

Seria: GÓRNICtwo z.71

Zenon Kubański

STAN TECHNIKI ORAZ KIERUNKI DAŁSZEJEGO ROZWOJU
WIERTNICTWA, DLA POTRZEB GÓRNICtwoA PODZIEMNEGO

Streszczenie. W artykule przedstawiono stan techniki oraz ukazano perspektywiczne kierunki rozwoju wiertnictwa dla potrzeb górnictwa podziemnego. Omówiono stosowane obecnie metody wierceń oraz uzyskiwane efekty, podając również zasadnicze niedociągnięcia. W postaci wniosków podano konieczne prace i środki jakie należy podjąć dla poprawy istniejącego stanu.

1. Technika i bezpieczeństwo przy prowadzeniu wierceń podziemnych

Podziemne zakłady górnicze prowadzą wiercenia za takimi kopalinami jak węgiel kamienny, rudy cynku i ołowiu, solą kamienną, solami potasowymi, rudami miedzi oraz sporadycznie za wodami leczniczymi, ponadto wykonuje się wiercenia badawcze, wentylacyjne, drenażowe, dla odmetanowania górotworu oraz inne techniczne.

Podziemne wiercenia w Polsce prowadzi około 81 kopalń węgla kamiennego, rud cynku i ołowiu, rud miedzi oraz kopalnie soli.

W eksploatacji znajduje się około 680 urządzeń wiertniczych, którymi w ciągu roku odwierca się około 8100 otworów o łącznym metrażu rzędu 580000 mb (bez przedwiertów, wierceń dla tupań, zawałów stropu itp.).

Głębokości wierconych otworów są różne i wahają się w granicach od 10 do 200 m.

Park maszynowy obejmuje około 20 typów wiertnic. Największą ilość stanowią urządzenia typu WDP-1, MDR-06, MDR-03, WD-02, Salzgitter, Craelius XC-42, Diamec, MDS-06 oraz GPO, WOH, SDM, ZIF, SWK, WDH itp.

Urządzenia te poza urządzeniami typu Diamec, Craelius XC-42, i MDR posiadają z reguły przestarzałe konstrukcje oraz dość duży ciężar i gabaryty (WDP-1, WOH-75 A, GPO itp.).

Ogólny stan techniczny stosowanych urządzeń wiertniczych i sprzętu jest niezadowalający. Duża ilość typów stosowanych wiertnic, w tym wiertnic przestarzałych, stwarza trudności w zaopatrzeniu w części zamienne.

Brak jest również specjalnych zasów do uzbrojenia wylotów otworów pozwalających m.in. na wyciągnięcie narzędzia wierzącego pod ciśnieniem. Jedynie w kopalniach soli uzbrojenie wylotów otworów można uznać za zadowalające.

Uzbrojenie wylotów otworów wierconych przez rury obsadowe stanowią z reguły nietypowe zasowy wodne - nie przeprowadza się prób ciśnieniowych tych zasów, brak jest również ich atestów.

Wyposażenie w przewód wiertniczy jest w zasadzie wystarczające. Notuje się natomiast braki odpowiednich aparatów rdzeniowych, urywaczy rdzenia i koronek. Poza nielicznymi przypadkami nie stosuje się podwójnych rdzeniówek, co powoduje małe uzyski rdzenia w granicach znacznie poniżej 70%. Brak jest również sprzętu instrumentacyjnego. Ogólnie nie stosuje się ochrania czy przewodu wiertniczego co powoduje szybkie zużywanie się tego przewodu.

Ze względu na stosowanie różnych typów urządzeń wiertniczych od przestarzałych do najnowocześniejszych, wykonywane z podziemnych wyrobisk górniczych otwory wiertnicze posiadają niejednolite konstrukcje. Z reguły najczęściej stosuje się przestarzałe typy słupkowych koronek widiowych o średnicach w granicach od 46 mm do 137 mm, różne długości rur obsadowych oraz niejednolite sposoby ich cementowania. Próby szczelności zacementowania rur obsadowych wykonuje się przypadkowymi urządzeniami ciśnieniowymi nie posiadającymi atestów, wykonując przy tym różne wielkości ciśnienia od 15 do 100 atmosfer.

Nie dokumentuje się żadnych parametrów stosowanej technologii wiercenia a dobór nacisków, obrotów i ilości tłoczzonej płuczki nie jest optymalnie sterowany lecz przypadkowy. Brak odpowiedniego sterowania technologią wiercenia, powoduje uzyskiwanie niskich uwiertów miesięcznych.

Nagminnie stwierdza się zróżnicowane, a niejednokrotnie i niewłaściwe technologie wiercenia z wyjątkiem wierceń prowadzonych w kopalniach Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego. Dla przykładu średni postęp wiercenia wynosi od 20 do 70 m na miesiąc, natomiast w ZG Polkowice dzięki zastosowaniu nowoczesnych wiertnic i sprzętu typu "DIAMEC", właściwej organizacji pracy oraz technologii wiercenia średni postęp wiercenia jednym urządzeniem wynosił około 500 m/miesiąc

Z reguły we wszystkich kopalniach wiercenia mechaniczne obrotowe prowadzi się na płuczkę wodną.

Około 65% kopalń prowadzi wiercenia przestarzałymi urządzeniami nie stosując np. szybkoobrotowych małogabarytowych urządzeń, podwójnych rdzeniówek gwarantujących 90-99% uzysku rdzenia, koronek diamentowych, aparatów wrzutowych do rdzeniowania przez przewód.

Sposoby likwidacji otworów wykonywanych z podziemnych wyrobisk górniczych w kopalniach węgla kamiennego i kopalń rud, nie budzą większych zastrzeżeń

Z zasady jako materiału do likwidacji otworów używa się mleczka cementowego sporządzonego z cementu "portland-350". Sporadycznie otwory wiercone w dół likwiduje się przy pomocy ładu. W kopalni soli strona dokumentacyjna zagadnień związanych z likwidacją otworów wiertniczych oraz sama likwidacja nie budzi zastrzeżeń. Mając jednak na uwadze agresywność środowiska w którym prowadzi się roboty, celowym wydaje się rozważenie problemu działania środowiska solnego lub solankowego na proces wiązania zaszczynu cementowego oraz jego szczelności. Ogólnie brak jest rozpracowania jednolitej metodyki likwidacji otworów wierconych w górę.

Jeżeli chodzi o organizację służb wiertniczych w kopalniach to w zasadzie tylko w Legnicko-Głogowskim Okręgu Miedziowym oraz w kopalniach soli stan ten można uznać za dostateczny. W większości kopalń węgla, za wyjątkiem Zakładów Odmietanowania Kopalń, organizacja służby wiertniczej nie została jednoznacznie uregulowana. Pracownicy zajmujący się wierceniami stanowią część załogi różnych oddziałów kopalń np. oddziału górniczego, przewozu, wentylacji, likwidacji lub działów mierniczo-geologicznych. Większość kopalń nie posiada zatwierdzonego dozoru wiertniczego.

W wielu przypadkach dozór techniczny sprawują geolodzy kopalń i w sporadycznych przypadkach, dorywczo, dozór górniczy oddziału w którym prowadzone są wiercenia.

Wiertacze nie są osobami dozoru, a obsługują urządzenia wiertnicze na podstawie zezwoleń wydawanych przez działy BHP i Działy głównego mechanika poszczególnych kopalń.

Szybki rozwój wierceń podziemnych oraz wierceń dla celów odmetanowania kopalń stwarza konieczność zabezpieczenia przemysłowi odpowiednich kadr dla tych celów.

Mając na uwadze fakt, że w planach studiów na Wydziale Górniczym Politechniki Śląskiej w ostatnich latach nie uwzględniono problematyki wiertnictwa, celowym wydaje się zmodernizowanie programów nauczania oraz kontynuowanie prowadzenia organizowanych w ubiegłych latach studiów podyplomowych w tym zakresie.

2. Stan wierceń wielkośrednicowych

2.1. Wiercenia prowadzone z powierzchni

Wiercenie szybów zaliczone jest powszechnie do, tzw. specjalnych metod głębienia szybów. Zakres stosowania techniki wiercenia otworów wielkośrednicowych jest b. szeroki i obejmuje wiercenia: szybów wydobywczych, wentylacyjnych, tuneli, przekopów i innych szybików pomocniczych, wiercenie studni dla celów odwadniania szczególnie kopalń odkrywkowych, wiercenie szybików geologiczno-poszukiwawczych oraz wiercenie szybików dla innych celów np. zbiorników do podziemnego magazynowania węglowodorów itp.

Rozwój techniki wiercenia otworów wielkośrednicowych nastąpił w drugiej połowie XIX wieku w krajach Europy Zachodniej głównie w Holandii, Niemczech oraz Belgii. Początkowo wiercono szyby metodą udarową. Do roku 1914 wykonano tą metodą około 100 otworów, nie mniej jednak na skutek licznych i trudnych awarii została ona zaniedbana.

Dalszą fazę rozwojową metody wiercenia szybów był stosowany na Zachodzie Europy sposób obrotowego wiercenia szybów z lewym obiegiem płuczki wymuszonym za pomocą "air liftu". W wyniku rozwoju tej metody skonstruowano urządzenie o zdolności wiercenia szybów do głębokości 750 m i średnicy 8,5 m. Łącznie tą metodą odwiercono w Europie Zachodniej 26 szybów o średnicach od 2 do 7,65 m, w tym dwa duże, w kopalni węgla "Beatrix" w Holandii o głębokości 500 m i średnicy 7,65 m.

W ZSRR metodę wiercenia szybów zastosowano pierwszy raz w roku 1941 odwiercając do 1962 r. 87 otworów wielkośrednicowych o średnicy 0,9-6,2 m o ogólnym metrażu 12.500 m.

Początkowo wiercenia otworów wielkośrednicowych prowadzono świdrami "Iwanowa - Szczepotłowa" metodą wielostopniową z prawym obiegiem płuczki. Po tym okresie w ramach szeroko rozwiniętego programu postępu technicznego w wierceniu szybów wypróbowano cały szereg sposobów opartych na różnych metodach zwiercania skały takich jak np.: wiercenie rdzeniowe, wiercenie reakcyjno-turbinowe jedno i wielostopniowe.

W wyniku tych prac skonstruowano szereg urządzeń pozwalających wiercić do głębokości 800 m przy średnicy otworu 8,75 m. Do 1962 r. odwiercono w ZSRR 4 szyby o średnicy w świetle obudowy 5 m i głębokościach 224, 324, 328, 338 m.

O ile sam proces wiercenia skały został rozpracowany w dostateczny sposób o tyle w dalszym ciągu nie rozpracowano i nie wypróbowano w sposób zadawalający likwidacji awarii przyrządów wiertniczych. Na skutek powyższego średnie postępy wiercenia nie były wysokie.

Realizowany obecnie w ZSRR program postępu technicznego, między innymi, usunął te niedoskonałości w wierceniu szybów.

W USA rozwój wierceń wielkośrednicowych związany był z uzyskiwaniem dużych postępów wiercenia przy wykorzystaniu dużego doświadczenia z wierceń głębokich otworów naftowych. Wg doświadczeń amerykańskich w zależności od warunków geologicznych od wytrzymałości i zwiercalności skał, istnieją krytyczne średnice otworów w zakresie których, wiercenie szybu jest ekonomiczniejsze od głębienia metodą zwykłą lub innymi metodami specjalnymi. Dla skał twardych ekonomiczna średnica otworu wynosi 1,8 m, a dla skał słabozwięzłych 7,5 m.

W St. Zjednoczonych wiercenie otworów wielkośrednicowych rozwijało się początkowo jako wiercenie rdzeniowe, a w ostatnich latach zaznaczył się kierunek wiercenia szybów pełnym przekrojem.

Interesujący przykład dalszego rozwoju i zastosowania wiercenia otworów wielkośrednicowych z powierzchni zwłaszcza w kierunku doskonalenia techniki i metodyki przedstawiają rozpoczęte prace, stanowiące część programu badawczego amerykańskiej Komisji Energii Atomowej. Wiercenia te prowadzone w stanie Nevada o średnicy 1830 mm mają głębokości około 1200 m, przewidując jej zwiększenie do 2100 m i więcej. Uzyskiwane obecnie postępy wiercenia dochodzą do wartości rzędu 9-30 m/dobę.

Obecnie wiercenia wielkośrednicowe prowadzi się również w NRD, Czechosłowacji i na Węgrzech.

W Polsce wiercenia wielkośrednicowe rozpoczęło Zjednoczenie Przedsiębiorstw Geologicznych w 1956 r. prowadząc wiercenie otworu wentylacyjnego dla kop. "Dębieńsko". Następnie Przedsiębiorstwo Geologiczne w Warszawie odwierciło 11 otworów wielkośrednicowych do głębokości 60 m dla celów odwadniających w kopalniach węgla brunatnego. Z tej ilości 3 otwory nie

osiągnęły planowanej głębokości. W tym samym czasie Przedsiębiorstwo Budowy Kopalń Rud w Bytomiu wykonało około 30 otworów wielkośrednicowych o średnicy od 460 mm do 1620 mm i maksymalnej głębokości 380 m. Przedsiębiorstwo to odwierciło w sumie ponad 3000 mb otworów wielkośrednicowych adaptowanymi urządzeniami typu "JL-35". "Salzgitter" i "Szmidt".

W latach 1965-71 Przedsiębiorstwo Geologiczne w Katowicach pod nadzorem naukowym Głównego Instytutu Górniczego wykonało 4 otwory a to: "Stara Huta" kop. Jaworzno, "Andrzej" kop. "Brzeszcze", "Rudna Źóra" kop. Sobieski, "Bujaków" kop. Bolesław Śmiały o średnicy zarurowania 800-2200 m/m. Otwory te o charakterze doświadczalno-naukowym miały na celu zebranie materiałów i danych koniecznych do opracowania konstrukcji urządzenia wiertniczego narzędzi i sprzętu wiertniczego, techniki i technologii wykonywania wierceń oraz prawidłowego projektowania obudowy i zabiegu cementowania.

W latach 1967-69 Przedsiębiorstwo Budowy Szybów w Bytomiu przejęło wiercenia wielkośrednicowe z Przedsiębiorstwa Budowy Kopalń Rud w Bytomiu wykonując z powodu braku odpowiednich urządzeń wiertniczych tylko 2 otwory \varnothing 1500-2200 mm o łącznej głębokości 281 m.

Niezależnie od powyższych otworów przedsiębiorstwa hydrogeologiczne podległe Centralnemu Urzędowi Geologii wykonały dla celów studziennych i odwadniających około 1100 mb otworów wielkośrednicowych o średnicy początkowej 1500 mm i końcowej 508 mm.

Reasumując odwiercono w Polsce około 3800 mb otworów szerokośrednicowych z czego 1 otwór został zlikwidowany a 5 otworów dokończono metodą górniczą. Pomimo, że około 10% odwierconego metrażu było nieudane, to osiągnięte wyniki należy uznać za zadowalające. Ogólnie należy przyjąć, że koszt jednego metra otworu wielkośrednicowego wynosi o 20 do 30 tys. zł mniej od kosztu 1 mb szybu wykonywanego tradycyjną metodą górniczą. Wykonawstwo szybu wierconego jest również szybsze o około 30%.

Ostatnio w końcu 1974 r. odwiercono i przekazano do eksploatacji szyb wentylacyjny "Pomorzany".

Szyb wentylacyjny "Pomorzany" o średnicy 2800 mm i głębokości 135,5 m wykonany został metodą wierceń wielkośrednicowych za pomocą urządzenia DUW-150. Wiercenia prowadzono w utworach triasowych. Wykonawcą było Przedsiębiorstwo Budowy Szybów w Bytomiu, a dokumentację techniczną wykonał Główny Instytut Górniczy, sprawując również nadzór naukowy nad wierceniem.

Na bazie konstrukcji urządzenia DUW-150, wykorzystując dotychczasowe doświadczenia przy prowadzeniu wierceń wielkośrednicowych Fabryka Maszyn i Sprzętu Wiertniczego w Gliniku przy współpracy Głównego Instytutu Górniczego wykonała prototyp urządzenia do wykonywania wierceń wielkośrednicowych o nazwie WW-3,5-6-200 o parametrach: maksymalna średnica otworu 3500 mm i głębokości 600 m. Urządzenie to jest w trakcie wiercenia szybu \varnothing 3,6 m w miejscowości "Balin" k. Chrzyszowa.

Aktualnie otwory wielkośrednicowe wykonuje się również na złożu węgla brunatnego Bełchatów urządzeniami typu L3A i L4 firmy Wirth umożliwiającymi wykonywanie otworów do maksymalnej głębokości 600 m i średnicy 1500 mm. Otwory wiercone są dla celów odwodnienia do głębokości 200 m średnicą końcową 800 mm a następnie rurowane, rurami filtrowymi średnicy 550 mm. Jeden otwór wierci się średnio około 15 dni.

W czasie prowadzenia wierceń wielkośrednicowych napotymano na szereg trudności sprowadzających się w szczególności do awarii przewodu wierźniczego i narzędzi zwiercających dno otworu oraz zgniecenia kolumny rur ciekadzinowych w czasie ich cementowania np. otwór "Halemba" i "Jastrzębie". Mając na uwadze ostatecznie odkrycia geologiczne oraz budowę i rozbudowę istniejących kopalń szczególnie w rejonach rud cynkowo-żelazowych Zawiercie - Olkusz, Zatoki Puckiej - sole potasowe oraz rejonach Lubelskiego Zagłębia Węglowego należy rozważyć celowość zastosowania wiertniczej metody głębinienia szybów jak i wyrobisk korytarzowych celem przyspieszenia rozbudowy tych kopalń oraz obniżenia kosztów drążenia tych wyrobisk.

Metoda ta powinna przede wszystkim znaleźć zastosowanie do wykonywania szybów w trudnych warunkach geologicznych np. panujących w nadkładzie dla udostępnienia złoża soli potasowych w rejonie Zatoki Puckiej.

2.2. Podziemne wiercenia wielkośrednicowe

Wykonywanie wyrobisk górniczych metodami wiertniczymi obejmuje ostatecznie swoim zasięgiem coraz szerszy zakres robót, o ile do niedawna znane było tylko wiercenie szybów lub otworów wielkośrednicowych z powierzchni to ostatecznie nastąpił również rozwój wykonywania tym sposobem wyrobisk z podziemi kopalń, tak poziomych jak i pionowych czy też pochyłych. Technika wiercenia znalazła zastosowanie też przy bezpośredniej eksploatacji pokładów, w ratownictwie górniczym oraz w budownictwie tunelowym.

Maszynowe drążenie wyrobisk sposobami wiertniczymi ogranicza się w naszym górnictwie na razie do przemysłowego wiercenia otworów o średnicy do 1200 mm importowanymi wiertnicami "TURMAG", oraz wiertnicami WWH-3 wykonanymi przez ZKMPW i FMISW w Gliniku.

Do wiercenia podziemnych szybów i wielkośrednicowych otworów pomocniczych rozwija się obecnie w rozmaitych wariantach metodę rozwiercania uprzednio wykonanego otworu pilotowego pomiędzy dwoma udostępnionymi poziomami do ostatecznej średnicy, jak również między wyrobiskiem a powierzchnią.

We wszystkich tych przypadkach różnica w stosunku do wiercenia z powierzchni jest w sposobie usuwania zwiercin, które pod własnym ciężarem spadają do niżej położonego wyrobiska eliminując trudny i niezbędny w warunkach powierzchniowych proces wynoszenia urobku w górę, szczególnie trudny do rozwiązania w warunkach podziemnych. Jest to jednocześnie źródłem znacznego postępu robót i zmniejszenia zużycia organów urabiających skałę. Technika robót według powyższego schematu rozwija się na dwu kierunkach.

W przypadku pierwszym urządzeniem zainstalowanym na poziomie niższym wierci się otwór celowniczy aż do przebicia z wyrobiskiem wyższym skąd się następnie odbywa kilkustopniowe rozwiercanie otworu "pilota" z góry w dół. W przypadku drugim, urządzeniem zainstalowanym na powierzchni lub w poziomie wyższym wierci się otwór celowniczy do niżej położonego wyrobiska skąd rozszerzenie zazwyczaj jednofazowe odbywa się przez ciągnięcie narzędzia rozszerzającego.

Powyższe roboty prowadzi się przy zastosowaniu specjalnych podziemnych wiertnic wielkośrednicowych oraz świrdrów rozszerzających, przy czym odpowiednio do zwiercalności skał i projektowanej średnicy otworu zwiększa się moc maszyny to jest wielkość wytwarzanego przez nią nacisku na narzędzie wierzące oraz moment obrotowy.

Należy zaznaczyć, że w wierceniach podziemnych roboty prowadzi się z reguły w górotworze związłym obejmując nimi również cały zakres twardości, wytrzymałości i ścierności występujących skał.

Przydatność przemysłowa wiercenia wielkośrednicowych otworów podziemnych oraz ślepych szybików została już potwierdzona w kraju oraz szerzej za granicą w takich krajach jak np. ZSRR, USA, RFN, Francja.

W tym zakresie produkuje się na świecie już seryjne urządzenia dostosowane do różnych warunków geologiczno-górnicznych oraz średnic i długości odwiertów.

W zależności od okoliczności osiąga się dziś w średnich warunkach geologicznych średnice wiercenia do 5,0 m i długości otworów do 600 m.

Wiercenia tego typu rozpoczęto w kraju w 1962 r. odwiercając ogólnie na wszystkich kopalniach około 240 podziemnych otworów wielkośrednicowych. Ogółem pracuje w polskich kopalniach około 10 wiertnic do podziemnych wierceń wielkośrednicowych.

Wiercenie wyrobisk tego typu powinno znaleźć szersze zastosowanie w kraju przyspieszając znacznie postęp odnośnych robót oraz zamierzenia inwestycyjne.

Wielkośrednicowe otwory międzypoziomowe służą w górnictwie podziemnym do różnych celów, a w szczególności, do lokalnego przewietrzania lub odwadniania wyrobisk, opuszczania urobku i dostawy materiałów oraz prowadzenia przewodów energetycznych i podsadzkowych.

Szczególne znaczenie dla górnictwa ma możliwość wykorzystania otworów wielkośrednicowych do celów ratunkowych zakładów górniczych.

W naszym kraju w 1972 r. zostało powołane pogotowie wiertnicze dla ratowania ludzi przez otwory wiertnicze.

3. Wiertnicze metody wybierania pokładów węgla w górnictwie podziemnym

Zgodnie z panującymi w górnictwie tendencjami do zastąpienia ludzi przez maszyny w wyrobiskach eksploatacyjnych, poważnego znaczenia nabiera zagadnienie eksploatacji pokładów węgla metodą zwiercania. W ogólnym zarysie system eksploatacji pokładów zwiercaniem polega na wierceniu z cho-

ników wybierkowych (wiertniczych) otworów wielkośrednicowych możliwie jak najbardziej zbliżonych względem siebie w celu zmniejszenia do minimum strat eksploatacyjnych.

Metoda zwiercania nie tylko eliminuje konieczność przebywania ludzi w przodku eksploatacyjnym, lecz pozwala na wybieranie pokładów w warunkach słabych, łatwo rabujących się stronów i pęczniejących spągów a ponadto umożliwia eksploatację pokładów, których zasoby ze względu na miąższość, zakwalifikowane były dotychczas do zasobów pozabilansowych.

Według obecnie obowiązujących kryteriów bilansowości pokłady pozabilansowe są to poziome lub prawie poziomo zalegające pokłady węgla energetycznego o miąższości mniejszej od 80 cm i węgla koksującego o miąższości mniejszej od 60 cm, natomiast w przypadku większych upadków powyżej 20° , pokładu o miąższościach mniejszych odpowiednio od 60 i 40 cm.

Ponadto metoda zwiercania umożliwia wyeksploatowanie w sposób racjonalny i ekonomicznie uzasadniony części złóż uwięzionych w filtrach ochronnych starych, niewykorzystanych wyrobisk chodnikowych.

Oprócz wymienionych zalet metoda ta posiada również wady, z których najbardziej istotne jest krzywienie otworów oraz występowanie trudnych do uniknięcia strat eksploatacyjnych, które w praktyce niejednokrotnie przekraczają 50%.

Uwzględniając jednak fakt, że metodę zwiercania stosuje się w procesie eksploatacji pokładów lub ich części zaliczonych do pozabilansowych wydaje się być celowym operowanie raczej pojęciem odzyskania straconych zasobów przy stosowaniu tradycyjnych systemów eksploatacji części złoża.

Eksploatacja pokładów węgla metodą zwiercania zapoczątkowana została w latach 50-tych w USA w kopalniach odkrywkowych. W kopalniach podziemnych próby zwiercania pokładów prowadzone były w USA, W. Brytanii, Francji, RFN, ZSRR i Polsce. W USA miało wyprodukowania szeregu urządzeń zwiercających charakteryzujących się wysokimi parametrami techniczno-eksploatacyjnymi, metoda zwiercania pokładów w kopalniach podziemnych nie znalazła szerszego zastosowania z wyjątkiem pokładów cienkich z bardzo dobrym jakościowo węglem oraz w pokładach charakteryzujących się bardzo złymi warunkami stropowymi.

Urządzenia wiertnicze produkowane przez firmy amerykańskie znalazły zastosowanie w kopalniach podziemnych Anglii oraz RFN.

Pozytywne wyniki prób eksploatacji pokładów węgla metodą zwiercania przeprowadzonych w szerokim zakresie w kopalniach zagranicznych i częściowo w kraju wykazały, że metoda ta może znaleźć przemysłowe zastosowanie.

Bardzo poważnymi argumentami przemawiającymi za kontynuowaniem prób eksploatacji zwiercaniem oraz prac nad konstrukcją nowych i modernizacją istniejących urządzeń wiertniczych jest możliwość eksploatacji bez udziału ludzi w przodku co wybitnie wpływa na poprawę stanu bezpieczeństwa, ponadto prowadzi się wybieranie pokładu bez obudowy, co obniża znacznie koszty eksploatacji. Na podstawie wyników prób przeprowadzonych w górnictwie

światowym można stwierdzić, że najkorzystniejszymi parametrami techniczno-eksploatacyjnymi charakteryzują się przewidziane do eksploatacji pokładów poziomych i słabo nachylonych urządzenia radzieckie typu BUG i KZK oraz amerykańskie firmy Salem Tool Co typu UCA 201 i MULT, po przystosowaniu tego ostatniego do eksploatacji podziemnej.

W związku z tym rozwój urządzeń zwiercających powinien zmierzać w kierunku udoskonalenia wymienionych typów i przystosowania ich do konkretnych warunków geologiczno-górnictwowych, niezależnie od tego wyłączenia się konieczność prowadzenia prac badawczych i konstrukcyjnych nad opracowaniem wiertnicy umożliwiającej zwiercanie pokładów silnie nachylonych i stromych.

Przemysłowe zastosowanie eksploatacji pokładów węgla metodą zwiercania powinno być prowadzone w szczególności w pokładach cienkich pozabilansowych, w pokładach bilansowych przy niekorzystnych warunkach stropowych, w filtrach ochronnych pod obiektami powierzchniowymi oraz w pokładach z przeroztami. W Polsce w 1969 r. ZKM-PW zbudowały prototyp doświadczalnego kombajnu do wybierania cienkich pokładów węgla za pomocą zwiercania.

W konstrukcji urządzenia doświadczalnego zastosowano całkowitą hydrauliczną zarówno ruchów roboczych jak i ruchów pomocniczych. Wstępne próby ruchowe przeprowadzono w Kopalni Doświadczalnej M-300 w Zabrze a następnie prowadzono w Kopalni Rydułtowy dalsze próby eksploatacyjne kombajnu.

Ogółem odwiercono 59 otworów o łącznym metrażu 2104 m, co dało wydobyć 840 t węgla. Najdłuższe wiercone otwory - 45 m.

Na podstawie badań i obserwacji stwierdzono, że w ogólnym czasie urabiania kombajnem, największy udział mają czynności związane z dokładaniem i wyjmowaniem żerdzi ślimakowych. Czynności te wykonywano ręcznie. W tym stanie rzeczy zachodzi potrzeba zwiększenia obsługi kombajnu do 4 osób. ZKM-PW opracowało nowy sposób zapuszczania i wyciągania żerdzi ślimakowych jednak ze względu na brak funduszy dalsze prace związane z modernizacją kombajnu wstrzymano. Kombajn wykonano z funduszy Rybnickiego Zjednoczenia Przemysłu Węglowego.

4. Wiertnicze metody drażenia wyrobisk chodnikowych korytarzowych oraz tuneli w kopalniach podziemnych

Drażenie wyrobisk poziomych i pochyłych w skałach mocnych i zwięzłych maszynami tunelowymi znajduje szerokie zastosowanie w świecie przy budowie tuneli komunikacyjnych itp.

Aktualnie stosunkowo najmniej zaawansowane są wiercenia dla potrzeb górnictwa podziemnego wyrobisk poziomych, pomimo że technika ta znalazła już szerokie zastosowanie w budownictwie tunelowym i głębokim inżynierijnym.

W górnictwie zwłaszcza węglowym technika ta znajduje się wciąż na etapie początkowego rozwoju, czynnikiem hamującym są tu wysokie koszty urządzeń oraz kosztowny i pracochłonny transport i montaż pod ziemią.

Urządzenia te dla pełni amortyzacji wymagają długich wyrobisk chodnikowych.

Uzyskiwane w kopalniach maszynami tunelowymi przekroje przekopów poziomych i pochyłych w granicach średnio 5 m są w pełni wystarczające dla ruchu podziemnego, a wyrobiska wykazują dobrą trwałość oraz wystarcza dla nich lżejsza i tańsza obudowa

Mając na uwadze, że drążenie maszynami zespołowymi jest przyszłością, należy przystąpić do rozwoju tej metodyki i techniki w naszym górnictwie.

Dla poprawy istniejącego stanu oraz dalszego rozwoju wiertnictwa dla potrzeb górnictwa podziemnego należy:

1. Opracować program modernizacji i typizacji wszystkich urządzeń wiertniczych i sprzętu pracujących w podziemnych kopalniach oraz sporządzić plan ich unowocześnienia w oparciu o ekonomiczne wiertnice np. typu "Diamec". Ponadto wytypować jeden zakład produkcyjny w kraju do produkcji urządzeń wiertniczych oraz sprzętu wiertniczego dla wierceń podziemnych w oparciu o opracowane jednolite normy.
2. Wzrastające zapotrzebowanie górnictwa na wiercone szyby, przekopy i tunele wskazuje na konieczność nieprzerwanego kontynuowania prac w zakresie doświadczalno-przemysłowego wiercenia wyrobisk wielkośrednicowych realizowanego przez Główny Instytut Górnictwa. Biorąc pod uwagę fakt, że obecnie w kraju pracuje ok. 16 urządzeń do wierceń wielkośrednicowych na bazie Działów Wierceń Przedsiębiorstwa Budowy Szybów oraz Przedsiębiorstwa Robót Górniczych w Bytomiu wydaje się celowe utworzenie dla tych zadań Przedsiębiorstwa Robót Wiertniczych.
3. Zakupić z importu:
 - urządzenie wiertnicze dla wiercenia głębokich szybów do 1500 oraz \emptyset 3,5 m,
 - urządzenie do wierceń podziemnych wielkośrednicowych pozwalających na wiercenie otworów w dół lub w górę bez otworu pilotowego,
 - urządzenie do wiercenia poziomych wyrobisk chodnikowych i korytarzowych.

Ponadto na bazie tych urządzeń oraz własnych już pracujących prowadzić prace badawczo-konstrukcyjne nad rozwojem własnych wiertnic i sprzętu.

4. Przeprowadzić weryfikację pokładów i określić rejony, kopalnie i ilość substancji węglowych, która mogłaby być eksploatowana przy zastosowaniu wiertniczej metody urabiania.
5. Przyspieszyć zapoczątkowane w kraju prace nad rozwojem i produkcją kombajnów z głowicami wierzącymi, oraz prowadzić dalsze prace konstrukcyjne i naukowo-badawcze nad doskonaleniem polskich konstrukcji maszyn i urządzeń zwierających.
6. W zakresie podnoszenia kwalifikacji i szkolenia kadr wiertniczych:
 - Wprowadzić przedmiot wiertnictwo (górnictwo otworowe) na Politech-

- niczych, w średnich i zawodowych Szkołach Górniczych, prowadząc również odpowiednie studia podyplomowe w tym kierunku;
- Unowocześnić oraz zmodernizować programy szkolenia dla wiertaczy wierceń podziemnych.

ТЕХНИКА И БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ВЕДЕНИИ ПОДЗЕМНОГО БУРЕНИЯ

Р е з ю м е:

В статье представляется техническое состояние и указываются перспективные направления развития бурового дела для нужд подземного горного дела. Обсуждаются применяемые теперь методы бурения, а также получаемые эффекты, представляя одновременно основные недостатки. В заключении даются выводы, говорящие о том, какие необходимые работы и средства надо предпринять для улучшения существующего состояния.

TECHNIQUE AND SAFETY IN CONDUCTING UNDERGROUND DRILLING

S u m m a r y

The paper presents the standard of technique and gives the perspectives of drilling development in underground mining. The presently applied methods of drilling and the achieved effects, as well as the principal drawbacks have been discussed. The necessary ways and means of work which should be taken to improve the existing state of things have been given as conclusions.