

Karol REICH, Wojciech SKOCZYŃSKI  
Włodzimierz SIKORA

## STAN MECHANIZACJI PRAC DOŁOWYCH W KOPALNIACH WĘGLA KAMIENNEGO I PODSTAWOWE KIERUNKI ICH ROZWOJU

**Streszczenie.** W pracy przedstawiono stan i rozwój mechanizacji prac w kopalniach węgla kamiennego i niektóre czynniki warunkujące rozwój wydobycia. Na tle zasobów węgla i warunków geologiczno-górnich zalegania złóż węgla kamiennego omówiono prace badawcze zmierzające do rozszerzenia kompleksowej mechanizacji wybiierania węgla na pokłady o trudnych warunkach a zwłaszcza pokładów grubych i cienkich silnie nachylonych, które określone są jako "białe plamy" mechanizacji górnictwa. Przedstawiono również podstawową tematykę prac naukowo-badawczych i rozwojowych na najbliższe lata realizowaną przez Centrum Mechanizacji Górnictwa KOMAG w Gliwicach, w zakresie jego statutowej działalności.

### 1. Wstęp

Podstawą rozwoju wysoko rozwiniętych krajów świata jest ich nowoczesny przemysł oparty o najnowsze technologie wytwarzania a zwłaszcza przemysł budowy maszyn umożliwiający ich stosowanie. Jedną z podstaw rozwoju przemysłu naszego kraju jest górnictwo węgla kamiennego i należy przypuszczać, że pozycja ta nie ulegnie większej zmianie nawet po zastosowaniu w energetyce energii jądrowej. W aktualnej zmienionej sytuacji gospodarczej kraju rola i znaczenie górnictwa węglowego niepomniernie wzrosły i jego rozwój jest jedną z najistotniejszych warunków przywrócenia równowagi gospodarczej naszego kraju.

Osiągnięcie wysokich wskaźników produkcyjnych przez kopalnie węgla kamiennego, w coraz trudniejszych warunkach górniczo-geologicznych, jest uzależnione od wyposażenia ich w odpowiednie środki techniczne dla mechanizacji procesu wydobycia węgla, co jest nierozdzielnie związane z właściwie zorganizowanym i funkcjonującym zapleczem naukowo-badawczym mechanizacji górnictwa oraz przemysłem budowy maszyn górniczych, który powinien zaspokoić potrzeby kopalń węgla kamiennego. Produkcja wyspecjalizowanych maszyn i urządzeń górniczych pozwala ponadto na uzyskiwanie niebagatelnych dodatkowych korzyści z ich eksportu i eksportu myśli technicznej w postaci dokumentacji technicznej i know-how.

Wspomniane warunki rozwoju ma również polskie górnictwo węgla kamiennego posiadające własne zaplecze naukowo-badawcze w zakresie mechanizacji górnictwa i maszyn górniczych, tj. CMG KOMAG i produkcyjna oraz fabryki

Zrzeszenia Producentów Maszyn i Urządzeń Górniczych POLMAG. Należy wyraźnie podkreślić, że górnictwo należące do czołowych producentów węgla powinno rozwijać własne technologie procesu wydobywczego i przeróbczego oraz produkcję maszyn i urządzeń górniczych w oparciu o własne rozwiązania, dla zaspokojenia potrzeb kopalń i eksportu.

Polskie maszyny górnicze, pod względem nowoczesności i osiągniętych wyników produkcyjnych nie odbiegają od podobnych urządzeń zagranicznych a są od nich wielokrotnie tańsze i dostosowane do warunków krajowych.

#### Przykładowo:

- koszt zakupu 200 m kompletu ścianowego obudowy krajowej FAZOS-12/28-Oz jest 2,5-krotnie mniejszy od zbliżonego kompletu obudowy zachodniemieckiej THYSSEN-RHS-16/33-BL,
- koszt zakupu 200 m kompletu ścianowego obudowy GLINIK-08/22-Oz jest 3 krotnie mniejszy od kompletu obudowy THYSSEN-RHS-8/26-BL,
- koszt zakupu kombajnu krajowego KWB-3RDUW jest ponad 11 krotnie mniejszy od kombajnu Eickhoff - EDKL 600 LH.

W podziemiach kopalń pracuje obecnie sprzęt mechanizacyjny, którego wartość szacuje się na ponad 250 mld zł z czego ok. 90% zostało wyprodukowane przez własne zaplecze produkcyjne górnictwa na podstawie polskich rozwiązań konstrukcyjnych a niewielki import maszyn i urządzeń (dla celów doświadczalnych) w latach 1975-80 został pokryty eksportem maszyn górniczych. Przykładowo w 1982 r. wartość produkcji Zrzeszenia Przemysłu Maszyn Górniczych POLMAG wyniosła ok. 50 mld zł, z czego na podstawie dokumentacji Centrum KOMAG przeszło 35 mld zł (ponad 70% produkcji Zrzeszenia POLMAG), a zastąpienie tej produkcji importem wymagałoby wydatkowania ok. 3,0 mld dol. rocznie.

Stąd olbrzymie znaczenie rozwoju i unowocześnienia polskiego przemysłu maszyn górniczych jak i uaktywnienia twórczej działalności zaplecza w zakresie mechanizacji górnictwa i maszyn górniczych.

W perspektywie najbliższych lat koniecznością warunkującą wymagany postęp techniczny w górnictwie węgla kamiennego jest pełne pokrycie jego potrzeb na stale modernizowane maszyny i urządzenia górnicze dla najczęściej występujących typowych warunków górniczo-geologicznych oraz opracowanie nowych rozwiązań dostosowanych do stale zmieniających się warunków eksploatacji oraz eksportu.

Dla utrzymania wysokiej dynamiki wydobywania węgla kamiennego, mimo coraz trudniejszych warunków naturalnych i społeczno-gospodarczych kraju, zasadniczego znaczenia nabiera rozwiązanie następujących podstawowych problemów:

1. Opracowanie środków technicznych dla mechanizacji udostępnienia i wybierania pokładów węgla w stale pogarszających się warunkach naturalnych, polegających na wzroście średniej głębokości wybierania (ponad 10 m rocznie). Towarzyzy temu wzrost ciśnienia górotworu i temperatury skał

oraz wzrost zagrożeń gazowych i tąpniowych. Pogarszają się również warunki załęgania węgla - pokłady cienkie i strome, z których uzyskuje się ponad 10% wydobycia węgla przy całkowitych zasobach wynoszących ok. 45%.

2. Ochrona środowiska naturalnego aglomeracji górnośląskiej w warunkach eksploatacji górniczej i stworzenie przesłanek do rozwoju górnictwa węgla kamiennego bez dalszego wzrostu zatrudnienia. Podstawowym celem tego problemu jest zapobieganie degradacji środowiska naturalnego wynikającego z prowadzenia podziemnej eksploatacji pokładów węgla.

3. Zmniejszenie energochłonności podstawowych procesów górniczych oraz zmniejszenie materiałochłonności konstrukcji celem obniżenia kosztów produkcji.

4. Eliminowanie i ograniczenie wielu poważnych zagrożeń zdrowia załóg górniczych i stanu BHP wynikających z pogarszających się warunków naturalnych i intensyfikacji zmechanizowanych procesów górniczych. Trzeba uruchomić prace studialne i odpowiednią bazę badawczą do przeciwdziałania zagrożeniom od hałasu i wibracji maszyn górniczych, zagrożeniom metanowym, wyrzutowym, pożarowym, chemicznym, temperaturowym itp.

## 2. Niektóre czynniki warunkujące rozwój wydobycia węgla kamiennego

Szczególnie ważnym czynnikiem determinującym wzrost wydobycia węgla jest kompleksowa mechanizacja całego procesu wydobywczego w kopalni. Dynamiczny rozwój mechanizacji prac dołowych wystąpił w latach 1970-80 w wyniku opracowania i wdrożenia nowoczesnych kompleksów ścianowych, w skład których weszły wysokosprawne obudowy zmechanizowane typu osłonowego, wysokowydajne kombajny bębnowe ramionowe, przenośniki zgrzeblowe ścianowe i podścianowe, urządzenia sterująco-zabezpieczające i urządzenia pomocnicze do tzw. małej mechanizacji. W okresie tych lat liczba kompleksów ścianowych wzrosła wielokrotnie, zaś udział wydobycia z nich wzrósł do prawie 70% całego wydobycia węgla kamiennego. Średnie wydobycie węgla z jednej ściany wzrosło z 480 do 863 ton na dobę. W połowie 1981 r. na ogólną liczbę 952 ścian węglowych 414 pracowało w systemie kompleksowo zmechanizowanym uzyskując średnie wydobycie dobowe 1160 ton a szczytowe wielkości 3000 do ponad 6000 ton na dobę przy wydajnościach przodkowych 30 do 50 ton na roboczodniówkę.

W polskim górnictwie węgla kamiennego stosowany jest powszechnie ścianowy system eksploatacji pokładów węgla (98%), dla którego opracowano w CMG KOMAG maszyny i urządzenia górnicze pozwalające na kompletację ścianowych kompleksów zmechanizowanych - kombajnowych i strugowych, dla najczęściej spotykanych warunków. Kompleksy strugowe mogą być stosowane w pokładach grubości 0,7 do 2,0 m, zaś kombajnowe w zakresie 1,3 do 4,3 m,



przy nachyleniach podłużnych do  $25^{\circ}$ . Większość kompleksów ścianowych kombinowanych jest przeznaczona do eksploatacji z zawałem stropu pokładów grubości 1,3 do 3,5 m o nachyleniu do  $25^{\circ}$  (warunki Zagłębia Górnolęskiego), z których uzyskuje się około 60% wydobycia i dlatego zagadnieniom związanym z ich eksploatacją poświęcono dotychczas największą uwagę.

Osiągnięty poziom mechanizacji prac dołowych nie może być uznany za zadowalający a jego rozszerzenia na pokłady o trudnych warunkach górniczych, jak np. na pokłady cienkie, grube, silnie nachylone i strome oraz tąpnięca jest związana z opanowaniem szeregu problemów z dziedziny konstrukcji i eksploatacji maszyn, przy czym niezwykle ważnym zadaniem warunkującym realizację celu głównego górnictwa węglowego, tj. wydobycia, jest opracowanie szczegółowego programu kompleksowej mechanizacji całego procesu wydobycia węgla. Wydobycie węgla w ilości zapewniającej pokrycie potrzeb kraju i eksportu uzależnione jest ściśle od postępu techniczno-organizacyjnego w całym procesie wydobywczym.

Zmieniające się i zróżnicowane warunki w polskich zagłębiach węglowych oraz obserwowany zagranicą szybki postęp w budowie maszyn górniczych, wyrażający się stałym wzrostem ich parametrów eksploatacyjnych, stawia również przed polskim przemysłem maszyn górniczych a w szczególności przed jego zapleczem naukowo-badawczym bardzo trudne i ambitne zadania, których realizacja wymagać będzie również szerokiej współpracy z innymi jednostkami badawczymi i szkołami wyższymi, jak np. z Instytutami Metalurgii Żelaza, Spawalnictwa, Górnictwa oraz Politechniką Śląską, Akademią Górniczo-Hutniczą, Wojskową Akademią Techniczną.

### 3. Warunki geologiczno-górnictwe złóż węgla kamiennego

Zasoby bilansowe węgla kamiennego zalegające do głębokości 1000 m oceniane są na 29 mld ton. Przeważającą wielkość zasobów, bo wynoszącą aż 94,6% znajduje się w Zagłębiu Górnolęskim. W Zagłębiu Donoślęskim zalega niespełna 1,7% zasobów, a w Zagłębiu Lubelskim 3,7%. Przewiduje się iż udział wydobycia wg miąższości pokładów kształtować się będzie następująco:

0,8 do 1,2 m	- 12,2%
1,2 do 2,5 m	- 43,2%
2,5 do 3,5 m	- 18,5%
3,5 do 4,5 m	- 8,5%
powyżej 4,5 m	- 17%

Podobnie jak miąższość za korzystna należy uznać nachylenia pokładów. W pokładach poziomych i słabo nachylonych zalega około 97% zasobów a zaledwie 3% w pokładach silnie nachylonych i stromych. Udział wydobycia wg nachyleń pokładów przedstawia się następująco:

do 15°	- 87,8%
15 do 35°	- 16,1%
36 do 90°	- 2,1%

Około 22% zasobów znajduje się w filarach ochronnych. Dla niektórych Zrzeszeń Kopalń Węgla Kamiennego to poważny problem technologiczny, przykładem bowiem w Bytomskich ZPW aż 70% zasobów zalega w filarach ochronnych, w Dąbrowskim ZPW 44%, a w Katowickim ZPW 35%.

Poważna część zasobów na głębszych poziomach zalega w warunkach podwyższonej temperatury, przy której środkami wentylacyjnymi nie można zapewnić odpowiednich warunków klimatycznych. Średnia głębokość wybierania wzrasta bardzo szybko - ok. 10 m rocznie.

Oceniając warunki stropowe i spągowe pokładów można stwierdzić, że udział zasobów przemysłowych w pokładach o stropach łatwo i średnio rabowalnych wynosi około 73%, a w stropach trudno rabowalnych 27%. W pokładach o spągach zwięzłych znajduje się około 51% zasobów, o spągach miękkich 45% i tylko 4% w pokładach o spągach bardzo miękkich.

Szereg pokładów wykazuje skłonność do samozapalenia, a na głębokościach rzędu 500 m stwierdza się w większości pokładów zagrożenie metanowe.

Szereg kopalń zagrożonych jest tąpnięciami, których energia i częstotliwość występowania wzrasta wraz z głębokością. Udział wydobycia z pokładów tąpnięciami odcyлуje w granicach 30%.

Ogólnie można stwierdzić, że zaleganie pokładów węgla kamiennego ze względu na grubość i kąt nachylenia jest korzystne. Zasadnicze utrudnienia eksploatacyjne powodowane są zagrożeniami oraz skrępowaniami wynikającymi z zalegania pokładów w filarach ochronnych stale pogarszającymi się warunkami naturalnymi - głębokość, zaleganie złóż oraz uwarunkowaniami zewnętrznymi.

#### 4. Kierunki rozwoju mechanizacji

Warunki naturalne zalegania pokładów spowodowały, że system ścianowy stał się powszechnie stosowanym systemem eksploatacji pokładów węglowych, co znalazło odbicie w preferencji produkcji maszyn i urządzeń górniczych dostosowanych do tego systemu. Zaleganie większości zasobów w pokładach średniej miąższości i słabym nachyleniu spowodowało, że prace mechanizacyjne zapoczątkowane w początkach lat pięćdziesiątych objęły tę właśnie grupę pokładów i dzisiaj można powiedzieć, że dla niej dysponujemy pełnym wyposażeniem mechanizacyjnym. Spowodowało to jednak opóźnienie prac nad mechanizacją wybierania pokładów o trudniejszych warunkach. Należy jednak podkreślić, że kompleksowa mechanizacja pokładów węgla w tych warunkach nastrocza znacznie poważniejsze problemy techniczne, które w następnych latach muszą być pomyślnie rozwiązane.

#### 4.1. Stan mechanizacji dołowych prac wybierkowych w trudnych warunkach geologiczno-górnicznych

1. Pokłady grube (27% zasobów) eksploatowane są systemem warstwowym na zawał względnie podeadzkę hydrauliczną. Przy systemie zawałowym stosuje się typowe komplekсы ścianowe stosowane w pokładach średniej grubości. Dobór ich zależy od grubości wybieranej warstwy.

Ostatnio prowadzone są w kopalni KNURÓW próby wybierania na dwie warstwy (z naturalną rekonsolidacją stropu) pokładu 405/1 łączącego się z pokładem 405/3 o sumarycznej grubości od 6 do 7,2 m i upadzie od 26 do 50°. Sposób ten może być stosowany, gdy skały stropowe posiadają właściwości naturalnej rekonsolidacji. Własności takie posiadają łupki ilaste o zawartości co najmniej 40% części ilastych. W rumowisku zawałowym nie może być więcej piaskowców niż 40%. Ponadto niezbędny jest dostatecznie długi czas działania ciśnienia górotworu na zroby. Wilgotność rumowiska zawałowego powinna wynosić co najmniej 20%. Z oceną tego systemu należy zaczekać do czasu podjęcia eksploatacji w warstwie podzawałowej. W kopalni LENIN prowadzone są próby eksploatacji grubego pokładu metodą sztucznej rekonsolidacji rumowiska zawałowego. Rekonsolidację uzyskuje się przez wtłaczanie do zawału zaprawy wiążącej, której głównymi składnikami są pyły kominowe oraz odpady z cementowni. Dla bezpiecznego utrzymania ścian pod zawałem niezbędne jest jego zrekonsolidowanie do wysokości co najmniej 0,6 m. Podobnie jak w przypadku naturalnej rekonsolidacji zawału, tak i tutaj z oceną należy zaczekać do czasu podjęcia eksploatacji w warstwie podzawałowej.

Tematyka mechanizacji wyrobisk ścianowych w systemie warstwowym na podeadzkę hydrauliczną jest przedmiotem zainteresowania zaplecza naukowo-technicznego resortu górnictwa. Jak dotychczas proponowane rozwiązania nie dały pozytywnych rezultatów. Dopiero podjęcie produkcji tzw. obudów wiszących stworzyło nadzieję, że problem ten zostanie rozwiązany. Próby stosowania wiszących obudów zmechanizowanych bezpośrednio na spęgu piaskowym potwierdziły ich predyspozycję do tego rodzaju eksploatacji. Stosowanie kotwienia stropu wklejanymi kotwami (urabialnymi przez kombajn) stwarza możliwość zapobiegnięcia powstawania obwałów w ścianie do czasu podparcia stropu przez podeadzkę hydrauliczną. Problemem do rozwiązania pozostaje konstrukcja przesuwnej czołowej tamy podeadzkowej powiązanej ze stojakami obudowy zasadniczej.

2. Drugim obszarem stanowiącym białą plamę w zakresie mechanizacji, to grupa pokładów słabo nachylonych o miąższości 0,8 do 1,2 m. Udział tych pokładów w ogólnym froncie eksploatacyjnym wynosi 12% i chociaż wydaje się, że jest to niewiele to jednak dla Rybnickiego Zrzeszenia Przemysłu Węglowego udział tych pokładów przekracza 40%, a to jest już poważny problem szczególnie w nowych kopalniach tego Zrzeszenia. Dla tej grupy pokładów nie dysponujemy krajowym pełnym wyposażeniem mechanizacyjnym zwią-



szcza, że korbajny niskie znajdują się jeszcze w fazie rozwoju, a technikę strugową nie można urabiać węgla trudno urabiających.

Bardzo poważnym utrudnieniem przy stosowaniu korbajnow w cienkich pokładach jest ograniczenie swobody poruszania się obsługi i niedostateczna możliwość obserwacji procesu urabiania. Rozwiązania tego problemu szuka się w automatyzacji sterowania korbajnem, szczególnie w zakresie ustawiania położenia maszyny i wysokości poziomów organów urabiających.

3. Trzecim obszarem gdzie występuje brak mechanizacji to pokłady silnie nachylone i strome. Choć zasoby węgla w pokładach stromych wynoszące około 3% ogólnych zasobów, nie są znaczące dla całego przemysłu węgla kamiennego, to jednak w niektórych kopalniach jak: SOŚNICA, GLIWICE, KMURÓW, SZCZYGLÓWICE czy w Zagłębiu Dolnośląskim decydują o wielkości obecnego wydobycia, a wraz z wyczerpywaniem się w niektórych z tych kopalń zasobów w pokładach o małym nachyleniu, zdecydowały o dalszym ich rozwoju.

Mechanizacja prac związanych z eksploatacją pokładów o nachyleniu większym niż  $35^{\circ}$  jest zagadnieniem trudnym i złożonym. Oprócz typowych zagadnień związanych z podziemną eksploatacją pokładów węgla, przy wybieraniu pokładów stromych pojawiają się dodatkowe problemy, które muszą znaleźć rozwiązanie w konstrukcji maszyn i urządzeń oraz w wyposażeniu i prowadzeniu samych wyrobisk. Problemy te są następujące:

- duże dodatkowe obciążenie wywołane ciężarem własnym wyposażenia,
- zabezpieczenie załogi wyrobiska przed spadającymi skałami zarówno z czoła przodka, jak również ze stropu i zawału oraz przed spadającymi przedmiotami,
- adaptacja maszyn i urządzeń do pracy przy dużych nachyleniach,
- zabezpieczenia wlotów do ścian w chodniku nad i podścianowym,
- transport materiałów i ludzi, montaż i ewentualne naprawy wyposażenia,
- przejście urobku ze ściany na środki transportu w chodniku,
- stateczność obudowy ze względu na inny rozkład nacisku górotworu,
- zwiększone rygory opanowania zawału (kierowanie stropem),
- zdalne sterowanie lub automatyzacja kompleksu ścianowego.

Jeżeli mechanizacja wybierania pokładów silnie nachylonych i stromych ma przynieść pozytywne wyniki, to powyższe problemy muszą znaleźć kompleksowe rozwiązanie.

#### 4.2. Podstawowe kierunki prac mechanizacyjnych

Zmiany warunków eksploatacji podziemnej polegające przede wszystkim na:

- zwiększeniu głębokości poziomów eksploatacji do ok. 1000-1200 m,
- eksploatacji pokładów grubych silnie nachylonych,
- eksploatacji pokładów cienkich poziomych i silnie nachylonych,

- zwiększeniu zagrożeń zdrowia załóg górniczych i stanu BHP w kopalniach,
- zwiększeniu zagrożeń środowiska naturalnego wielkiej aglomeracji górno-śląskiej,
- zapewnieniu intensyfikacji wydobycia węgla bez dalszego wzrostu zatrudnienia,

wymagają następujących przedsięwzięć:

- zwiększenie wydajności maszyn eksploatacyjnych oraz przepustowości środków odstawy i transportu,
- wyposażenia przodków wydobywczych w środki mechanizacyjne,
- mechanizacji robót pomocniczych a w szczególności transportu ludzi i materiałów do miejsca pracy,
- opracowanie środków technicznych do skutecznego zwalczania zagrożeń od wybuchu pyłów i gazów, wibracji maszyn i hałasu oraz do poprawy warunków pracy, oświetlenia, wentylacji i klimatyzacji,
- poprawy jakości kopalni przez sortowania, płukanie i wzbogacanie - przy założeniu dużych wydajności zakładów przerobczych przy minimalnych stratach substancji użytecznej oraz automatyzacji zakładów przerobczych,
- automatyzacji procesów technologicznych i systemów maszynowych oraz opracowanie procesów technologicznych nie zagrażających środowisku naturalnemu.

Rozwój podstawowych prac mechanizacyjnych dla poszczególnych grup maszyn i urządzeń będzie kształtował się następująco:

### 1. Ścianowe obudowy zmechanizowane

- opracowanie konstrukcji obudów specjalnych do pokładów silnie nachylnych i stromych w przedziale miąższości od 0,7 do 5,0 m,
- opracowanie zmodernizowanych obudów podporowo-osłonowych,
- rozwój systemów sterowania przewodowego wielokanałowego, zdalnego i automatycznego z zastosowaniem mikroprocesorów w szczególności do wyrobisk o dużym zagrożeniu metanowym, tapaniami lub o uciążliwych warunkach pracy.

### 2. Komбайny ścianowe

- wzrost mocy kombajnów do wielkości 2 x 500 kW,
- wzrost siły uciążu kombajnu do 1000 kN i roboczej szybkości posuwu do 12 m/min,
- wzrost zakresu wysokości urabiania kombajnu do 5,0 m,
- wprowadzenie ciągników z napędem elektrycznym,
- wprowadzenie zdalnego (radiowego) i automatycznego systemu sterowania kombajnami przy użyciu mikroprocesorów,
- powszechne stosowanie systemów wielokombajnowych i bezciągnowego systemu posuwu kombajnu,



- stosowanie dwóch lub więcej prędkości obrotowych organów urabiających,
- rozszerzenie zakresu zastosowania kombajnów na pokłady silnie nachylna,
- wzrost wydajności urabiania kombajnami do 1500 t/h.

### 3. Przenośniki zgrzeblowa

- wzrost wydajności ścianowych przenośników zgrzeblowych do 1500-1800 t/h,
- wzrost mocy jednostek napędowych do 400 kW,
- stosowanie łańcuchów zgrzeblowych z łańcuchami ogniowymi 2x $\phi$ 34x126 mm,
- stosowanie przekładni obiegowych dużej mocy,
- stosowanie nowych rodzajów silników elektrycznych (o regulowanych lub zmiennych obrotach),
- dostosowanie napędów wysypowych do współpracy z przenośnikami podciągowymi oraz zmechanizowaną zabudowę skrzyżowań.

### 4. Przenośniki taśmowe

- wdrożenie modułowych jednostek napędowych przenośników taśmowych mocy 55, 90, 132, 160 kW,
- wprowadzenia wielobiegowych silników napędowych umożliwiających bardziej ekonomiczne wykorzystanie przenośników.

### 5. Strugi węglowe

- wzrost mocy jednostek napędowych do 250 kW oraz siły uciągu głowicy strugowej do około 600 kN, co powinno pozwolić na eksploatację pokładów węgla o wskaźniku urabialności do 3200 N/cm,
- zastosowanie łańcuchów pociągowych głowicy strugowej i przenośnika  $\phi$  34 x 126 mm,
- automatyzacja pracy kompleksów strugowych,
- zastosowanie do urabiania pokładów węgla o wskaźniku urabialności do 3500 N/cm aktywowanych głowic strugowych (strugów hydraulicznych),
- wzrost wydajności do 1000 t/h przy grubościach pokładu do 1,5 m.

### 6. Roboty przygotowawcze

W zakresie robót przygotowawczych przewiduje się szerokie wdrażanie chodnikowych kompleksów kombajnowych, w skład których będą wchodzić: kombajn chodnikowy odpowiedniej mocy, urządzenia odstawcze, urządzenia do transportu materiałów, urządzenia pomocnicze do stawiania obudowy wyrobiska, odpylania itp.

Przewiduje się, że produkowane i wdrażane będą kompleksy chodnikowe:

- lekkie, z kombajnem mocy do 100 kW do wykonywania rozcięć, wcięć itp.,
- średnie, z kombajnem mocy około 150 do 200 kW, do wykonywania chodników węglowych,
- ciężkie, z kombajnem mocy około 300 kW do wykonywania chodników węglowo-kamiennych,

- do wykonywania chodników kamiennych metodą wycinania pełnego przekroju chodnika z kombajnem mocy około 500 kW.

Przewiduje się również stosowanie urabiania skał strumieniem wody o wysokim ciśnieniu (200 do 600 MPa).

### 7. Wyciągi szybowe

- obniżenie masywności urządzeń wyciągowych przez:
  - wdrożenie lekkich konstrukcji skipów i klatek,
  - wdrożenie lekkich zawiesi,
  - zastosowanie lin o wysokiej wytrzymałości i trwałości,
- podniesienie sprawności energetycznej wyciągów przez:
  - szersze wdrożenie układów tyrystorowych,
  - zmniejszenie oporów szybowych i strat między innymi przez obniżenie masywności urządzeń,
- wdrożenie układów automatyki z mikroprocesorami w technice cyfrowej, dla podniesienia precyzji sterowania i niezawodności,
- rozwinięcie układów diagnostycznych dla podniesienia dyspozycyjności wyciągów przez usprawnienie nadzoru i napraw.

### 8. Urządzenia przeróbcze

- opracowanie i wdrożenie systemów zautomatyzowanych maszyn przeróbczych o wydajności 1000 t/h (kruszątki, przesiewacze, osadzarki itp.).

### 9. Wyposażenie elektryczne maszyn górniczych

- zastosowanie napięć wyższych od 1000 V (3 lub 6 kV) do zasilania silników elektrycznych dużej mocy w ścianowych kompleksach lub agregatach (celem zmniejszenia przekrojów przewodów lub możliwości zwiększenia ich długości),
- wprowadzenie nowej aparatury elektrycznej wyposażonej w urządzenia kontrolno-pomiarowe zapobiegające awariom i określające miejsca ich powstania,
- wprowadzenie napędów tzw. oszczędnościowych z dwubiegowymi silnikami lub z silnikami o regulowanych obrotach,
- wprowadzenie techniki próżniowej do aparatury elektrycznej, co pozwoli na bardziej zwartą i uniwersalną jej budowę,
- wprowadzanie urządzeń kontrolno-pomiarowych pozwalających na zdalne lub automatyczne sterowanie pracą maszyn i urządzeń.

Mechanizacja w kopalniach jest przedsięwzięciem niezwykle kosztownym a fenomen jej dotychczasowego dynamicznego rozwoju pomimo niskich kosztów robocizny polega na tym, że bezwzględny priorytet uzyskała produkcja węgla, z której należało się rozliczyć, natomiast koszty tej produkcji były dla kopalń sprawą drugorzędną. Wprowadzenia reformy zakładającej samofinansowanie przedsiębiorstw zaostrzy kryteria wdrażania mechanizacji do

kopalń. Tylko te bowiem maszyny i urządzenia znajdują miejsce w kopalniach, jeżeli przyniosą określony dodatni efekt ekonomiczny. Zwiększą się więc kryteria odbioru szczególnie w odniesieniu do jakości i niezawodności maszyn i urządzeń górniczych.

##### 5. Tematyka prac naukowo-badawczych i rozwojowych

Technika rozwija się nieustannie i każdy kto chce dotrzymać jej kroku nie może sobie pozwolić na zatrzymanie prac badawczych i rozwojowych, niezależnie od okresowych trudności ekonomicznych czy dekonjunktury. Okres ten należy wykorzystać na przygotowanie nowych rozwiązań technicznych i organizacyjnych.

Analizując rozwój i stan obecny mechanizacji w kopalniach przemysłu węgla kamiennego, szczególnie kompleksowej mechanizacji prac dołowych, prace naukowo-badawcze CMG KOMAG na najbliższe lata należy ukierunkować na następujące cele:

- 1) rozwój kompleksów ścianowych do warunków typowych średnich wysokości 1,5 do 3,0 m o nachyleniu do  $25^{\circ}$  (ok. 70% wydobywania),
- 2) rozwój kompleksów ścianowych do pokładów grubych wysokości do 4,5 m i wyżej (ok. 20% wydobywania),
- 3) rozwój kompleksów ścianowych do pokładów cienkich słabo nachylonych wysokości 0,7 do 2,0 m i opracowanie kompleksu do pokładów cienkich silnie nachylonych do  $35^{\circ}$  (ok. 10% wydobywania),
- 4) rozwój mechanizacji i maszyn do robót przygotowawczych,
- 5) rozwój maszyn i urządzeń do małej mechanizacji (roboty pomocnicze), do przeróbki mechanicznej węgla i transportu,
- 6) rozwój prac dla pokładów nietypowych o szczególnie trudnych warunkach geologiczno-górniczych,
- 7) poprawa jakości produkowanych maszyn i urządzeń.

Realizacja powyższych celów wymaga odpowiedniego ustawiania prac obecnego zaplecza naukowo-badawczego zarówno pod względem jakości i ilości, jak również modernizacji fabryk produkujących maszyny i urządzenia górnicze a w szczególności przez:

- rozszerzenie kadry naukowo-badawczej i inżynieryjno-technicznej,
- rozbudowę stanowisk badawczych oraz niezbędnego wyposażenia w aparaturę naukową,
- utrzymanie szerokiej współpracy z jednostkami badawczymi i instytutami szkół wyższych w kraju i za granicą,
- atestację produkowanych maszyn i urządzeń w zakresie jakości wykonawstwa przez CMG KOMAG,
- wyposażenie fabryk produkujących maszyny i urządzenia górnicze w nowoczesny park maszynowy.



Szczegółowy program prac na najbliższe lata Centrum KOMAG przedstawi-  
no poniżej:

1. Doskonalenie i modernizacja kompleksów ścianowych do typowych wa-  
runków geologiczno-górnictwowych. Celem głównym tych prac będzie poprawa  
wskaźników techniczno-eksploatacyjnych maszyn i urządzeń kompleksu i wy-  
ników produkcyjnych przez:

- wyposażenie kompleksu w bezciągnowy system posuwu kombajnu (system POL-  
TRAK),
- wyposażenie kompleksu w sekcje skrajne obudowy ścianowej usprawniające  
zabudowę rejonu skrzyżowań ściany z chodnikiem,
- wyposażenie ściany w dwa kombajny (system POLTRAK-TANDEM),
- zapewnienie bezwzrostkowej eksploatacji ścian,
- wzrost trwałości i niezawodności maszyn i urządzeń kompleksu,
- szczegółową analizę techniczno-ekonomiczną warunków lokalizacji komplek-  
su.

2. Doskonalenie i modernizacja kompleksów oraz opracowanie nowych ma-  
szyn i urządzeń do eksploatacji cienkich pokładów.

W zakresie urabiania węgla techniką strugową możliwości kompleksowej  
mechanizacji są ograniczone głównie z uwagi na urabialność węgla, warunki  
zaleganie pokładów i niskie wyniki produkcyjne ścian strugowych oraz ma-  
łej intensyfikacji prac naukowo-badawczych w tym kierunku.

Obecnie prowadzone są prace nad:

- werją struga z jednostkami napędowymi o mocy 55 kW lub 90 kW (SWS-4M),
- konstrukcją nową głowicy strugowej wąskiej do trudniej urabialnych wę-  
gli oraz zaniżającą opory ładowania urobku oraz konstrukcją głowicy  
aktywizowanej (hydraulicznej),
- hydraulicznymi stacjami kotwiąco-przesuwymi umożliwiającymi stosowanie  
strugów przy nachyleniach do 35° (typ KS-35),
- uruchomieniem produkcji strugów ślizgowych (typu SWS-6) do współpracy  
z obudową osłonową GLINIK-08/22-0z w oparciu o zespoły i elementy pro-  
dukowane w kraju (silniki dwubiegowe mocy 132/45 kW i rewersyjne zesta-  
wy manewrowe).

W zakresie urabiania techniką kombajnową cienkich pokładów o węglu  
trudno urabialnym zachodzi potrzeba opracowania kombajnu bębnowego dwura-  
mionowego do pokładów o grubości od 0,8 m. Wg prognoz w latach 1981-85  
udział wydobycia z pokładów cienkich ma wynieść ok. 15% wydobycia ogólne-  
go. W tym zakresie są prowadzone prace nad:

- opracowaniem nowego kombajnu dwuramionowego (KGS-160) przeznaczonego do  
urabiania pokładów 0,8 do 1,5 m, do pracy po spęgu obok przenośnika  
ścianowego zgrzeblowego (RYBNIK-71) z rynnami o wysokości profilu bocz-  
nego 170 mm, z jednostkami napędowymi zdwojonymi mocy 2 x 55 kW oraz łań-  
cuchem ogniowym 18 x 64 mm.

W zakresie obudów zmechanizowanych do cienkich pokładów do współpracy z kombajnem niskim (KGS-160) projektowany jest nowy typ obudowy zmechanizowanej osłonowej czterostojakowej (GLINIK-066/16-0zK).

Wdrożenie do produkcji seryjnej tych maszyn i urządzeń pozwoli na opracowanie nowego ścianowego kompleksu zmechanizowanego do cienkich trudno urabialnych pokładów węgla.

3. Opracowanie nowych maszyn i urządzeń do pokładów średniej grubości (1,5 do 3,0 m) i nachylenia do 25°, a zwłaszcza:

- w zakresie maszyn wybierkowych prowadzone są prace nad wdrożeniem do produkcji kombajnu dwuramionowego (typu KGS-1) z silnikami do napędu organów urabiających umieszczonymi w ramionach,
- w zakresie ścianowych przenośników zgrzeblowych wdrożony jest do produkcji przenośnik o wzmocnionych rynnach o przekroju E 225 x 750 mm (RYBNIK-80) oraz przenośnik do współpracy z kombajnami wyposażonymi w bieżący system posuwu kombajnu (RYBNIK-80, POLTRAK),
- w zakresie obudów zmechanizowanych prowadzone są prace zmierzające do przystosowania obudów do nachylenia 35°, zmniejszenia ich masy przez zastosowanie stali o podwyższonej wytrzymałości oraz prace nad opracowaniem nowych obudów osłonowych czterostojakowych o dużej podporności i szerokim zakresie wysokości (FAZOS-21/37-0z, FAZOS-16/36-0z i FAZOS-22/47-0z).

4. Prace badawczo-konstrukcyjne w zakresie pokładów grubych:

- doskonalenie kompleksów ścianowych wyposażonych w kombajny wysokie (KWB-3RDUW do 4,0 m i KWB-6 do 4,3 m) i obudowy zmechanizowane PIOMA-25/45-0z, której zakres wysokości ma być rozszerzony do wysokości 4,5 m,
- opracowanie nowego kombajnu o zakresie urabiania do 4,5 m,
- opracowanie przenośnika zgrzeblowego o wydajności szczytowej 1000 t/h do współpracy z obudową wysoką (PIOMA-25/45-0z),
- opracowanie kompleksów do pokładów wybieranych na warstwy z zastosowaniem rekonsolidacji gruzowiska zaważowego, podsadzki płynnej i kotwienia wyższych warstw węgla w stropie oraz zastosowaniem tzw. sztucznego stropu. Rozwiązania te wymagają opracowania całkowicie nowych maszyn i urządzeń wchodzących w skład kompleksu.

5. Prace badawczo-konstrukcyjne w zakresie robót przygotowawczych

Intensyfikacja wydobywania z przodków ścianowych wymaga wykonania odpowiednich robót przygotowawczych (wyrobisk chodnikowych). Uzyskanie odpowiednich postępów dobowych w chodnikach umożliwiające kombajny chodnikowe za pomocą, których drążonych jest obecnie ok. 42% wyrobisk, w tym 49% węglowych, 53% kamiennie-węglowych i ok. 3,7% kamiennych.

Średni postęp dobowy uzyskiwany kombajnem w chodnikach kamiennie-węglowych - 11,6 m/dobę, kamiennych - 7,5 m/dobę i węglowych - 14 m/dobę. Uzyskiwane postępy w drążeniu chodników zmechanizowanych są ponad 3 krotnie wyższe niż nie zmechanizowanych.

Rozwój mechanizacji drążenia chodników wymaga prowadzenia prac w zakresie:

- opracowanie kombajnu do drążenia w skałach o wytrzymałości do 60 MPa (K-160),
- opracowanie kompleksów chodnikowych do skał o wytrzymałości powyżej 60 MPa w skład, których wchodzi wozy wiertnicze (WWS-2M i WWS-1M2) oraz ładowarki (DBW-1200),
- wdrożenie do produkcji nowego przenośnika do robót przygotowawczych (PRP-150) w miejsce obecnie produkowanych przenośników (SKAT-60 i SKAT-80).

6. Prace badawczo-konstrukcyjne w zakresie małej mechanizacji (prace pomocnicze).

Rozwój kompleksowej mechanizacji robót wybierkowych powoduje narastanie problemów związanych z robotami pomocniczymi, takimi jak:

- transport ludzi, maszyn i materiałów,
- utrzymanie i likwidacja wyrobisk górniczych,
- transport, montaż, demontaż i translokacja kompleksów ścianowych oraz maszyn chodnikowych,
- montaż urządzeń odstawy, wentylacji i odwadniania,
- usuwanie awarii.

W pracach tych aktualnie uczestniczy od 33 do 40% załogi dołowej kopalni. Prace te są mało zmechanizowane i ich usprawnienie możliwe jest przez:

- wyposażenie pracowników wykonujących prace pomocnicze w sprawny sprzęt umożliwiający obniżenie pracochłonności i wzrost wydajności pracy,
- zwiększenie produkcji dotychczas wytwarzanych urządzeń, takich jak: wciągniki, koleje podwieszane, urządzenia do montażu obudów itd.

Zmechanizowanie prac pomocniczych w kopalni pozwoli na uzyskanie poważnych efektów ekonomicznych, biorąc pod uwagę dużą liczbę kompleksów ścianowych (ok. 430) zmieniających lokalizację (średnio co 10 miesięcy) przy dużej pracochłonności (ok. 1800 rdn na 1 kompleks) oraz, że liczba dniówek na przezbrowanie ścian sięga ok. 800 tys. w roku.

7. Prace naukowo-badawcze w zakresie poprawy jakości i nowoczesności produkowanych maszyn i urządzeń.

Wysoka jakość i nowoczesność produkowanych maszyn górniczych przez krajowy przemysł będzie miała decydujący wpływ na wyniki produkcyjne kopalń i możliwości ich eksportu. Jakość produkowanych dla górnictwa maszyn i urządzeń wciąż nie zaspokaja wymagań górników. Trwałość wielu elementów jest niedostateczna i muszą one być wymieniane w trakcie prac kompleksu zmechanizowanego. Powoduje to dalsze obniżenie i tak stosunkowo niskiego wskaźnika efektywnego wykorzystania dyspozycyjnego czasu pracy, który wynosi od 20 do 50%.



Awaryjność maszyn i urządzeń, brak części zamiennych oraz trudne warunki pracy dołowej powodują znaczne straty w wydobywaniu węgla. Program prac zaplecza naukowo-badawczego i produkcyjnego musi uwzględniać stan techniki światowej, potrzeby kopalń a zwłaszcza ich krytyczne uwagi dotyczące jakości produkowanych wyrobów. Z drugiej strony znaczną poprawę sytuacji w zakresie mechanizacji może przynieść sumienne przestrzeganie prawidłowej eksploatacji maszyn górniczych.

Podstawowe kierunki prac naukowo-badawczych w tym zakresie są następujące:

- optymalizacja parametrów eksploatacyjnych sprzętu mechanizacyjnego dla modelu eksploatacyjnego (o niezawodnym działaniu) ścian o wybiegu 1000 do 1500 m,
- identyfikacja niezawodnościowa systemów maszynowych w celu doskonalenia maszyn i prowadzenia racjonalnej gospodarki częściami zamiennymi,
- wdrożenie materiałów i tworzyw konstrukcyjnych zwiększających trwałość eksploatacyjną maszyn i zespołów,
- opracowanie metod i środków do diagnostyki stanu maszyn na stanowiskach badawczych i w eksploatacji,
- opracowanie metod analizy konstrukcji i efektywności nowych rozwiązań.

8. Prace badawczo-konstrukcyjne w zakresie maszyn do mechanicznej przeróbki węgla.

Zakłady przeróbki mechanicznej węgla są wyposażone zasadniczo w maszyny i urządzenia produkcji krajowej, o dość dużym zróżnicowaniu pod względem typów, wielkości i nowoczesności, co stwarza dość poważne trudności w ich funkcjonowaniu. Poprawa tego stanu będzie odczuwalna po wdrożeniu do produkcji i eksploatacji opracowań z ubiegłego pięcioletnia oraz zabezpieczeniu zakładów przerobczych w części zamienne.

Produkowane obecnie maszyny umożliwiają budowę zakładów przerobczych opartych na systemach technologicznych o wydajnościach 400 do 600 t/h a w przygotowaniu do wdrożenia (produkcji) są maszyny o wydajności 600 do 1000 t/h.

Program prac na najbliższe lata obejmuje prace w zakresie:

- maszyn do przygotowania urobku i klasyfikacji węgla w zakładach przerobczych o dużej niezawodności (przesiewacze PWK1-2,6x5, PWP1-2,6x5 i PWP1-2,6x7,5),
- maszyn do wzbogacania węgla i gospodarki wodno-mułowej głównie do wzbogacania węgla drobno-ziarnistego i wzbogacania węgla w szerokiej klasie ziarnowej: wzbogacalnika zawieszinowego (S-900), odwadniarek wibracyjnych oraz filtrów próżniowych i zagęszczacze do odpadów flotacyjnych. W rozwiązaniach powyższych zostaną wprowadzone układy sterowania elektronicznego, unifikacja elementów o dużej trwałości i niezawodności,

- modernizacji obecnie stosowanych urządzeń a zwłaszcza przesiewaczy, wzbogacalników, przenośników kubełkowych, zagęszczaczy promieniowych, urządzeń filtracyjnych i odwadniających, mającej na celu dostosowanie tych urządzeń do systemów technologicznych o dużych wydajnościach i niezawodności.

#### 9. Prace z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy

- urządzenia do zwalczania zapylenia przez odsysanie pyłu (GCP-500/1, GCP-630, GCP/1E lub GCP-630/1P).  
Odpylacze typu GCP współpracujące z kombajnami chodnikowymi pozwalają na ograniczenie zapylenia do 90%,
- urządzenia odpylające wodno-powietrzne (WM-500, Aero, Aqua) pozwalające na zmniejszenie zapylenia o 70 do 85% w wyrobiskach ścianowych i chodnikowych i punktach przeładunkowych,
- urządzenia do opylania wyrobisk górniczych pyłem kamiennym,
- urządzenia pneumatyczne do usuwania lokalnych nagromadzeń metanu przez rozrzedzenie i odsysanie (CYKLON-40,60 i 80) oraz wentylacji pomocniczej (LUS-400, LUS-600).

Przedstawiona tematyka nie wyczerpuje zagadnień bezpieczeństwa i poprawy warunków pracy górnika. Elementy tych zagadnień zawarte są w każdym rozwiązaniu techniczno-organizacyjnym oraz w każdej maszynie i urządzeniu górniczym. Wdrożenie mechanizacji prac dołowych przez zastosowanie nowoczesnych maszyn wybierkowych obudów zmechanizowanych, urządzeń do odstawy urobku, sprzętu pomocniczego itp., spowodowało nie tylko wzrost wydobywania węgla, ale towarzyszył temu jednocześnie wzrost komfortu i bezpieczeństwa pracy. Kombajny węglowe zwiększyły efektywność produkcji eliminując ciężką pracę fizyczną górnika, obudowy osłonowe spowodowały, że przebywanie w ścianie stało się bezpieczne i wpłynęło na poprawę samopoczucia załogi. Można powiedzieć, że mechanizacja prac dołowych powoduje poprawę warunków pracy i w każdym nowym rozwiązaniu tkwi element bezpieczeństwa i komfortu pracy.

#### 6. Podsumowanie

1. Górnictwo węgla kamiennego dysponuje obecnie rozwiązaniami i sprzętem pozwalającym na mechanizację podstawowych prac procesu wydobywania węgla a w szczególności na kompleksową mechanizację prac wybierkowych pokładów węgla w typowych średnich warunkach geologiczno-górniczych w zakresie grubości 0,8 do 4,3 m i nachyleniu do 25°.

2. Należy prowadzić intensywne prace badawczo-rozwojowe nad: modernizacją, doskonaleniem i rozszerzeniem asortymentu produkowanych maszyn i urządzeń dla nietypowych warunków geologiczno-górniczych oraz rozszerzeniu zakresu ich wdrożenia.

3. Należy opracować nowe konstrukcje maszyn i urządzeń do specjalnych warunków geologiczno-górnicznych, a zwłaszcza do eksploatacji pokładów:

- cienkich i trudno urabialnych o nachyleniu do  $35^{\circ}$ ,
- cienkich i grubych silnie nachylonych powyżej  $35^{\circ}$ ,
- silnie tępiących,
- w których stosowany jest system ścianowy z podsadzką płynną i dmuchaną.

Rozwiązania te powinny umożliwić bardziej racjonalną gospodarkę złożem i przyczynić się do poprawy efektywności kopalń posiadających złoża węgla trudne do kompleksowej mechanizacji.

4. Należy prowadzić intensywne prace naukowo-badawcze zmierzające do:

- zwiększenia trwałości i niezawodności elementów maszyn i urządzeń oraz unowocześnienia ich konstrukcji,
- zwiększenia parametrów techniczno-eksploatacyjnych maszyn w celu zwiększenia ich wydajności i konkurencyjności nowych rozwiązań na rynkach zagranicznych,
- opracowania i wdrożenia do produkcji nowych materiałów konstrukcyjnych, uszczelnień, zabezpieczeń antykorozyjnych, zabezpieczeń przeciw zagrożeniom pyłowo-gazowym itp.,
- unifikacji zespołów i elementów maszyn.

5. Należy prowadzić intensywne prace studialne w zakresie nowych rozwiązań technologiczno-organizacyjnych dla konkretnych warunków eksploatacyjnych kopalni, zwłaszcza prawidłowej kompleksowej mechanizacji pola górniczego, która determinuje optymalne wykorzystanie środków technicznych i uzyskanie wysokich wskaźników produkcyjnych a zwłaszcza wydobywania.

6. Realizacja przedstawionego programu prac w zakresie maszyn i urządzeń górniczych wymaga rozwoju zaplecza naukowo-badawczego zajmującego się opracowaniem nowoczesnych technologii wybierania węgla i nowoczesnych konstrukcji w pełnym cyklu badawczo-rozwojowym.

7. Efektywności działalności gospodarczej górnictwa węgla kamiennego i konieczność utrzymania bądź wzrostu wydobywania węgla jest uzależniona od znacznie większego powiązania prac zaplecza badawczego górnictwa z potrzebami kopalń, jak również od bezpośredniego przedmiotowego finansowania tych prac przez kopalnie.

#### BIBLIOGRAFIA

Artykuł opracowano na podstawie materiałów własnych i służbowych CENTRUM MECHANIZACJI GÓRNICTWA KOMAG - nie publikowanych.

Recenzent: Prof. dr hab. inż. Adam KUCH

Wpłynęło do Redakcji w czerwcu 1983 r.



## МЕХАНИЗАЦИЯ РАБОТ В ШАХТАХ КАМЕННОГО УГЛЯ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЕЕ РАЗВИТИЯ

### Р е з ю м е

В работе представлено состояние и развитие механизации работ в шахтах каменного угля а также некоторые факторы, обуславливающие увеличение добычи. На фоне залежей угля и горно геологических условий месторождений каменного угля, оговорены исследовательские работы, направленные на расширение комплексной механизации в добыче угля на трудноразрабатываемые пласты, а в частности толстые пласты и пропластки с большим наклоном, которые определяются как "белые пятна" в механизации по угледобычи. Дана также основная тематика научноисследовательских работ и перспективное развитие в ближайших годах, реализированное Центром Механизации Угледобычи.

## THE STATE OF WORK MECHANIZATION IN COAL MINES AND THE BASIC TENDENCIES OF ITS EXPANSION

### S u m m a r y

The paper presents the state and expansion of the mechanization of work in coal mines and some factors decisive about the development of mining. Against the background of coal resources and geological mining conditions of coal deposition, the research work aiming at expanding complex mechanization of coal extraction into difficult deposits, especially thick and thin strongly inclined ones, which are referred to as "white spots" of mining mechanization, has been discussed. Also the basic problem matter of research and development work to be realized within its statutory activity by the Mine Mechanization Centre KOMAG in Gliwice over the next few years has been presented.