

SPIES Klaus

Rheinisch - Westfälische  
Technische Hochschule  
Aachen

MOŻLIWOŚCI TECHNICZNEGO ROZWOJU I MIĘDZYNARODOWE SZANSE RYNKOWE  
POLSKIEGO PRZEMYSŁU WYTWARZAJĄCEGO DLA POTRZEB GÓRNICTWA<sup>x)</sup>

Streszczenie. W referacie przedstawiono problemy stojące przed polskim przemysłem wytwarzającym dla potrzeb górnictwa w dobie kryzysu. Dokonano porównania niemieckiego i polskiego górnictwa węgla kamiennego oraz ich przemysłów zaopatrzeniowych. Na przykładach pokazano, w jaki sposób znaleźć można założenia: nowych rozwiązań, polepszenia szans eksportowych oraz produktów uniwersalnego zastosowania. Prace badawcze prowadzone w Instytucie Bergbaukunde II RWTH Aachen, mogące być interesujące dla polskiego przemysłu zaopatrzeniowego, zostały przedstawione. Podano koncepcje całkowicie nowego typu, które przeznaczone są wyłącznie na eksport i nie dla krajowego górnictwa węgla kamiennego. Pokazano, jak można wykorzystać know-how osiągnięte poprzez produkcję dla górnictwa przy rozwijaniu produktów o uniwersalnym zastosowaniu.

## 1. SPRAWY ZASADNICZE

Rozwój przemysłu wytwarzającego dla potrzeb górnictwa jest we wszystkich krajach przemysłowych świata ściśle powiązany z rozwojem górnictwa w tych krajach. Dotyczy to nie tylko maszyn, przyrządów i systemów technicznych, które są rozwijane i produkowane w przedsiębiorstwach przemysłu zaopatrzenia górnictwa, ale również względów politycznej, gospodarczej i społecznej przedsiębiorczości. Możliwość i szanse eksportowe łagodzą nieco te powiązania, stawiają jednak warunek zaangażowania i wsparcie krajowego górnictwa dla skutecznego międzynarodowego marketingu.

W okresie spadku produkcji górniczej zależność ta staje się zauważalna w postaci szczególnie nie milej, ponieważ zapotrzebowanie na maszyny i urządzenia techniczne najczęściej zmniejsza się ponadproporcjonalnie do spadku wydobywania, istniejące maszyny i przyrządy w górnictwie są mocno eksploatowane, a nakłady inwestycyjne zmniejszają się. Pomocne są tu jedynie wzmocniony eksport oraz zwiększone wysiłki i wprowadzenie urozmaiceń.

<sup>x)</sup> zwłaszcza maszyny górnicze.

Obie te sprawy nie są jednakże osiągalne od zaraz, lecz wymagają kilku-letnich, przy rozwoju kompleksowym często wieloletnich okresów wstępnych i odpowiednich (ewolucyjnych, konstruktywnych) nakładów finansowych. Dobre wsparcie finansowe - dotyczy to w identycznym stopniu zarówno Polski, jak i Niemiec - praktycznie nie istnieje. Jest wiele przykładów na to, że brak środków finansowych może być zrównoważony w pewnym stopniu poprzez kreatywność oraz nacechowane optymizmem odważne podejście do problemów. Członkowie kierownictw przedsiębiorstw oraz sztaby kierownicze przedsiębiorstw wytwarzających dla potrzeb górnictwa muszą dysponować nie tylko ogólnie wymaganymi właściwościami menadżerskimi, lecz ponadto również dużą fantazją i należąną porcją optymizmu, w innym przypadku nie byłiby oni w stanie doprowadzić maszyn i systemów technicznych pracujących w tak trudnych i zmieniających się warunkach, jak w górnictwie węgla kamiennego, do stanu sprawności. Sama fantazja i optymizm nie wystarczą jednak, muszą istnieć również warunki finansowe oraz solidna struktura przedsiębiorstw, aby pokonać trudną sytuację polskiego przemysłu wytwarzającego dla potrzeb górnictwa, która w następnych latach może się jeszcze pogorszyć.

Jako stojący z boku i obserwujący od około 15 lat rozwój polskiego górnictwa oraz jego przemysłu zaopatrzeniowego jestem daleki od chęci wzbudzenia moim referatem wrażenia, że chcę Państwu dostarczyć recept patentowych. Zarówno w brytyjskim, jak i we francuskim oraz niemieckim przemyśle zaopatrzeniowym nie było recept patentowych, gdy wydobywanie w tych krajach w ostatnich dziesiętkach lat musiało drastycznie się zmniejszyć. Stojący z boku mają jednakże często tę przewagę, że widzą problemy i powiązania pod innym kątem, nawet jeśli nie mają szczegółowego wglądu w struktury przedsiębiorstw i istniejące trudności. A więc proszę potraktować mój referat po prostu jako przyczynek z zewnątrz, który chciałbym, aby zawierał jakieś elementy inspiracji dla Państwa.

To, co nazywamy w Niemczech kryzysem górnictwa, rozpoczęło się przed ponad 30 laty w 1957 roku. Byłem wówczas zatrudniony jako młody inżynier na kopalni "Ewald" w Herten i musiałem się w zimie 1956/57 poświęcić nakłanianiu załogi - przy wówczas stosowanym 6-dniowym tygodniu pracy - do trzeciej niedzielnej dniówki w marcu 1957 r. Niespełna 6 miesięcy później - we wrześniu 1957r. - trzeba było wprowadzić pierwszą wolną zmianę. zasadnicza zmiana kierunku stawianego przedsiębiorstwu zadania z "tylko węgla, ile to możliwe za każdą cenę" na "węgiel o możliwie minimalnych kosztach" nastąpiła w ciągu niewielu miesięcy. Wprowadzenie tej korekty kierunku do przedsiębiorstw wymagało dziesiętków lat; doprowadziła ona do kompleksowej mechanizacji wydobycia w ścianach, zwrotu do grupy pokładów mogących być wybieranych przy najniższych kosztach oraz do zatrzymania wybierania w mocno nachylonych i stromych pokładach, jak również do nadzwyczajnej koncentracji wydobycia, z wydobyciem w ostatnich latach przeciętnie 1750 ton węgla sprzedażnego na przodek i dzień w RFN. Kryzys węglowy po 1957 roku, z krótkimi przerwami w okresie tak zwanych "szoków

naftowych" na początku lat 70 stał się etanem trwałym. W ostatnich latach ta sytuacja znacznie pogorszyła się, prognozy na następne 10 lat są pesymistyczne; jak sytuacja ta będzie wyglądała po roku 2000, nikt nie jest w stanie przewidzieć. Jeżeli się pomyśli, że wydobycie węgla kamiennego w RFN w roku 1956 wynosiło 151 mln ton węgla sprzedażnego, a obecnie na najbliższą przyszłość podaje się liczbę 50 albo nawet 40 mln ton, to widać beznadziejność sytuacji.

Od roku 1957 mogłem śladzić szczególnie oddziaływania kryzysu węglowego na przemysł wytwarzający dla potrzeb górnictwa i reakcje przedsiębiorstw zaopatrzeniowych, a od 1963 roku brać kompetentny udział w doprowadzeniu, poprzez rozwój techniczny, przez wzmożony eksport oraz kompleksowe działanie do utrzymania przedsiębiorstw oraz zabezpieczenia miejsc pracy.

Chociaż ten proces kurczenia się przebiegał całkowicie inaczej w niemieckim, angielskim i francuskim przemyśle zaopatrzeniowym niż to prawdopodobnie odbędzie się w polskim przemyśle wytwarzającym dla potrzeb górnictwa, to jednakże można wyprowadzić z porównania polskiego i niemieckiego przemysłu zaopatrzeniowego założenia dla kroków, które podjąć trzeba w naszym kraju. W tym celu chciałbym kilkoma przykładami zasugerować, w jaki sposób można znaleźć założenia nowych rozwiązań, polepszenia szans eksportowych oraz procesów dywersyfikacyjnych (uniwersalnego zastosowania).

## 2. PORÓWNANIE POLSKIEGO I NIEMIECKIEGO PRZEMYSŁU WYTWARZAJĄCEGO DLA POTRZEB GÓRNICTWA

Niemiecki przemysł zaopatrzenia górniczego w wyniku kryzysu węglowego i następstw wynikających ze spadku wydobycie węgla kamiennego znalazł się w sytuacji, w której społeczne gospodarstwo rynkowe była niezawodnym sposobem gospodarowania i tak zwany "cud gospodarczy" znajdował się w najwyższej fazie wzrostu. Polski przemysł wytwarzający dla potrzeb górnictwa musi jednocześnie albo prawie jednocześnie uporać się z dwoma zbliżającymi się do niego z zewnątrz, głęboko sięgającymi zmianami: przejściem do gospodarki rynkowej, które samo w sobie wstrząsa filarami przedsiębiorstw oraz zmniejszeniem popytu na wyposażenie górnicze we własnym kraju. Oba te problemy razem wzięte moim zdaniem prowadzą do wstrząsów, z którymi wiele przedsiębiorstw z trudem lub w ogóle nie może się uporać. Jako stojący obok nie mogę ocenić, czy istnieje możliwość przejściowej odnowy oraz przejściowych wsparć z rąk prywatnych lub rządu, aby usunąć jednocześnie oddziaływanie obu wpływów.

Niemiecki przemysł zaopatrzenia górniczego, którego nie dotknęło to podwójne obciążenie, lecz jedynie przejść musiał spadek obrotów, nie otrzymał wówczas żadnego państwowego wsparcia. Starania o rozwój nowych

produktów tek dla własnego górnictwa, jak i eksportu lub dywersyfikacji były jednakże wspierane przez państwo lub kraje związkowe dotacjami do 50% kosztów wytwarzania albo wymaganych nakładów inwestycyjnych. Dotacje te musiały być tylko częściowo zwracane wtedy, gdy nowe produkty prowadziły do szczególnie wysokich zysków przedsiębiorstwa.

Przykładowo za tego typu dotacje, które przekazywane były wielokrotnie przez wiele lat wszystkim przedsiębiorstwom wytwarzającym dla potrzeb górnictwa, firma Eickhoff zbudowała przed kilku laty nowe centrum badawcze z przynależną halą, a firma Heintzmann rozwinęła niedawno nowy system urabiania mistrugami - w międzyczasie przedstawiony również w Polsce. Bez podobnego rodzaju środków wsparcia nie wierzę, aby polski przemysł zaopatrzenia górniczego wywedł z trudności, które w następnych latach prawdopodobnie jeszcze się zwiększą.

Zarówno w angielskim, jak i francuskim oraz niemieckim przemyśle zaopatrzeniowym doszło do koncentracji zakładów poprzez fuzje, aby przez racjonalizację, korektę produkcji oraz know-how, jak również wzmocnienie podstaw finansowych zabezpieczyć utrzymanie przedsiębiorstw. Tego typu fuzje prowadziły mimo to we wszystkich prawie przypadkach do likwidacji, tj. do zatrzymania miejsc produkcji i zwolnień pracowników (z zabezpieczeniem socjalnym). Wygląda na to, że w niemieckim przemyśle wytwarzającym dla potrzeb górnictwa zanosi się na nową korektę przedsiębiorstw mimo, że ilość dostawców w górnictwie już znacznie się skurczyła.

Prawie wszystkie przedsiębiorstwa wytwarzające dla potrzeb górnictwa rozwinęły w ostatnich dziesięciokach lat produkty dywersyfikacyjne, które wzięły swój początek przede wszystkim z konstruktywnego, produkcyjnego know-how produktów górniczych. Przykładowo firma Düsterloh ze Sprockhövel, której główną gałęzią produkcji była konstrukcja i wytwarzanie silników pneumatycznych, rozbudowała kompletny program hydrauliki z silnikami hydraulicznymi zębatymi oraz silnikami tłokowymi promieniowymi i urządzeniami sterującymi, które rozprowadzane są w przeważającej części na rynkach poza górnictwem.

Firma Klöckner-Becorit z Castrop-Rauxel przy wykorzystaniu know-how w hydraulice górniczej rozwinęła produkcję urządzeń mocujących łożyska i nakrętki dla reaktorów przemysłu atomowego i przejęła w tym sektorze przodującą rolę. Następnie firma ta znacznie wzmocniła i powiększyła bębnowe kruszarki udarowe dla górnictwa węgla kamiennego wg mojej koncepcji oraz dopasowała do wymagań górnictwa skalnego i budownictwa. Tym nowym obszarem produkcji przedsiębiorstwo osiągnęło w ubiegłym roku roczny obrót rzędu 20 mln marek. Firma Westfalia Lünen wprowadziła swój górniczy know-how do budownictwa tuneli oraz budowli zaopatrzenia i odprowadzania. Zajmuje ona tam od wielu lat przewodnią pozycję. Pierwotny górniczy know-how został rozwinięty w tym nowym obszarze produkcji i doprowadził do szeregu technicznych rozwiązań w dziedzinie drążenia tuneli.

Listę tych przykładów można by jeszcze mocno wydłużyć. Myślę, że dzięki tego typu dokładnie zaplanowanym i ukierunkowanym, jak również wspieranym przez państwowe dotacje staraniom unifikacyjnym, również polski przemysł zaopatrzenia górnictwa znajdzie dodatkowe produkty i rynki, zwłaszcza że całkowity gospodarczy rozwój Polski - patrząc średnio- i długookresowo - postawi prawdopodobnie wymagania przed budownictwem i drążeniem tuneli, podobnie jak odbyło się to w przeszłości w Niemczech.

Porównując polskie i niemieckie górnictwo oraz przemysł wytwarzający dla potrzeb górnictwa można dojść niewątpliwie do jeszcze innych wniosków, których wykorzystanie mogłoby prowadzić do początków procesów rozstrzygających tę kwestię w naszym kraju (rys. 1). W zestawieniu tym starałem się zestawzić cechy identyczne, porównywalne, odróżniające i różniące. W górnictwie węgla kamiennego obu krajów są podobne lub dalece porównywalne pokłady, używane i znajdujące się w zastosowaniu systemy i metody eksploatacji, technika maszynowa, jak również osiągnięty i zebrany techniczny i górnictwo-technologiczny know-how. W obu krajach istnieją poza tym urzędnictwa badawcze, których wyposażenie, stawiane zadania i obszary działania również - patrząc generalnie - są porównywalne. Bardzo różnią się natomiast: aktualne wydobycie, liczby przodków eksploatacyjnych, współczesne cele przedsiębiorstw w górnictwie oraz przewidywany przyszły rozwój rocznego wydobycia. Przede wszystkim różnica w obecnym wydobyciu i przewidywanym przyszłym rozwoju wydobycia daje polskiemu przemysłowi wytwarzającemu dla potrzeb górnictwa wiele szans i możliwości innowacyjnych, które nie istnieją już w niemieckim przemyśle zaopatrzenia górnictwa. Często wskazywałem na to, że zwłaszcza w zakresie wybierania ważne komponenty naszej techniki maszynowej i technologicznej doszły już do granic możliwości rozwojowych, przez co dalszego rozwoju nie możemy prowadzić tym samym sposobem co dotychczas. Zasadniczo rozwój jest tu potrzebny w nowego typu produkcji zastępczej, która wymaga jednakże dłuższych okresów badań oraz wprowadzania. W niemieckim górnictwie węgla kamiennego szereg przedsiębiorstw zaopatrzeniowych musiało doświadczyć pewnego rodzaju "rezygnacji rozwojowej", która wydaje się rozszerzać. Jeżeli przedstawiane są propozycje lub nowe koncepcje, po których oczekiwać można uzasadnionych znacznych oszczędności, które jednakże mogą być osiągnięte tylko średnio- lub długookresowo, wówczas prawie zawsze nasuwa się pytanie: "czy potrzebujemy tego jeszcze w roku 2000, gdy prawdopodobnie kopalnie będziemy mogli policzyć na palcach?".

Pytanie to jest w pełni uzasadnione, tak więc górnictwo i jego przemysł zaopatrzeniowy w Niemczech zmuszone są bazować na innowacjach wprowadzanych krótkoterminowo.

W polskim górnictwie węgla kamiennego stosunki są całkowicie inne. Ze względu na popyt na węgiel i groźbę wzrostu bezrobocia, nawet przy znacznych oszczędnościach w przyszłym zużyciu energii, wydobycie w następnych



dziesięcioleciach nie może obniżyć się do poziomu, przy którym zasadnicze innowacje, głęboko oddziałujące, średniookresowo obniżające koszty, nie będą opłacalne. Aby utrzymać ekonomicznie uzasadniony poziom rocznego wydobycia, który z przyczyn ww. musi być zapewniony, jest niezbędne, aby były planowane, projektowane i realizowane średnio- i długookresowe innowacje obniżające koszty. Pojawia się cały szereg możliwości rozwojowych i podejmowania przedsięwzięć, które przesuną polski przemysł wytwarzający dla potrzeb górnictwa na lepsze położenie niż niemiecki. Krajowe górnictwo będzie dla polskiego przemysłu prawdopodobnie jeszcze przez okres wielu lat dobrym rynkiem, o ile rozwinię i zaproponuje produkty zastępcze dla maszyn, przyrządów i środków produkcji, które w chwili obecnej prowadzą jeszcze do zakłóceń produkcji i niedopuszczalnie wysokich kosztów.

Gdy porównuje się typ, sposób pracy oraz konstrukcję proponowanych i rozprowadzanych przez polski i niemiecki przemysł zaopatrzenia górniczego przyrządów i środków produkcji, wtedy można - pomijając kilka wyjątków - powiedzieć, że są one podobne lub porównywalne. Dotyczy to również konstrukcyjnego know-how i urządzeń produkcyjnych

Różnice istnieją w sposobach zbytu w krajowym górnictwie. W Niemczech od dziesiętków lat sposoby te charakteryzują się rujnującym naciętkowym współzawodnictwem i drastyczną obniżką cen, które trzeba moim zdaniem w polskim przemyśle górniczym starać się ograniczyć, o ile przemysł zaopatrzenia górniczego nie chce stracić swojej roli jako nośnik innowacyjności. W Niemczech obniżki dochodów spowodowane roznieconym przez oddziały zbytu epótek współzawodnictwem doprowadziły do tego, że przedsiębiorstwa wytwarzające dla potrzeb górnictwa, mimo wspomnianych 50-procentowych państwowych dotacji do nowych rozwiązań, nie są w stanie, z nielicznymi wyjątkami, opracować zasadniczo nowe koncepcje. Niemieckie górnictwo węgla kamiennego swoją politykę zakupów zamknęło sobie jedno z podstawowych źródeł inwestycyjnych i przez to zrezygnowało z ważnej możliwości obniżenia średnio- i długookresowych kosztów produkcji. Wprowadzenie gospodarki rynkowej stworzy również dla polskiego przemysłu wytwarzającego dla potrzeb górnictwa nowe kierunki rozprowadzenia w krajowym górnictwie oraz możliwości współzawodnictwa.

W każdym razie należy podjąć próby w celu uniknięcia błędów zaistniałych w niemieckim przemyśle wytwarzającym dla potrzeb górnictwa. Współzawodnictwo jest właściwe, rujnująca walka cen musi być uniknięta.

Różnice między oboma krajami widzę również w światowym zbycie polskich maszyn górniczych i przyrządów, przede wszystkim do zachodnich krajów przemysłowych. Z pewnością będą istniały różnice poglądów pomiędzy Państwem a mną, czy leży to w sferze osiągniętych standardów jakości oraz gwarantowanych żywotności środków produkcji. W każdym razie jest tu szerokie pole do działania, któremu należy poświęcić szczególną uwagę, zwłaszcza

jeśli chodzi o rozwinięcie nowych koncepcji, które prowadziłyby do oszczędności nakładów w stosunku do obecnie znajdujących się w USA, Kanadzie, Australii i Płd. Afryce maszyn i przyrządów. W USA należy zagwarantować wydobycie szczytowe rzędu 4000 ton węgla użytecznego na godzinę. W RPA zaś dla przenośników zgrzeblowych zagwarantować maksymalnie możliwe całkowite wydobycie rzędu 5 mln ton węgla użytecznego bez napraw urządzenia. Są to dwa szczególnie wysokie standardy jakościowe.

Różnice między polskim a niemieckim przemysłem wytwarzającym dla potrzeb górnictwa z pewnością istnieją również w zarządzaniu i marketingu, w stylu kierowania, w motywacji załóg oraz jakości świadomości. Tutaj istnieje jeszcze prawdopodobnie wiele do zrobienia w Waszym kraju. Również dostępność części zamiennych do środków produkcji oraz jakość półproduktów oraz surowców oddziałują z pewnością bezpośrednio lub pośrednio na gwarantowany standard jakości i przez to na możliwości eksportowe do przemysłowych krajów zachodu. Moim zdaniem trzeba zrobić wszystko, aby otworzyć te rynki środkami twórczymi i organizacyjnymi poprzez wprowadzenie ulepszonej kontroli jakościowej i poprawę półproduktów. Należy zdobyć te rynki a następnie obronić, ponieważ eksport będzie znaczącym składnikiem zabezpieczenia przyszłości dla polskiego przemysłu wytwarzającego dla potrzeb górnictwa. Ponieważ kilka dziesiątków lat pracowałem dla niemieckiego przemysłu zaopatrzenia górnictwa na tych rynkach, mogę Państwu dać wskazówki odnośnie do wymaganych standardów jakości i dla marketingu przy wprowadzaniu i rozszerzaniu gospodarki rynkowej. Podam jeden przykład: w USA jest sensowne i ważne, aby znaleźć przy wprowadzaniu rynku ambitny zarząd, dyrektora kopalni albo szefa produkcji i przekonać go o tym, że może on osiągnąć przy posiadanym wyposażeniu zwiększenie wielkości produkcji albo obniżenie kosztów. Jeśli później, w trakcie wypróbowania i używania wyposażenia gwarantowane wydajności są również osiągnięte albo nawet przekraczane, oznacza to, że znaleziono agitatora swoich produktów, który na różnych sympozjach, kongresach i debatach górniczych będzie robił dobrą reklamę i sprowadzał klientów.

### 3. ELEMENTY ROZWOJOWE KRAJOWEGO GÓRNICTWA WĘGLA KAMIENNEGO

Ponieważ średnio- i długookresowe tempo rozwoju wydobycia polskiego górnictwa węgla kamiennego - jak już wspominałem - przebiegać będzie znacznie korzystniej niż w górnictwie niemieckim, a wydobycie kształtować się będzie na poziomie dwukrotnie wyższym niż wydobycie węgla kamiennego w Niemczech, polski przemysł wytwarzający dla potrzeb górnictwa znajdzie rynek zbytu dzięki rozwojowi całkowicie nowych koncepcji wybierania. Na początku prac rozwojowych trzeba jednakże zbadać starannie, czy doprowadzone do stanu sprawności roboczej maszyny, przyrządy i systemy zapewnią

obniżenie kosztów kopalń, co zapewniłoby atrakcyjność ich zakupu oraz rezygnację z dotychczasowych technik. Jak już wspominałem, wiele naszych stosowanych obecnie maszynowych komponentów w zakresie eksploatacji osiągnęło już granice swoich możliwości rozwojowych, nie będzie jednak trudno takie przedsięwzięcia wyszperać i sformułować.

Chciałbym w tym miejscu przedstawić prace rozpoczęte w moim instytucie, które jak sądzę, będą również interesujące dla polskiego przemysłu wytwarzającego dla potrzeb górnictwa.

W górnictwie węgle kamiennego ponoszone są olbrzymie koszty związane z zakupem łańcuchów. Dodać tu jeszcze trzeba koszty postojów w wyniku zerwań łańcucha. Rozwój łańcucha nowego typu, (rys. 2), którego koncepcję już przedstawiałem, może dać oszczędności rzędu 20 do 30% sumy ww. kosztów. Za pomocą metody elementów skończonych doczuliśmy do ostatecznego kształtu łańcucha i rozpoczęliśmy dobór materiału. Nowy łańcuch zapewnia lepszą współpracę łańcucha i koła łańcuchowego przy przenoszeniu mocy, co daje kilkakrotnie wyższą żywotność łańcucha. Opracowaliśmy stanowiska, na których badać można procesy nabiegania łańcucha na koło łańcuchowe (rys. 3) oraz procesy tarciove w przegubach łańcucha (rys. 4). Badane są krótkie odcinki łańcucha, co zapewnia niskie koszty. Produkcję nowego typu łańcucha zmniejszy się koszty wytwarzania dzięki stosowaniu automatycznych linii z kuźniarkami, maszynami do zgrzewania iskrowego, zgrzewarkami i spinerkami łańcucha. Łańcuch nadaje się do produkcji eksportowej, np. do USA, gdzie dotychczas nie zbudowano fabryki łańcuchów, a przecież w przypadku produkcji nowego łańcucha nakłady inwestycyjne byłyby znacznie niższe.

W fazie końcowej znajdują się nauce prace nad nowym typem, procesorowo sterowaną przekładnią do napędu struga i przenośnika (rys. 5). Może ona przenosić moment obrotowy rzędu 250.000 Nm przy pomocy ciąglej 400 kW i być przeciążana do 600 kW.

Zakładając wydobycie rzędu np. 4000 ton możemy liczyć na stosowanie tej przekładni i myśleć o eksporcie. Istniejący kontakt z KOMAG-iem, pracującym nad podobnym rozwiązaniem, wymaga intensyfikacji, pogłębienia współpracy.

Prace nad czujnikiem węgiel-skała śledziłem przez 30 lat. Mimo poniesionych dużych nakładów nie udało się opracować skutecznego, dającego się zastosować przyrządu. W Wielkiej Brytanii udało się taki czujnik zbudować, ale jedynie dla przypadków urabiania z łatą węglową (Top Coal). Prace Instytutu Techniki im. Fraunhofera w Stuttgarcie nie przyniosły prawdopodobnie również sukcesu mimo ogromnych nakładów.

Podszedłem do zagadnienia z innej strony. Dotychczas zadaniem stawianym czujnikom było rozpoznanie płaszczyzny podziału między węglem a skałami. Ja proponuję, zamiast badanie tej płaszczyzny podziału przy spęgu i stropie, pobierać tam jedynie próbki. Na obu ładowarkach kombajnu lub w innym



miejscu umieszcza się pracujące systemem ciągłym lub nieciągłym urządzenia pobierające próbki (rys. 6). Pobrany materiał bardzo szybko ( $1\pm 1,5$  sek.) doprowadzany jest do urządzenia pomiarowego umieszczonego na korpusie kombajnu lub na ramionach. Po drodze są proste przyrządy do obróbki próbek, mieszania i pobrania próbki reprezentatywnej do właściwego pomiaru (rysunek 7).

Obecnie szukamy najważniejszej metody pomiarowej spośród wielu metod fizykalno-technicznych, nadającej się do zastosowania w budowie prototypu. Mój czujnik jest uniwersalny, można go stosować na kombajnach ścianowych i chodnikowych. Nad nowym czujnikiem pracuje się również w Bureau of Mines w Pittsburgu (USA).

Wspólny problem górnictwa polskiego i niemieckiego to pełne podszadzenie, ograniczenie szkód górniczych oraz usuwanie odpadów przemysłowych i innych, likwidacja hałd. Prowadzone są prace nad problemem lokowania skał i odpadów w pustkach poeksploatacyjnych.

Podszadzka dmuchana wymaga dużej ilości sprężonego powietrza i nie jest mimo wielu prób stosowana w pokładach o miąższości poniżej 1,8 m. Aby tę lukę wypełnić i umożliwić podszadzanie różnymi materiałami, wykonowałem nowy typ podszadzarki w modelu w skali 1:3 (rys. 8). Jest ona zdolna pracować w pokładach o miąższości poniżej 1,3 m i przewidywać można, że tego typu podszadzarka osiągnie wydajność rzędu  $250 \text{ m}^3/\text{h}$ . Składa się ona z szybkoobrotowego koła rozrutowego z wewnątrz zamontowanymi łopatkami. Koło to obejmowane jest częściowo na obwodzie paskiem gumowym, który można porównać do obracającego się korpusu pompy. Zasada działania jest podobna do pompy wirowej. W rozwoju znajduje się obudowa ścianowa do pełnej podszadzki, podszadzki dmuchanej i płynnej.

Stosując nowe typy obudów chodnikowych, nowe techniki drążenia i zmieniony układ chodników uzyskać można duże oszczędności.

Nowy typ obudowy chodnikowej to obudowa składająca się w 80% ciężaru z betonu i 20% ze stali, stosowanej tu jako zbrojenie i elementy podatne dla przejścia sił zginających i ścinających. Od 8 lat pracujemy na stanowisku badawczym na modelu obudowy chodnikowej w skali 1:3 (rys. 9), na którym obudowa i otaczający górotwór mogą być obciążone w warunkach zbliżonych do warunków eksploatacyjnych, a powstające rysy w płaszczu górotworu skorelowane są z obciążeniami. Badamy tak zwaną obudowę baldachimową (rys. 10), składającą się z elementów: kotwie, zbrojony materiał budowlany, zatopiony blaszany szalunek, elementy podatne i stojaki.

Znaczne korzyści występują przy drążeniu chodników, gdy przed zasedniczym przodkiem chodnikowym biegnie krótka ściana o długości około 25 m, a chodnik wybierkowy całym lub prawie całym przekrojem w spągu usytuowany jest mniej więcej w środku przed krótką ścianą (rys. 11). Takie usytuowanie chodnika prowadzi do znacznych obniżek ciśnień górotworu (nie występują również ciśnienia dodatkowe).

Dla ww. optymalnej koncepcji układu szukamy odpowiedniej techniki maszynowej. Liczymy, że koszty 1 metra chodnika obniżyć można z poziomu 6000-8000 marek do 2000 marek. Ponieważ strop nad kombajnem jest zabezpieczony obudową tymczasową, odpadają postoje na wprowadzanie obudowy, a prędkość drążenia może wzrosnąć do 30 m/d. W pokładzie miąższości 1,8 m uzyskuje się 1400 ton węgla (rys. 12). W koncepcji tej występują również korzystne warunki przewietrzania, a obniżka kosztów tony węgla jest rzędu 4,5 marki.

W Polsce należy inaczej zaprojektować wybieranie w ścianie, tj. technikę urabiania (inną niż strug i kombajn), transport w ścianie i obudowę. Przenośnik zgrzeblowy trzeba zastąpić środkiem transportu o tarcju tocznym i wprowadzić siły podporności obudowy poprzez rząd siłowników na ościsie węglowym.

#### 4. MOŻLIWOŚCI EKSPORTOWE I MIĘDZYHARODOWY MARKETING

Możliwości takie będą istnieć, o ile maszyny i urządzenia techniczne polekiej produkcji osiągną jakość urządzeń na Zachodzie.

Istnieją możliwości rozwoju całkowicie nowych koncepcji, które przeznaczone są wyłącznie na eksport i nie nadają się dla krajowego górnictwa, np. nowa maszyna dla systemu Room-and-Pillar oraz urządzenie do automatycznego kotwienia. Ponieważ wykorzystanie czasu pracy w wymienionym systemie spadło o około 30%, to należy szukać nowego rozwiązania. Moim zdaniem powinno ono opierać się na systemie trzech lub pięciu chodników wybierkowych i może być też stosowane w Australii i Południowej Afryce. Poza automatyzację wiercenia otworów kotwionych i osadzania kotwi nie jest dotychczas opanowane odtransportowanie, tzw. "Continuous Haulage". Stosuje się tu zakrzywione, przesieszczające się przenośniki, takie jak: krzywoliniowy, poruszający się na podwoziu przenośnik taśmowy oraz ruchomy przenośnik firmy Klöckner-Bacorit, który jest jednak bardzo drogi. Rozwiązanie dobre i tanie miałoby duże szanse eksportowe.

Jedną z możliwych dróg do automatyzacji wiercenia i kotwienia jest ukształtowanie kotwi i żerdzi wiertniczej jako jednego i tego samego elementu.

Dla zdobycia rynków konieczny jest eksport. Należy nawiązać współpracę z brytyjskim górnictwem węgla kamiennego i przemysłem zaopatrzenia górniczego, ponieważ duża liczba maszyn, urządzeń i wyposażenie ścianowego produkcyjnego brytyjskiej stosowana jest w USA, Kanadzie, Australii i Płd. Afryce. Brytyjski przemysł zaopatrzenia górniczego otrzymał wsparcie nie tylko w formie sympozjów, wystaw i doradztwa, często spotykały się wspólne mieszane komisje złożone z przedstawicieli przemysłu zaopatrzenia górniczego i górnictwa, gdy trzeba było zaktywizować lub przekonać do zakupu brytyjskich urządzeń.

## 5. ROZWÓJ PRODUKTÓW DYWERSYFIKACYJNYCH (O SZEROKIM, UNIWERSALNYM ZASTOSOWANIU)

Przedsięwzięcia polekiego przemysłu wytwarzającego dla potrzeb górnictwa powinny iść w kierunku wykorzystania know-how osiągniętego przy wytwarzaniu produktów dla górnictwa w aspekcie konstrukcji i zastosowania oraz wykorzystania dotychczasowych urządzeń produkcyjnych. Następnie można nastawić się na kierunki, w których istnieją szanse rynkowe. Odbyna się to najczęściej poprzez zakup firm, które już są na tych rynkach. W trakcie pracy w firmie Beien, która połączyła się najpierw z firmą Klöckner-Ferromatic, a później z firmą Becorit, dokonano fuzji i powstało przedsiębiorstwo Klöckner-Becorit, przeszliśmy z produkcji stosowanych w górnictwie silników i pomp tłoczkowych osiowych oraz urządzeń sterujących i regulacyjnych, rozwijając je do zespołów umożliwiających zastosowanie w całym zakresie obrotów z możliwością pełnej regulacji momentu obrotowego i prędkości obrotowej. Urządzenia te świetnie się sprawdziły w przemyśle papierniczym, jak również okrętowym do napędu steru poprzecznego dużych statków.

Know-how z zakresu konstrukcji i wytwarzanie stożków hydraulicznych da się bezpośrednio przenieść na produkcję podpór, podnośników, platform podnoszonych, wyciągów, kłap, bram i innych urządzeń hydraulicznych. Górniczy know-how można również stosować poza górnictwem, przy likwidacji i uszczelnianiu zwałów stanowiących składowiska odpadów przemysłowych i (albo) domowych. Istnieją ostre przepisy dotyczące uszczelnienia za pomocą fundamentów nie dopuszczających do kontaktu odpadów z wodami gruntowymi. Zwałów, w których istnieje niebezpieczeństwo zanieczyszczenia wód gruntowych lub już nastąpiło zanieczyszczenie, jest z pewnością dużo. Również w Polsce - jestem pewien - trzeba będzie dokonać sanacji pewnej liczby zwałów. Pracujemy obecnie nad koncepcją sanacji zwałów leżących na podłożu luźnych skał albo gliniasto-iłowym. Zwały "podjeżdżane" są siecią krótkich ścian ułożonych obok siebie w wystarczającej odległości od spęgu zwałowiska i doszczelniane podsadzką nie przepuszczającą wody (rysunek 13). Chodniki drążone są tu metodą wyciskania rurowego, przejmują funkcję chodników wybierkowych i służą po uszczelnieniu do kontroli i odwadniania. Trzeba tu stosować podsadzkę inną niż dmuchana, a podsadzarka naszej konstrukcji służy do miotania między innymi specjalnych materiałów uszczelniających. W okresie, gdy w związku ze spadkiem wydobywania węgla w kopalniach zwalniani są ludzie, można ich zatrudnić do realizacji tej koncepcji.

Wysokich kominów fabryk i elektrowni często nie można wysadzić w powietrzu z uwagi na ich otoczenie. Poza tym dużych nakładów finansowych wymaga proces rozdrobnienia betonu zbrojonego w celu doprowadzenia go do wielkości umożliwiającej transport. Problem usuwania wysokich kominów można roz-

wiązecz stosując know-how z dziedziny pogłębiania azybów i drążenia szybów ślepych.

Usuwanie zatrzymanych elektrowni atomowych to kolejny problem. Budowle i osłony biologiczne są napromieniowane i często zbudowane z żelazobetonu o proporcji 40% stali i 60% betonu.

Napromieniowana jest zwykle wewnętrzna warstwa o grubości 50 cm. Po jej usunięciu można by dalej budowle wykorzystywać. Obecnie pracujemy nad sposobem usunięcia tej wewnętrznej, napromieniowanej warstwy. Proponujemy tu technikę wysokociśnieniowego urabiania wodą z dodatkiem materiałów ściernych.

W każdym przypadku przed podjęciem jakichkolwiek inwestycji kapitałowych trzeba sprawdzić ich opłacalność oraz chłonność nowych rynków dla korzystnego rozwoju interesów. Poznanie problemów działań dywersyfikacyjnych w Niemczech, Wielkiej Brytanii lub Francji pozwoli na uniknięcie błędów, które w przypadku takich działań mogą się zdarzyć.

## 6. UWAGI KOŃCOWE

Zmiany w krajowym górnictwie węgla kamiennego stawiają polski przemysł zaopatrzeniowy przed nowymi zadaniami, które równoważne są technicznym wyzwaniom. Te nowe zadania wymagają z jednej strony wytrwałości i "długiego oddechu", a z drugiej strony wyczucia rozwoju rynkowego i luk rynkowych. Ważny jest tu jednak również optymizm, który oprzeć się może na solidnym i rozwojowym górniczym know-how, osiągniętym w przeciągu dziesięcioleci przy wytwarzaniu maszyn i urządzeń. To know-how odpowiednio do wymagań, które starałem się pokazać, należy ciągle rozwijać i zastosować tam, gdzie istnieją największe szanse dla dodatkowej efektywnej działalności.

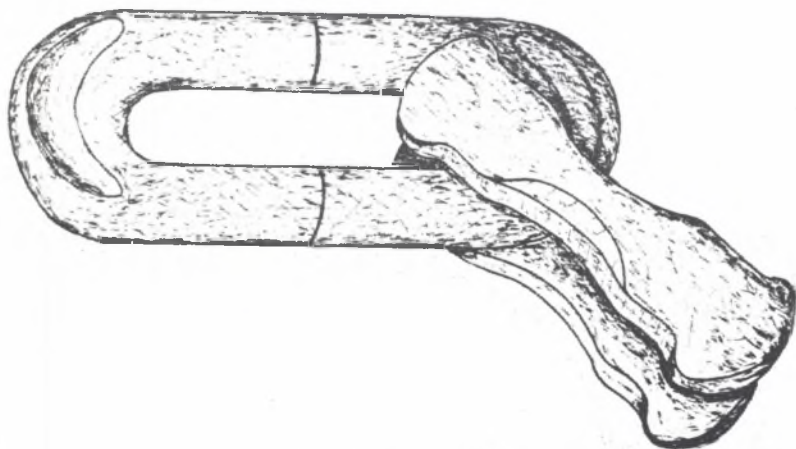
Jeżeli moim referatem udało mi się stworzyć ku temu pewne bodźce, uznaję to za sukces. Gdyby wyłoniła się, na drodze do zabezpieczenia istnienia Waszej gałęzi przemysłu, współpraca lub kooperacja, to cieszyłbym się bardzo, bo mogłoby to ułatwić stojące przed Wami zadanie, ponieważ - jak starałem się to przedstawić - istnieją liczne wzory oraz negatywne doświadczenia, których uwzględnienie mogłoby Państwu oszczędzić wielu trudów i kosztów. Wspólne studia rynku, metodyczne rozpracowanie nowych koncepcji i produktów, jak również dalszy ich rozwój oraz doprowadzenie do stanu użyteczności, mogłyby być przeprowadzone szybciej, bardziej ekonomicznie i z mniejszym ryzykiem.

PODOBIEŃSTWA I RÓŻNICE MIĘDZY POLSKIM I NIEMIECKIM  
PRZEMYSŁEM MASZYN GÓRNICZYCH

RODZAJ PRZEMYSŁU	CZYNNIKI JEDNAKOWE LUB W DUŻYM STOPNIU PORÓWNYWALNE	RÓŻNICE
GÓRNICCTWO WĘGLA KAMIENNEGO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ZŁOŻA</li> <li>- METODY I SPOSÓB WYDOBYCIA</li> <li>- STOSOWANE MASZYNY GÓRNICZE</li> <li>- TECHNICZNY I GÓRNICZO-TECHNICZNY KNOW-HOW</li> <li>- JEDNOSTKI BADAWCZE I ICH PODSTAWOWE WYPOSAŻENIE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- OBECNE WYDOBYCIE</li> <li>- LICZBA ZAKŁADÓW WYDOBYWCZYCH</li> <li>- ZAMIERZENIA PRZEDSIĘBIORSTW GÓRNICZYCH</li> <li>- PRZEWIDYWANY ROZWÓJ W PRZYSZŁOŚCI</li> </ul>
PRZEMYSŁ MASZYN GÓRNICZYCH	<ul style="list-style-type: none"> <li>- RODZAJ, SPOSÓB PRACY I WYPOSAŻENIE TECHNICZNE FABRYK (Z NIELICZNYMI WYJĄTKAMI)</li> <li>- KONSTRUKCYJNY KNOW-HOW</li> <li>- URZĄDZENIA KOŃCOWEJ OBRÓBKII</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- DROGI ZBYTU DLA RODZIMEGO GÓRNICCTWA</li> <li>- MENAGERSTWO</li> </ul>

Rys. 1. Porównanie polskiego i niemieckiego przemysłu wytwarzającego dla potrzeb górnictwa

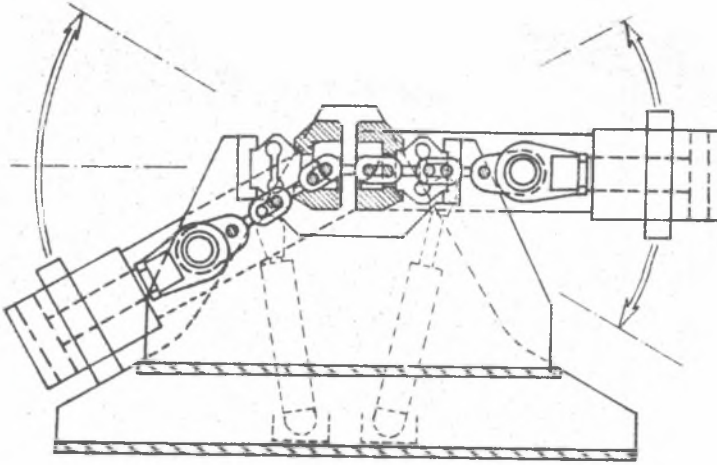
Fig. 1. Comparison of Polish and German Industries producing for mining



Rys. 2. Ostateczna forma poziomego i pionowego ogniwa łańcuchowego nowego typu łańcucha, zoptymalizowanego dla przenoszenia mocy

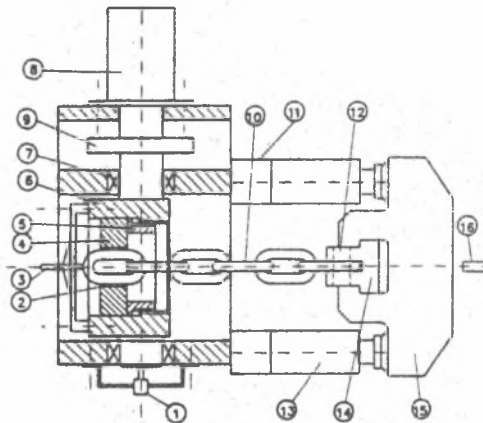
Fig. 2. Final shape of horizontal and vertical chain link optimized acc. power transfer





Rys. 3. Zasada stanowiska badawczego symulującego wchodzenie łańcucha na koło łańcuchowe

Fig. 3. Idea of test stand simulating chain entering onto sprocket wheel

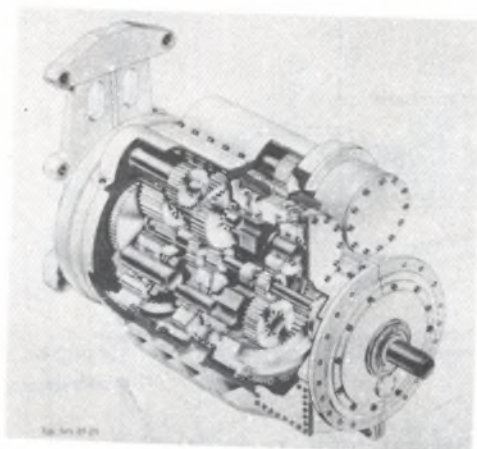


Rys. 4. Zasada stanowiska badawczego dla symulacji zużycia przegubów łańcucha

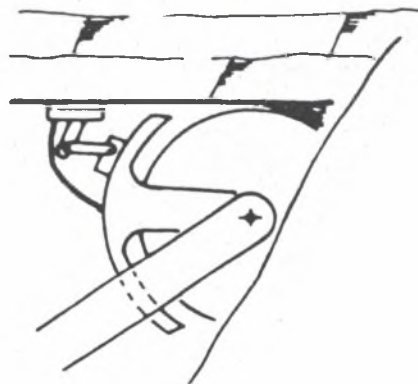
1 - czujnik kątowy, 2 - kliny naciągowe łańcucha, 3 - urządzenie pomiarowe, 4 - pierścień zaciąkowy, 5 - nakrętka oczkowa, 6 - korpus wychyłny, 7 - łożysko, 8 - silnik hydrauliczny, 9 - wał do pomiaru momentu, 10 - zamek łańcucha, 11 - siłomierz puszkowy, 12 - sworzeń uchwyty, 13 - siłownik napinający, 14 - uchwyt łańcucha, 15 - jarzmo, 16 - indukcyjny czujnik przeszerzeń

Fig. 4. Idea of test stand simulating wear of chain joints

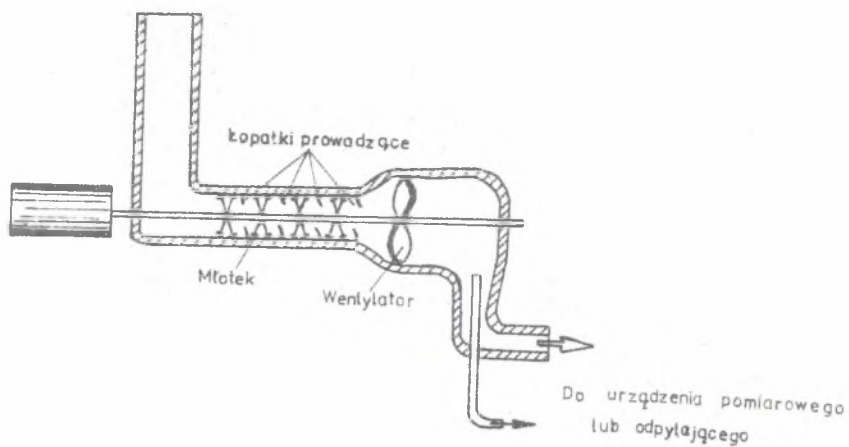
1 - Angular gauge, 2 - Chain tensioning wedges, 3 - Measuring device, 4 - Clamping ring, 5 - Nut, 6 - Deflectible body, 7 - Bearing, 8 - Hydraulic motor, 9 - Torque measurements shaft, 10 - Chain fastener, 11 - Force gauge, 12 - Holder pin, 13 - Tensioning cylinder, 14 - Chain holder, 15 - Yoke, 16 - Inductive displacement gauge



Rys. 5. Widok wewnętrzny przełączalnej zębatej przekładni planetarnej  
Fig. 5. Internal view of Switchable planetary gear

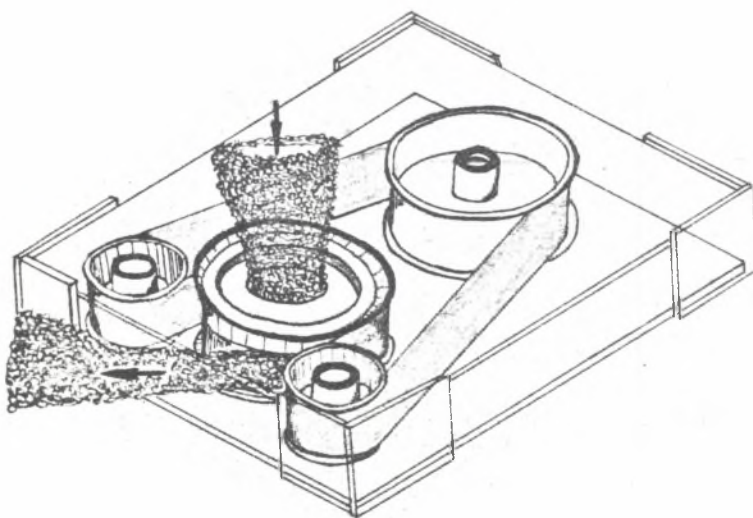


Rys. 6. Czujnik węgiel-skała  
Fig. 6. Coal-rock sensor



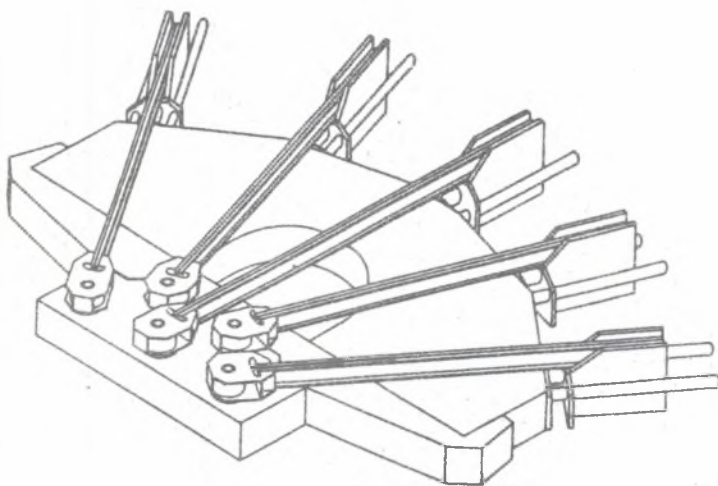
Rys. 7. Schemat czujnika węgiel-skała

Fig. 7. Diagram of coal-rock sensor

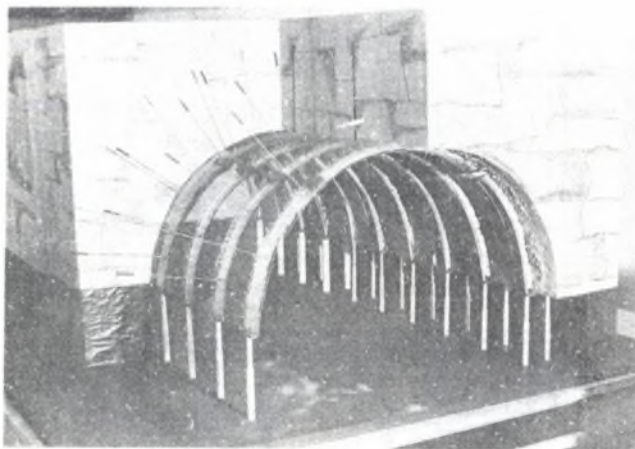


Rys. 8. Zasada pracy miotarki podsadzkowej nowego typu z obiegowym korpusem

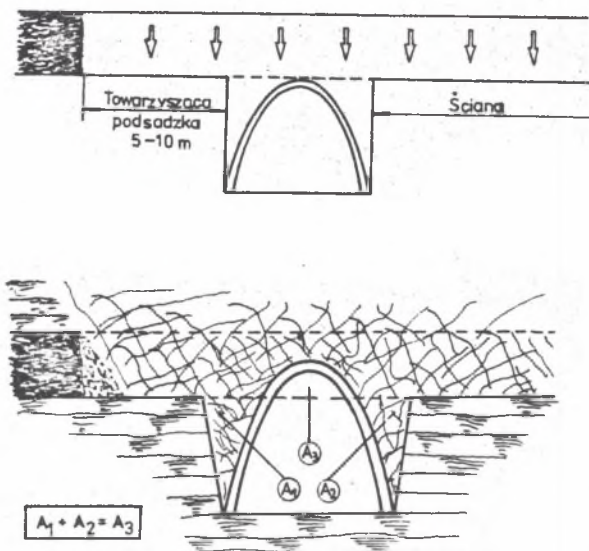
Fig. 8. Operation principle of new type thrower with circulating body



Rys. 9. Modelowe stanowisko badawcze obudowy chodnikowej  
Fig. 9. Modelling test stand of gallery lining

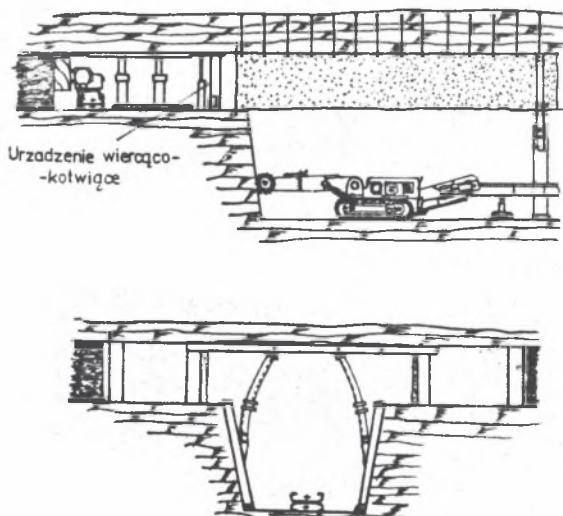


Rys. 10. Model obudowy kotwionej  
Fig. 10. Model of roof bolting



Rys. 11. Harmonijne osiadenie etropu, przy pedzonym w spagu chodniku wybierkowym oddalonym od krawędzi eksploatacyjnej

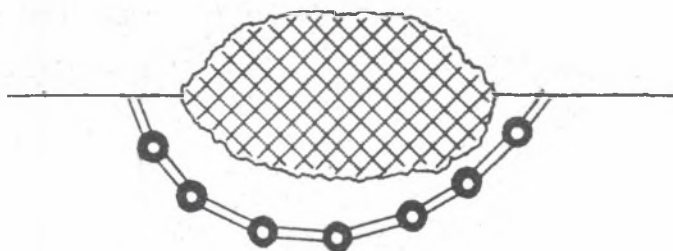
Fig. 11. Harmonious roof settlement with floor-driven extraction gallery in the distance of exploitation edge



Rys. 12. Przybierka spagu dla chodnika wybierkowego z wyprzedzającą krótką ścianą

Fig. 12. Extraction gallery dinting with advancing short wall





Rys. 13. Podbudowanie hałdy odpadów komunalnych  
Fig. 13. Underpinning of municipal refuse heap

MÖGLICHKEITEN ZUR TECHNISCHEM ENTWICKLUNG UND INTERNATIONALE  
MARKTCHANCEN DER POLNISCHEM BERGBAUZULIEFERINDUSTRIE

Z u s a m m e n f a s s u n g

Im Referat wurden Probleme vorgestellt, die während der Bergbaukrise vor der polnischen Bergbauzulieferindustrie stehen. Es wurde ein Vergleich zwischen dem deutschen und dem polnischen Steinkohlenbergbau und den beiden Zulieferindustrien durchgeführt. Anhand von Beispielen wurde gezeigt, auf welche Weise Ansatzpunkte zu Neuentwicklungen, zur Verbesserung der Exportchancen und zu Diversifikationsprodukten gefunden werden können. Die am Institut für Bergbaukunde II RWTH Aachen laufenden Entwicklungsvorhaben, die für die polnische Zulieferindustrie interessant sein können, wurden vorgestellt. Es wurden völlig neuartige Konzeptionen angegeben, die ausschließlich für den Export und nicht für den heimischen Steinkohlenbergbau geeignet sind. Es wurde beschrieben, wie das durch die für den Bergbau hergestellten Produkte erworbene know-how bei der Entwicklung von Diversifikationsprodukten benutzt werden kann.

POSSIBILITIES OF TECHNICAL DEVELOPMENT AND INTERNATIONAL MARKET  
CHANCES FOR POLISH INDUSTRY PRODUCING FOR MINING

S u m m a r y

In the paper problems faced by the Polish industry producing for mining in their actual crisis stage are presented. Comparison between this industry and corresponding German one is made. Basing on some examples possibilities to improve export chances are shown. Research work carried out by the Bergbaukunde Institute RWTH Aachen is

described with the indication pointer interested for Polish partners. Brand new ideas are discussed and an example how can be used actual Know-how knowledge employed for mining, for production of universal products.