

Rudolf Majka
Kazimierz Rułka

NIEKTÓRE ZAGADNIENIA POSTĘPU TECHNICZNEGO W PODZIEMNYM BUDOWNICTWIE GÓRNICZYM

Streszczenie. Plan pięcioletni na lata 1971-1975 dla Zjednoczenia Budownictwa Górniczego zakłada systematyczny wzrost wartości produkcji przy minimalnym wzroście zatrudnienia. Przykładowo w ostatnim roku pięcioletki wartość produkcji wzrosła o 20% przy wzroście zatrudnienia zaledwie o około 2%. W praktyce oznacza to konieczność przyrostu produkcji poprzez podniesienie wydajności pracy. Aby sprostać nałożonym na Zjednoczenie zadaniom zachodzi pilna potrzeba modernizacji branży, tj. dokonania w najbliższym czasie jakościowych zmian w zakresie techniki, organizacji i technologii głębienia szybów i drażenia wyrobisk korytarzowych i komorowych. Mając powyższe na uwadze, autorzy w ramach niniejszej publikacji, po przeprowadzeniu analizy istniejącego stanu, podjęli próbę wytyczenia głównych kierunków wdrażania elementów postępu technicznego na najbliższe lata w branży budownictwa górniczego.

1. Wstęp

Dyskutowane w ostatnim okresie wytyczne Komitetu Centralnego PZPR na VI Zjazd partii w swej części poświęconej podstawowym celom i kierunkom rozwoju społeczno-gospodarczego kraju w latach 1971-1975, podkreślają potrzebę dalszego silnego rozwoju krajowej bazy energetyczno-paliwowej, jako podstawy ogólnego rozwoju gospodarczego kraju.

Zadanie to realizowane będzie poprzez rozbudowę i modernizację kopalń rozwojowych oraz przez budowę nowych kopalń węgla koksowego i energetycznego. Wymagać to będzie oczywiście poważnego wzmocnienia wyspecjalizowanego potencjału budowlano-montażowego resortu MGIE w tym również potencjału Zjednoczenia Budownictwa Górniczego.

Rozbudowa potencjału produkcyjnego, w obecnych warunkach ogólnego braku rąk do pracy, to nie tylko rozbudowa ilościowa, ale także, a raczej przede wszystkim rozbudowa jakościowa w postaci

- nowych i bardziej wydajnych maszyn i urządzeń,
- nowych materiałów i konstrukcji,
- nowych sprawniejszych technologii wykonawstwa,
- nowych form organizacji pracy.

Innymi słowy, to stałe i systematyczne wdrażanie elementów postępu technicznego do budownictwa górniczego.

Dla zobrazowania takich właśnie tendencji rozwojowych w branży budownictwa górniczego w tablicy 1 przedstawiono kilka cyfr charakteryzujących wartość planowanej produkcji oraz wielkość planowanego zatrudnienia dla Zjednoczenia Budownictwa Górniczego jako całości, w poszczególnych latach bieżącego planu 5-letniego.

Tablica 1

| Rok | | 1971 | 1972 | 1973 | 1974 | 1975 |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Wartość produkcji | mln zł | 4.430 | 4.550 | 4.750 | 4.990 | 5.220 |
| Planowane zatrudnienie | osób | 20.350 | 20.150 | 20.300 | 20.600 | 20.700 |

Z podanych liczb wynika jednoznacznie potrzeba szerokiego wdrażania postępu technicznego do działalności Zjednoczenia Budownictwa Górniczego, gdyż planowana wartość produkcji w najbliższym 5-leciu wzrasta o ok. 20%, zaś planowane zatrudnienie zaledwie o 2%. Planowany wzrost produkcji branży musi więc być uzyskany głównie poprzez wzrost wydajności pracy, a więc poprzez wdrażanie postępu technicznego i organizacyjnego do procesu drążenia wyrobisk przygotowawczych.

Przedstawione powyżej planowane wartości produkcji nie trudno przeliczyć na odpowiednie ilości:

- szybów zwykłych i mrożonych,
- przekopów,
- chodników kamienno-węglowych i węglowych,
- wszelkiego rodzaju wyrobisk komorowych,

jakie musi wykonać poprzez podległe Zjednoczeniu przedsiębiorstwa.

Dla sprostania zadaniom wartościowym i kryjącym się za tym zadaniom rzeczowym wzrastać muszą - tak jak to było dotychczas - zakładane średnie postępy na podstawowych robotach górniczych, umożliwiających równocześnie systematyczne skracanie cykli inwestycyjnych.

Z innych wielkości charakteryzujących zadania stojące przed Zjednoczeniem Budownictwa Górniczego wymienimy;

planowane postępy przy budowie nowych kopalń i nowych poziomów mają wzrosnąć:

w szybach zwykłych z 50 m/m-c w 1971 r. do 65 m/m-c w 1975 r.,
w szybach mrożonych z 40 m/m-c w 1971 r. do 55 m/m-c w 1975 r.

W zakresie podstawowych robót poziomych:

- warunki średnie:
 - przekopy - wzrost z 90 m/m-c w 1971 r. do 125 m/m-c w 1975 r.,
 - chodniki kamienno-węglowe z 120 m/m-c w 1971 r. do 150 m/m-c w 1975 r.,

- warunki kopalń z centralnym strzelaniem;
przekopy wzrost z 65 m/m-c w 1971 r. do 95 m/m-c w 1975 r.,
chodniki kamiennie-węglowe z 85 m/m-c w 1971 r. do 115 m/m-c w 1975 r.

Na tle przedstawionych powyżej zadań widać jakie ma do zrealizowania w okresie najbliższego 5-lecia Zjednoczenie Budownictwa Górniczego.

Zostanie przedstawiony pokrótce obecny stan techniczny i organizacyjny procesu drążenia głównych wyrobisk udostępniających oraz na tym tle zasygnalizowane niektóre problemy i zagadnienia, jakie muszą być rozwiązane przez zaplecze badawczo-doświadczalne resortu górnictwa, w tym także przez Zakład Badań i Doświadczeń Budownictwa Górniczego oraz Wyższe Uczelnie. Rozwiązanie tych problemów jest nieodzownym warunkiem zrealizowania wymienionych uprzednio zadań.

Zgodnie z przyjętym i stosowanym powszechnie podziałem całości kapitałowych robót przygotowawczych na roboty pionowe i poziome przedstawiono poniżej najważniejsze problemy postępu technicznego w budownictwie górniczym.

2. Głębianie szybów

Najważniejszymi wyrobiskami w każdej kopalni głębinowej są wyrobiska szybowe. Kapitałne znaczenie tych wyrobisk wynikające z ich podstawowej funkcji w czasie całego i długiego okresu eksploatacji kopalni dyktuje z kolei bardzo wysokie i trudne często do zrealizowania wymogi techniczne stawiane szybom, zwłaszcza w odniesieniu do ich obudowy.

Odpowiednia wytrzymałość rury szybowej i jej wodoszczelność, trwałość oraz odporność obudowy na oddziaływanie chemiczne aktywnych wód podziemnych, to podstawowe cechy określające złożoność i specyfikę budownictwa szybowego.

Obecnie głębiane szyby w górnictwie węglowym posiadają prawie wyłącznie obudowę betonową, która w ostatnich latach wyparła niegdyś bardzo różnorodne rodzaje obudów. Udział betonu jako obudowy szybowej w latach 1960-1970 wzrósł z 4% do 92%. W samym tylko Rybnickim Okręgu Węglowym oddano do użytku dotychczas 3 tys. metrów szybów w obudowie betonowej o wysokich parametrach wytrzymałościowych, zastępując tą obudową 3-krotnie droższą obudowę tubingową.

Wprowadzenie betonu jako obudowy szybowej umożliwiło mechanizację wykonawstwa oraz wpłynęło na poważne obniżenie kosztów budowy i umożliwiło wzrost postępu robót. Równocześnie jednak powstało do dalszego doskonalenia cały szereg problemów takich jak:

- wodoszczelność betonu,
- wodoszczelność i jakość powłók hydroizolacyjnych,
- trwałość betonu - jego odporność na korozję i erozję wywołaną wodami podziemnymi,

- podwyższenie parametrów wytrzymałościowych betonu,
- uzyskanie dużej jednorodności betonu,
- doszczelnienie obudowy i kosztów tych zabiegów.

Zagadnienie szczelności szybów jest obecnie głównym problemem obudowy szybowej w skali resortu. Nadmierna ilość wody w szybach wpływa niekorzystnie nie tylko na sam proces ich budowy (hamowanie postępu, pogorszenie jakości obudowy i wzrost kosztów oraz dodatkowy czas związany z doszczelnieniem), ale przede wszystkim na ich eksploatację. Powoduje ona korozję obudowy i wyposażenia szybowego, pogorszenie się warunków klimatycznych i wentylacyjnych, wzrost kosztów związanych z odwadnianiem, ponadto utrudnienie, a w krańcowych przypadkach uniemożliwienie zautomatyzowania procesów wydobywania.

W chwili obecnej, gdy od prawie 10 lat obudowy betonowe zdobyły dużą popularność i kiedy dysponujemy już całym szeregiem doświadczeń praktycznych, można sprecyzować główne źródła i przyczyny nie zawsze pozytywnych efektów jej zastosowania.

Problem szczelności obudowy wiąże się oczywiście z trudnymi warunkami hydrogeologicznymi przy głębieniu szybów, spotykanymi zwłaszcza w południowej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego.

Zawodniony nadkład wymaga stosowania specjalnych metod głębienia, z których na szczególną uwagę zasługuje metoda zamrażania górotworu i to do coraz większej głębokości. Ta zwiększająca się głębokość zamrażania górotworu powoduje powstanie szeregu nowych problemów wymagających rozwiązania, wśród których należy wymienić:

- konieczność obniżenia temperatury solanki do 40°C,
- zwiększenie szybkości przepływu solanki w otworach mroźniowych,
- zastosowanie automatycznej aparatury kontrolno-pomiarowej,
- optymalizacja parametrów mrożenia.

Zamrażanie skał stwarza dla obudowy betonowej specyficzne warunki jej wykonania, dojrzwiania i pracy. Nieuwzględnianie ich lub niewłaściwa ocena prowadzi w efekcie do nieszczelności płaszcza obudowy.

W krajach zachodnio-europejskich rozwiązania tego problemu poszukuje się w stosowaniu szczelnych stalowych płaszczy stanowiących wodonieprzepuszczalne ekrany oraz współpracujących z obudową betonową w przejmowaniu deformacji górotworu. Chociaż obudowa stalowo-betonowa posiada wiele zalet, obserwuje się również w krajach zachodnio-europejskich i poza Europą tendencje poszukiwania innych tańszych rozwiązań. Poszukuje się między innymi dodatków chemicznych uszczelniających beton oraz podejmuje próby stworzenia ekranu wodonieprzepuszczalnego z tworzywa sztucznego.

U nas od kilku lat stosuje się warstwę hydroizolacyjną z folii - jednakże dotychczasowe efekty jej zastosowania muszą być podwyższone przez zastosowanie najodpowiedniejszych typów folii oraz udoskonalenie sposobów łączenia. Należy zatem dążyć do opracowania i szerokiego wdrożenia najsku-

teczniejszej metody wykonania szczelnych przegród hydroizolacyjnych bądź to sposobem klejenia lub zgrzewania folii, bądź też uszczelnienie sposobem natryskowym.

Wykonanie wodoszczelnego ekranu hydroizolacyjnego chroni obudowę przed dystryktywnym oddziaływaniem wód agresywnych, eliminuje konieczność dodatkowych kosztownych zabiegów doszczelniających oraz wpływa decydująco na stopień bezpieczeństwa kopalni jako całości.

Istotnym zagadnieniem przy szybach głębinowych metodą mrożeniową jest rodzaj i jakość obudowy wstępnej. Dlatego też w zastosowaniu do tego celu w przyszłości obudowa betonowej widzimy głęboko sens ekonomiczny. Podobnie duże korzyści daje obudowa wstępna z elementów prefabrykowanych, która winna spełnić dodatkowo rolę warstwy hydroizolacyjnej o wysokim stopniu wodoszczelności.

W tym również aspekcie należy kontynuować podjęte już przez ZBiD-BG przy współpracy Wydziału Górniczego Politechniki Śląskiej badania nad ustaleniem rzeczywistych obciążeń obudowy szybowej i w oparciu o uzyskane wyniki optymalizować konstrukcję obudowy, tak aby możliwym było uwzględnienie współpracy obudowy wstępnej z ostateczną przy równoczesnej poprawie ich wodoszczelności.

Dla zapewnienia pełnej podatności rury szybowej w warunkach zamierzonej eksploatacji złóż w obrębie przyszybowym, koniecznym jest opracowanie nowych rozwiązań upodatnienia i uszczelnienia rury szybowej, jak również konstrukcji i technologii wykonania obudowy. Rozwiązania te winny umożliwić bezpieczną eksploatację filarów ochronnych zlokalizowanych w obrębie tych obiektów i to zarówno w skałach zwięzłych, jak i luźnych zawodnionych.

Ważnym zagadnieniem przy budowie szybów jest pełne zmechanizowanie pozostałych operacji drążenia poza wznoszeniem obudowy.

Tutaj należy dążyć do

- zastosowania cięższych maszyn i urządzeń do głębinienia w tym również kurbków o pojemności 5,0 m³,
- wprowadzenie na szeroką skalę wiertnic zespołowych dla wykonywania otworów strzałowych,
- zastosowania ładowarek o zwiększonej pojemności chwytaka do 1,0 m³.

Koniecznym jest również podjęcie prac nad usprawnieniem pozostałych elementów budowy szybu poza głębinieniem, tj. wykonywania kosór skipowych i przelewowych, podszybi, kanałów, zbrojenia szybu oraz bunowy konstrukcji krzeseł szybowych, rzapi i innych. Prace te nadal zajmują znaczny odsetek całego okresu budowy szybu.

Jako najważniejsze prace i wdrożenia z tego zakresu należy wymienić:

- zastosowanie kotwienia dla mocowania zbrojenia szybowego,
- opracowanie urządzeń i technologii usprawniających montaż konstrukcji w szybie,

- zmechanizowanie wnoszenia obudowy w komorach i podszybiach,
- automatyzacja komór przelewowych.

Ważnym zagadnieniem wymagającym również modernizacji są roboty przygotowawcze do głębienia szybu. Mimo wielu nowych rozwiązań ogólny stan naszego zaplecza budowy szybu jest nadal zbyt tradycyjny. Zgodnie z dotychczasową praktyką wszystkie prawie obiekty zaplecza wykonywane są z cegły lub jednostek pianobetonowych, co uniemożliwia demontaż tych obiektów i powtórne ich wykorzystanie na innym placu budowy. Tradycyjne metody wznoszenia obiektów zaplecza nie pozwalają na daleko idącą mechanizację prac i dlatego czas ich budowy jest nadal zbyt długi. Pierwszy krok w kierunku unowocześnienia przez zastosowanie rozbieralnych budynków konstrukcji stalowych został już zrobiony. Należy ten typ budownictwa tymczasowego szeroko rozpowszechnić.

Ważnym elementem zaplecza jest punkt produkcji masy betonowej. Nowoczesne urządzenia tego typu winny zapewniać równomierne i dokładne dozowanie kruszywa, piasku, cementu oraz dodatków uszlachetniających takich jak domieszki przyspieszające wiązanie, uplastyczniające i uszlachetniające beton. Zmechanizowany punkt betonowy powinien być wyposażony w urządzenia do kontroli produkowanej masy betonowej, gdyż podniesienie jej jakości i właściwe jej układanie prowadzą do uzyskiwania wyższych od obecnie stosowanych marek betonu, a tym samym do zmniejszenia grubości obudowy i obniżenia kosztów jej wykonania.

Na zakończenie tej części artykułu należy jeszcze wspomnieć o perspektywicznej metodzie drążenia wyrobisk pionowych jaką jest wiercenie szybów. Wysokie wymagania techniczne oraz znaczne koszty urządzeń ograniczają narazie możliwości stosowania tej metody w naszym kraju jedynie do wiercenia otworów wielkośrednicowych o średnicy do ok. 3,0 m i głębokości około 400 m.

Konieczne jest jednak dalsze prowadzenie prac przy doskonaleniu tej metody, w szczególności zaś nad nowymi rodzajami obudów.

3. Drążenie wyrobisk poziomych

Drugim zasadniczym kierunkiem działalności Zjednoczenia to wykonywanie wszelkiego rodzaju robót poziomych. Tutaj również powinno dojść w najbliższym okresie do przełomowego zwrotu w technologii drążenia wyrobisk i w związku z tym zachodzi pilna potrzeba dokonania wnikliwej analizy dotychczasowego stanu drążenia i wytyczenia nowych, śmiałych, wszechstronnie uzasadnionych koncepcji.

Z badań chronometrażowych drążenia przeciętnego przekopu, tj. przekopu prowadzonego w obudowie ŁK7 w kopalni niegazowej i przy wybieraniu urobku

dwoma ładowarkami ŁZK wynika, że pracochłonność poszczególnych operacji w cyklu drażenia przekopu kształtuje się następująco:

| | |
|-----------------------|---------|
| wiercenie | - 28,0% |
| roboty strażłowe | - 8,0% |
| przewietrzanie | - 5,5% |
| obudowa tymczasowa | - 3,0% |
| wybieranie urobku | - 24,0% |
| obudowa ostateczna | - 27,0% |
| inne roboty w przodku | - 4,5% |

Z powyższych liczb uzyskujemy informację, że wiercenie, wybieranie urobku oraz obudowa ostateczna stanowią około 80% pracochłonności cyklu, przy czym należy podkreślić, że z wymienionych operacji tylko ładowanie urobku jest zmechanizowane.

Omawiając bardziej szczegółowo poszczególne operacje procesu drażenia, chcielibyśmy zwrócić uwagę na niektóre tylko problemy czekające rozwiązania.

W zakresie wiercenia otworów strażłowych dwa zagadnienia wymagają rozwiązania. Jednym jest zwiększenie bezwzględnej szybkości wiercenia, drugim odciążenie górników od tej najuciążliwszej po zmechanizowaniu ładowaniu pracy.

Produkowane od 15 lat typy wiertarek udarowych, a zwłaszcza ich osprzęt (tj. podpory i wiertła) nie odpowiadają współczesnym wymaganiom. Koniecznością jest zwiększenie szybkości wiercenia zwłaszcza w skałach twardych i bardzo twardych.

Dotychczasowy sposób indywidualnego wiercenia z podpór, nawet gdyby poprawiła się jakość wiertek i wprowadzono najnowocześniejsze wiertarki prawdopodobnie nie jest w stanie wpłynąć zasadniczo na poprawę obecnego stanu. Dużo czasu przy wierceniu udarowym pochłania bowiem przygotowanie, a następnie zdemontowanie sprzętu. Wyjściem z tej sytuacji wydaje się być wprowadzenie wiertnic zespołowych.

Wiertnice zespołowe pozwalają na zastosowanie cięższych wiertarek z mocniejszymi udarami, a więc pozwalają na swobodniejsze zwiększenie zabioru. Nie bez znaczenia jest również możliwość zwiększenia przy pomocy wiertnic zakresu wiercenia obrotowego z wykorzystaniem energii elektrycznej. Zwiększający się z każdym rokiem średni przekrój drażonych wyrobisk przemawia dodatkowo na rzecz wprowadzenia wiertnic. To też zagadnieniem najbliższej przyszłości winno być rozstrzygnięcie, jakiego typu wiertnice należy w pierwszej kolejności i kiedy wprowadzić próbnie, a kiedy na szerszą skalę.

W zakresie techniki strzelniczej również szereg zagadnień wymaga rozwiązania. Najważniejszym zagadnieniem jest eliminowanie nieudanych i zaburzonych odstrzałów stwarzających nie tylko poważne zagrożenie dla bezpieczeństwa pracy, ale również poważnie obniżający jej wydajność.

W tym celu konieczne jest

- doskonalenie techniki strzelniczej, przez staranny dobór praktycznie wypróbowanych odwiertów, a zwłaszcza włomowania; pamiętając, że technika strzelnicza ma tutaj ścisły związek z techniką wiercenia,
- uzyskanie mocniejszych materiałów wybuchowych oraz wielostopniowych zapalników, przykładowo pół-sekundowych w seriach od 0-10.

Wiertnice umożliwiłyby również poprawę włomowania bądź to przez rozszerzenie możliwości włomowania równoległego, bądź też w dalszej przyszłości przez włomowanie otworami wielkośrednicowymi.

Następnym ważnym zagadnieniem to ładowanie urobku. Rozpowszechnione ładowarki typu ŁZK, a nawet doskonalsze ich typy, ale związane z torem są już dzisiaj niewygodne, chociażby dlatego, że zagrażają dostęp do przodka dla innych potrzebnych urządzeń. Wydajność tych ładowarek jest ograniczona, włączając w to nieuniknione manewrowanie wozami, zwłaszcza w wyrobiskach o dużych przekrojach.

Szczególnie ładowarki te nie zdają egzaminu przy załadunku rozpowszechnionych już obecnie dużych wozów o pojemności do 2,5 m³.

Poważne efekty techniczno-ekonomiczne przyniosło w ubiegłych latach szeroko zastosowanie ładowarek zgarniakowych w wyrobiskach pochyłych o dużym wybiegu, wyposażonych w środki odstawy ciągłej. Jednakże ze względu na duży ciężar, gabaryty i związaną z tym pracochłonność transportu i w zastosowaniu w wyrobiskach o niewielkim wybiegu jest nieekonomiczne.

Omówione powyżej ładowarki ułatwiają w zasadzie jedynie operację ładowania i przy dotychczasowej konstrukcji nie mogą być pomocne do wykonywania innych operacji. Wynika stąd potrzeba zastępowania ich ładowarkami odpowiedniejszymi.

Przy opracowywaniu nowych konstrukcji ładowarek należy przestrzegać generalnie zasady, że jeśli ładowarka ma być jedyną maszyną w przodku, to powinna ona ułatwiać wykonywanie pozostałych operacji, a przynajmniej stanowić wygodny pomost roboczy i na przykład ułatwiać transport materiałów i urządzeń w obrębie przodka.

O wyborze nowej konstrukcji ładowarki nie może więc decydować jedynie jej zdolność załadowcza, ale i wiele innych czynników wpływających z całością kształtu i specyfiki drążenia wyrobiska górniczego.

Jako kierunki poszukiwań należy wymienić

- ładowarki bocznie występujące na gąsienicach, z wysokim wysypem o pojemności czerpaka 0,6-1,0 m³,
- ładowarki łapowe,
- ładowarki zgarniakowe przystosowane do ładowania dużych wozów.

Interesującym byłoby przykładowo rozwiązanie łączące ładowarkę z urządzeniem do wiercenia otworów strzałowych, jak to uczyniła francuska firma Secoma.

Kolejną i ostatnią zasadniczą operacją w procesie drażenia wyrobiska, to wznoszenie obudowy.

Spośród wielu typów stosowanych obudów, obudowa z łuków podatnych w układzie otwartym, czyli ŁK jest obudową najczęściej stosowaną. Obudowę taką posiada ponad 90% wyrobisk korytarzowych, a i w wyrobiskach komorowych jak np. w skrzyżowaniach i mniejszych komorach jest często stosowana. Ten rodzaj obudowy jako dominujący, wywarł i wywiera w dalszym ciągu przemożny wpływ na technologię drażenia.

Utarło się i trwa nadal przeświadczenie, że obudowa ŁK jest najprostszym, dostatecznie wytrzymałym rodzajem obudowy, to też wykorzystywana jest w szerokim zakresie i nie rzadko tam, gdzie przy wnikliwszej ocenie warunków nie trudno byłoby znaleźć uzasadnione przeciwskazania. Mniemanie o prostocie tej obudowy wypływa z faktu, że niezmechanizowana operacja jej wznoszenia jest nieskomplikowana.

Inne rodzaje obudów są o wiele bardziej pracochłonne i jak wykazały przeprowadzone badania, pracochłonność drażenia wyrobisk w obudowach kamiennych (tj. obudowie murowej, betonitowej, betonowej lub żelbetowej) jest o około 250% wyższa od pracochłonności drażenia robót w obudowie ŁK.

Odnosnie zabezpieczenia wyrobisk obudową ŁK nasuwają się jednak zastrzeżenia następującego rodzaju:

- otwarta dołem nie zabezpiecza wyrobiska od spągu a ponadto przy stosunkowo niewielkim ciśnieniu bocznym jest łatwo deformowana i niszczona,
- mając charakter obudowy podatnej powinna pod wpływem ciśnienia pozwalać na pomniejszenie przekroju wyrobiska, co ma ją chronić przed niszczeniem i utratą podporności. Jak dotychczas wcześniej ulega zniszczeniu opięcie i następuje deformacja kształtu obudowy niż zaciskanie przez zaus zanka. Podobnie nie posiadają dostatecznych wytrzymałości stosowane obecnie betonity podporowe.

Obudowa podatna o ile jest korzystna w obrębie występujących ciśnień eksploatacyjnych, o tyle niekorzystna w filarach oporowych, a zwłaszcza na podszybiach. Podobnie jest w przypadku wyrobisk przewozowych. Zaciśnięcie wyrobiska przewozowego najczęściej równoznaczne jest ze zniszczeniem obudowy i koniecznością jej wymiany.

Powyższa analiza roli obudowy ŁK w dotychczasowym sposobie drażenia wyrobisk korytarzowych prowadzi do stwierdzenia, że zachodzi potrzeba lepszego dostosowania obudowy wyrobisk korytarzowych do występujących warunków.

Wiąże się to z wprowadzeniem:

- obudowy sztywnej tam gdzie podatność obudowy jest niewskazana,
- obudowy zamkniętej, tam gdzie koncentryczne ciśnienia są przeciwskazaniem dla stosowania obudowy otwartej,
- poprawieniem współpracy opięcia ścian wyrobiska z odrzwiami obudowy oraz zastosowanie wzmocnionych podpór.

W tym świetle wskazanym jest prowadzenie dalszych badań nad rozpowszechnieniem stosowania obudów: kotwiowej, betonowej, betonu natryskowego w różnych odmianach, prefabrykowanej, tj. takich obudów, które pozwolą na pełną mechanizację procesów wznoszenia i równocześnie zagwarantują uzyskanie założonych parametrów wytrzymałościowych.

Kilka słów oddzielnie na temat wykonywania komór. Tutaj obok większości niedomogów omówionych przy wyrobiskach podobnych z omawianymi już korytarzowych związanych z urabianiem, ładowaniem i wznoszeniem obudowy, występują dodatkowe trudności wynikające z tradycyjnych często zbyt skomplikowanych kształtów tych wyrobisk.

W związku z powyższym uważa się za celowe dokonanie analizy powszechnie realizowanych projektów wykonawczych dla wszystkich podstawowych typów komór, pod kątem możliwości uproszczenia ich konstrukcji, tj. kształtu i gabarytów, jak również z uwagi na dobór najważniejszych rodzajów obudowy, tak ze względu na przyszłą funkcjonalność obiektów, jak również pracochłonność ich wykonania.

Problemem wymagającym oddzielnego potraktowania są roboty pomocnicze. W tej dziedzinie od wielu lat nie notuje się żadnego postępu. Dotyczy to zwłaszcza takich zagadnień jak:

- drażenia ścieków,
- budowy torów,
- transportu materiałów i urobku w pobliżu przodków,
- przedłużania wszelkiego rodzaju instalacji,
- przemieszczania urządzeń transportowych i innych.

Zachodzi potrzeba określenia w jakiej fazie robót przodkowych najkorzystniej byłoby wykonywać poszczególne roboty pozaprzodkowe, jak je wykonywać żeby nie hamować robót przodkowych i dobrać, a nawet opracować urządzenia pozwalające na mechanizację wymienionych robót lub przynajmniej na ułatwienie ich wykonania.

Z robotami pomocniczymi związane są roboty spagowe (przybierka) jak dotychczas należą one do robót pracochłonnych i najwyższą już koniecznością jest ich zmechanizowanie.

Potrzebne byłoby więc skonstruowanie nowych urządzeń dla mechanizacji robót pozaprzodkowych w tym również urządzenie do wykonywania ścieków oraz przybierki spagu.

Na tle przedstawionych powyżej problemów dotyczących poszczególnych operacji drażenia wyrobisk oraz wykonywania robót pozaprzodkowych, wskazanym byłoby, aby dla bieżącego wyrobienia sobie obiektywnego poglądu na całość kształt drażenia wyrobisk oraz oceny przydatności nowych rozwiązań, przeprowadzić dalsze badania pracochłonności poszczególnych operacji składających się na cykl drażenia wyrobiska.

Na zakończenie pragniemy poruszyć jeszcze jeden problem łączący się ściśle z procesem drażenia wyrobisk pionowych i poziomych. Jest nim poszukiwanie nowych lepszych form zarządzania i kierowania znacznym przecież

potencjałem produkcyjnym skupionym w Zjednoczeniu Budownictwa Górniczego. Mamy tutaj na myśli stworzenie na bazie elektronicznych maszyn cyfrowych tzw. "banku informacji" dla potrzeb działalności przedsiębiorstw i na tej podstawie usprawnieniem samego zarządzenia oraz ułatwienie wykonywania podstawowych prac analitycznych i sprawozdawczych.

Koniecznym więc jest dalsze kontynuowanie prac nad Zindywidualizowaną Statystyką Budownictwa, czyli statystyką ISB, a także w zakresie skomputeryzowania podstawowych dziedzin działalności przedsiębiorstw jakimi są: gospodarka materiałowa, gospodarka środkami trwałymi oraz obliczanie zarobków.

4. Wnioski

W oparciu o przedstawioną wyżej analizę nasuwają się następujące wnioski i postulaty dotyczące dalszych kierunków wdrażania postępu technicznego w budownictwie górniczym:

A. W zakresie budowy szybów

- Dążyć do opracowania i szerokiego wdrożenia najskuteczniejszych metod wykonywania szczelnych przegród hydroizolacyjnych obudów.
- Doskonać obecne metody zamrażania górotworu zwłaszcza w zastosowaniu do dużych głębokości oraz rozpracować mrożenie górotworu przy użyciu płynnych gazów i metodą iniekcji; udoskonalić należy również metody precementacji i cementacji skał i obudowy.
- Doskonać technologię wykonywania obudowy betonowej ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień wodoszczelności, jednorodności oraz odporności na korozję; należy również przeanalizować możliwość zastosowania obudowy betonowej jako obudowy wstępnej.
- Rozwiązania wymaga optymalizacja konstrukcji obudowy w oparciu o dokładną znajomość warunków ciśnienia górotworu opartą na pomiarach obciążeń "in situ" przy zastosowaniu tensometrycznej aparatury strunowej; w pracach tych należy uwzględnić odpowiednie upodatnienia rury szybowej umożliwiające bezpieczną eksploatację filarów szybowych.
- Dążyć do pełnego zmechanizowania operacji wiercenia otworów strzałowych; ładowania i ciągnięcia urobku poprzez zastosowanie bardziej wydajnych maszyn i urządzeń; w szczególności należy uwzględnić opracowanie wiertnicy zespołowej umożliwiającej uzyskiwanie zaboru min. 4,5 m.
- Konieczne jest również podjęcie prac nad usprawnieniem pozostałych elementów budowy szybu (wykonywanie komór skipowych i przelewowych, podszybki, kanałów, zbrojenia szybu itp.).

- Dążyć do dalszej modernizacji robót przygotowawczych do budowy szybu (ze szczególnym uwzględnieniem budynków zaplecza oraz punktów produkcji masy betonowej).

B. W zakresie poziomych robót udostępniających

- Dążyć do opracowania i wdrożenia wiertnic zespołowych.
- Dążyć do doskonalenia techniki strzałowej zwłaszcza poprzez staranny dobór włomowania; należy również opracować mocniejsze materiały wybuchowe oraz wielostopniowe zapalniki; w robotach węglowych należy wprowadzić kombajnizację.
- Przy opracowywaniu nowych konstrukcji ładowarek należy przestrzegać generalnie zasady, że winny one być przydatne również do wykonywania innych operacji cyklu drążenia.
- Zachodzi potrzeba lepszego dostosowania obudowy wyrobisk korytarzowych do występujących warunków geologiczno-górnich; należy prowadzić dalsze badania nad rozpowszechnieniem stosowania obudów: kotwicznej, betonowej, betonu natryskowego, prefabrykowanej i in.
- W celu doskonalenia technologii wykonywania komór należy dokonać analizy powszechnie realizowanych projektów wykonawczych podstawowych typów komór pod kątem uproszczenia ich konstrukcji i zmniejszenia wymiarów.
- Problemem wymagającym rozwiązania są roboty pomocnicze, a w szczególności: drążenie ścieków, budowa torów, transport materiałów i urobku w pobliżu przodków i in.

C. W zakresie ekonomiki i organizacji budownictwa górniczego

- Prowadzić systematyczne badania pracochłonności drążenia wyrobisk górniczych w celu oceny przydatności efektów wynikających z zastosowania nowych rozwiązań konstrukcyjnych i technologicznych.
- Konieczne jest kontynuowanie prac w zakresie komputeryzacji podstawowych dziedzin działalności przedsiębiorstw, a w szczególności: gospodarka czynnikiem ludzkim, gospodarka materiałowa i gospodarka środkami trwałymi.

Przedstawione wnioski stanowią zagadnienia, których rozwiązanie jest nieodzownym warunkiem realizacji zadań, jakie stoją obecnie przed budownictwem górnictwem.

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА
В ПОДЗЕМНОМ ГОРНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Р е з ю м е

Пятилетний план Объединения Горного Строительства в 1971-1975 г. принимает систематическое увеличение стоимости производства и незначительный рост занятости. Например, в последний год пятилетки стоимость производства увеличится на 20%, а рост занятости только на 2%. Для того требуется увеличение производства вследствие повышения производительности труда, а также введения новой техники, организации и технологии проходки стволов и проведения камерных и штрековых выработок.

Принимая во внимание вышеуказанные предпосылки, авторы статьи предприняли попытку определить главные направления внедрения элементов технического прогресса в горном строительстве.

SOME PROBLEMS OF TECHNICAL PROGRESS IN THE ERECTION
OF UNDERGROUND CONSTRUCTIONS

S u m m a r y

The Five Year's Plan for period 1971-1975 makes for Mining Construction Board the regular rise in the value of production with little increasing of employment. By way of example, in last year of this period the value of production will be greater about 20 per cent with bigger employment of 2 per cent only. In a practical manner, the increase of production will be made by the greater productivity.

The modernisation of the mining development works is necessary and that will be done by the modification of the technics, organization and technology of sinking, drifting and chambering.

The present writers undertook the trial to determine the main elements of technical progress for the nearest future of mining development works. It has been done basing oneself on the analysis of the present conditions of the whole problem.