilizującej lub/i równoległe do niej.

Rysunek



