

BIULETYN

INSTYTUTU MECHANIZACJI GÓRNICTWA

Rok 1

1953

Nr 1

Instytut Mechanizacji Górnictwa jest placówką młodą. Został powołany zarządzeniem Ministra Górnictwa w sierpniu 1951 r. w związku z szybkim rozwojem zagadnień z dziedziny mechanizacji kopalń węgla, który przerastał możliwości Działu Urabiania i Ładowania Zakładu Mechanizacji GIG.

Podstawą prac IMG jest: ścisłe powiązanie zagadnień naukowo-badawczych z praktyką kopalnianą, bezpośrednie wprowadzenie osiągnięć teoretycznych do ruchu kopalń, jak najściślejszy kontakt tak z konstruktorami i wykonawcami maszyn górniczych jak i z ich użytkownikami.

Świadectwem dotychczasowej pracy Instytutu jest ilość uruchomionych maszyn, ilość przeszkolonych wrębniarzy i kombajnistów, jest wzrost ogólnego poziomu mechanizacji kopalń węgla. Prócz tego prace

Instytutu oparte o doświadczenia dotychczasowe niejednokrotnie śmiało wybiegają w przyszłość i dają wskazówki w jakim kierunku prowadzić dalszy rozwój mechanizacji.

Zadaniem Biuletynów IMG, z których pierwszy dajemy do rąk Czytelników, jest informowanie o naszych pracach i osiągnięciach, zwrócenie uwagi na problemy najaktualniejsze i przygotowywanie do przyjęcia w kopalniach nowości opracowanych przez robotników, techników i inżynierów.

Pozwalamy sobie wyrazić nadzieję, że nasze Biuletyny spełnią dobrze swoje zadanie i przyczynią się do mechanizacji kopalń i postępu technicznego w górnictwie.

Dyrekcja IMG

Zmechanizowane chodniki szybkościowe

Mgr inż. Stanisław Cierpisz, mgr inż. Józef Wanat

(Streszczenie Komunikatu IMG nr 1)

Dwa przykłady szybkościowego prowadzenia chodników zmechanizowanych zespołem maszyn składającym się z ładowarki wstrząsanej Kaczy Dziób i wrębniarki zabierkowej przedstawiają obecne możliwości realizacyjne zasad organizacji pracy przodków zmechanizowanych w robotach przygotowawczych. Jeżeli warunki techniczne i naturalne pozwalają na skuteczną mechanizację — to o wynikach niewątpliwie decyduje organizacja pracy tak w przodku jak i w robotach pozaprzodkowych. Zanalizowano więc zasadnicze czynniki jak wpływ zmianowości, obsadę przodku, metodę pracy czyli opracowanie wzorcowego harmonogramu oraz sprawozdawczość z wykonów poszczególnych zmian roboczych. O szybkim wykonaniu chodnika decyduje nie tylko postęp dzienny ale i ilość dni przepracowanych efektywnie w przodku w ciągu czasu przeznaczanego na wykonanie chodnika. Ilość zmian roboczych przepracowanych w przodku można zwiększyć przez zmniejszenie czasu zużytego na przekładkę ładowarki wstrząsanej oraz przez zwiększenie zmianowości dziennej. Stwierdzono, że przy użyciu wrębniarki zabierkowej jako kołowrotu, przekładka i przedłużenie przenośnika taśmowego powinno trwać od 8 ÷ 15 godzin a zmianowość w przodku może wynosić 3, a w dobrych warunkach i 4 zmiany na dobę.

Obsada przodka jest szczególnie ważna przy robotach szybkościowych. Nie należy tu doprowadzać do nadmiernego zageśszczania ludzi, gdyż tą drogą obniża się wydajność, a nie uzyskuje się odpowiedniego wzrostu postępu. Wyniki należy uzyskiwać nie drogą nakładu sił roboczych, lecz mechanizacji i sprawnej organizacji robót. Obsada przodku musi być wysokokwalifikowana jeżeli chodzi o jakość wykonywanej pracy zespołowej. Brygada przodkowa powinna się składać z przodowego, młodszego górnika obsługującego ładowarkę i wrębniarkę. Brygada ta wykonuje wszelkie czynności w przodku oraz przedłużenie Kaczego Dziobu i ciągu lutni. Pomocny tu powinien być cieśla-mechanik.

Brygada przodkowa wraz z brygadą montażową wykonuje przekładkę ładowarki wstrząsanej.

Bardzo istotnym czynnikiem jest należyte przygotowanie robót pozaprzodkowych, a przede wszystkim dostawa materiałów do obudowy.

Brygadę pomocniczą stanowią: wspomniany powyżej cieśla-mechanik oraz jeden do dwóch ludzi do transportu lutni i materiałów do obudowy. Do obowiązków cieśli należy nie tylko pomoc w przekładce i przedłużaniu ciągu rynien, ale także konserwacja ładowarki i wrębniarki, należyte zabudowanie napędu i utrzymywanie w dobrym stanie przesypów i ładowni do wozów. Obsada przodku powinna więc wynosić pięciu do sześciu ludzi a więc wydajność wahać się powinna od 7 do 12/rdn.

Kolejność i sposób wykonania poszczególnych czynności w przodku muszą być dobrze przemyślane i ujęte we wzorcowy harmonogram pracy, który stawia załóżdże konkretne zadania do wykonania. Harmonogram należy uzupełnić krótkim opisem technicznym głównych operacji cyklu pracy.

Rzeczowa i dokładna analiza pracy jest podstawą do wprowadzenia usprawnień, usunięcia przeszkód i trudności oraz uregulowania następstwa czynności w przodku.

Podstawą przeprowadzenia analizy jest harmonogram wzorcowy. Kontrolę jego realizacji przeprowadza się przez chronometraż czynności. Tą drogą stwierdza się przestoje i nadmierne zużycie czasu na wykonanie poszczególnych czynności, utrudniające wykonanie zadań brygady przodkowej.

Obserwacja i analiza pracy powinna być przeprowadzana stale przez dozór i kierownictwo kopalni, gdyż tą drogą zapewnia się należyłą opiekę nad mechanizacją i ułatwia wykonanie zadań produkcyjnych.

Analizę umożliwia dokładna sprawozdawczość z poszczególnych zmian. Powinna ona obejmować przebieg pracy, stan maszyn i stwierdzone trudności. Każda zmiana następna musi być poinformowana o stanie przodku i warunkach pracy.

Szczegółowy opis wykonania dwu chodników o postępie miesięcznych 312,7 m i 280 m, przy podaniu ich warunków naturalnych i technicznych, wyposażenia przodków, odstawy urobku, dostawy materiałów, organizacji pracy i wyników pracy obrazujące tak popełnione błędy jak i usprawnienia, które w efekcie dały wspomniane rezultaty.

Ciekawe jest tu zastosowanie na jednym z chodników przedłużonego do 3,2 m wrębniaka wrębiarki zabierkowej, które jednak nie dało oczekiwanych wyników ze względu na pogorszenie się warunków stropowych. Wrębiarka z tak długim wrębniakiem wymaga

dobrego stropu, równego spągu, dobrej urabialności węgla, grubości pokładu powyżej 2 m oraz niegazywości ze względu na strzelanie elektryczne zapalnikami zwłocznymi. W innych warunkach stosowanie wrębniaków powyżej 2,2 m jest nie celowe.

Problem przyspieszenia robót przygotowawczych jest obecnie niesłychanie ważny dla każdej kopalni. Podanie przykładów wraz z harmonogramami wzorcowymi i chronometrażami jest niewątpliwą pomocą we właściwej organizacji robót chodnikowych zespołem złożonym z ładowarki Kaczy Dziób i wrębiarki zabierkowej.

Organizacja pracy ściany kombajnowej w kopalni Bielszowice

Mgr inż. Stanisław Cierpisz, mgr inż. Stanisław Kempński i mgr inż. Józef Kumor

(Streszczenie Komunikatu IMG nr 2)

Kopalnia Bielszowice otrzymała pierwszy kombajn 15. X. 1951 r. a uruchomiono go na ścianie 5. XII. 1951. Wyniki początkowe były bardzo słabe jednak wskutek dużego zainteresowania się maszyną i wielkiego wkładu pracy załogi, dozoru i kierownictwa kopalni poprawiały się coraz bardziej i 9. I. 52 r. brygada zamknęła po raz pierwszy cykl na ścianie dając 424 t wydobywania i uzyskując w ten sposób najwyższe wydobywanie i jedną z najlepszych wydajności.

Po określeniu warunków geologicznych ściany, systemu jej wybierania i wyposażenia w maszyny i sprzęt, podano sposób transportu urobku, dostawę materiałów i przewietrzanie.

Organizację pracy na ścianie kombajnowej opisano dokładnie podając sytuację ściany na poszczególnych zmianach i harmonogram czynności. W sprawozdaniu z trzech zmian roboczych zamieszczono chronometraż z czterech dni, gdzie uwidoczniono wszelkie niedociągnięcia w organizacji pracy.

Wyniki pracy kombajnu zestawiono za okres od 12. XII. 51. do kwietnia 1952. Kombajn po kilku tygodniach uzyskał dobre wyniki tak pod względem wydobywania przypadającego na jedną maszynę, jak i wydajności maszyny. Celem lepszego wykorzystania kombajnu zaczęto go stosować na dwu zmianach wydobywczych, co umożliwiło zamykanie cyklu w ciągu doby. W styczniu 1952 r. wykonano 25 cykli, a w lutym 26 cykli przy stałym wzroście wydobywania. W marcu, mimo tylko 23 cykli, podniesiono jeszcze wydobywanie z powodu zwiększenia się grubości pokładu.

Uzyskana wydajność wahała się od 19,1 t/rdn. w styczniu do 22,1 t/rdn. w lutym na węglu bez komór. Na węglu łącznie z komorami wydajność wynosiła od 16,8 t/rdn. do 19,9 t/rdn.

W porównaniu z ścianą w tym samym pokładzie prowadzoną na wręb stwierdzono, że wydajność na ścianach kombajnowych jest o 10 ÷ 65% wyższa. Wydajność przodkowa ścian kombajnowych waha się od 5,8 do 6,5 t/rdn. Wydajność i wydobywanie są uza-

leżnione od ilości zamkniętych cykli, toteż ściany dłuższe należy zawsze obkładać na dwie zmiany, zwłaszcza że cykliczne wybieranie ścian przyczynia się do polepszenia warunków stropowych.

Obserwacje pracy kombajnu pozwoliły na sformułowanie szeregu wniosków odnośnie warunków jakim powinno odpowiadać wyrobisko ścianowe, w którym zastosować można kombajn Donbass.

1. grubość pokładu może wynosić od 0,9 ÷ 2,0 m przy małej zmienności,
2. nachylenie pokładu nie większe niż 20°,
3. urabialność węgla dobra, poniżej 1,2 ÷ 1,4 według skali Protodiakonowa,
4. pokład bez twardych przerostów,
5. ława górna nie przypięczona do stropu; jeśli nie spada samoczynnie, powinna się dać łatwo zbić młotkiem mechanicznym,
6. spąg równy, nie miękki i nie pęczniejący,
7. warunki stropowe nie gorsze niż dla wrębiarki ścianowej. Strop musi pozwalać na odkrycie na odległości 4 m, mierzonych od wrębniaka kombajnu do najbliższej stropnicy za ładowarką,
8. ścianę należy zapewnić dobrą odstawę urobku lepszą niż innym ścianom, gdyż straty na przerwy w ruchu maszyną nie dadzą się nadrobić,
9. sprawna i terminowa dostawa materiałów musi zapewnić ciągłą pracę budowaczy przy pełnej szybkości maszyny,
10. ściana musi być prowadzona cyklicznie, według ułożonego harmonogramu; na ścianach długich kombajn pracuje podczas dwu zmian,
11. ściana kombajnowa wymaga załogi dobrze przeszkolonej, chętnej i zainteresowanej mechanizacją oraz kwalifikowanego dozoru oddziałowego i szczególnej opieki dozoru wyższego.

Wnioski te dają pogląd jakie wymagania ma spełniać ściana, na której kombajn będzie pracował dając korzyści i nie powodując zniechęcenia załogi i dozoru do mechanizacji.

Systemy obudowy stalowej ścian zmechanizowanych

Mgr inż. Leonard Pluta

(Streszczenie Komunikatu IMG nr 3)

Zależność postępu mechanizacji urabiania i ładowania węgla w wyrobiskach ścianowych od rodzaju i pracochłonności obudowy zaznacza się obecnie coraz to silniej.

Systemy obudowy ściany łącznie ze sposobami mechanizacji urabiania, ładowania oraz odstawy muszą być ściśle powiązane w jeden ogólny układ zapewniający ciągłość pracy w przodku. W żadnym przypadku obudowy wyrobiska nie można traktować odrębnie.

Z tego punktu widzenia omówiono zalety i wady systemów obudowy stosowanych obecnie w przemyśle węglowym. Analizując je stwierdzono, że urabianie szerokimi zabiorami stwarza szereg trudności w utrzymaniu stropu oraz w obudowie wyrobiska. Do najistotniejszych trudności należą:

1. znaczny prześwit wyrobiska, (oddalenie linii zrobnąć od calizny), powodujący zwiększenie powierzchni podtrzymywanego stropu,

2. nierównomierność rozstawienia stojaków w wyrobisku ścianowym, co powoduje zróżnicowanie ich oddziaływania na warstwy skalne,
3. duży ciężar długich stropnic,
4. mała możliwość dostosowania długich stropnic do nierówności stropu,
5. częste deformowanie się stropnic spowodowane przeważnie błędnym zabudowaniem ich na jednym stojaku i związana z tym konieczność wymiany, uciążliwy transport, prostowanie itp.

Wytyczne do wprowadzenia zmian w systemie mechanizacji i obudowy ścian wynikają z następujących podstawowych wymagań:

1. umożliwienie szybkiego zabezpieczenia stropu obudową ostateczną za postępującą maszyną,
2. umożliwienie przesunięcia przenośnika zgrzebłowego w całości bez przestawiania stojaków,
3. stałe utrzymanie przodka ściany wolnego od stojaków.

Wynika z tego że najpoważniejszym czynnikiem decydującym o dalszym kierunku mechanizacji przodków ścianowych jest obudowa wyrobiska oraz związane z tym panowanie nad stropem. W celu spełnienia powyżej wymienionych wymagań a więc uzyskania najkorzystniejszej linii mechanizacji przy równoczesnym zapewnieniu wysokiego stopnia bezpieczeństwa, ciągłości pracy oraz zwiększenia szybkości obudowy wyrobiska należy stosować urabianie wąskimi zabiorami (maks. do 1,20 m), zwiększyć szybkość postę-

pu frontu ścianowego oraz budować maszyny do urabiania nie wymagające specjalnego pola maszynowego.

Za stosowaniem wąskich zabiorów przemawia szereg czynników a to uzyskanie ciągłości ciśnień występujących w przodku ścianowym, wykorzystanie obniżenia oporów urabiania oraz szybki postęp frontu co pozwala w krótkim czasie na likwidację wyrobiska. W wyniku krótkiego czasu pracy stojaków wymagania odnośnie ich podporności można obniżyć a tym samym obniżyć ich ciężar i zwiększyć wydajność pracy przy obudowie.

Właściwy dobór zabioru maszyny zespołowej jest tym ważniejszy im gorsze są warunki stropowe. Aby zapewnić najdalej posuniętą ciągłość pracy urabiania i utrzymania wyrobiska należy stosować następujące wytyczne:

1. przenośnik powinien być zabudowany pod ociosem wolnym od stojaków, aby umożliwić ładowanie odkładnią i uzyskać wysoki stopień samoczynnego ładowania;
2. maszyna urabiająca powinna posuwać się po przenośniku względnie urabiać caliznę przed sobą;
3. obudowa odsłoniętego stropu powinna być prowadzona krótkimi stropnicami członowymi, nie wymagającymi natychmiastowego podparcia stojakami;
4. przesuwanie przenośnika powinno odbywać się w całości metodami mechanicznymi w czasie transportu maszyny zespołowej.

Mechanizacja ładowania w zabierkach

Mgr inż. Tadeusz Opolski

Z niewielkiej jeszcze ilości węgla, ładowanego obecnie na przenośnik w przodku bez udziału łopaty, 3/5 przypadają na samoczynne ładowanie, a tylko 2/5 na ładowanie mechaniczne kombajnami, ładowarkami lub wrębiarkami ładującymi.

Podczas gdy wydobyte nasze w 1/3 pochodzi z zabierki, ilość węgla mechanicznie ładowanego w zabierkach stanowi zaledwie 1/13 część całości węgla ładowanego mechanicznie oraz uwzględniając ładowanie samoczynne 1/30 część węgla ładowanego na przenośniki bez udziału łopaty. Ładowania samoczynnego w zabierkach nie stosowano dotychczas nigdzie.

Przyczyną złego stanu mechanizacji w zabierkach jest podstawowa trudność w operowaniu dużymi maszynami przy normalnej obudowie zabierki. Mechanizacja ładowania znajduje zastosowanie w wyjątkowych warunkach, w których można kilkanaście m² stropu pozostawić bez obudowy stojakami środkowymi (kopalnia Siersza).

Eksploatacja systemem zabierkowym stosowana jest obecnie w pokładach średnich i grubych o słabym stropie, a w przyszłości będzie się coraz bardziej ograniczać do takich pokładów, gdyż inne mogą być wybierane systemem ścianowym.

Z faktu tego wynikają dwa podstawowe wnioski:

1. obudowa zabierki jest i pozostanie nadal „gęsta“, tzn. operowanie dużymi maszynami jak wrębiarka uniwersalna lub ładowarka zgarniająca jest możliwe tylko w wyjątkowych warunkach.
2. wykonywanie wrębu jest najczęściej niemożliwe, a jeszcze rzadziej celowe, gdyż ze wzrostem grubości pokładu maleją korzyści ze stosowania wrębu.

Do czasu więc rozwiązania bardzo trudnego problemu, to znaczy zbudowania kombajnów zabierkowych o niewielkich wymiarach i nie rozdrabniających nadmiernie urobku lub też specjalnych ładowarek o małych wymiarach należało szukać innego sposobu ładowania urobku.

Rozwiązaniem tym opracowanym przez inż. inż. Re-gulskiego, Opolskiego i Koreckiego z IMG jest samoczynne ładowanie na przenośnik dosunięty do samego

przodka zabierki. Rys. 1 przedstawia schemat urządzenia ROK.

W celu poczynienia bezpośrednich doświadczeń oraz przyspieszenia seryjnej produkcji, autorzy pomysłu zrealizowali w 1952 r. prototyp urządzenia ROK w kopalni Jaworzno.

Poza celem przyspieszenia realizacji ładowarki ROK autorzy mieli na myśli wyszukanie wszelkich usterek i pokonanie wstępnych przeszkód, które normalnie występują przy budowie serii próbnej nowych maszyn i powodują znaczne trudności i duże zmiany w konstrukcji.

W toku realizacji koncepcja dojrzewała i uległa pewnym zmianom, idącym w kierunku uproszczenia i poprawy działania.

Próby dołowe, mimo że przeprowadzone w niezbyt dogodnych warunkach dały wyniki pozytywne w postaci 80% ładowania samoczynnego i wydajności 20 t/rdn.

Próby ujawniły szereg drobnych usterek wykonawczych, które natychmiast usunięto, jednak koncepcja oraz konstrukcja urządzenia ROK w pełni zdały egzamin.

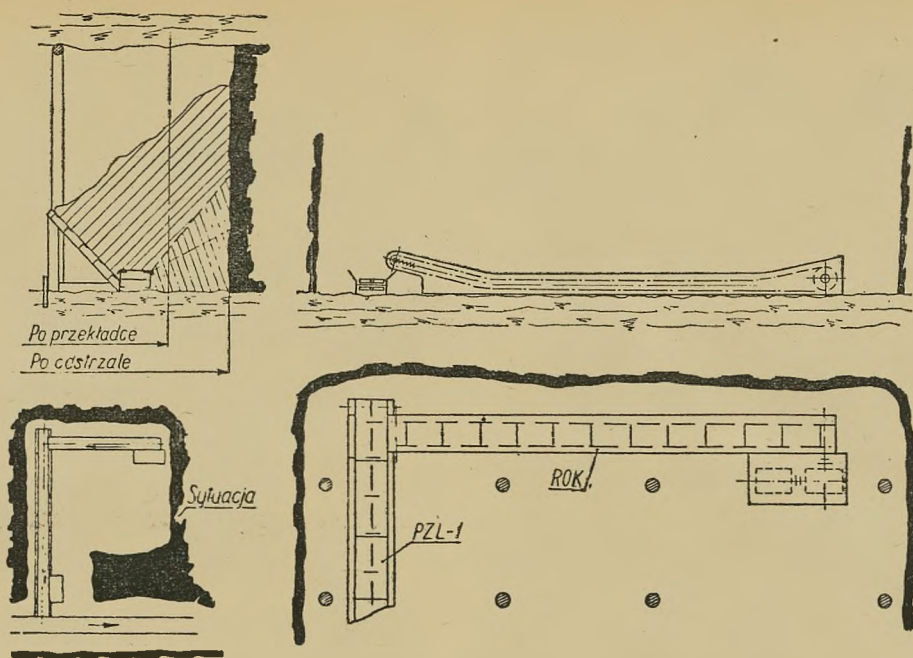
W celu nadania właściwego kierunku konstrukcji maszyn seryjnych przesłano do BKMG wytyczne konstrukcji ładowarki ROK opracowane przez pomysłodawców.

Niezależnie od szczegółowych wytycznych pomysłodawcy stale konsultowali konstruowanie ładowarki, czuwając nad właściwym kierunkiem pracy.

Pierwszą ładowarkę seryjnej produkcji przetransportowano w dniu 24. II. do kopalni Stalinogród gdzie została uruchomiona i uzyskała dobre wyniki pracy.

Po wstępnych próbach i zapoznaniu załogi ze sposobem pracy ładowarki ROK wybrano bez przeszkód całą zabierkę uzyskując przeciętną wydajność 16 t/rdn., przy wysokości zabierki 2,8 m co jest mniej korzystne dla ładowarki ROK.

W porównaniu z wykonem tej samej załogi, osiagającej przy ładowaniu ręcznym 8 t/rdn., ładowanie urządzeniem ROK już w okresie próbnym podwyższyło wydajność średnio o 100%.



Rys

Zastosowano zabiór głębokości ponad 2 m, co bez ładowarki ROK nie było możliwe ze względu na zbyt długi czas ładowania ręcznego. Maksymalna ilość urobku z jednego zabioru wynosiła 60 ton, które obsada trzech ludzi zładowała w ciągu około półtora godziny, osiągając szczytową wydajność 20 t/rdn. tj. o 150% więcej niż przy ręcznym ładowaniu.

Należy zaznaczyć, że w okresie tym pozostawiono całą swobodę załodze, nie wprowadzając specjalnej organizacji pracy, a wynik powyższy został osiągnięty przy znacznie zmniejszonym wysiłku fizycznym załogi.

Następna ładowarka seryjnej produkcji pracuje już w kopalni Siemianowice dając dodatnie wyniki przy obsadzie czteroosobowej. Podwyższenie wydajności będzie osiągnięte bądź przez przejście na większą ilość cykli na zmianę, bądź też, po wprawieniu się załogi, przez zmniejszenie obsady do trzech ludzi. Ze względu na większą grubość pokładu (4 m) osiągnięcia kopalni Stalinogród powinny być znacznie przekroczone w kopalni Siemianowice.

Jak wynika z dotychczasowej pracy ładowarek ROK korzyści z zastosowania ich są następujące:

1. Zmniejszenie wysiłku górników przez samoczynne ładowanie do 80% urobku.
2. Ręczne ładowanie łopatą pozostałej, niewielkiej części urobku jest wygodne ze względu na nisko ułożony przenośnik oraz na jego bliskie ułożenie wzdłuż przodka zabierki.
3. Większa swoboda w prowadzeniu zabierki, niż przy odstawie rynnowej. Zabierki mogą być prowadzone po wzniosie, po upadzie jak i po rozciągłości.

4. W zabierkach można stosować pełną obudowę co nie jest możliwe przy innych sposobach mechanizacji (Kaczy Dziób, ładowarka zabierakowa itd.).

5. Ze względu na mały ciężar całości, oraz łatwą rozbieralność ładowarki ROK, transport jak również przekładka ładowarki wymaga bardzo mało robocizny i zajmuje mało czasu w porównaniu z transportem innych podobnych urządzeń.

6. Koszt produkcji ładowarki ROK przy budowie prototypu wyniósł $\frac{1}{3}$ kosztu produkcji Kaczego Dzioba a zmniejszy się do $\frac{1}{4}$ przy budowie seryjnej. Podobne porównanie z produkcją ładowarek zabierkowych daje stosunek rzędu $\frac{1}{10}$.

Stwierdzić można, że osiągnięcia Instytutu Mechanizacji Górnictwa w tej dziedzinie są bardzo poważne, i że szerokie wprowadzenie urządzenia ROK stanowić będzie bardzo duży postęp w mechanizacji ładowania urobku w zabierkach, które z ostatniej pozycji jaką zajmują obecnie w mechanizacji ładowania będą mogły wyjść nawet na pozycję pierwszą przed ścianami.

Ostatnio z inicjatywy obywateli Błaszczyka i Gałęzowskiego zastosowano samoczynne ładowanie na sześciometrowe przenośniki zgrzeblowe w systemie ścianowo-ubierkowym w kopalni im. Stalina, stwarzając cenne rozszerzenie zastosowania ładowarek ROK. Dalsze próby będą kontynuowane za pomocą ładowarek ROK produkcji seryjnej po wprowadzeniu drobnych modyfikacji koniecznych w zmienionych w stosunku do zabierki warunkach pracy.

Przez mechanizację do podwyższenia wydobycia i wydajności