

# wiadomości górnictwe

SITG

WYDAWNICTWO NOT



SIGMA

12 | 1983



# SPIS TREŚCI

Str

<i>Mgr inż. Witold Pawlus, Kazimierz Zięba:</i>	
Fabryka Maszyn Wiertniczych i Górniczych „Glinik” w 100-letniej służbie dla przemysłu wydobywczego . . . . .	285
<i>Mgr inż. Józef Domasik, mgr inż. Leszek Serafin:</i>	
Przeгляд konstrukcji baterii zaworowych do hydraulicznych stojaków SHC ze szczególnym uwzględnieniem konstrukcji opracowanych w FMWiG „Glinik” . . . . .	292
<i>Mgr inż. Stanisław Gąteczka, mgr inż. Krystian Skupnik, techn. Franciszek Leśniewski:</i>	
Obudowa chodnikowa prostokątna z narożnikami łukowymi . . . . .	298
<i>Mgr inż. Włodzimierz Etryk, doc. dr inż. Władysław Konopko:</i>	
Stan zagrożenia i zwalczania tępów w kopalniach węgla w ZSRR . . . . .	302
<b>ZE ŚWIATA</b>	
<i>Mgr Paweł Kustos:</i>	
Węgiel kamienny w gospodarce energetycznej Chińskiej Republiki Ludowej . . . . .	309
<b>Z DZIAŁALNOŚCI SITG</b> . . . . .	312
<b>PRZEGLĄD PUBLIKACJI</b> . . . . .	313
<b>KRONIKA</b> . . . . .	315
<b>ROCZNY SPIS TREŚCI</b>	

Okładkę projektował: Jerzy Walter Brzoza

WYDAWNICTWO  
  
**SIGMA**  
 ul. Świętokrzyska 14a  
 00-950 Warszawa  
 skrytka pocztowa 1004

## KOMITET REDAKCYJNY

Redaktor naczelny *mgr inż. Marian Gustek*. Zastępca redaktora naczelnego *mgr inż. Wojciech Łakomy*. Redaktorzy działowi: *mgr inż. Tadeusz Czechowicz, mgr Józef Dreszer, prof. dr hab. inż. Andrzej Grzywak, mgr inż. Wacław Kocięła, dr inż. Antoni Kukuczka, doc. dr inż. Stanisław Szyja*. Sekretarz redakcji: *Eryka Bieńtowa*

Redakcja: Główne Biuro Studiów i Projektów Górniczych, pl. Grunwaldzki 8/10, 40-950 Katowice, tel. 59-41-36

Zamówienia i przedpłaty na prenumeratę przyjmuje bezpośrednio Zakład Kolportażu Wydawnictwa NOT SIGMA — adres pocztowy: Wydawnictwo NOT SIGMA — Zakład Kolportażu 00-950 Warszawa skr. poczt. 1004. Konto bankowe: 1036-7490-139-11, III O/M NBP w Warszawie.

Jednostki gospodarki społecznej, instytucje i organizacje przesyłają zamówienia (w 1 egz.) zawierające: tytuł (tytuły) czasopisma, liczbę zamawianych egz. poszczególnych tytułów, okres prenumeraty oraz pełny adres zamawiającego z kodem pocztowym, ewentualnie adresy odbiorców, którzy na zlecenie zamawiającego mają otrzymywać prasę a także numer konta bankowego zamawiającego.

Dopisując w zamówieniu PRENUMERATA STAŁA, zamawiający nie będzie musiał corocznie ponawiać zamówienia a jedynie dokonywać przedpłaty wg aktualnie obowiązujących cen na wezwanie Wydawnictwa.

Warunkiem realizacji zamówienia jest równoczesne dokonanie odpowiedniej wpłaty na ww. konto Wydawnictwa NOT SIGMA.

Prenumeratę indywidualną dokonują wpłaty przekazem na ww. konto podając na odwrocie odcinka dla adresata—posiadacza rachunku — tytuł czasopisma, liczbę zamawianych egzemplarzy oraz okres prenumeraty.

Zamówienia i wpłaty przyjmowane są w terminach:

- do 15 listopada na I kwartał, I półrocze i cały rok następny,
- do 28 lutego na II, III i IV kwartał,
- do 31 maja na II półrocze i IV kwartał,
- do 31 sierpnia na IV kwartał.

Uwaga: obowiązuje bardzo czytelne pismo, podawanie kodu pocztowego i numeru konta bankowego. Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę jest dwukrotnie droższa.

Dodatkowych informacji o prenumeracie udziela: Zakład Kolportażu, tel. 40-00-21 w. 293, 295 217 oraz 40-35-89. Egzemplarze archiwalne można nabywać w Klubie Prasy i Informacji Technicznej w Warszawie, ul. Mazowiecka 12, tel. 27-43-65.

# ≡ WIADOMOŚCI GÓRNICZE ≡

ORGAN STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW GÓRNICTWA

ROK XXXIV

GRUDZIEŃ 1983 r. Nr 12

str. 285-316

## Streszczenie artykułów

622.242(091):622.284.5:658.1(438)

**PAWLUS WITOLD, ZIĘBA KAZIMIERZ: Fabryka Maszyn Wiertniczych i Górniczych „Glinik” w 100-letniej służbie dla przemysłu wydobywczego.** Wiad. gór. 1983, nr 12, s. 285 do 291, rys. 9, bibliogr. poz. 5.

Przedstawiono w skrócie historię i charakterystykę produkcji fabryki założonej w 1883 roku przez Kanadyjczyków: Mac Garveya i J. Berghelma jako Zakłady Naprawcze przy Rafinerii Nafty w Gliniku Maryampolskim.

Wskazano na jej rozwój i dobrą renomę, zwłaszcza na bezprecedensowy wzrost produkcji i asortymentów w ostatnim dziesięcioleciu; (uruchomiono również produkcję obudów i jej elementów dla przemysłu węglowego). Wskazano również na duży udział eksportu w produkcji tej Fabryki.

622.284.5:621.646.24

**DOMASIK JÓZEF, SERAFIN LESZEK: Przegląd konstrukcji baterii zaworowych do hydraulicznych stojaków SHC ze szczególnym uwzględnieniem konstrukcji opracowanych w FMWiG „Glinik”.** Wiad. gór. 1983 nr 12, s. 292-297, rys. 11.

Duże wymagania konstrukcyjne, technologiczne i eksploatacyjne stawiane bateriom zaworowym stojaków hydraulicznych, są powodem ciągłych poszukiwań konstrukcyjnych.

W artykule omówiono szczegółowo rodzaj i znaczenie tych wymogów oraz przedstawiono poszczególne etapy rozwoju konstrukcji baterii zaworowych różnych typów, stosowanych w Polsce tak krajowych, jak i zagranicznych (Klöckner, SHZ, Thyssen, Heintzmann, typu GiG, UP-2-00, KOMAG), oraz trzy rozwiązania wspólnej konstrukcji FMWiG Glinik i GiG.

Wskazano na udaną konstrukcję baterii z dwustopniowym robowaniem od strony przelewu, znajdującej się na etapie badań kopalnianych, a spełniającej zarówno założenia konstrukcyjne jak i oczekiwania użytkowników (z tym wiąże się znaczna poprawa jakości, a przede wszystkim żywotności produkowanych w Polsce stojaków hydraulicznych SHC).

622.268:622.281.5

**GAŁĘCZKA STANISŁAW, SKUPNIK KRYSZTYAN, LEŚNIEWSKI FRANCISZEK: Obudowa chodnikowa prostokątna z narożami łukowymi.** Wiad. gór. 1983, nr 12, s. 298 do 301, rys. 7, bibliogr. poz. 3.

Opisano szczegółowo nowy typ obudowy chodnikowej znajdującej również zastosowanie w skrzyżowaniach chodnika ze ścianą. Przedstawiono konstrukcję, zasadę działania, dane techniczne, możliwości zastosowań tej prostokątnej obudowy. Opisano również technologię drażenia chodników przy zastosowaniu nowej, sztywnej obudowy prostokątnej z narożami łukowymi. Jak wykazały przeprowadzone próby ruchowe i doświadczenia, zastosowanie prostokątnej obudowy z narożami łukowymi umożliwiła w porównaniu z poprzednio używaną w badanej partii pokładów obudową ŁP — uzyskanie m. in. dogodniejszego, bardziej funkcjonalnego przekroju wyrobiska, ograniczenie w sposób istotny ilości urabianego kamienia, dając dzięki temu znaczne efekty techniczne i ekonomiczne (m. in. mniejsze zużycie stali, większy postęp chodnika, zaniechanie stosowania obudowy tymczasowej oraz podciągów w przodku).

622.831:622.838(470)

**ETRYK WŁODZIMIERZ, KONOPKO WŁADYSŁAW: Stan zagrożenia i zwalczania tapan w kopalniach węgla w ZSRR.** Wiad. Gór. 1983, nr 12, s. 302-308, rys. 4, tabl. 6, bibliogr. poz. 12.

Autorzy wyczerpująco omówili problematykę tapan w radzieckim górnictwie, szczególnie nacisk kładąc na metodę prognozowania i zwalczania tapan nowe, w Polsce mniej znane i aktualnie znajdujące się w stadium badań.

Opracowana w ZSRR „Instrukcja bezpiecznego prowadzenia robót górniczych w kopalniach eksploatujących pokłady zagrożone tapaniami” wydana w 1976 roku, a określająca technologię wybierania tych pokładów oraz zasady prognozy i profilaktyki, projektowanie eksploatacji, jest niejako podsumowaniem wyników i poglądów wy-

rażanych w ZSRR, że problem prognozy i profilaktyki przeciwtapaniowej został w zasadzie opanowany.

Autorzy przedstawili w artykule m. in. stosowaną w ZSRR klasyfikację tapan (m. in. kategorie zagrożenia, klasy tapan) jednolitą klasyfikację stropów pokładów. Spośród metod prognozowania zwalczania tapan zwrócono uwagę na prognozowanie stanu zagrożenia tapaniami za pomocą elektromagnetycznego promieniowania (NPE) oraz metodę wytwarzania strefy ochronnej za pomocą wiercenia w ociosach otworów wielkośrednicowych, wysoko oceniono również organizację służb przeciwtapaniowych w ZSRR.

622.33(510)

**KUSTOS PAWEŁ: Węgiel kamienny w gospodarce energetycznej Chińskiej Republiki Ludowej.** Wiad. gór. 1983, nr 12, s. 309-311, tabl. 4.

W krótkim artykule dokonano przeglądu takich zagadnień, jak: zużycie energii pierwotnej w ChRL (z uwzględnieniem bilansu i sektorów zużycia), zasoby węgla i innych kopalnych nośników energii, wydobycie węgla kamiennego od 1975 roku, perspektywy rozwoju sektora energetycznego i jego infrastruktury, handel zagraniczny surowcami energetycznymi.

622(438):7.073(061.43)

**SZCZEPANEK EUGENIUSZ: Krajowa Wystawa Amatorskiej Twórczości Górników.** Wiad. gór. 1983, nr 12, s. 312 do 313.

Scharakteryzowano w skrócie idee przeglądu twórczości plastycznej górników i związane z tym dotychczasowe osiągnięcia (wystawy i przeglądy).

Wskazano na dorobek w tym zakresie, uwidocznił na zainicjowanym przez Ministra Górnictwa i Energetyki we wrześniu 1983 r. przeglądzie oraz na Krajowej Wystawie Amatorskiej Twórczości Górników (zaprezentowane były takie kierunki twórczości nieprofesjonalnej jak: malarstwo, grafika, rzeźba. W sumie przedstawiono prace 500 malarzy, 29 grafików i 58 rzeźbiarzy).

Орган Общества горных инженеров и техников

Год. XXXIV

1983

№ 12

**ПАВЛИОС ВИТОЛЬД, ЗЕМБА КАЗИМЕЖ: 100 лет службы Завода бурового и горного оборудования „GLINIK” два нудж горнодобывающей промышленности.** Вяд. гур. 1983, № 12, с. 285-291, рис. 9, библи. 5 наим.

История Завода бурового и горного оборудования „GLINIK” начинается с 1883 года, в котором были построены производственные мастерские при нефтеперерабатывающем заводе. Мастерские, которые быстро развивались, изготовляли главным образом буровое оборудование. Обсуждятся отдельные этапы развития завода. В настоящее время завод тесно связан с угольной промышленностью и является известным экспортером своих изделий.

**ДОМАСИК ЮЗЕФ, СЕРАФИН ЛЕШЕК: Обзор конструкций батареи клапанов для гидравлических стоек SHC с особым учётом конструкций, разработанных Заводом бурового и горного оборудования „GLINIK”.** Вяд. гур. 1983, № 12, с. 292-297, рис. 11, библи. наим.

Рассмотрены конструкционные решения батареи клапанов отечественных и зарубежных фирм. Обсуждена конструкция батареи клапанов, их достоинства и недостатки и применение в горной промышленности. Особое внимание обращено на требования к батарее клапанов индивидуальных гидравлических стоек SHC.



Ан Р 55

**ГАЛЭЧКА СТАНИСЛАВ, СКУПНИК КРЫСТЯН, ЛЕСНЕВСКИ ФРАНЦИШЕК:** Прямоугольная крепь штрека с арочными углами. Вад. гур. 1983, № 12, 298—301, рис. 7, библ. 3 наим.

Приведено техническое описание стальной прямоугольной крепи с арочными углами, которую возводится в штреках лавы. Она может применяться при выемке угольного массива с помощью ВМ или штрекопроходических комбайнов. Результатом применения этой крепи является, между прочим, увеличение суточного подвигания штрека, ограничение количества вынимаемой породы и лучшие условия труда.

**ЭТРЫК ВЛОДЗИМЕЖ, КОНОПКО ВЛАДЫСЛАВ:** Состояние удароопасности и предупреждение горных ударов в каменноугольных шахтах СССР. Вад. гур. 1983, № 12, с. 302—308, табл. 6, рис. 4, библ. 12 наим.

Большая разновидность горногеологических условий каменноугольных месторождений и ведение широких шахтных и лабораторных исследований позволили разработать ряд методов прогноза и профилактики предупреждения горных ударов.

Прогноз удароопасного состояния начинается с исследования свойств месторождения и о вмещающих пород с помощью буровых скважин. Это позволяет правильно проектировать методы вскрытия, подготовки и выемки месторождения.

С развитием горных работ последовательно проколлажаются исследования механических параметров пород для теоретических и проектных целей. В свою очередь, текущий прогноз осуществляется с помощью горных, электрометрических, сейсмологических, сейсмоакустических и сейсмических методов.

В зависимости от удароопасного состояния проводится разгрузка пластов, а в районе выработок образуются защитные зоны путем камуфлетного взрывания, нагнетания воды в пласт или же разбуривания.

Необходимо применяется:

- контроль удароопасного состояния,
  - профилактика горных ударов,
  - контроль эффективности применения этой профилактики,
- а также принципы прекращения горных работ в опасных выработках до момента ликвидации этой опасности, что привело к высокой степени предупреждения горных ударов в каменноугольных шахтах СССР.

**КУСТОС ПАВЕЛ:** Каменный уголь в энергетическом хозяйстве Китайской Народной Республики. Вад. гур. 1983, № 12, с. 309—311, табл. 4.

Доля каменного угля в обеспечении потребности энергетического хозяйства КНР составила около 80%.

В 1982 г. расход этого топлива достиг почти 600 млн. т условного топлива, при общем расходе первичной энергии около 750 млн. т условного топлива. Запасы этого сырья, пригодные для эффективной выемки, оцениваются в 98 млрд. т условного топлива.

В конце нешего века предусматривается увеличить в два раза расход энергии. В этот период добыча каменного угля повысится по официальным данным КНР до 1,2 млрд тонн, то есть в два раза по сравнению с 1982 г. Для достижения этой цели начался ряд мероприятий, таких как строительство новых шахт, модернизация действующих шахт и проекты в области инфраструктуры.

**PAWLUS WITOLD, ZIEBA KAZIMIERZ:** Fabryka Maszyn Wiertniczych i Górniczych „Glinik” (Manufacture of Drilling and Mining Equipment) in a century service for the mining industry. Wiad. górн. 1983, No. 12 p. 285—291, fig. 9.

The history of the "Fabryka Maszyn Wiertniczych i Górniczych "GLINIK" reaches back to the year of 1883 when production workshops were erected as a part of the petroleum refinery. These workshops rapidly developed and manufactured mainly drilling equipment. Discussed are the particular stages in the development of the plant. At present is the plant strictly connected with mining industry and is as well known of its products.

**DOMASIK JÓZEF, SERAFIN LESZEK:** Review of valve set designs for hydraulic props SHC with particular consideration to such designs developed by the FMWiG „Glinik”. Wiad. górн. 1983, No 12, p. 292—297, fig. 11, ref.

Carried out was a review valve set design of foreign and home manufacturers. Discussed was the construction of valves, their advantages, disadvantages and utilization in the mining industry. Special attention was given to valves requirements applied in hydraulic props SHC.

**GAŁECZKA STANISŁAW, SKUPNIK KRYSTIAN, LEŚNIEWSKI FRANCISZEK:** Rectangular roadway supports with angular arches. Wiad. górн. 1983, No 12, p. 298—301, fig. 7, ref.

Presented is a technical description of steel roadway supports with angular arches by which are supported tail gates. Rectangular supports with angular arches may be applied when working the rock mass by shotfiring or by roadheaders. The usage of these supports results in a daily advance, in a decrease of worked rocks and in convenient working conditions.

**ETRYK WŁODZIMIERZ, KONOPKO WŁADYSŁAW:** State of hazards and fighting of rock bursts in coal mines of the USSR. Wiad. górн. 1983, No. 12, p. 302—308, tabl. 6, fig. 4, ref.

The variety of geologic-mining conditions of hard coal deposits and the undertaking at great energy and expenditure of underground and laboratory research has led to the elaboration for several methods of prediction and prevention in the range of fighting rock bursts hazards. The prediction of the hazard state commences at the stage of investigating the deposit and surrounding rocks through drilling holes. This allows the design of methods for suitable development and preparatory work alike the exploitation of the deposit. By the increase of underground works consequently continued are investigations on mechanic rock factors for the solution of theoretical and design needs. The current forecast is established by mining, electrometric, seismologic, seismoacoustic and seismic method. According to the state of hazard seam relaxation is practised and in the surroundings of workings strain-free zones are developed by camouflet blasting, irrigation and reaming. As a rule consequently is observed:

- control of hazard state,
- prevention against hazards,
- control of effectiveness of applied prevention

and as a rule not to undertake mine works in excavations liable to hazards until their abandonment. These measures have led to considerable degree of control on rock bursts.

**KUSTOS PAWEŁ:** Hard coal in the power management of Chinese People's Republic. Wiad. górн. 1983, No. 12, p. 309—311.

The contribution of hard coal in meeting the demand of steam coal in the Chinese People's Republic amounts to 80%. In 1982 the consumption of this fuel reaches about 600 mil. tons of hard coal equivalents as well the total consumption of primary energy has achieved the level of about 750 mil. tons of h.c.e. The reserves of raw material are estimated up to 99 billion tons of h.c.e. On the turn of 19th century a doubled consumption of energy is anticipated. In this time the output of coal may increase according to official chinese informations up to 1,2 billion tons, that means twice the 1982 output. For the achievement of this goal the realization of several undertakings like the erection of new mines and the modernization of existing ones as well as the design in the range of infrastracure are planned.



# wiadomości górnice



MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY  
POPULARYZACJI ZAGADNIEŃ  
TECHNIKI, EKONOMIKI  
I ORGANIZACJI GÓRNICZWA

ORGAN  
STOWARZYSZENIA  
INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW  
GÓRNICZWA

ROK XXXIV

GRUDZIEŃ 1983

NR 12

Mgr inż. Witold Pawlus  
Kazimierz Zięba

## Fabryka Maszyn Wiertniczych i Górniczych „Glinik” w 100-letniej służbie dla przemysłu wydobywczego

Fabryka Maszyn „Glinik” rozpoczęła produkcję dla górnictwa węglowego w roku 1969 obudową zmechanizowaną GIG-OGS, ale tradycje jej w produkcji dla nafty sięgają ostatniej dekady XIX wieku.

Fabryka wywodzi się bowiem z Warsztatu Produkcyjnego przy Rafinerii Nafty, założonego w 1883 roku, przez kanadyjczyka z pochodzenia, Williama Henry Mac Garveya, sprowadzonego do Galicji przez Stanisława Szczepanowskiego. W początkowym okresie Warsztaty w Gliniku Mariampolskim wykonywały podstawowe urządzenia i maszyny wiertnicze, stosowane ówczesnie w kanadyjskiej metodzie wierceń. Warsztaty te szybko rozbudowywano w miarę mechanizacji wierceń za ropą i gazem.

Jej powstanie ściśle wiąże się z rozwojem przemysłu naftowego na Podkarpaciu. Po zakończonych pomyślnie próbach destylacji ropy naftowej, przeprowadzonych w połowie XIX wieku przez Ignacego Łukasiewicza i ujawnieniu jej wartości użytkowych, wzrosło zainteresowanie wydobywaniem i źródłami tego cennego surowca.

W tym czasie zaczęły powstawać pierwsze spółki i towarzystwa, zajmujące się eksploatacją i destylacją ropy naftowej.

Szybko rozwijający się polski przemysł naftowy oparty był jednak o prawie pozbawione naukowych podstaw i nieracjonalne metody poszukiwań, gdy tymczasem w Ameryce, jak wynikało z dochodzących stamtąd informacji, stosowano metody wierceń o dużym stopniu mechanizacji prac, wydajne i bezpieczne, umożliwiające dotarcie do złóż na stosunkowo dużych głębokościach.

Mając na uwadze korzyści, jakie można było osiągnąć przez zaadaptowanie osiągnięć zagranicznej myśli technicznej w polskim wiertnictwie, spółka założona przez Augusta Gorayskiego i Karola Klobasę sprowadziła na tereny obecnego powiatu gorlickiego wspomnianego Henry'ego Mac Garveya i Johna Bergheima dla wprowadzenia i rozwinięcia w tutejszych kopalniach wierceń udarowych, stosowanych w Kanadzie.

W miarę upowszechniania nowej metody wierceń, Mac Garvey świadom korzyści, jakie może przynieść dalsza przeróbka wydobytej ropy, w 1883 roku założył Rafinerię Nafty w Gliniku Mariampolskim a przy niej Warsztaty Naprawcze, stanowiące początkowo zaplecze remontowe dla urządzeń wiertniczych. Na przełomie XIX i XX wieku w miarę rozwoju przemysłu naftowego, Warsztaty uległy szybkiej rozbudowie. W związku z dużym, w tym czasie, przyływem robotników zamiejscowych, w 1901 roku rozpoczęto budowę osiedla fabrycznego w Gliniku, gdzie do nowych mieszkań wprowadziło się 80 robotników z rodzinami.

W roku 1909 została wybudowana „Odlewnia Żelaza”, a potem kolejno powstawały: hala maszyn, kuźnia, warsztat elektryczny, stolarski, kotłownia i ekspedycja. W początkowym okresie działalności produkcyjnej Warsztatów dużą rolę w organizowaniu produkcji oraz w szkoleniu załogi, wywodzącej się głównie z ludności zamieszkującej w okolicy zakładu, odegrali specjaliści z zagranicy. Pełnili oni funkcje kierownicze, dozoru technicznego i administracyjnego. W ciągu kilku lat, począwszy od uruchomienia produkcji, program Warsztatów objął prawie wszystkie urządzenia, maszyny i narzędzia, stosowane w udarowej metodzie wierceń, a ponadto sprzęt eksploatacyjny dla kopalń i rafinerii nafty. Plan produkcji Warsztatów był ściśle dostosowany do potrzeb, ówczesnego wiertnictwa.

Pod koniec XIX wieku w Gliniku produkowano już maszyny parowe, kotły stałe i przewoźne kompletne wiertnice typu kanadyjskiego, według patentów Mac Garveya, elementy przewodu wiertniczego i wiele typów narzędzi.

Wraz ze stałą rozbudową zakładu, rozszerzeniem i unowocześnieniem produkcji wzrasta liczba zatrudnionych i wykształca się charakterystyczna dla przemysłu maszynowego struktura zawodowa pracowników. Zmiany w owej strukturze polegały głównie na zwiększeniu ilości pracowników w poszczególnych zawodach. Zasadniczy trzon zawodów, pozostał niemal bez zmian do czasów obecnych, ulegając zmianie o tyle, o ile zwiększył się asortyment wyrobów zakładu.



Rys. 1. Popiersie Ignacego Łukasiewicza — odlew z brązu

W 1917 roku następuje rozdzielenie Warsztatu Produkcyjnego od Rafinerii Nafty i powstaje Fabryka Maszyn i Narzędzi Wiertniczych, Galicyjskiego Karpackiego Naftowego Towarzystwa Akcyjnego. W tym okresie Fabryka produkuje maszyny parowe, kotły parowe, elementy przewodu wiertniczego, łańcuchy, kompletne wiertnice typu kanadyjskiego systemu Bergheim i Mac Garveya oraz jak wynika z zachowanego ogłoszenia „wszelkie maszyny i urządzenia wiertnicze wchodzące w zakres wiertnictwa, eksploatacji nafty, kamadyjsko-liniowo-żerdziowym, jak i każdym innym systemem, kanadyjskie maszyny wiertnicze, lekkie i ciężkie, wieże wiertnicze, pompy parowe etc. Specjalne świdry ekscentryczne według patentu Mac Garveya itp.”.

Przez cały okres międzywojenny Fabryka Maszyn i Narzędzi Wiertniczych była własnością Galicyjskiego Karpackiego Naftowego Towarzystwa Akcyjnego, dzieliła więc los Towarzystwa, objętego najpierw wpływami Koncernu „Dąbrowa” a następnie „Małopolska”. W okresie tym eksport maszyn i narzędzi wiertniczych, produkowanych w Gliniku bardzo się zmniejszył w stosunku do okresu sprzed I wojny światowej, jednak coraz poważniejsza stawała się pozycja Fabryki w spółkach naftowych obejmujących ją swymi wpływami. W 1922 roku otwarto wydział ekspedycji z oddziałem zbytu, a w 1938 roku tzw. „odbiornię”, gdzie następowało sprawdzanie jakości wyrobów.

W okresie międzywojennym Fabryka posiadała około 270 obrabiarek, które pracowały na 1,3 zmiany. Z czasem asortyment fabryki poszerzony został o kompletne żurawie wiertnicze, świdry udarowe przeznaczone do wiercenia systemem pensylwańskim, narzędzia do wierceń płuczkowych, obrotowych, urządzenia do wierceń ręcznych, maszyny wiertnicze, wyciągi parowe do tłokowania płynów z otworów wiertniczych — urządzenia pompowe i pompy ssąco-wydmigowe.

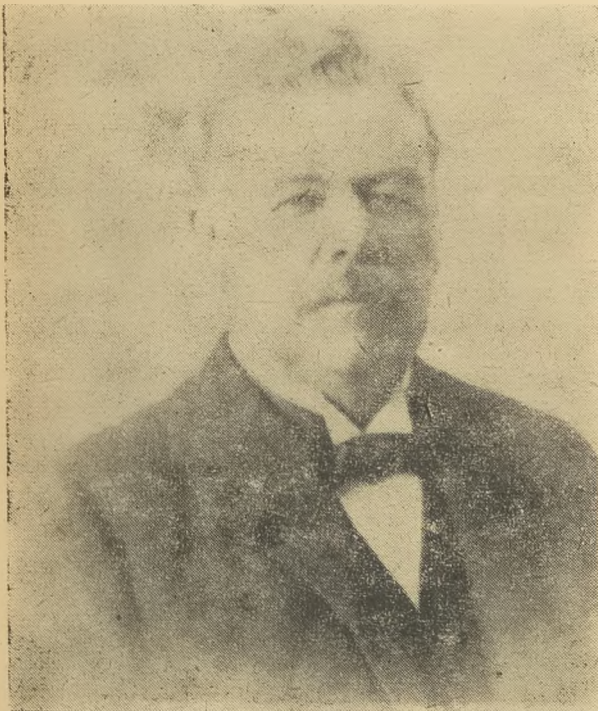
W „Odlewarni” wykonywano odlewy żeliwne surowe i obrobione oraz ze stopów miedzi. Poza tym Fabryka oferowała swoje usługi w zakresie wszelkich napraw i remontów maszyn i urządzeń, stosowanych w kopalniach i rafinerii nafty. Wyroby Fabryki „Glinik” cieszyły się uznaniem nie tylko na rynkach krajowych, ale i za granicą. Wysyłano je między innymi do Rumunii, ZSRR, Austrii, Iraku, Syrii, Argentyny, Peru, Japonii, Algierii, Meksyku i Włoch.

W połowie lat trzydziestych uruchomiono w zakładzie produkcję zbrojeniową, co związane było z ówczesnym zagrożeniem Polski i potrzebą dozbrojenia armii.

Idąc za potrzebami wiertnictwa, „Glinik” oferuje już od roku 1925 dostawę kompletnych żurawi wiertniczych, umożliwiających wiercenie systemem pensylwańskim oraz sposobem „kanadyjskim”. Asortyment fabryki wzbogacony zostaje o narzędzia i sprzęt wiertniczy niezbędny do tego celu, poza tym Fabryka w tym czasie wykonuje:

- w asortymencie wiertniczym — kompletne narzędzia wiertnicze wszelkich systemów, żurawie wiertnicze, wszelkie narzędzia i przyrządy wiertnicze systemu polsko-kanadyjskiego, żurawie wiertnicze i wszelkie narzędzia do wiercenia obrotowego „Rotary”, dalej maszyny wiertnicze, wyciągi parowe do tłokowania płynów z otworów wiertniczych, urządzenia pompowe różnych systemów, pompy ssąco-wydmigowe i przyrządy oraz narzędzia do instrumentacji;

- w asortymencie ogólnym — pompy parowe, maszyny i prasy do rafinacji nafty, krany, suwnice i dźwigi, urządzenia i palniki do paliwa płynnego oraz gazowego.



Rys. 2. Henry William Mac Garvey — Założyciel Rafinerii i Warsztatów w Gliniku



# CENNIK

## FABRYKI MASZYN I NARZĘDZI WIERTNICZYCH

### GALICYJSKIEGO

#### Karpackiego Naftowego Towarzystwa akcyjnego

dawniej BERGHEIM & MAC GARVEY

W GLINIKU MARYAMPOLSKIM (GALICYA).

# PREIS-LISTE

## DER MASCHINEN UND BOHRWERKZEUGE-FABRIK

### DER GALIZISCHEN

#### Karpathen Petroleum-Actien-Gesellschaft

vormals BERGHEIM & MAC GARVEY

IN GLINIK MARYAMPOLSKI (GALIZIEN).

GALICYJSKIE KARPACKIE NAFTOWE TOWARZYSTWO AKCYJNE

dawniej BERGHEIM & MAC GARVEY

w Gliniku Maryampolskim (Galicya).

Ilość	Przedmiot	Część	CENA					
			za kilo		za sztukę		razem	
			K.	H.	K.	H.	K.	H.
<b>Maszyny parowe.</b>								
1	Maszyna parowa jednocylinrowa, o sile 7½ koni, używana do urządzeń oświetlenia elektrycznego, z miarkownikiem	520			120	—		
1	Maszyna parowa jednocylinrowa, do celów wiertniczych, o sile 24 koni, 290 m średnicy cylindra, 350 m skoku, całkowita ze sławidłem kulisowem, zasilaikiem, ogrzewaczem wody, kołem rozpedowem, kołem pasowem, z samodzielną smarownicą, przytwierdzona na drzewianych saniach	2645			200	—		
1	Maszyna parowa jednocylinrowa, do celów wiertniczych, o sile 35½ koni, 320 m średnicy cylindra, 410 m skoku, całkowita, ze sławidłem kulisowem, zasilaikiem, ogrzewaczem wody, kołem rozpedowem, kołem pasowem, samodzielną smarownicą, przytwierdzona na drzewianych saniach	3250			2500	—		
1	Maszyna parowa dwucylindrowa do celów wiertniczych o sile 32 koni, 290 m średnicy cylindra, 350 m skoku, całkowita, ze sławidłem kulisowem, zasilaikiem, ogrzewaczem wody, kołem rozpedowem, kołem pasowem, samodzielną smarownicą, przytwierdzona na drzewianych saniach	4000			3500	—		
1	Pompa parowa dwucylindrowa („Duplex“) 110 x 100 x 150 m	410			60	—		
1	Pompa parowa dwucylindrowa („Duplex“) 110 x 125 x 150 m	600			800	—		
1	Pompa ssąco-tłocząca, ręczna, systemu Drapeira o 4" tłoku i 2" przewodzie ssącym i tłoczącym	220			250	—		
1	Siekawka podwójnie działająca do czyszczenia kotłów z gumowemi kulami	60			90	—		
1	Siekawka podwójnie działająca do czyszczenia kotłów z mosiężnymi kulami	60			105	—		
<b>Kotły parowe</b>								
po jaknajniższych cenach za specjalną ofertą.								



Rys. 4. Ogólny widok Rafinerii i Fabryki „Glinik” w 1912 roku

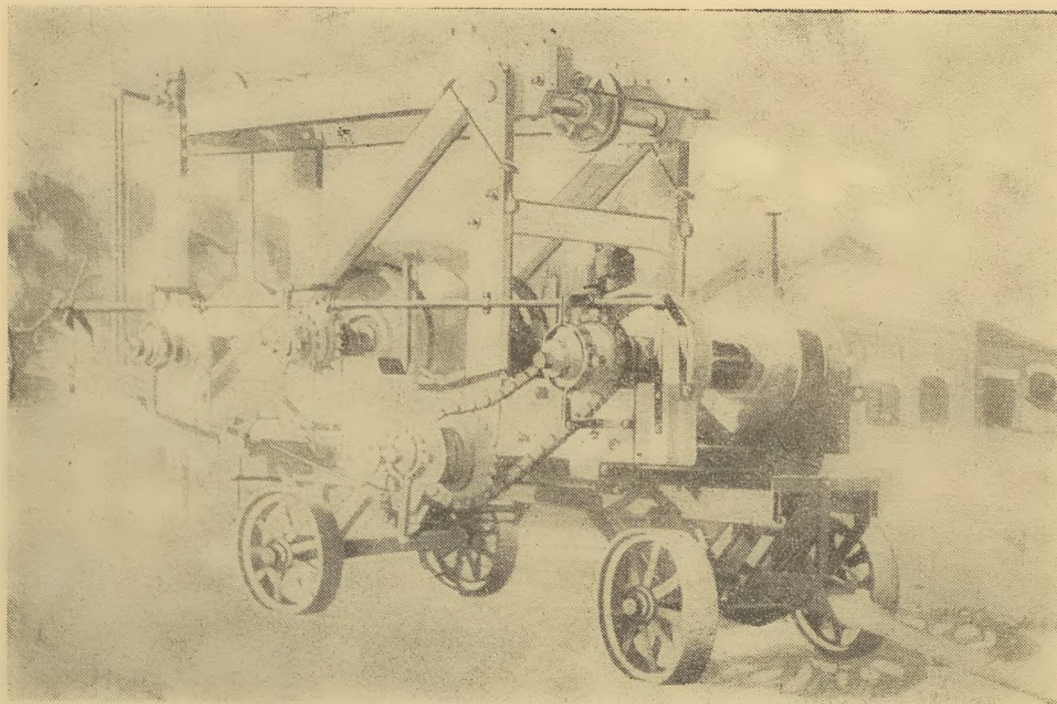
Fabryka oferowała również swoje usługi w zakresie wszelkich napraw i remontów maszyn i narzędzi wchodzących do wyposażenia kopalń i rafinerii nafty.

Długoletnia działalność produkcyjna Fabryki Maszyn i Narzędzi Wiertniczych w Gliniku Mariampolskim oraz dobra o niej opinia użytkowników doprowadziła do rozległych stosunków kooperacyjnych z wieloma przedsiębiorstwami w kraju i za granicą.

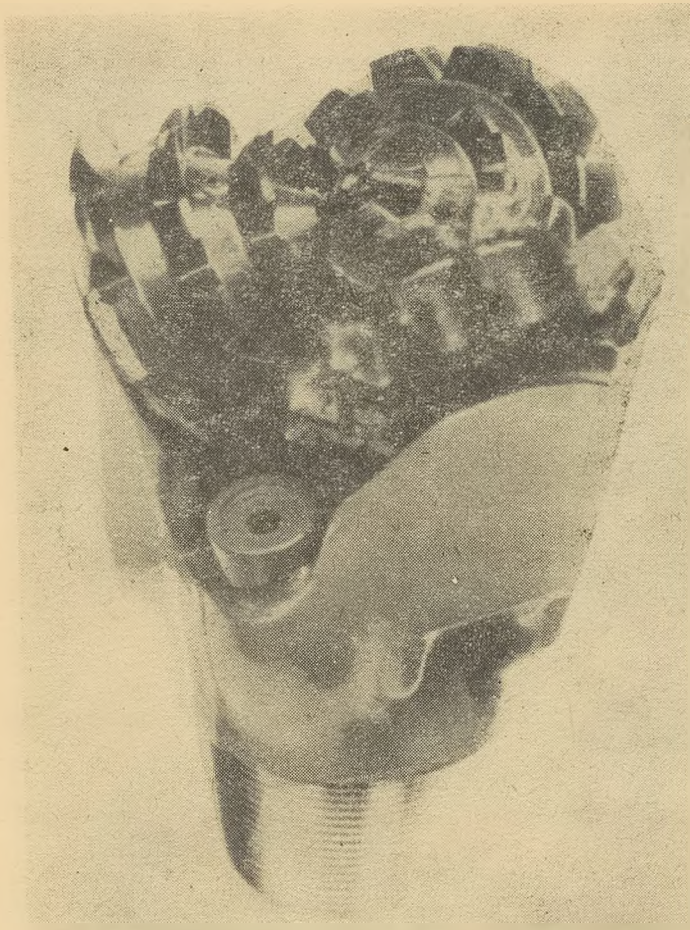
O rozległych stosunkach handlowych GKNTA, w skład którego wchodziła fabryka, świadczą przedstawicielstwa koncernu w Warszawie, Londynie, Lwowie, Krakowie, Wiedniu, Rotterdamie i Bukareszcie. Wartość produkcji Fabryki w okresie rocznym osiągnęła około 2400 tys. złotych i była najwyższa wśród zakładów o pokrewnej wytwórczości.

Fabryka weszła w etap dwudziestolecia międzywojennego z dużym potencjałem produkcyjnym i ludzkim jak na owe czasy. Jednym z przejawów doskonałego jej funkcjonowania w tym czasie był znaczny wzrost zatrudnienia, które wzrosło z 246 osób w roku 1919 do 595 osób w roku 1924. Fabryka ciągle jeszcze przeżywała w latach 1919—1924 okres dobrej prosperity. Bardzo szybko dostosowała się do aktualnych potrzeb rynku i produkowała ulepszone i nowoczesne wyroby. Pod koniec lat trzydziestych produkowano sprzęt dla potrzeb wojskowych, jak np. odlewy do sztukiesów\*).

\*) Według relacji ustnej mgr. inż. Stanisława Kwiatkowskiego — eksperta d/s produkcji FSC w Starachowicach w 1938 r.



Rys. 5. Wiertnica udarowa „SMFM” z 1948 roku



Rys. 6. Świder wiertniczy do wierceń obrotowych

Okres okupacji to poważny upadek Fabryki. Począwszy od lipca 1944 roku do pierwszych dni stycznia 1945 roku okupant wywiózł do Niemiec łącznie 70 obrabiarek, 294 ciężkie narzędzia do obróbki, 1639 instrumentów pomiarowych, 90% surowców i wyrobów gotowych, ważniejszych opracowań konstrukcyjnych.

Straty zakładu, wynikłe ze zniszczeń wojennych globalnie oszacowano na:

- 15% — w zabudowie,
- 34% — w urządzeniach energetycznych,
- 80% — w urządzeniach technicznych.

W styczniu 1945 roku, bezpośrednio po wyzwoleniu Gorlic, przystąpiono do uruchomienia mocno zdewastowanej fabryki. W układzie organizacyjnym Fabryka Maszyn i Narzędzi Wiertniczych znalazła się w Zjednoczeniu Przemysłu Naftowego i Gazu Ziarnego, a Fabryka otrzymała nową nazwę Centralne Warsztaty Naftowe, z siedzibą w Gliniku Mariampolskim.

CWN zostały zaliczone do warsztatu kategorii I, nastawionego na produkcję, a tylko w wyjątkowych sytuacjach miały dokonywać napraw i remontów. W drugiej połowie 1950 roku CZPN przystąpił do dalszej reorganizacji, w miejsce CWN powołano przedsiębiorstwo państwowe pod nazwą „Fabryka Maszyn i Sprzętu Wiertniczego” zgrupowane w Centralnym Zarządzie Budowy Maszyn Górniczych, z siedzibą w Bytomiu.

Przedmiotem działania przedsiębiorstwa była produkcja maszyn, urządzeń i narzędzi wierniczych oraz maszyn i urządzeń eksploatacyjnych i przerobczych dla zakładów przemysłu naftowego.

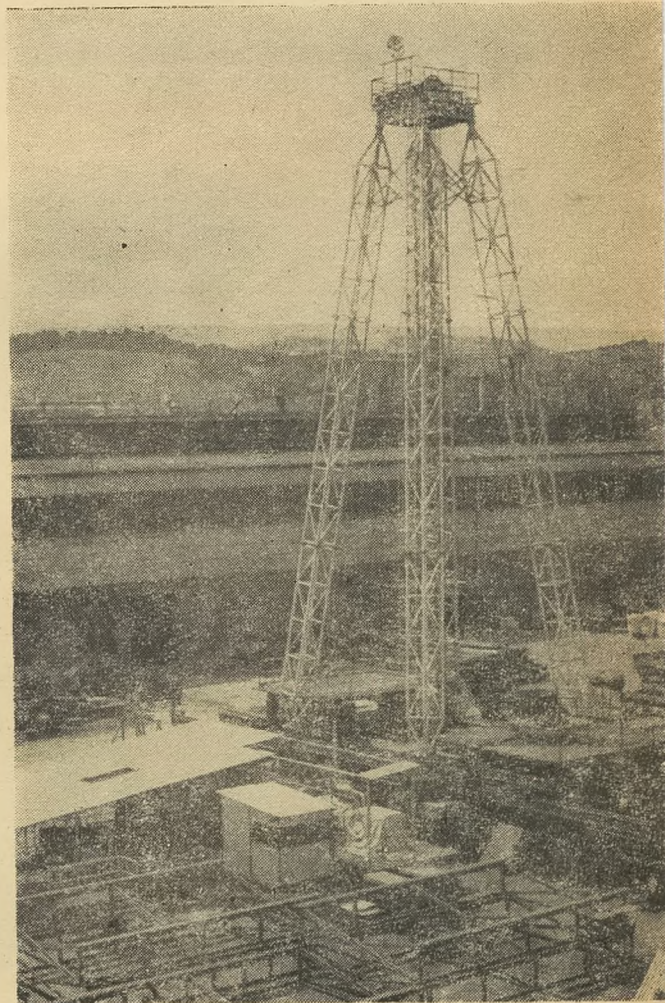
Od 1953 roku zwierzchni nadzór nad fabryką sprawuje Ministerstwo Górnictwa i Energetyki poprzez Zjednoczenie Przemysłu Maszyn Górniczych z siedzibą w Katowicach. W obecnym Zrzeszeniu Fabryka pozostaje do dnia dzisiejszego i jest jego największym zakładem.

W związku ze zmianą na przełomie lat sześćdziesiątych i siedemdziesiątych asortymentu i z rozpoczęciem produkcji urządzeń dla górnictwa węglowego, zwłaszcza nowoczesnych obudów zmechanizowanych i stojaków hydraulicznych, nastąpiła w roku 1974 zmiana nazwy Fabryki na „Fabryka Maszyn Wiertniczych i Górniczych „Glinik” w Gorlicach”.

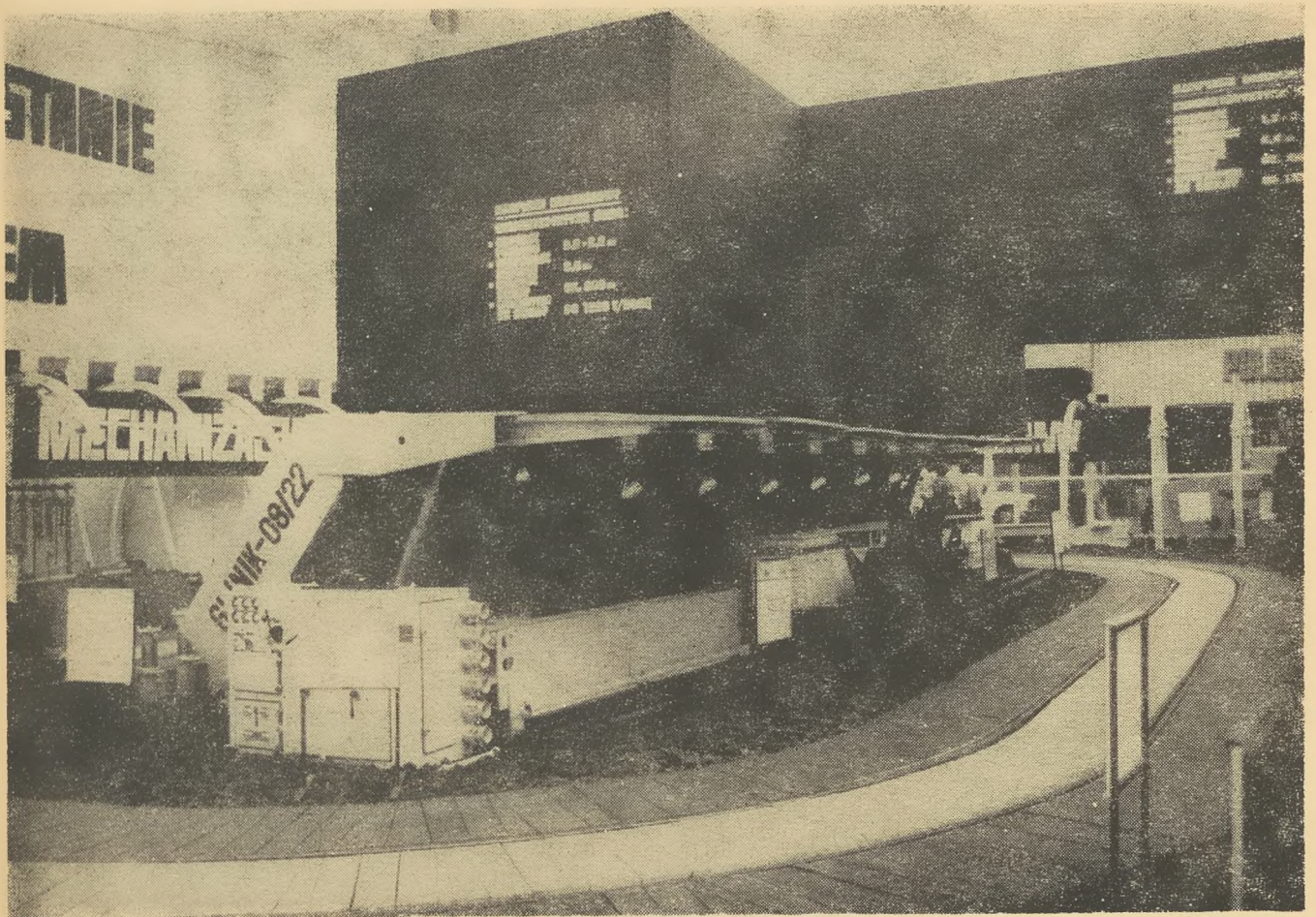
Lata sześćdziesiąte nie przyniosły miastety spełnienia nadziei na odkrycie złóż „wielkiej ropy naftowej” w Polsce. Wiercenia zostały w związku z tym ograniczone a „Glinik” odczuł to, jako spadek popytu na wyroby objęte jego byłym programem produkcyjnym.

W tej trudnej sytuacji jaka wytworzyła się u progu lat siedemdziesiątych „Glinik” postawił na górnictwo węglowe. Już w 1970 roku załoga wykonała ponad 8000 stojaków hydraulicznych, przeznaczonych do obudowy ścian eksploatacyjnych w kopalniach węgla. Podobnie z powodzeniem uruchomiono produkcję zmechanizowanych obudów górniczych, przekładni, przesuwaków i innych asortymentów.

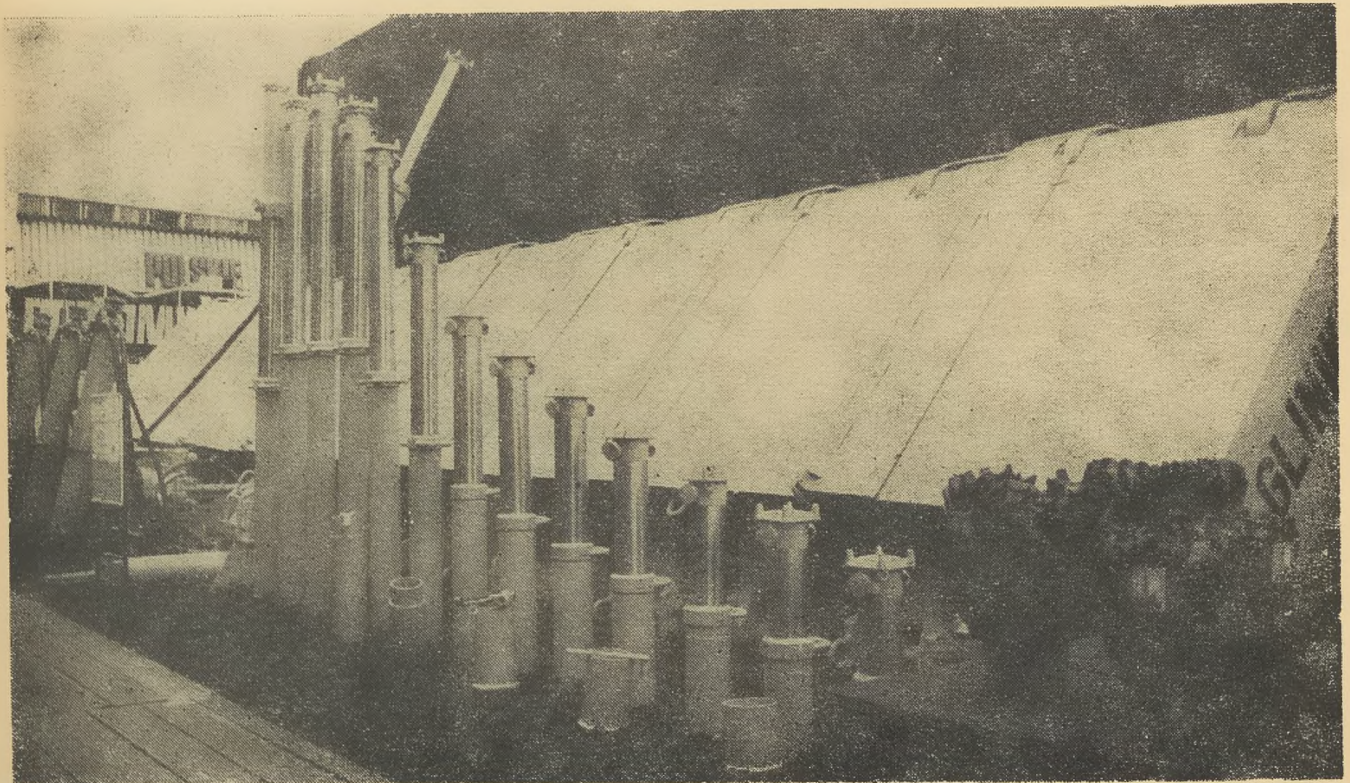
Koniec lat siedemdziesiątych znamionuje znaczne przyspieszenie dynamiki rozwojowej, przy dużym udziale nakładów inwestycyjnych, doskonaleniu produkcji dotychczasowej pod względem jakościowym oraz wdrożenie do produkcji wielu nowych typów wiertnic obrotowych, udarowo-



Rys. 7. Wiertnica do 4000 m



Rys. 8. Obudowa górnicza „Glinik” 08/22



Rys. 9. Stojaki hydrauliczne produkcji Fabryki „Glinik”

(Wszystkie fot. Władysław Przybyłowicz)

-obrotowych oraz narzędzi będących owocem polskiej myśli technicznej, zrodzonej przede wszystkim we własnym biurze konstrukcyjnym.

Okres obejmujący lata 1971 do 1980 jest najbardziej charakterystyczny. Następuje w nim ściśle powiązanie Fabryki z górnictwem węglowym, a także podjęcie produkcji i opanowanie skomplikowanych maszyn do eksploatacji asortymentów tradycyjnych. W okresie tym następuje najszybszy i największy rozwój we wszystkich dziedzinach działalności przedsiębiorstwa i zajęcie przez Fabrykę na mapie gospodarczej Polski miejsca wśród największych przedsiębiorstw przemysłowych kraju. O wielkości produkcji i wkładzie załogi „Glinika” do rozwoju gospodarczego kraju w ciągu 36 lat Polski Ludowej mówią wykonane w tym czasie wielkości podstawowych asortymentów:

- 173 959 szt. koronek wiertniczych, gryzowych;
- 4 923 szt. pomp różnych typów;
- 366 szt. żurawi różnych typów;
- 183 szt. wind wyciągowych;
- 1 484 szt. wiertnic obrotowych i udarowych;
- 29 744 szt. przekładni zębatych;
- 820 589 szt. stojaków hydraulicznych;
- 280 kompletów zmechanizowanych obudów górniczych;
- 1 319 kompletów przesuwaków hydraulicznych.

Dla uzupełnienia oceny wysiłku „Glinika” trzeba dodać, że na poszczególne grupy asortymentowe składa się ponad trzy tysiące różnych wyrobów, od bardzo prostych do składających się z kilku tysięcy części.

Okres ten był dla „Glinika” wyjątkowy, znamionuje go najwyższa dynamika produkcji. W ciągu dziesięciu lat ciężar wyprodukowanych wyrobów wzrósł prawie 4-krotnie i był 91 razy większy od wielkości wykonanej w 1974 roku, zbliżonej do poziomu osiągniętego przed wojną. W sumie „Glinik” wyprodukował w ciągu 36 lat Polski Ludowej:

- W latach 1945—1949 — 4 588 ton wyrobów
- W latach 1950—1962 — 69 213 ton wyrobów
- W latach 1963—1970 — 89 774 tony wyrobów
- W latach 1971—1980 — 395 889 ton wyrobów
- Łącznie: 559 464 tony wyrobów

Jak wynika z zestawienia, z całej wytworzonej po wojnie produkcji

- 0,8% przypada na pięć pierwszych lat powojennej działalności,
- 12,4% na trzynaście lat następnych,
- 16,0% na dalsze siedem lat,
- 70,8% na ostatnie dziesięciolecie.

Szczególnym kierunkiem działalności był eksport. Pierwsze działania na tym odcinku pojęte zostały za pośrednictwem Centrali Handlu Zagranicznego „Centrozap” w Katowicach pod koniec lat pięćdziesiątych. Przedmiotem eksportu były w tym czasie w niewielkiej ilości koronki wiert-

nicze, urządzenia udarowe do wierceń, elewatory, rury do aparatów rdzeniowych, łańcuchy rolkowe, konstrukcje stalowe, wiertnice obrotowe OP-1200 i odlewy żeliwne.

Możliwości eksportowe „Glinika” ograniczały ponadto potrzeby wewnętrzne kraju, przekraczające prawie we wszystkich powojennych latach, stale powiększającą zdolność produkcyjną.

W całym dwudziestolecu od 1961 do 1980 roku udział sprzedaży eksportowej, w stosunku do rocznej wartości sprzedaży przedsiębiorstwa ogółem utrzymywał się poniżej 10%.

Wyroby „Glinika” trafiły w tym czasie na rynki ponad dwudziestu krajów świata.

Duże wpływy dewizowe uzyskał „Glinik” na dostawy hydraulicznych obudów górniczych i stojaków do Nigerii, Turcji, Meksyku, Albańskiej Republiki Ludowej oraz we współpracy ze szwedzkim przedsiębiorstwem Fagersta-Secoroc.

Cały eksport Fabryki we wszystkich latach i na wszystkich kierunkach był opłacalny, a o dobrej jakości eksportowych wyrobów świadczy fakt, że kontrahenci nie zgłosili poważniejszych reklamacji jakościowych.

Obecnie Fabryka zatrudnia kilka tysięcy pracowników, jej wyposażenie stanowi ok. 900 obrabiarek, z czego 15% to nowoczesne obrabiarki sterowane numerycznie. Produkcja roczna pozwala na uzbrojenie około 150 ścian górniczych w stojaki i obudowy oraz na pokrycie zapotrzebowania krajowego górnictwa nafty i gazu, na narzędzia i osprzęt wiertniczy.

Produkowane są również maszyny i osprzęt wiertniczy i urządzenia do wierceń poszukiwawczych do głębokości 4,5 km. Fabryka produkuje również części zamienne do swoich wyrobów.

Fabryka eksportuje swoje wyroby głównie do krajów Demokracji Ludowej, takich jak Bułgaria, NRD, Rumunia, ZSRR, Czechosłowacja, a także do Indii, Jugosławii, Nigerii, Szwecji, Wielkiej Brytanii.

Zapotrzebowanie krajowego górnictwa na sprzęt umożliwiający mechanizację procesów wydobywczych jest bardzo duże. Fabryka ma zapewniony zbyt dla swojej produkcji, stale zwiększającej się pod względem ilościowym i asortymentowym.

#### Literatura

1. Karlic S.: Fabryka Maszyn i Sprzętu Wiertniczego w okresie 15-lecia PRL, „Wiadomości Naftowe 1959, nr 9.
2. Paulus W., Probulska B.: Historia Fabryki „Glinik” — artykuł do Przeglądu Odlewnictwa 1983, nr 6.
3. Pilch J.: Monografia Fabryki Maszyn Wiertniczych i Górniczych „Glinik” w druku.
4. Kwiatkowski S.: Wspomnienie ustne, Kraków 1982 r.
5. Baranowski B., Bartys J., Sobczak T.: Historia Kultury Materialnej Polski w zarysie. Tom VI. Wyd. PAN 1979 r. Ossolineum, Wrocław—Warszawa—Kraków—Gdańsk.

# Przegląd konstrukcji baterii zaworowych do hydraulicznych stojaków SHC ze szczególnym uwzględnieniem konstrukcji opracowanych w FMWiG „Glinik”

Istota pracy obudowy wyrobiska górniczego polega na przeciwstawianiu się z określoną siłą naciskom górotworu (osiadaniu stropu lub wyciskaniu spągu) oraz zabezpieczeniu znajdujących się w wyrobisku ludzi przed opadaniem skał stropowych. Są to zasadnicze zadania, które muszą spełniać konstrukcje wszystkich typów obudów wyrobisk górniczych.

Wraz z ciągłym wzrostem wydobycia węgla, spowodowanym gwałtownym rozwojem przemysłu i zapotrzebowaniem na energię, koniecznością zwiększenia stopnia bezpieczeństwa pracy górników oraz koniecznością ograniczenia zużycia drewna i innych materiałów, powstała pilna potrzeba skonstruowania takiego urządzenia, które pozwoliłoby na zastosowanie obudowy w dowolnym miejscu wyrobiska o zmiennej wysokości, z określoną podpornością wstępną, utrzymanie przez pewien czas określonej wysokiej podporności nominalnej (roboczej) w warunkach ciągłego osiadania stropu oraz na możliwość odzyskania obudowy z pozafrontowej części wyrobiska. Rolę takiego urządzenia spełnia dzisiaj w stojakach zespół odpowiednich zaworów, zwany baterią zaworową lub blokiem zaworowym.

Pierwowzorem baterii zaworowej był zamek typu Valent (rys. 1) zastosowany w indywidualnych stojakach ciemnych. Jest to urządzenie, które wykorzystuje siłę tarcia między ciemnymi powierzchniami klina, a powierzchniami dwu przesuwnych względem siebie rur stojaka, dla uzyskania przez stojak odpowiedniej podporności roboczej. Przy nacisku górotworu przekraczającym wspomnianą siłę tarcia, następuje zsuw stojaka. Przesunięcie stojaka z zamkiem typu Valent w nowe miejsce zabudowy jest możliwe po wybitciu klinów, zsunięciu obydwu rur, przeniesieniu stojaka w nowe miejsce, rozsunięciu rur i ponownym wbiciu klinów.

Zamek typu Valent ma jednak szereg wad, takich jak utrzymywanie zbyt małej podporności roboczej, dużą pracochłonność zabudowy i stosunkowo niski stopień bezpieczeństwa pracy obudowy. Wady te zmusiły konstruktorów do poszukiwania nowych, lepszych rozwiązań — do górni-

ctwa wkroczyła hydraulika. W krótkim czasie powstało szereg konstrukcji stojaków hydraulicznych stanowiących elementy indywidualnej obudowy górniczej. Były to stojaki zasilane indywidualnie (SHI) lub centralnie (SHC). Do prawidłowego funkcjonowania stojaków hydraulicznych potrzebne są trzy zasadnicze zawory: odcinający zasilanie, przelewowy, umożliwiający utrzymanie górnej wartości podporności roboczej stojaka i rabujący, pozwalający na wyciągnięcie stojaka spod stropnicy. Zawory te najczęściej połączone są konstrukcyjnie w jedną całość (baterię zaworową), zabudowaną w stojaku w określonej odległości zarówno od góry stopy jak i koronki, ze względu na warunki eksploatacji górniczej. Znanych jest wiele różnych konstrukcji baterii zaworowych.

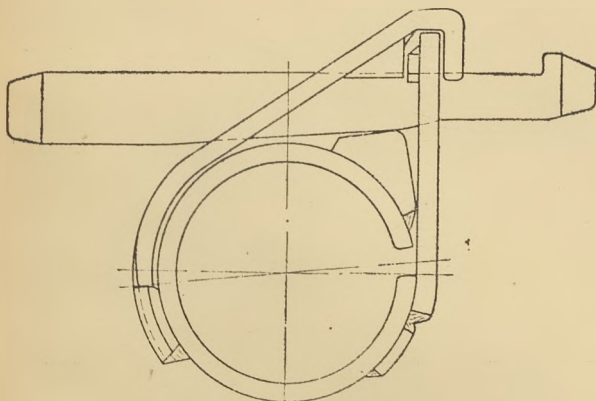
W dalszej części przedstawiono najciekawsze rozwiązania konstrukcji baterii zaworowych wiodących firm światowych i krajowych.

## Krótki przegląd konstrukcji zagranicznych baterii zaworowych

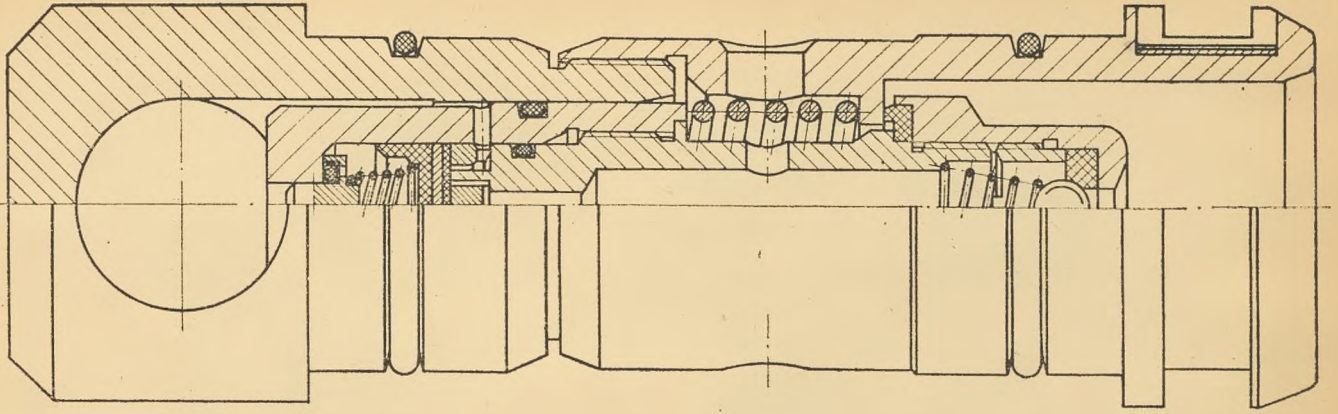
W Polsce najbardziej znaną jest bateria zaworowa firmy Klöckner, produkowana z niewielkimi zmianami również przez Zakłady Ostroj-Opava w CSRS jako bateria typu SHZ (rys. 2). Jest to bateria importowana do Polski i szeroko stosowana w kilku typowościach stojaków SHC. Charakteryzuje się głównie tym, że ma zawór przelewowy typu gazowego — medium stanowi sprężony do określonego ciśnienia azot, odpowiednio uszczelniony w komorze ciśnieniowej. Jako zawór odcinający zasilanie zastosowano typowy zawór kulowy z gniazdem wykonanym z trwałego tworzywa sztucznego, natomiast jako zawór rabujący — pierścień uszczelniający z tworzywa, dociskany czołowo do korpusu baterii siłą sprężyny spiralnej oraz ciśnieniem działającym na zróżnicowane średnice uszczelek.

Zawory odcinający zasilanie i rabujący zdają praktycznie egzamin w warunkach eksploatacji górniczej, zastosowanie gazowego zaworu przelewowego natomiast pociągnęło za sobą określone trudności eksploatacyjne. Wynika to głównie z niemożności dokładnego uszczelnienia komory ciśnieniowej i co za tym idzie — szybko postępującego spadku podporności roboczej stojaka, a także z zależności nastawionego ciśnienia otwarcia zaworu przelewowego od temperatury otoczenia. Pomimo tych zastrzeżeń, baterie te są stosowane w polskich kopalniach do dnia dzisiejszego. Stan ten wynika z braku na rynku odpowiedniej ilości jakościowo lepszych baterii zaworowych, zamiennych konstrukcyjnie z baterią SHZ.

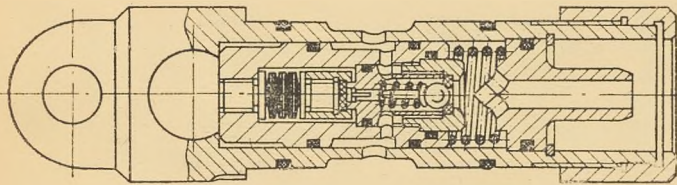
Inne rozwiązanie ma bateria firmy Thyssen (rys. 3). Zawór odcinający zasilanie jest w tej baterii jednocześnie zaworem rabującym, otwieranym w sposób wymuszony działaniem dźwigni rabownika poprzez nacisk kulki przesuwnego zaworu odcinającego na stałą iglicę umieszczoną w obudowie zaworu. Jako czynnik limitujący ciśnienie otwarcia zaworu przelewowego zastosowano zespół sprężyn talerzo-



Rys. 1. Zamek typu Valent



Rys. 2. Bateria zaworowa SHZ



Rys. 3. Bateria zaworowa firmy Thyssen

wych. Baterii tej nie można zastosować w kraju w produkcji stojaków SHC, ze względu na sposób jej montażu w stojaku. Przyczyną jest to, że stojaki w swych gniazdach zaworowych (korpusach) mają jedynie zewnętrzne fazy do wprowadzania uszczelnień — wymaga to podziału obudowy baterii w środku gniazda zaworowego stojaka, natomiast bateria zaworowa firmy Thyssen ma podział z jednego końca (nakręcany pierścień) co nie pozwala na zamontowanie tej baterii bez zniszczenia zewnętrznych uszczelek gumowych.

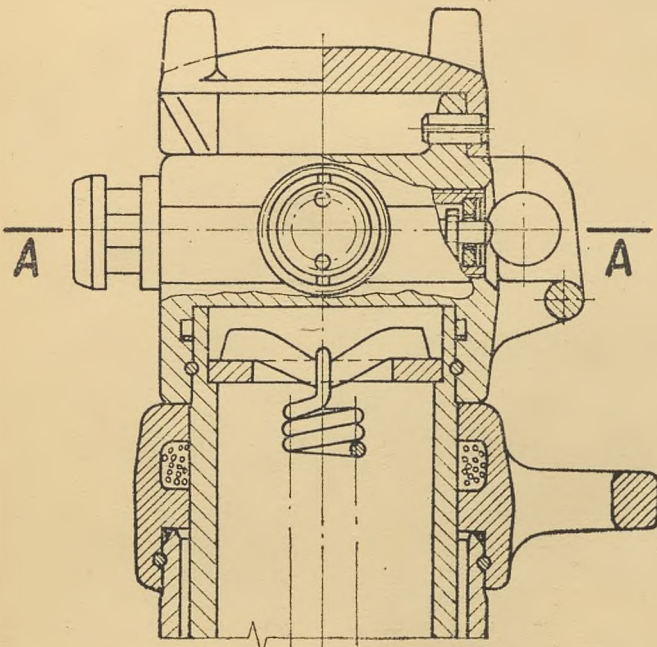
Zupełnie inne rozwiązanie stosuje firma Heintzmann (rys. 4). Bateria zaworowa została tam potraktowana jako zespół oddzielnych zaworów, montowanych w jednym korpusie i połączonych ze sobą hydraulicznie. Każdy zawór

stanowi osobny podzespół, mający w przypadku zasilania końcówkę przystosowaną do typowego pistoletu zasilającego a w przypadku rabowania — gniazdo na rabownik. W zaworze przelewowym jako czynnik utrzymujący odpowiednie ciśnienie otwarcia tego zaworu, zastosowano wkładkę (kostkę) ze specjalnego tworzywa odkształcającego się sprężysto pod wpływem wywieranego nań wysokiego ciśnienia. Ze względu na brak zamienności z innymi typowymi bateriami zaworowymi, rozwiązanie to nie nadaje się do szerokiego rozpowszechnienia w krajowych stojakach.

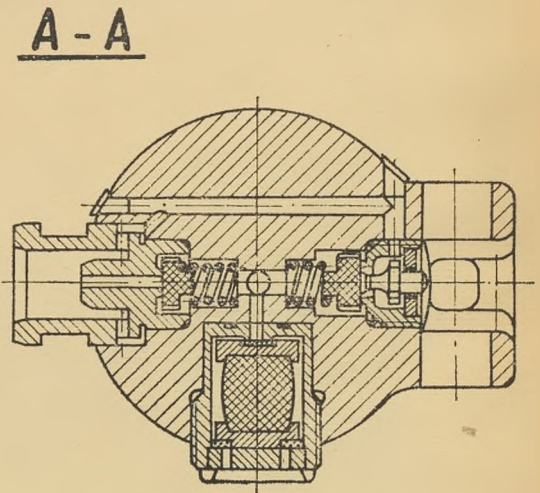
Istnieje wiele innych konstrukcji baterii zaworowych opracowanych przez firmy zachodnie; w powyższym krótkim przeglądzie znalazły miejsce jedynie te, które swymi szczegółami konstrukcyjnymi różnią się zasadniczo od innych rozwiązań.

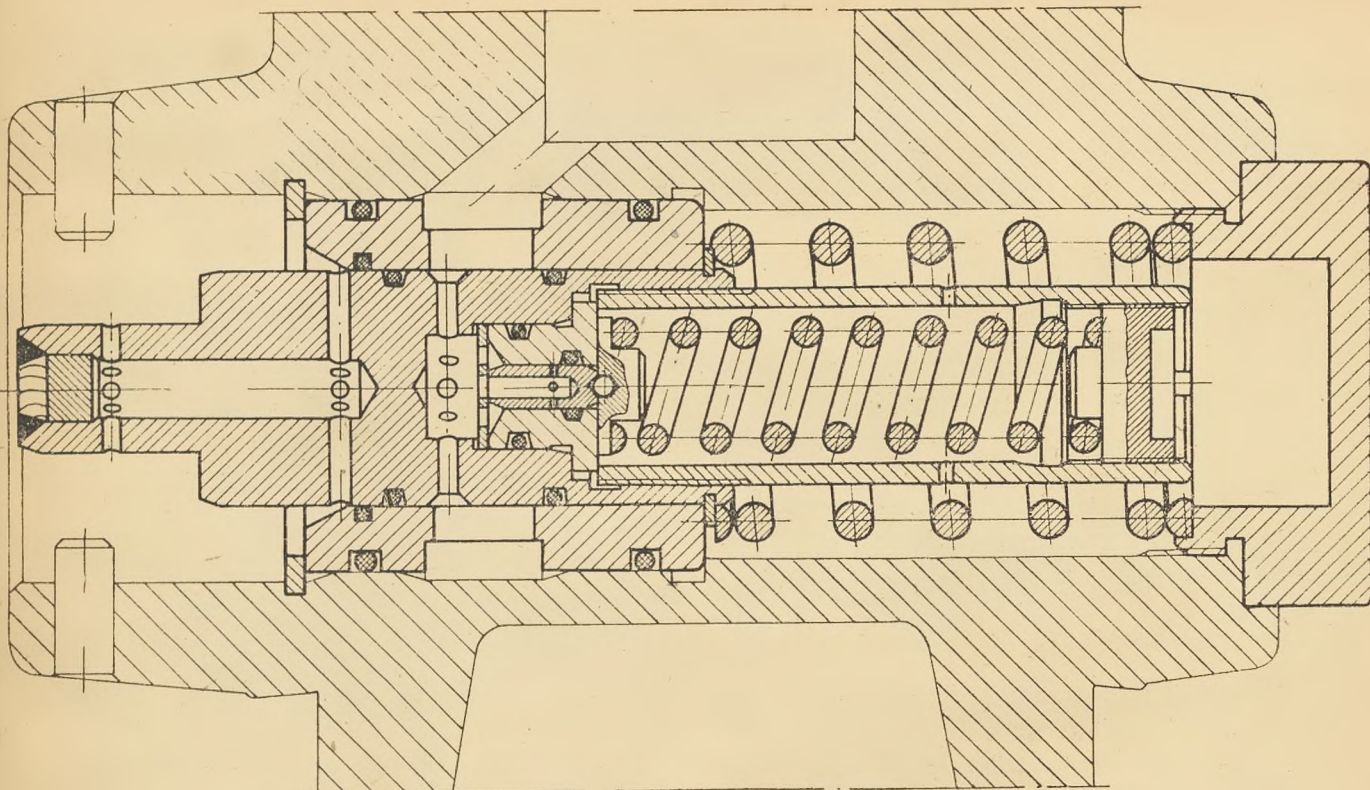
#### Rozwój baterii zaworowych krajowej konstrukcji

Pierwszą polską baterią zaworową zastosowaną w stojakach SHC była bateria typu GIG (rys. 5) skonstruowana przez Główny Instytut Górniczo-Geologiczny w Katowicach, produkowana początkowo w FMWiG „Glinik” w Gorlicach, a później w FSRiLG „Faser” w Tarnowskich Górach. Jest to obok baterii SHZ najbardziej rozpowszechniona bateria za-



Rys. 4. Zespół zaworów firmy Heintzmann





Rys. 5. Bateria zaworowa typu GIG

worowa w produkowanych i stosowanych w Polsce stojakach SHC. Zawory zasilający i rabujący, utworzone są w tej baterii z tulei i przesuwnej trzpienia, wyposażonych w szereg otworów promieniowych oraz gumowe pierścienie, które uszczelniają odpowiednie przestrzenie robocze w poszczególnych fazach działania baterii zaworowej. Zasilanie odbywa się tu za pomocą specjalnego pistoletu zaopatrzonego w nasadkę z rowkiem w kształcie linii śrubowej, którą to nasadkę wprowadza się w dwa kołki prowadzące w korpusie zaworu i przekręca o kąt  $90^\circ$ . Powoduje to przesunięcie trzpienia zaworu do położenia, w którym następuje przepływ cieczy do stojaka. Powrót pistoletu do położenia wyjściowego przerywa zasilanie. Rabowanie stojaka odbywa się za pomocą specjalnego rabownika z nasadką, mającą również wycięcia w kształcie linii śrubowej, którą podobnie jak i w przypadku pistoletu wprowadza się w kołki korpusu zaworu i przekręca o kąt  $90^\circ$ , co powoduje cofnięcie trzpienia zaworu i wypływ cieczy ze stojaka na zewnątrz.

Zaletą baterii zaworowej typu GIG w stosunku do baterii SHZ jest niewątpliwie zastosowanie sprężynowego zaworu przelewowego, pewnego w działaniu, łatwego do regulacji i utrzymującego uprzednio nastawioną podporność roboczą stojaka. Wadą jest stosunkowo szybkie niszczenie uszczeliek, spowodowane przesuwaniem ich po promieniowych otworach trzpienia rabującego przy działaniu wysokiego ciśnienia. Nawet bardzo dokładne zaokrąglenie brzegów otworów nie eliminuje stosunkowo szybkiego zużycia uszczelnień.

Z uwagi na fakt, że baterie zaworowe tak typu GIG, jak i SHZ mają określone wady konstrukcyjno-eksploatacyjne, zaczęto poszukiwać nowych rozwiązań dostosowanych do wymiarów gniazda pod baterię typu SHZ, z uwagi na konieczną zamienność części. Powstało szereg konstrukcji w różnych biurach konstrukcyjnych, m. in. w Głównym Instytucie Górnictwa — Katowice, FUG „Georyt” — Kraków, KOMAG — Gliwice, jak i u producenta stojaków SHC, czyli w FMWiG — „Glinik”.

W Głównym Instytucie Górnictwa opracowano kilka konstrukcji baterii zaworowych. Jedną z nich — typu UP-2-00 przedstawia rys. 6. Jest ona jak gdyby adaptacją konstrukcji baterii typu GIG do wymiarów gabarytowych baterii SHZ. Również i ta bateria ma przesuwny trzpień wyposażony w dwa rzędy otworów promieniowych, z których jeden przesuwany jest pod wysokim ciśnieniem po pierścieniowej uszczelce gumowej w czasie rabowania. Zastosowano tu inną konstrukcję rabownika niż w wersji SHZ. Poza tym „montażowy” podział tej baterii zaworowej jest podobny do konstrukcji baterii firmy Thyssen, a więc wymaga zmian konstrukcyjnych w gniazdach korpusów zaworów stojaków SHZ.

Bateria zaworowa FUG „Georyt” charakteryzuje się odmienną konstrukcją poszczególnych zaworów. Zawór odcinający zasilanie wyposażony jest w stożkowy element zamknięty, dociskany do uszczelnionego gniazda ze sztucznego tworzywa, zakończony trójkątnie przefrezowanym trzpieniem oporowym dla przepływu cieczy. Końcówka trzpienia w kształcie czaszy kulistej wykorzystywana jest jako element zaworu rabującego, na który naciska dźwignia specjalnego rabownika podczas rabowania stojaka. Zawór przelewowy (typu sprężynowego) wyposażony jest we wskaźnik ciśnienia, wskazujący na bieżąco aktualnie panujące ciśnienie wewnątrz baterii zaworowej.

W baterii zaworowej (rys. 7) skonstruowanej w KOMAG-u, zawór zasilający stanowi również element stożkowy dociskany sprężyną do gniazda z tworzywa sztucznego. Jest on otwierany ciśnieniem cieczy z układu zasilania. Ten sam zawór wykorzystywany jest jako zawór rabujący, otwierany podczas rabowania stojaka przez oparcie się czoła elementu stożkowego o stałą iglicę, przy jednoczesnym przesuwaniu się całego „wkładu” naciskanego rabownikiem. Wkład ten mieszczący wewnątrz również zawór przelewowy, po zwolnieniu dźwigni rabownika zostaje odsunięty w tylne położenie i w ten sposób zawór zwrotny zostaje



zamknięty. W baterii tej jako zawór przelewowy zastosowano typowy zawór sprężymowy.

Spośród przedstawionych baterii zaworowych konstrukcji krajowej, jedynie bateria typu GIG została praktycznie zastosowana w górnictwie. Pozostałe konstrukcje do tej pory nie znalazły uznania w oczach fachowców i nie są seryjnie produkowane ze względu na inne uwarunkowania, o których wspomniano w dalszej części artykułu.

#### Analiza baterii zaworowych konstrukcji FMWiG „Glinik”

Pierwsze próby skonstruowania nowego typu baterii zaworowej, wykorzystujące pozytywne cechy stosowanych powszechnie baterii typu GIG i SHZ, podjęto wraz z Głównym Instytutem Górnictwa tworząc konstrukcję jak na rys. 8.

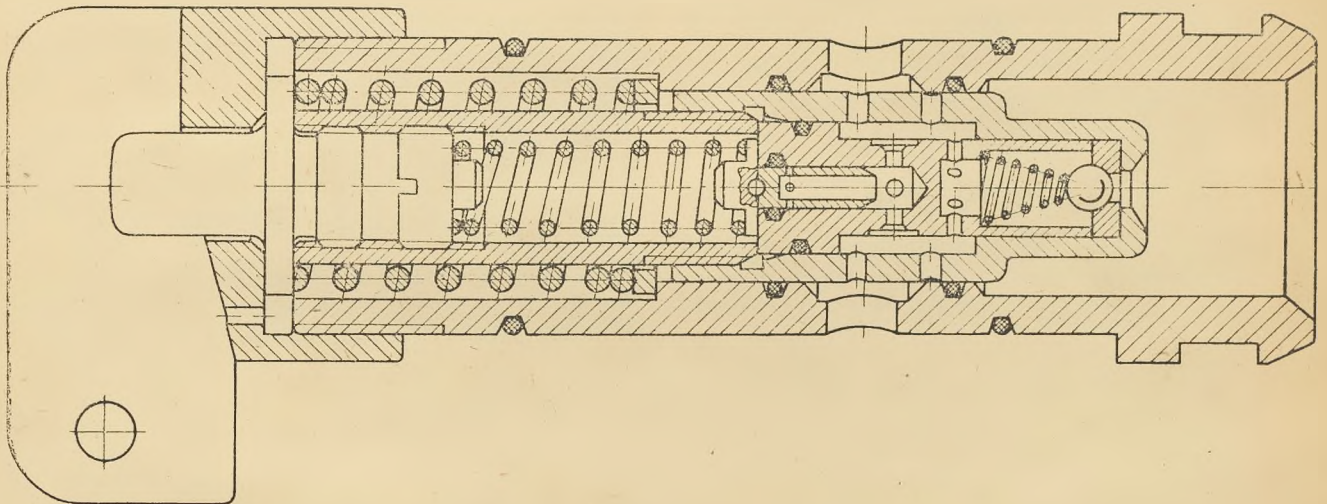
Bateria zaworowa w tej wersji ma prawie identyczne, jak w baterii SHZ zawory zasilający i rabujący, natomiast zawór przelewowy przejęto z baterii typu GIG. Rozwiązanie zaworu zasilającego kolidowało jednak z zastrzeżeniami patentowymi udzielonego w Polsce patentu na wynalazek z RFN, dlatego też nie można było tej konstrukcji przyjąć do stosowania, tym bardziej że należało się liczyć z ewentualnym eksportem stojaków SHC z tymi bateriami zaworowymi.

Prawie równolegle skonstruowano inną baterię zaworową (rys. 9) charakteryzującą się dwustopniowym sposobem ra-

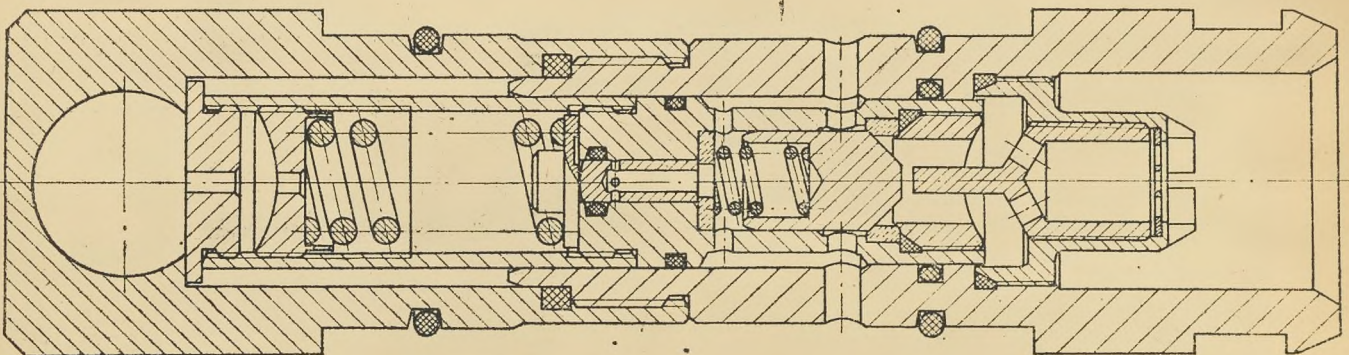
bowania, z udziałem rabownika specjalnej konstrukcji. Pierwszy stopień rabowania realizowany tu jest przez nacisk trzpienia rabownika na kulkę zaworu zwrotnego, drugi następuje w czasie nacisku rabownika na obudowę zaworu zasilająco-rabującego co powoduje częściowe wysunięcie przedniej części tej obudowy poza wewnętrzną cylindryczną część osłony baterii. Konstrukcja rabownika zapewnia założoną kolejność działania obydwu stopni rabowania. Dla zapewnienia dobrego wypływu cieczy w czasie rabowania, jak również dla dobrego prowadzenia obudowy zaworu zasilająco-rabującego w osłonie baterii, wykonano na przedniej części obudowy trzy frezowane ścięcia. Taka konstrukcja zaworu rabującego pozwala na stosowanie małej siły na dźwigni rabownika, a jednocześnie zapewnia stosunkowo duży wypływ cieczy ze stojaka, tym samym dużą prędkość zsuwu rdzennika stojaka SHC na II stopniu rabowania. W tej konkretnej konstrukcji baterii zaworowej średnia prędkość zsuwu rdzennika stojaka na I stopniu rabowania wynosi 1,64 mm/s, natomiast na II stopniu rabowania — 7,83 mm/s.

Zastosowanie tej baterii zaworowej w eksploatacji stojaków SHC wymaga innej niż obecnie i bardziej skomplikowanej konstrukcji rabownika. Rabownik musi bowiem zapewniać pewne i bezpieczne złącze z baterią zaworową, dwustopniowe otwarcie w ustalonej kolejności obydwu zaworów rabowania oraz kierunkowe odprowadzenie wypływającej ze stojaka cieczy, aby ta nie oblewała obsługi.

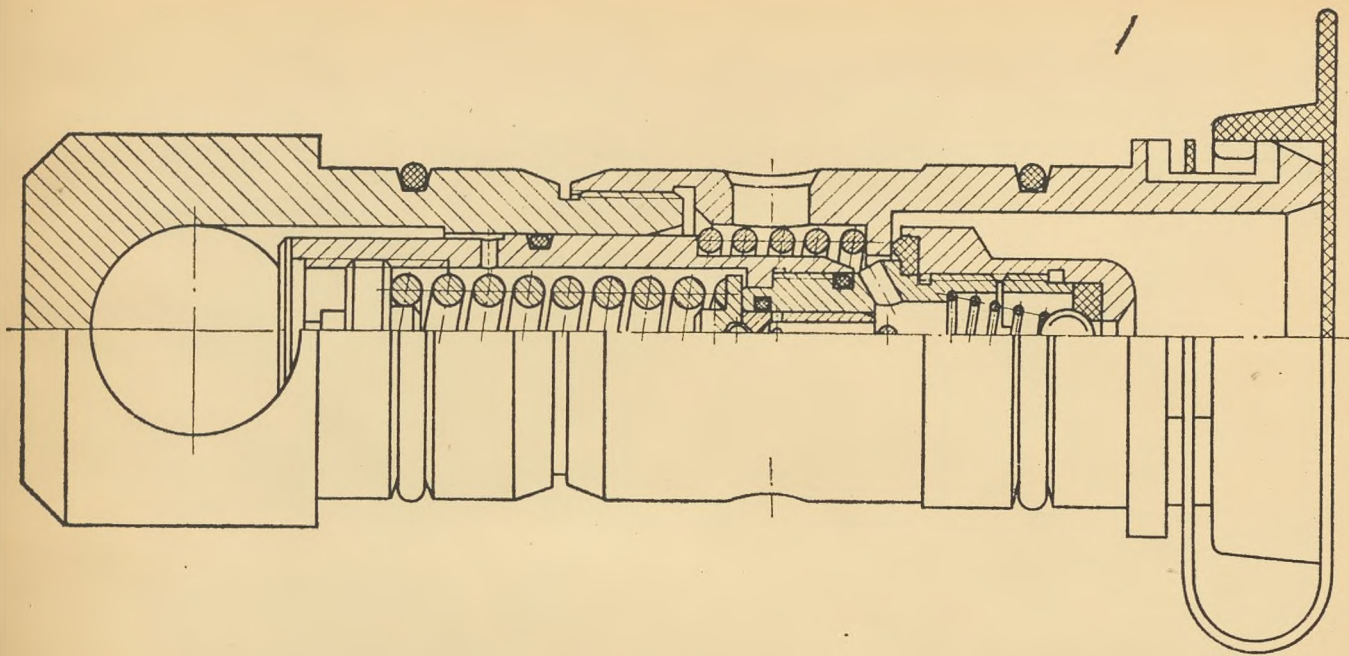
Ponieważ rabowniki dla założonej konstrukcji baterii zaworowej były zarówno w produkcji, jak i w eksploatacji



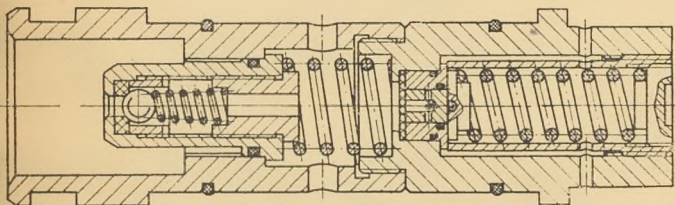
Rys. 6. Bateria zaworowa typu UP-2-00



Rys. 7. Bateria zaworowa konstrukcji KOMAG-Gliwice



Rys. 8. Bateria zaworowa wspólnej konstrukcji FMWiG „Glinik” i GIG — Katowice



Rys. 9. Bateria zaworowa z dwustopniowym rabowaniem od strony zasilania

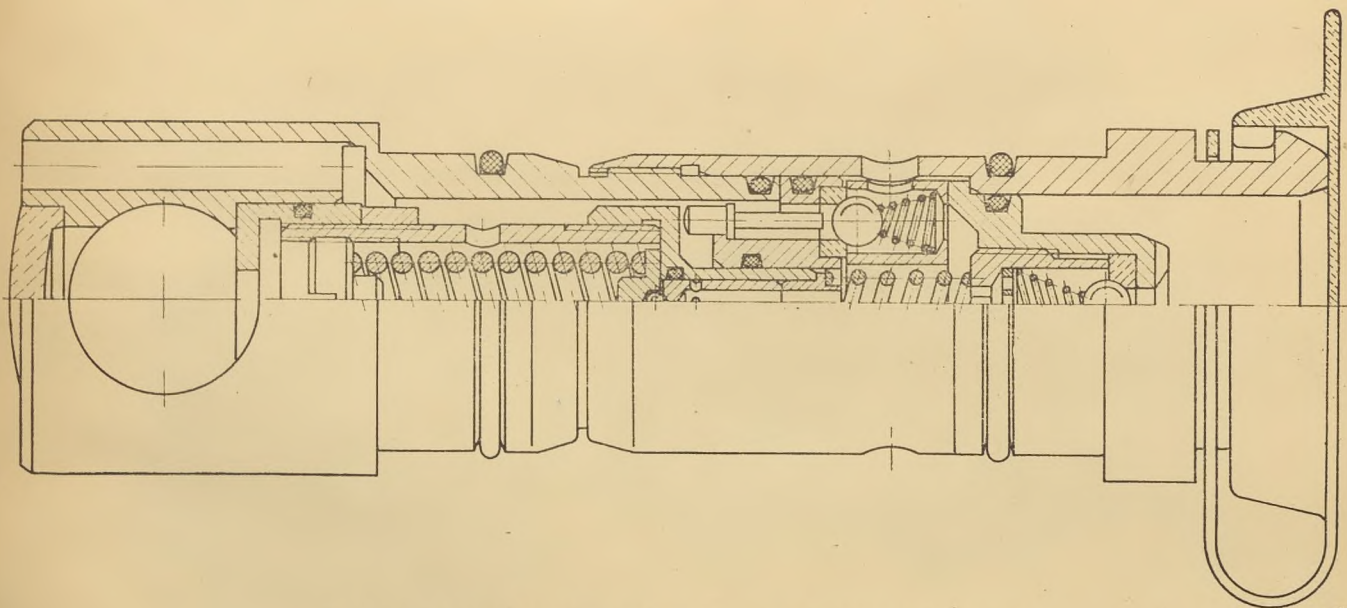
zbyt skomplikowane, zaniechano produkcji tego typu baterii.

W późniejszym okresie czasu zaprojektowano cały szereg nowych i zmodernizowanych konstrukcji baterii zaworowych, z których tylko dwie urzeczywistniły się w postaci prototypu.

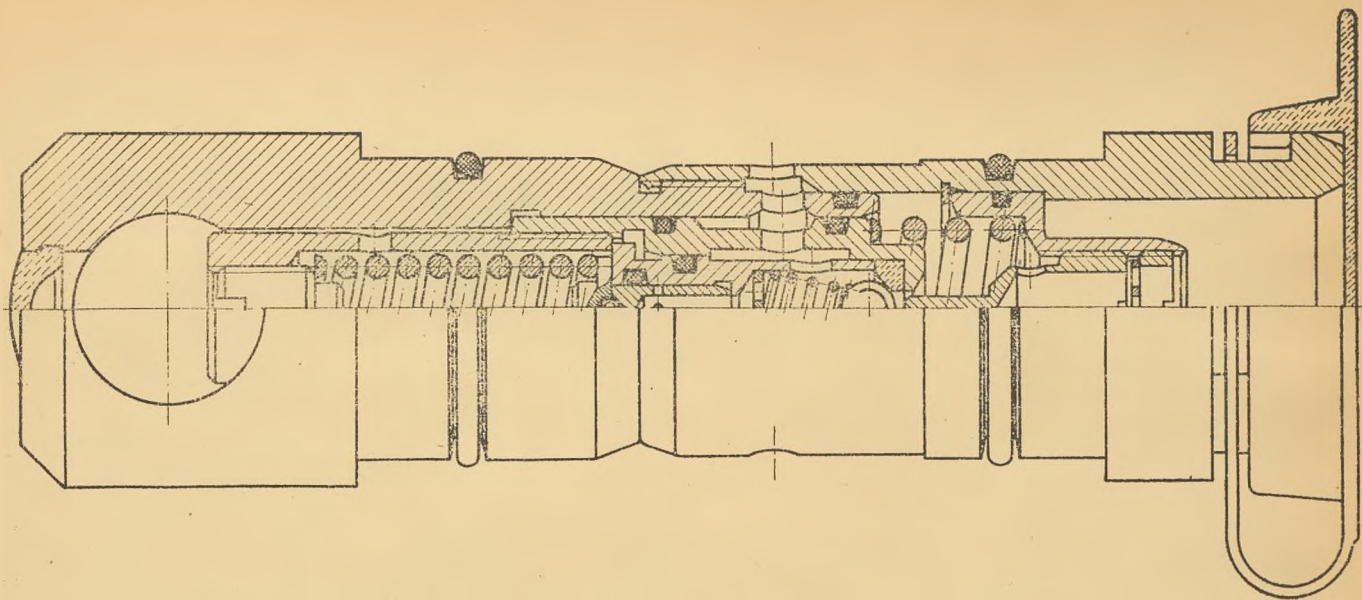
Pierwsza z nich (rys. 10) oparta została na wypróbowanych kulowych zaworach zwrotnych, zarówno w konstrukcji zaworu zasilającego, jak i rabującego. Zawór zasilający stanowi jeden zawór kulowy, otwierany podczas zasilania ciśnieniem cieczy. Zawór rabujący stanowi zespół czterech zaworów kulowych, otwieranych w sposób wymuszony przez zbyt skomplikowane, zaniechano produkcji tego typu baterii. działanie typowego rabownika na przesuwany wkład z czterema iglicami wywierającymi nacisk, każda na oddzielną kulkę zaworu zwrotnego.

Cztery zawory kulowe tworzące zawór rabujący zapewniają odpowiedni przepływ cieczy, a przez to odpowiednią prędkość zsuwu rdzennika stojaka. Jako zawór przelewowy zastosowano zmodyfikowany zawór sprężynowy z baterii typu GIG.

Zasadniczo odmienny w tej wersji baterii zaworowej jest wypływ cieczy w czasie rabowania. Ponieważ odbywa się on w kierunku rabownika, wymaga od obsługi odpowied-



Rys. 10. Bateria zaworowa z kulowymi zaworami rabującymi



Rys. 11. Bateria zaworowa z dwustopniowym rabowaniem od strony przelewu

niej uwagi i unikania przebywania ludzi z tyłu baterii w czasie rabowania stojaka. Niezachowanie tego zalecenia powoduje dość przykre w konsekwencji oblanie pracownika cieczą wypływającą ze stojaka. Podczas badań eksploatacyjnych prototypów okazało się to dla nieprzychylnych załogi trudne do uniknięcia i zostało uznane jako podstawowa wada tej baterii. Inną wadą jest stosunkowo skomplikowana konstrukcja, wymagająca dużej pracochłonności wykonania. Tak więc pomimo licznych zalet (pewność działania, dobra charakterystyka pracy i dobra szczelność), konstrukcja ta z powodu wspomnianych mankamentów praktycznie nie zdała egzaminu i nie jest realizowana w produkcji.

Druga natomiast konstrukcja (rys. 11) praktycznie spełnia zarówno założenia konstrukcyjne, jak i oczekiwania użytkowników. Jest to konstrukcja stosunkowo prosta, uwzględniająca w maksymalnym stopniu dotychczasowe doświadczenia w tej dziedzinie, a równocześnie spełniająca podstawowe warunki zapewniające prawidłową i bezpieczną pracę górnika.

Bateria ta znajduje się obecnie na etapie badań kopalnianych próbną serią produkcyjną.

Zawór odcinający zasilanie jest typowym kulowym zaworem zwrotnym, otwieranym samoczynnie przez wpływającą strugę cieczy z układu zasilającego, dodatkowo wyposażonym w siatkowy filtr zatrzymujący zanieczyszczenia niesione przez ciecz z układu hydraulicznego zasilania. Zawór ten wykorzystywany jest również jako zawór rabujący w I fazie rabowania i ma za zadanie redukcję ciśnienia roboczego, panującego w stojaku. Normalny „eksploatacyjny” wypływ cieczy (właściwe rabowanie stojaka) realizowany jest przy całkowitym wyjściu uszczelnionego, pierścieniowego występu obudowy zaworu zasilającego-rabującego poza cylindryczny otwór osłony tylnej baterii. Obydwa cykle rabowania następują w wymienionej kolejności, wymuszonej działaniem jednego rabownika pracującego podobnie jak w baterii SHZ.

Sprężynowy zawór przelewowy działa na zasadzie opisanej uprzednio baterii zaworowej typu GIG.

Dotychczasowe wyniki badań i prób kopalnianych z tym typem baterii zaworowej pozwalają mieć nadzieję, że bateria ta w niedługim czasie zastąpi stosowane obecnie baterie typu GIG i SHZ. Byłoby to poważny krok naprzód w kierunku poprawy jakości (przede wszystkim żywotności) produkowanych w Polsce hydraulicznych stojaków SHC oraz tak bardzo pożądanej zarówno przez producenta, jak i użytkowników, unifikacji konstrukcji stojaków SHC.

### Podsumowanie

Bateria zaworowa indywidualnych hydraulicznych stojaków SHC musi spełniać cały szereg wymogów, m. in. konstrukcyjnych, technologicznych i eksploatacyjnych, aby mogła być stosowana w produkowanych obecnie stojakach SHC. Należą do nich:

- poprawne i funkcjonalne działanie wszystkich podzespołów,
- konieczność wyposażenia baterii w trzy podstawowe zawory (zasilający, rabujący i przelewowy) w mocno ograniczonej gabarytowo konstrukcji,
- czystość patentowa konstrukcji,
- zastosowanie pewnie działającego zaworu przelewowego z możliwością bezstopniowej regulacji,
- dostosowanie konstrukcji baterii do dotychczas stosowanego osprzętu (pistolet zasilający, rabownik, przyrząd do sprawdzania podporności),
- prostota konstrukcji ze względu na jej technologiczność produkcji i remontów,
- zapewnienie odpowiednich przekrojów na zasilaniu i rabowaniu, pozwalających na odpowiedni wydatek przepływu cieczy do i z układu zasilania,
- konieczność zachowania tradycyjnego „podziału baterii” (złącza gwintowego) w środkowej części baterii,
- uwzględnienie dotychczasowych przyzwyczajeń załóg w zakresie określonych kierunków zasilania i rabowania stojaka,
- zapewnienie czystości cieczy wpływającej do wnętrza baterii,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów, szczególnie ruchomych.

Tak duże wymagania stawiane konstrukcji baterii zaworowej stały się powodem kilkunastoletniej stagnacji na tym odcinku w przemyśle górnym. Z uwagi na konieczność spełnienia możliwie wszystkich postawionych wymagań, konstrukcja baterii musi być dość skomplikowana, stąd każda jej wersja ma określone wady i zalety. W dziedzinie rozwoju konstrukcji baterii zaworowych z pewnością nie powiedziano jeszcze ostatniego słowa. Każde zwiększenie żywotności nowo skonstruowanej lub zmodernizowanej baterii da konkretne efekty ekonomiczne nawet przy jej ewentualnie wyższej cenie. Wynika to z mniejszych kosztów remontów, transportu na dole kopalni lub do zakładu naprawczego oraz zmniejszonych kosztów własnych kopalni z tytułu wymiany stojaków lub samych baterii zaworowych.

## Obudowa chodnikowa prostokątna z narożami łukowymi

Podczas drażenia chodników kamiennie-węglowych dużą trudność powoduje urabianie zwięzłych stropowych lub spągowych warstw kamienia. Powoduje ono duże zanieczyszczenie atmosfery kopalnianej szkodliwym dla zdrowia górników pyłem, a mada wszystko znacznie hamuje postęp chodników. Urabianie, ładowanie i transport kamienia na powierzchnię oraz jego łokowanie na zwałach angażuje poważne ilości robocizny i środków transportowych, a także ujemnie oddziałuje na środowisko naturalne. Nawet nieznaczne ograniczenie ilości wydobywanego kamienia wpływa dodatnio na efekty ekonomiczne przedsiębiorstwa.

Prawdziwym problemem staje się drażenie chodnika, gdy w spągu i stropie znajdują się bardzo twarde warstwy skalne, które muszą być urabiane. Sytuacja taka wytworzyła się w kopalni „Bolesław Śmiały” w partii pokładu 318. Natrafiono tu przy drażeniu chodników kamiennie-węglowych na bardzo zwięzłe warstwy łupków piaszczystych lub piaszczystych drobnziarnistych w stropie i piaszczystych drobnziarnistych w spągu. Urabianie tych warstw skalnych zarówno materiałami wybuchowymi, jak i kombajnem chodnikowym przynosiło nikłe rezultaty (do kilku metrów postępu na dobę). Z powodu twardości skał ulegał bardzo częstym awariom organ urabiający kombajnu, a kilkakrotna wymiana noży wrębowych w ciągu zmiany stała się regułą. Urabianie warstw skalnych kombajnem powodowało zapylenie w przodku znacznie przekraczające dopuszczalne normy.

Potrzeba rozwiązania zaistniałego problemu zrodziła myśl

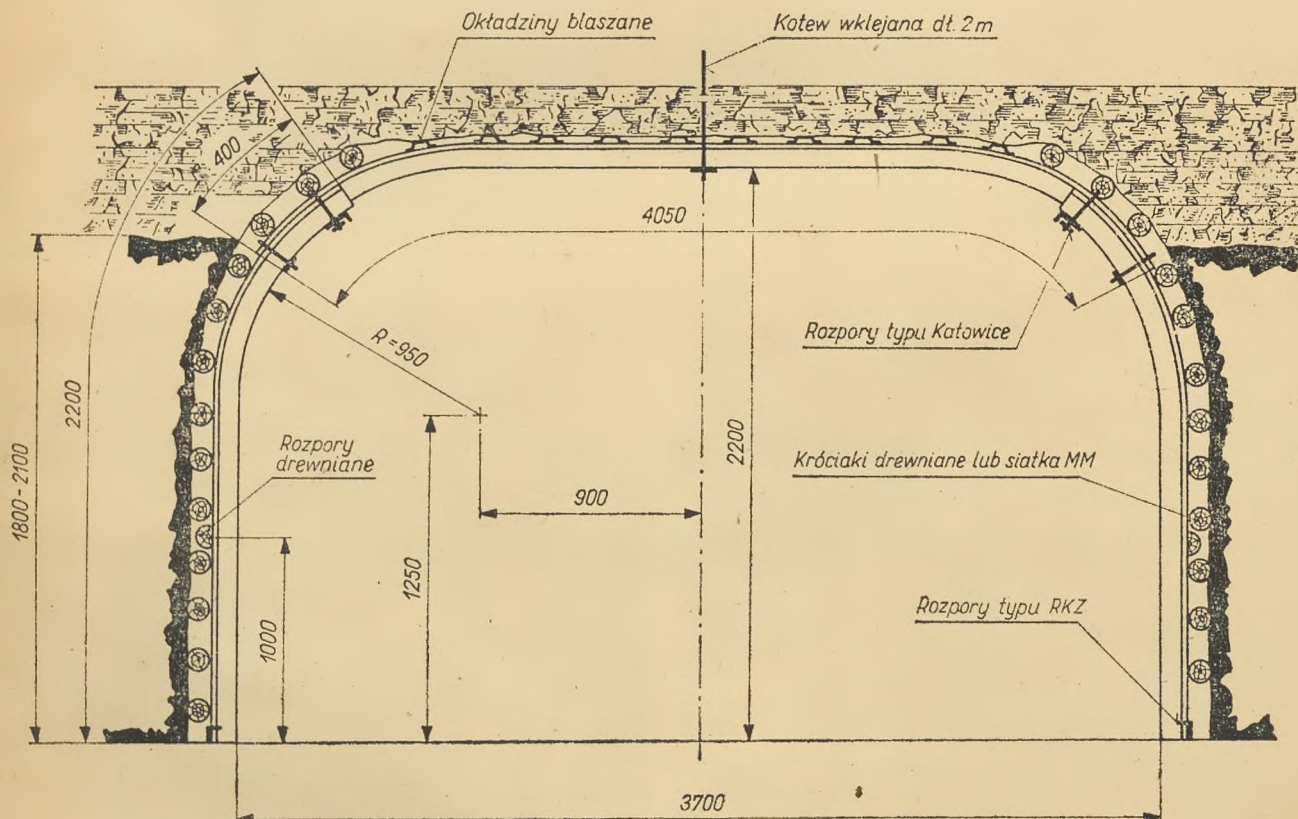
wykorzystania w tym przypadku obudowy prostokątnej, która nie zmniejszając przekroju wyrobiska, zlikwidowała by lub ograniczyła do minimum konieczność urabiania twardej skały otaczających. W związku z tym w kopalni opracowano i zastosowano w pokładzie 318 stalową obudowę chodnikową prostokątną o narożach łukowych.

### 1. Opis techniczny obudowy

Odrzwia stalowej obudowy prostokątnej z narożami łukowymi (rys. 1) tworzą: stropnica korytkowa prosta o zaokrąglonych końcach, wykonana z profilu KS21 długości 4050 mm, oraz dwa proste stojaki korytkowe zaokrąglone w górnej części, wykonane z profilu KO21 długości 2200 mm. Promień krzywizny części łukowych stropnicy, jak i stojaków wynosi około 950 mm. Stropnica i stojaki połączone są typowymi zamkami, używanymi do łączenia segmentów obudowy ŁK, mocowanymi po dwa z każdej strony. Wielkość zakładki w połączeniach stropnicy ze stojakami wynosi 400 mm.

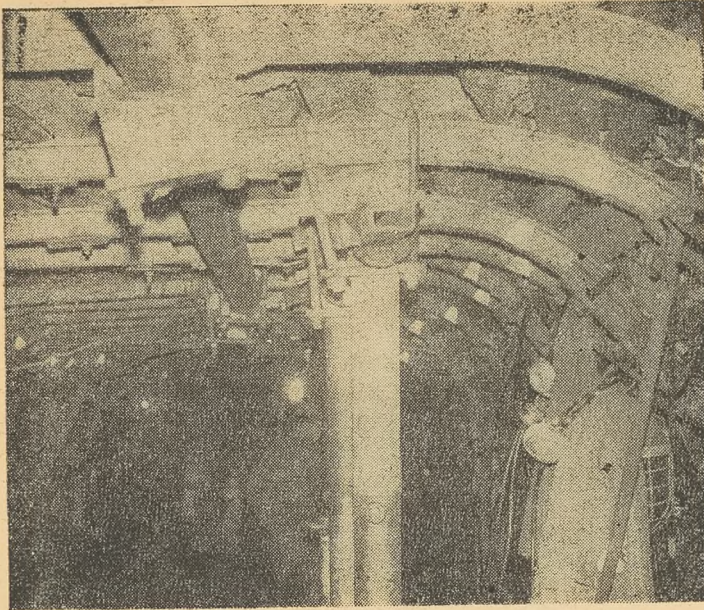
Do usztywniania poszczególnych odrzwi obudowy między sobą służy sześć typowych rozpór, montowanych po obu ościosach w sposób następujący:

- |                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| dwie rozpory typu „Katowice” | — na wysokości złąc         |
| dwie rozpory typu RKZ        | — przy spągu                |
| dwie rozpory drewniane       | — w odległości 1 m od spągu |



Rys. 1. Stalowa obudowa chodnikowa prostokątna z narożami łukowymi

U w a g i : — dopuszcza się zastąpienie kotwi stojakami stalowymi, — przy szerokości wyrobiska do 3,5 m stosowanie kotwi nie jest konieczne, — przy szerokości wyrobiska 3,5÷4,5 m stosować 1 kotew lub 1 stojak stalowy, — przy szerokości wyrobiska 4,5÷6,0 m stosować 2 kotwie lub 2 stojaki pośrednie



Rys. 2. Chodnik przed frontem ściany

Dla zwiększenia podporności obudowy w osi symetrii stropnicy (w miejscu występowania największego momentu gnącego) przez znajdujący się w niej otwór  $\varnothing$  42 mm zakładana jest kotew stalowa wklejana długości 2 m i o średnicy 22 mm. Kotew spinając warstwy stropu przejmuje część obciążenia górotworu, zastępując również rozpórę zakładaną w typowej obudowie pod stropem. Opinkę stropu stanowią wykładziny blaszane, a ociosów — okrągłaki drewniane lub siatki MM. Stropnice produkowane są w warsztatach kopalnianych z prostych profili korytkowych, stojaki natomiast z wyprostowanych stojaków ŁK, pochodzących z odfysku. Zaokrąglenia łukowe wykonywane są za pomocą hydraulicznej prasy do prostowania obudowy przy użyciu specjalnych matryc, metodą „na zimno”. W przyszłości w razie zwiększonego zapotrzebowania na ten rodzaj obudowy, po ustaleniu wymaganych rozmiarów należałoby wykorzystać możliwości hut do produkowania już wygiętych stropnic i stojaków.

Dane techniczne obudowy chodnika:

wysokość w świetle obudowy	— 2,20 m
szerokość w świetle obudowy	— 3,70 m
odstęp między odrzwiami	— 0,8÷1,0 m
nośność odrzwi:	
bez kotwy	— ok. 175 kN
z kotwą	— ok. 215 kN
wymagana nośność kotwy	— 100 kN

W przypadku drażenia chodników o większej lub mniejszej szerokości od opisanej powyżej, długość stropnicy korytkowej prostej przed wykonaniem zaokrągleń powinna przekraczać o 350 mm wymaganą szerokość wyrobiska w świetle obudowy.

## 2. Zastosowanie obudowy

Dla przeprowadzenia prób ruchowych obudowy prostokątnej z narożami łukowymi, zastosowano ją początkowo podczas drażenia chodnika badawczego nr 120 w pokładzie 318. W chodniku tym zabudowano 10 odrzwi obudowy. Ponieważ w rejonie wykonanego wyrobiska brak było możliwości uzyskania dokładnych danych odnośnie do przydatności badanej obudowy, za zgodą Zrzeszenia postanowiono wyposażyć w przedmiotową obudowę 50 m chodnika przyścianowego nr 588 w pokładzie 318. Grubość pokładu w tym rejonie wynosiła 1,8÷2,1 m. Bezpośrednio nad pokładem zalegały twarde łupki piaszczyste o grubości od 0÷1,5 m lub bardzo twar-

de piaskowce drobnoziarniste. Spąg pokładu tworzyła warstwa twardego piaskowca drobnoziarnistego o grubości 2,5 do 5,0 m. Chodnik został wykonany robotą strzelniczą, z nieznacznym przybieraniem stropu lub spągu. Front ścianowy prowadzony był wzdłuż tego chodnika na odcinku 36 m. Przed frontem ściany na długości 10÷15 m obudowę chodnika zabezpieczano podciągami z prostych stropnic korytkowych (rys. 2) podpartymi stojakami SHC-40. Podciągi te budowano w odległości 1/3 szerokości chodnika od krawędzi ściany. Skrzyżowanie ściany z chodnikiem wzmocniono jeszcze dodatkowym podciągami, obejmującym napęd przenośnika ścianowego, podpartym na obu końcach stojakami SHC-40 (rys. 3). Za ścianą podciągi stalowe usuwano i przenoszono przed front ścianowy, a w ich miejsce budowano podciągi drewniane. W podobny sposób zabezpieczane są w rejonie skrzyżowań ze ścianami również chodniki wykonane w obudowie ŁK.

W strefie wpływu ciśnienia eksploatacyjnego ściany założono w chodniku 36 punktów pomiarowych, w których okresowo dokonywano pomiarów zsuwu połączeń obudowy oraz konwergencji stropu wyrobiska.

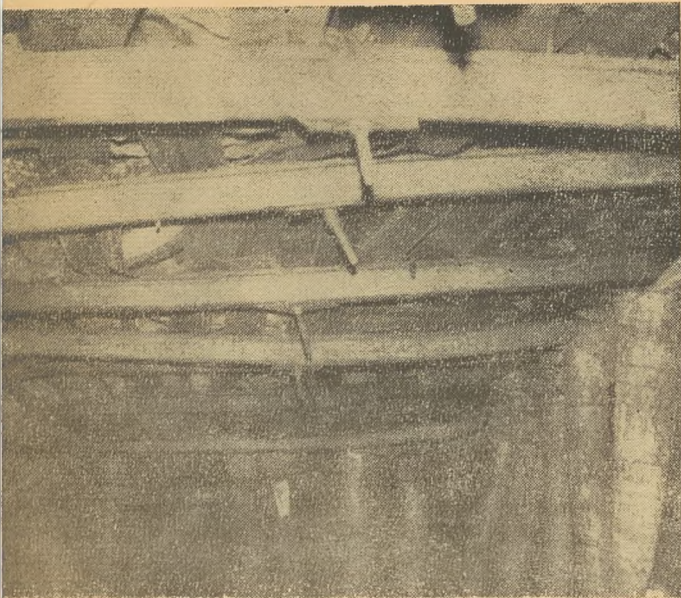
Przeprowadzone obserwacje i pomiary wykazały, że:

- Średni zsuw na złączach wynosił 2 mm, a największy stwierdzony w trzech przypadkach — 5 mm;
- Średnie obniżenie wysokości chodnika na całym badanym odcinku wahało się w granicach 2,0÷2,5%, a największe zaistniało w jednym punkcie i wyniosło 113 mm, co stanowi 5,5%;
- Na skrzyżowaniu chodnika ze ścianą po usunięciu stojaków przyociosowych nie zanotowano żadnych przesunięć stropnic obudowy chodnikowej a końce stropnic nie stanowiły przeszkody w przesuwaniu napędu przenośnika. Przy obudowie chodnikowej ŁK w podobnych sytuacjach bardzo często występuje zjawisko przemieszczania się stropnic na podciągach, a końce łuków stropnicowych utrudniają przesuwanie napędu;
- Nie zanotowano również przypadków deformacji badanej obudowy chodnikowej w strefie zawałowej za postępowaniem ściany (rys. 4).

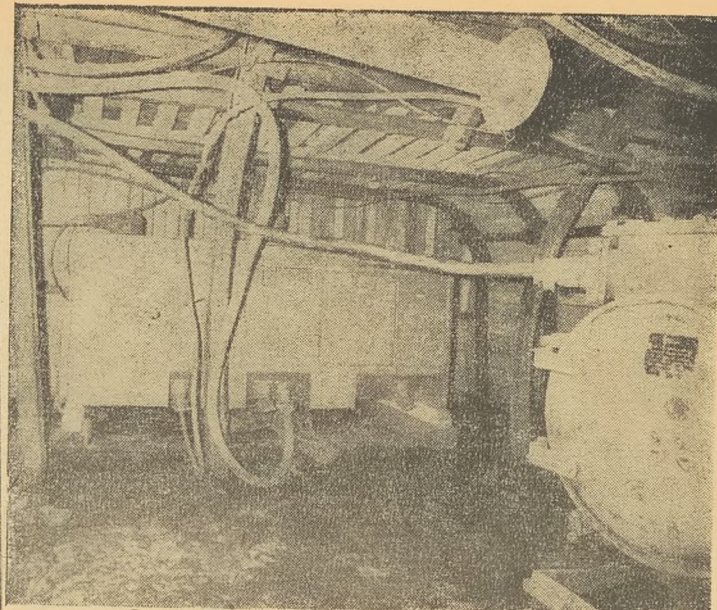
Rabowanie obudowy za frontem ściany odbywało się w sposób podobny, jak obudowy ŁK z tą tylko różnicą, że przed rabowaniem odrzwi, po podparciu stropnicy stoja-



Rys. 3. Skrzyżowanie chodnika ze ścianą



Rys. 4. Widok chodnika za frontem ściany



Rys. 6. Wnęka przewoźnej stacji transformatorowej

kiem, należało usunąć z kotwy nakrętkę i podkładkę, co nie stwarzało specjalnych trudności.

Wraz z rozpoczęciem prób ruchowych zwrócono się do Głównego Instytutu Górniczego o wydanie opinii atestacyjnej nowej obudowy chodnikowej. Instytut Eksploatacji Górniczej GIG w Katowicach, po przeprowadzeniu badań stoiskowych stwierdził, że „... chodnikowa obudowa prostokątna o łukowych narożach, według projektu KWK „Bolesław Śmiały”, może być stosowana w wyrobiskach chodnikowych, w których konwergencja wyrobiska (a zwłaszcza obniżenie stropu) nie przekracza 10% oraz w których własności skał otaczających umożliwiają skuteczne kotwienie, to jest gdy siła wrywania kotwi wynosi min. 100 kN...”.

Resortowa Komisja d/s Obudowy i Kierowania Stropem przy MGIE na swym posiedzeniu (protokół nr 5/83), po dokładnym przeanalizowaniu opinii GIG i wyników dotychczasowych prób ruchowych uchwałą nr 333 z 1983 r., dopu-

ściła omawianą obudowę do stosowania w pokładzie 318 KWK „Bolesław Śmiały” w warunkach określonych w opinii GIG.

Komisja Resortowa zezwoliła również na zastępowanie kotwi stojakami stalowymi, a także zwolniła kopalnię od obowiązku stosowania kotwi w wyrobiskach o szerokości nie przekraczającej 3,5 m.

Obecnie chodnikowa obudowa prostokątna o narożach łukowych wypróbowywana jest w pokładzie 318 KWK „Bolesław Śmiały” w wyrobiskach korytarzowych o różnym przeznaczeniu. Stosuje się ją do obudowy chodników przyścianowych (rys. 5) o jednostronnym wybieraniu ścian, przy wykonywaniu różnego rodzaju wnęk (rys. 6), a także przy drążeniu przecinek ścianowych (rys. 7).

W tym ostatnim przypadku, ze względu na to, że szerokość wyrobiska wynosi około 5,5 m, każda stropnica podpierana jest dwoma stalowymi stojakami pośrednimi.



Rys. 5. Ogólny widok chodnika podścianowego



Rys. 7. Przecinka ścianowa w trakcie zbrojenia

### 3. Technologia drażenia chodników

Stalowa obudowa prostokątna o narożach łukowych może mieć zastosowanie zarówno przy urabianiu calizny materiałami wybuchowymi (metoda — na włóm), jak i kombajnami chodnikowymi. Jednak technologie wykonywania robót nieco różnią się między sobą.

#### 3.1. Drażenie chodników przy użyciu materiałów wybuchowych

Po odpaleniu ładunków, założonych zgodnie z metryką strzelniczą i przewietrzeniu oraz po oberwaniu przodku wykonuje się obudowę tymczasową. Składa się ona z dwóch podciągów szynowych S-24 podwieszanych na trzech uchwytach. Szyny swym zasięgiem obejmują całą głębokość zabioru — około 2,2 m. Na podciągi zakłada się w odstępach co 1,0 m dwie stropnice obudowy i wykonuje się opinkę stropu okładzinami blaszanymi. Z chwilą zakończenia wybierania urobku przystępuje się do wykonywania obudowy ostatecznej. Polega ona na połączeniu zamkami ŁK stropnic ze stojakami, założeniu rozpór i opinki ociosów okrągłakami drewnianymi lub siatkami MM oraz oklinowaniu odrzwi. Obudowę przodku kończy odwiercenie przez otwory w stropnicach otworów stropowych długości 2,2 m i wklejenie kotwi o średnicy 22 mm. Połączenie stropnic z kotwiami, za pomocą podkładek i nakrętek następuje po upływie 60 minut. Po odstrzeleniu kolejnego zabioru sprawdza się i ewentualnie dokręca zamki oraz poprawia oklinowanie odrzwi poprzednio wykonanej obudowy. Dokręcanie nakrętek kotwi może się odbywać w odległości nie mniejszej niż 5 m od czoła przodku.

#### 3.2. Drażenie chodnika kombajnem chodnikowym

Technologia ta jest w kopalni technologią wiodącą w drażeniu chodników w obudowie prostokątnej z narożami łukowymi.

Obudowę wykonuje się tu po urobieniu i załadowaniu kombajnem zabioru na głębokość 1,3÷1,4 m. Stawianie obudowy przebiega prawie tak samo jak przy urabianiu calizny materiałami wybuchowymi.

Występujące różnice polegają przede wszystkim na tym, że:

- nie używa się w przodku podciągów, ich rolę spełnia uchwyt zamontowany na wysięgniku kombajnu,
- odpada konieczność stosowania obudowy tymczasowej, gdyż po urobieniu calizny z równoczesnym załadowaniem urobku stawia się obudowę ostateczną,
- nie stawia się równocześnie dwóch odrzwi lecz tylko jedno.

Poza tym wszystkie inne operacje przebiegają w takiej samej kolejności i takie same są wszystkie elementy składowe obudowy.

Do wiercenia otworów stropowych dla kotwi przystosowano zamocowaną na trójnożu wiertnicę WD-02.

Jej używanie przy kombajnowym drażeniu chodników opóźnia wykonywanie innych operacji i dlatego przy zwiększonych skałach stropowych wiercenie otworów i kotwienie wykonuje się za kombajnem, a na zmianie remontowej uzupełnia się kotwie do czoła przodku.

W obu sposobach drażenia chodników, w odległości 20 do 30 m od czoła przodku, regularnie sprawdzane jest oklinowanie odrzwi do ociosów, stan połączeń elementów obudowy oraz stan dokręcenia kotwi.

Podczas drażenia niektórych rodzajów chodników (np. przecinek ścianowych) zachodzi konieczność stosowania zamiast kotwi stojaków stalowych ciernych lub hydraulicznych.

W takich przypadkach na stropnicach zakładane są rozporę drewniane, a przy kombajnowym drażeniu chodnika stojaki ustawiane są za kombajnem.

### 4. Uwagi końcowe

W okresie od 20 kwietnia 1983 r. do końca września 1983 r. w obudowę prostokątną z narożami łukowymi wyposażono 1491 m chodników przyścianowych, wydrażonych przy użyciu kombajnu AM-50. Chodniki te przygotowały aktualnie pole eksploatacyjne dla dwóch ścian. Trzecia ściana zostanie przygotowana w najbliższej przyszłości przez drażony obecnie chodnik. W zależności od przeznaczenia w wyrobiskach tych są instalowane taśmociągi lub taśmociągi i tory szynowe. Z zebranych doświadczeń przy drażeniu tych chodników wynika, że w porównaniu do poprzednio używanej w tej partii pokładu obudowy ŁK, przy takiej samej technologii urabiania, po zastosowaniu przedstawionej obudowy, uzyskano następujące efekty:

- Postęp dzienny chodnika wzrósł z 7,77 m/dobę do 12,66 m/dobę, co przyczyniło się do znacznego przyspieszenia rozcięcia pola eksploatacyjnego i poważnie zmniejszyło koszty drażenia wyrobisk.
- Ograniczono w sposób istotny ilość urabianego kamienia zmniejszając przez to nakłady na jego urabianie, załadowanie, transport na powierzchnię i lokowanie na zwałach. Wzrosła też czystość urobionego węgla.
- Zmniejszono w sposób istotny awaryjność kombajnów chodnikowych i nadmierne zużycie noży wrębowych.
- Powstały dogodniejsze warunki wykorzystania funkcjonalności przekroju wyrobisk, uwzględniając zlokalizowanie w nich taśmociągu, toru i przejścia dla załogi.
- Stworzono możliwość zmechanizowania obudowy skrzyżowań ścian z chodnikami i łatwiejszego przesuwania napędu przemośnika ścianowego.
- Przez zmniejszenie ilości urabianego kamienia zmniejszono zapylenie atmosfery kopalnianej, a tym samym przyczyniono się do poprawy komfortu pracy.
- Zmniejszono zużycie stali o 5,3% na jednych odrzwiach, co wynika ze stosowania stojaków o mniejszej długości. Wyliczono, że wprowadzenie obudowy prostokątnej z narożami łukowymi przyniesie kopalni, tylko z tytułu zwiększonego postępu dziennego na chodnikach, zysk w wysokości 5 248 tys. zł w skali rocznej.

Należy jednak zaznaczyć, że przedstawiona obudowa jest obudową sztywłą, co w pewnym stopniu ogranicza zakres jej zastosowania. Poza tym nośność obudowy uzależniona jest od skuteczności kotwienia.

Przedstawione rozwiązanie obudowy jest, pod względem technicznym i ekonomicznym, rozwiązaniem wielce korzystnym, lecz jego zastosowanie może mieć miejsce tylko w określonych warunkach górniczo-geologicznych.

### Literatura

1. Protokół nr 5/83 z posiedzenia Resortowej Komisji d/s Obudowy i Kierowania Stropem przy MG&E.
2. Dokumentacja pracy badawczo-usługowej GIG — symbol 730005234.
3. Projekt racjonalizatorski nr 73/82 KWK „Bolesław Śmiały”.

# Stan zagrożenia i zwalczania tępnię w kopalniach węgla w ZSRR

## 1. Wprowadzenie

W Związku Radzieckim tąpnięcia po raz pierwszy wystąpiły w 1944 r. w Zagłębiu Kizielewskim.

W latach pięćdziesiątych liczba ich dochodziła do 80 w roku. W związku z podejmowaniem eksploatacji na większych głębokościach tąpnięcia wystąpiły w innych zagłębiach, jak Peczerskim, Kuźnieckim, Donieckim, Suczańskim, Tkibulskim, Szurabskim i innych. Wysoki stan zagrożenia spowodował podjęcie intensywnych i wszechstronnych badań dla opanowania tego groźnego zjawiska.

Całością prac naukowych w zakresie tępnię kieruje instytut WNIMI w Leningradzie. Zorganizował on filie we wszystkich zagłębiach węgla, rud i soli zagrożonych tąpnięciami. Realizują one przede wszystkim prace badawcze w kopalniach, a rezultaty pomiarów uogólniane są centralnie w Instytucie. Przy rozwiązywaniu problematyki tępnię z WNIMI współpracują także 23 inne instytuty i biura konstrukcyjne.

Zespolone wysiłki zaplecza naukowo-badawczego oraz kopalń, zjednoczeń i ministerstwa przemysłu węglowego doprowadziły do sprecyzowania mechanizmu tępnię i czynników warunkujących ich występowanie. Pozwoliło to na opracowanie „Instrukcji bezpiecznego prowadzenia robót górniczych w kopalniach eksploatujących pokłady zagrożone tąpnięciami” [9]. Określa ona szeroko rozumianą technologię wybierania pokładów zagrożonych tąpnięciami oraz zasady prognozy i profilaktyki wraz z warunkami ich stosowania, stanowi też podstawę projektowania eksploatacji w pokładach zagrożonych. Równocześnie opracowano niezbędne konstrukcje aparatury kontrolnej dla oceny stanu zagrożenia oraz urządzeń do realizacji zasad profilaktyki przeciw tąpniowej.

W związku z tym w ZSRR wyraża się pogląd, że problem prognozy i profilaktyki przeciw tąpniowej został opanowany, a zaistnienie tąpnięcia wiąże się z naruszeniem zasad technologicznych sprecyzowanych w instrukcji lub kryteriów prognozy i profilaktyki.

Jakkolwiek pogląd taki jest dyskusyjny, zwłaszcza w odniesieniu do tępnię typu udarowego (stropowych) — to osiągnięcia Związku Radzieckiego w zakresie opanowania tępnię są znaczące i celowe jest ich przedstawienie. Skróciło metody znane i stosowane w Polsce, więcej miejsca poświęcono metodom nowym, aktualnie znajdującym się w stadium badań.

## 2. Stan zagrożenia tąpnięciami

Pokłady węgla kamiennego w ZSRR występują w kilkunastu zagłębiach [12]. Najbardziej intensywna eksploatacja prowadzona jest w Zagłębiu Donieckim, gdzie aktualnie wydobywa się około 200 mln ton/rok przy ogólnym wydobyciu rzędu 500 mln t/rok (tablica 1).

Warunki eksploatacji są bardzo zróżnicowane. Grubość pokładów waha się od bardzo małej (np. w Zagłębiu Donieckim) do 50 m (np. w złożu Tkibuli). Nachylenie pokładów zmienia się od prawie poziomych do pionowych. Zróżnicowane nachylenie pokładów występuje praktycznie w każdym zagłębiu. Różne też jest uwęglenie po-

kładów — od węgla brunatnych (np. Zagłębie Leńskie) do antracytu (np. Zagłębie Donieckie). Pod względem głębokości eksploatacja prowadzona jest od odkrywek (w szeregu zagłębi azjatyckich) do głębokości znacznie przekraczających 1000 m (np. Zagłębie Donieckie). W podobnie szerokich granicach zmienia się wytrzymałość skał otaczających — od bardzo słabych (np. w Zagłębiu Podmoskiewskim) do rzędu 250 MPa (np. w Zagłębiu Kizielewskim).

Przy tak zróżnicowanych warunkach zalegania pokładów tąpnięcia występowały w miejscach trudnych do przewidzenia, m. in. w pokładach węgla kamiennego i brunatnego, zalegających poziomo i stromo, a nawet w pokładach o grubości 0,6 m [3].

Najbardziej zagrożonym tąpnięciami jest Zagłębie Kizielewskie. Węgiel zalegających tu pokładów charakteryzuje się wysoką wytrzymałością i sprężystością ( $\sigma_c = 30 \div 60$  MPa). Towarzystwo pokładom piaskowce kwarcytowe osiągają wytrzymałość  $\sigma_c = 150 \div 250$  MPa [6].

Tablica 1

Wielkość wydobycia węgla kamiennego w ZSRR

Rok	1960	1965	1970	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
Wydobycie, mln t	375	428	433	485	494	500	502	497	493	482

W Zagłębiu Kizielewskim pierwsze tąpnięcie zanotowano już w roku 1944. W miarę zwiększania głębokości eksploatacji tąpnięcia zaczęły występować również w innych zagłębiach, a mianowicie: w Peczerskim, Karagandyjskim, Kuzbaskim, Tkibulskim, Szurabskim i innych. W latach pięćdziesiątych liczba tępnię osiągnęła rząd 80 na rok.

Obecnie w ZSRR dokonano analizy stanu zagrożenia tąpnięciami pokładów węglowych. Opracowano katalog 830 „kopalnio-pokładów”\*) zagrożonych opierając się na ustalonych kryteriach zaliczania pokładów do tąpniących. Ogólnie ujmując je można podać, że tąpnięcia występują lub mogą wystąpić, gdy:

- w złożu panuje wysoki stan naprężeń, zbliżony do wytrzymałości węgla na ściskanie,
- węgiel pokładu charakteryzuje się wysoką kruchością i wytrzymałością,
- w stropie i w spagu zalegają skały o wysokiej zwężności,
- występują zaburzenia geologiczne — zarówno uskoki w złożu, jak też silne przegięcia pokładów, szybka zmiana ich grubości itp.

\*) Pojęcie „szachtoplasty”, w dosłownym tłumaczeniu „kopalnio-pokłady”, nie jest przyjęte w języku polskim. Oznacza liczbę pokładów pomnożoną przez liczbę kopalń. Dla przykładu jeden pokład eksploatowany przez dziesięć kopalń liczony jest jako 10 „kopalnio-pokładów”. Ze względu na brak odpowiednika — stosujemy tłumaczenie dosłowne.



Ze względu na zagrożenie tąpnięciami poszczególne rejon-y kopalń dzieli się na cztery kategorie [9]:

Kategoria I — Rejon o podwyższonym zagrożeniu.

Do czasu doprowadzenia wyrobiska do stanu niezagrażonego obowiązuje wstrzymanie jego wykorzystania. W czasie doprowadzania wyrobiska do stanu niezagrażonego powinny być przyjęte środki dodatkowe, gwarantujące bezpieczeństwo pracy ludzi zatrudnionych przy tych robotach.

Kategoria II — Rejon zagrożony przejawami tąpnięcia. Wyrobisko powinno być doprowadzone do stanu niezagrażonego.

Kategoria III — Rejon nie zagrożony bezpośrednio przejawami tąpnięcia. Przyległe do niego wyrobiska korytarzowe można wykorzystywać bez doprowadzania ich do stanu niezagrażonego tąpnięciem.

Kategoria IV — Rejon odpowiada stanowi niezagrażonemu.

Definicje pojęcia „tąpnięcie” podawane przez różne źródła [4, 6, 9] są zbieżne. Zgodnie z pracą [6] „tąpnięcie jest zjawiskiem kruchego pęknięcia granicznie naprężonego pola w masywie (zazwyczaj jego skrajnej części przy wyrobisku lub filarze), przy którym zachodzi intensywne skręcenie, rozdrobnienie i wyrzucenie skały albo eksploatowanego złoża do wyrobiska, uszkodzenie obudowy, zaciśnięcie wyrobiska, co w szeregu przypadków pociąga za sobą uszkodzenie maszyn i urządzeń. Tąpnięciu towarzyszy sejsmiczne falowanie skał, ostry dźwięk i fala powietrza”.

Podawane są też klasyfikacje tępnięć opracowane w oparciu o różne przesłanki. Jedną z nich bazuje na fizycznych przyczynach zaistnienia tępnięcia. Według tych ocen tępnięcia dzieli się na:

- Naprężeniowe, przy których nadmiernie obciążony węgiel lub skały rozpadają się eksplozywnie podobnie do rozpadu próbek skał mocnych przy obciążeniu przekraczającym ich przedział wytrzymałości na ściskanie.
- Szokowe, których przyczyną są nagłe przyłożenia obciążeń. Zachodzą one w przypadku, gdy nad pokładem zalegają grube warstwy skał mocnych, zdolnych do zawisania, a następnie do nagłego załamania i dynamicznego obciążenia pokładu.
- Załamaniowe, które zachodzą w warunkach, gdy bezpośrednio w stropie lub w spągu zalegają warstwy skał mocnych, a dalej przewarstwienia skał plastycznych, np. wkładki gliny między skałami mocnymi. W odpowiednich warunkach wkładki te wyciskane w stronę wyrobiska powodują pęknięcie sztywnych warstw stropu (albo spągu) i w efekcie tępnięcie.

Energetycznie tępnięcia dzieli się zgodnie z tabelą 2.

Tablica 2

Energetyczne charakterystyki tępnięć różnych klas (6)

Klasa tępnięcia	Energia sejsmiczna J	Stopień sejsmiczności w epicentrum, stopnie
Mikrotępnięcia (strzelania, udary)	< 10	< 1
Słabe	$10^1 \div 10^2$	1 ÷ 2
Średnie	$10^2 \div 10^4$	2 ÷ 3,5
Silne	$10^4 \div 10^7$	3,5 ÷ 5
Katastroficzne	> 10	> 5

Według aktualnego rozeznania stanu zagrożenia tępnięcia o wymienionym zakresie energetycznym mogą wystąpić w 830 „kopalnio-pokładach” w kilkunastu zagłębiach ZSRR. Walka z tym zagrożeniem wymagała zaangażowania znacznych sił i środków. Efektem prac są odpowiednie ustalenia w zakresie prognozy i profilaktyki, pozwalające na względnie bezpieczną eksploatację pokładów zagrożonych.

### 3. Metody prognozy stanu zagrożenia

W ZSRR w bardzo szerokim zakresie prowadzone są badania parametrów wytrzymałościowych i deformacyjnych skał. Stosuje się przy tym ujednoczone kryteria zarówno przy badaniach w warunkach obciążenia jednoosiowego, jak i ciśnienia wszechstronnego, w maszynach wytrzymałościowych standardowych, jak też i na prasach sztywnych. W ostatnim okresie badania te rozszerzono o poznanie charakterystyk podpornościowych środowiska spękanego, znajdującego się w różnych warunkach obciążenia (tzw. nośności postzniszczeniowej).

Konfrontacja parametrów wytrzymałościowych skał z ich zachowaniem się w środowisku kopalnianym, rozumianym jako przejawy ciśnienia górotworu, umożliwiło opracowanie jednolitej klasyfikacji stropów [1]. Wyniki tych ustaleń, syntetycznie ujęte w tabelicy 3, pozwalają na przewidywanie warunków utrzymania wyrobisk, a przede wszystkim na prawidłowy dobór obudowy dla dowolnych warunków geologiczno-górnich. Umożliwiają też uogólnianie wyników pomiarów dołowych i przenoszenie doświadczeń do innych zagłębi, często o skrajnie różnych warunkach geologiczno-górnich.

Zgromadzony materiał eksperymentalny umożliwił też zastosowanie dla celów prognozy stanu zagrożenia metod analitycznych. Wprawdzie większość z nich opiera się na założeniach właściwych ośrodkom ciąglým i kruchym, jednakże wzbogacone o parametry empiryczne, z dostateczną dokładnością pozwalają określać naprężenia i przemieszczenia w górotworze. Metody te są szczególnie przydatne przy projektowaniu eksploatacji pokładów zagrożonych tępnięciami.

W kopalniach czynnych, do bieżącego śledzenia stanu zagrożenia tępnięciami, szeroko wykorzystywana jest metoda wierceń małosrednicowych, za pomocą której poszczególne rejon-y zalicza się do jednej z czterech kategorii zagrożenia tępnięciami (rys. 1). Bierze się tu pod uwagę wielkość wychodu zwiercin, odległość strefy podwyższonego wychodu zwiercin od ociosu wyrobiska, grubość pokładu oraz zjawiska akustyczne towarzyszące wierceniu.

Poza wierceniami małosrednicowymi — w ZSRR prowadzone są też wiercenia rdzeniowe dla pomiarów tzw. „dy-skowania rdzenia”. Mianowicie ze stref o podwyższonym ciśnieniu uzyskuje się rdzeń w postaci krótkich odcinków, dysków, podczas gdy w strefach nie przeciążonych na ogół uzyskuje się rdzeń w długich odcinkach. Do wierceń tych wymagana jest koronka diamentowa.

Coraz szerzej stosowana jest metoda sejsmiczna prognozowania zjawisk dynamicznych, oparta na pomiarze prędkości rozchodzenia się fal sejsmicznych w badanym środowisku skalnym [3, 7, 8].

Szybkość ta w określonym środowisku skalnym zależy od stanu naprężeń w nim panujących. Im większe są naprężenia, tym większa szybkość rozchodzenia się fal.

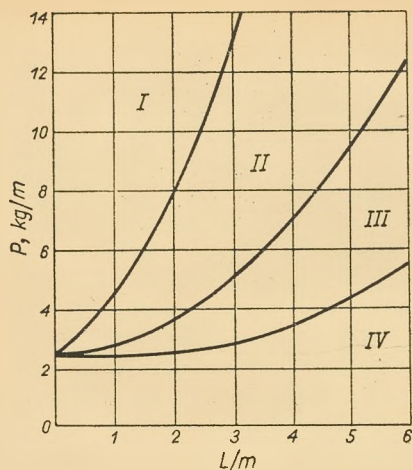
Metoda ta pozwala określić strefy oddziaływania resztek, krawędzi itp., a więc miejsca koncentracji naprężeń, a tym samym stwarza przesłanki do wyznaczenia miejsc niebezpiecznych i zaliczenia rejonu do jednej z czterech kategorii zagrożenia (rys. 2).

Jednolita klasyfikacja stropów pokładów poziomo zalegających [1]

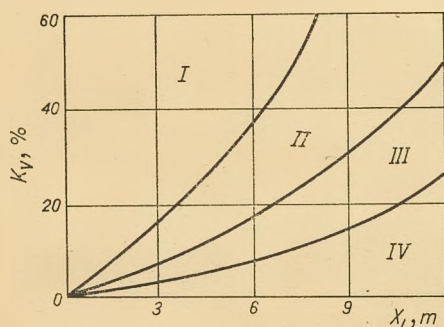
Charakterystyka stropu	Kategoria		1. Lekki				2. Średni			3. Ciężki				
	Budowa	Jednorodna	Jednorodna				Jednorodna	Niejednorodna		Jednorodna	Niejednorodna		Niejednorodna	
zasadniczego	Grubość warstwy, m	0,3÷1				< 0,3	< 1	1÷1,5	> 1,5	< 1	> 1,5	—	—	
bezpośredniego	Stosunek sumarycznej grubości do grubości pokładu	6÷7 i więcej *)				6÷7	3÷6	> 2	2÷6	< 3	> 2	—	—	
	Długość rdzenia, m	0,3÷0,5				< 0,1	0,3÷0,4	> 0,5	> 0,5	< 0,5	> 0,5	—	—	
	Kostkowa wytrzymałość skał, MPa	30÷80				< 40	< 80	< 80	< 80	< 80	> 80	—	—	
Klasa stropu	Kategoria	1. Sta- teczny	2. Śred- niosta- teczny	3. Nie- statecz- ny	4. Cał- kiem niesta- teczny	1. Sta- teczny	Śred- niosta- teczny	3. Nie- statecz- ny	4. Cał- kiem nie- statecz- ny	1. Sta- teczny	2. Śred- niosta- teczny	3. Nie- statecz- ny	4. Cał- kiem niesta- teczny	
	Stateczna długość odsłonięcia, m	W całej ścianie dłużej niż 2 godz.	Nie mniej niż 20, nie krócej niż 0,5 godz	Nie mniej niż 5, nie krócej niż 0,5 godz	0÷5 nie dłużej niż 0,5 godz	W całej ścianie dłużej niż 2 godz.	Nie mniej niż 20, nie krócej niż 0,5 godz.	Nie mniej niż 5, nie krócej niż 0,5 godz.	0÷5 nie dłużej niż 0,5 godz	W całej ścianie dłużej niż 2 godz.	Nie mniej niż 20, nie krócej niż 0,5 godz.	Nie mniej niż 5, nie krócej niż 0,5 godz.	0÷5 nie dłużej niż 0,5 godz	
	Grubość warstwy, m	0,5÷1	0,2÷0,5	0,1÷0,3	< 0,1	0,5÷1	0,2÷0,5	0,1÷0,3	< 0,1	0,5÷1	0,2÷0,5	0,1÷0,3	< 0,1	
	Kostkowa wytrzymałość skał, MPa	60÷80	30÷60	20÷40	< 20	60÷80	30÷60	20÷40	< 20	60÷80	30÷60	20÷40	< 20	
Indeks klasy	1. Łatwo- kierowal- ny				2. Średnio- kierowal- ny		3. Trudnokierowalny							
	1. 1. 1	2. 2. 1	3. 3. 1	3. 4. 1	2. 1. 2	2. 2. 2	wg stateczności		wg trudności		wg stateczności i trudności			
Sposób kierowania stropem	Zawał						Zawał lub podsadzka							
Parametry obudów	Typ		Dowolne								Podporowe albo podporowo-ostonowe			
	Dopuszczalna długość odsłonięcia, m		Dowolna	Nie więcej niż 20	Nie więcej niż 5	Nie więcej niż 5 **)	Dowolna	Nie więcej niż 20	Nie więcej niż 5	Nie więcej niż 5 **)	Do- wolna	Nie więcej niż 20	Nie więcej niż 5	Nie więcej niż 5 **)
	Podporność obudowy (MPa) przy grubości pokładu		< 1,0 1,01÷2,0 2,01÷3,5 > 3,5	0,3 0,4 0,5 0,5				0,3 0,4 0,5 0,5				0,6 0,8 1,0 1,2÷1,4		
	Typ schematu		Bez łamaczy lub z lekkimi łamaczami				Z łamaczami				Ze wzmocnionymi łamaczami			
Wykładka stropu		Nie stosuje się	Ażurowa	Pełna	Pełna albo ażurowa **)	Nie stosuje się	Ażurowa	Pełna	Pełna albo ażurowa	Nie stosuje się	Ażurowa	Pełna	Pełna albo ażurowa	
Podporność obudowy (MPa) przy grubości pokładu, m		< 1,0 1,01÷2,0 2,01÷3,5	0,2÷0,25 0,3÷0,35 0,4÷0,45				0,25÷0,30 0,35÷0,40 0,45÷0,50				0,40÷0,60 0,60÷0,80 0,80÷1,00			
Specjalne przedsięwzięcia		Nie stosuje się		Pozostawienie półki węglowej, obudowa tymczasowa, wzmocnienie skał i inne			Nie stosuje się		Pozostawienie półki węglowej, obudowa tymczasowa, wzmocnienie skał i inne			Wybie- ranie wraz z wę- głem		
Przy zruszaniu stropów — podporność obudowy przyjmować jak dla stropów średnich														

\*) Przy g < 1,3 m przyjmować 7 g;

\*\*) Po zawał całkiem niestatecznego stropu



Rys. 1. Nomogram do określania kategorii zagrożenia tapaniami na podstawie wierceń małośrednicowych [3, 4, 9]  
 $P$  — wychód zwiercin w  $\text{kg/m}$  długości otworu,  $L$  — odległość od wlotu otworu,  $M$  — grubość pokładu,  $m$ , I, II, III, IV — kategorie zagrożenia tapaniami



Rys. 2. Nomogram do określania metodą sejsmiczną stopnia zagrożenia tapaniami [8]  
 $K_p$  — procentowy przyrost szybkości rozchodzenia się fal sejsmicznych,  $X_l$  — odległość do strefy naprężeń maksymalnych,  $m$ , I, II, III, IV — kategorie zagrożenia

W kopalniach ZSRR stosowana jest również **metoda geoelektryczna** do lokalizacji miejsc zwiększonych naprężeń w górotworze. Oparta jest ona na badaniu zmian efektywnej oporności elektrycznej węgla i skał pod wpływem ciśnienia górotworu. Krzywa zmian efektywnej oporności elektrycznej wokół wyrobiska jakościowo odtwarza krzywą zmian ciśnienia, przy czym maksymalnym ciśnieniom odpowiada minimalna oporność elektryczna. Metoda może być wykorzystana do oceny kategorii zagrożenia, podobnie jak przedstawiono dla dwóch metod uprzednio omówionych.

Stosowane metody mikrosejsmologiczne oparte są o badania naturalnych pól sejsmicznych. Aktywność sejsmiczna jest przy tym miernikiem zmian stanu naprężeń w górotworze. Metody mikrosejsmologiczne stosowane są zarówno w układzie kopalnianym, do wykrywania zagrożonych partii pokładów, jak też i w układzie regionalnym dla oceny zagrożonych rejonów. Metodę regionalną wdrożono w zagłębiach Kizielowskim i Tkibulsko-Szaorskim. Wykorzystano przy tym kompleks metod geofizycznych. W zagłębiach tych określono wzmiankowanymi uprzednio metodami pokłady zagrożone tapaniami, a następnie za pomocą metod geofizycznych — bloki (pola), w których praktycznie panuje jednaki stan naprężeń. Następnie śledzi się rozwój aktywności sejsmicznej rejonu w miarę postępu robót górniczych.

Uważa się, że zastosowane regionalne metody prognozy zagrożenia tapaniami pozwoliły także uzyskać szereg cennych informacji na temat mechanizmu tapani. Stwierdzono mianowicie, że:

- Rozmiary ognisk przygotowanych do silnego tapania są 15÷20-krotnie większe od rozmiarów ognisk zaistniałych tapani i dla najsilniejszych tapani z rozmiarami ognisk 100÷200 m mogą osiągać nawet 1,5÷4 km.
- Ustalono związek między rozwojem robót górniczych a sejsmicznym reżimem. Stwierdzono, że roboty górnicze mogą doprowadzić do wywołania technologicznych trzęsień ziemi o sile 4÷5,5 stopni niezależnie od prowadzenia robót w rejonach sejsmicznych czy też asejsmicznych.
- Ujawniono rolę dynamicznych obciążeń w inicjacji tapani typu górniczo-tektonicznego.
- Ustalono parametry falowania górotworu i roli w tym skał otaczających pokład.

Wymienioną prognozę realizuje się na podstawie przejawów słabej sejsmiczności w granicach pola kopalnianego i na płaszczyznach przyległych. Zadaniem tej prognozy jest wykrycie rejonów w polu kopalnianym niebezpiecznych ze względu na zagrożenie tapaniami.

Metoda tej prognozy streszcza się do:

- opracowania ciągłej kontroli sejsmiczności pola kopalnianego,
- opracowania sejsmicznego modelu środowiska na podstawie parametrów fal sprężystych w masywie,
- wydzielenia miejsc zagrożonych w przedziale pola kopalnianego.

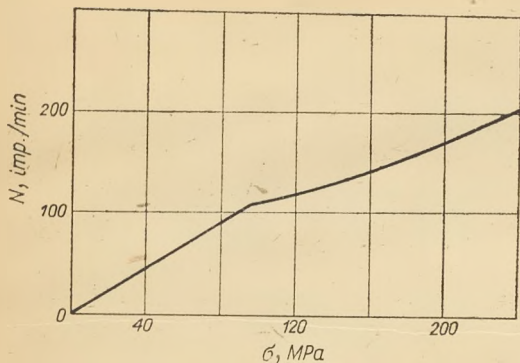
Opracowano też i wdrożono tzw. **ekspresową metodę** oceny stanu naprężenia górotworu za pomocą wzbudzonej wysokiej częstotliwości emisji akustycznej. W metodzie tej za pomocą wybuchu ładunku MW pobudza się górotwór i rejestruje jego aktywność w określonym przedziale czasu. Na tej podstawie ocenia się stan naprężeń w górotworze, a tym samym i stan przygotowania rejonu do tapania.

W ostatnim okresie w ZSRR podjęto badania nad prognozą stanu zagrożenia tapaniami za pomocą **pomiaru elektromagnetycznego promieniowania** [7]. Metoda opiera się na rejestracji naturalnego promieniowania elektromagnetycznego (NPE), powstającego w masywie pod wpływem ciśnienia górotworu. Istotą NPE tłumaczy się nagromadzeniem różnolitych ładunków na ściankach nowo powstałej szczeliny i neutralizacji ich poprzez wyładowanie w gazowej szczelinie pomiędzy ściankami. Podstawowymi parametrami NPE, zależnymi od wielkości przyłożonego obciążenia, są amplituda impulsu i intensywność, oceniana ilością impulsów w jednostce czasu. Stwierdzono, że wraz ze zwiększeniem obciążenia amplituda impulsu NPE wzrasta proporcjonalnie do kwadratu naprężeń. Według wielkości NPE można jakościowo oceniać rozkład naprężeń w masywie skalnym (rys. 3). Ze względu na możliwość rozprzestrzeniania się fal NPE nie tylko w masywie skalnym, ale również w wyrobiskach, możliwy jest bezkontaktowy wariant ich rejestracji.

Podobnie jak we wszystkich obecnie stosowanych metodach oceny stanu zagrożenia tapaniami, metoda NPE ma pewien optymalny zakres stosowania. Na parametry NPE wpływają bowiem czynniki nie związane ze zmianą stanu naprężeniowo-deformacyjnego masywu skalnego (wilgotność, kruchość, sprężystość). Oprócz tego na promieniowane fale nakładają się zakłócenia powodowane urządzeniami elektrycznymi.

Badania optymalnego zakresu stosowania NPE wykazały, że metoda może być stosowana gdy:

- współczynnik kruchości skał jest nie mniejszy od 70%,
- naturalna wilgotność skał nie przekracza 10%,



Rys. 3. Zależność intensywności naturalnego promieniowania elektromagnetycznego  $N$  od naprężeń  $\sigma$

- stosunek wielkości naprężeń panujących w masywie do przedziału wytrzymałości skał jest nie mniejszy od 0,4,
- pomiary prowadzone są w odległości nie mniejszej od 80 m od pracujących maszyn.

Wymienione warunki nieznacznie tylko ograniczają zakres stosowania metody NPE. Może więc ona być wykorzystana do prognozowania zagrożenia tapaniami w większości typów skał. Pozwala przy tym nie tylko lokalizować rejony podwyższonych naprężeń w masywie, lecz również określać orientację największych głównych naprężeń.

Duża różnorodność skał i warunków geologiczno-górnictwowych determinuje różne krytyczne parametry NPE dla prognozy tapani. W naturalnych warunkach określa się je w następujący sposób:

- konfrontuje się wielkości parametrów NPE w miejscu, gdzie występowały tapania o różnej intensywności (wstrząsy, strzelania, mikrotąpnięcia, a szczególnie tąpnięcia) z miejscami, gdzie tych przejawów nie obserwowano,
- naturalnymi pomiarami zależności parametrów NPE od wielkości naprężeń w masywie za pomocą różnego typu urządzeń ciśnieniowych,
- konfrontuje się parametry NPE w miejscu o różnym stopniu zagrożenia ze wskazaniami innych metod,
- prowadzi się obserwacje w strefie wpływu robót eksploatacyjnych i przygotowawczych, prowadzonych w miejscach zagrożonych.

Badania metodą NPE prowadzone są za pomocą urządzenia typu EG-9. Wykonuje się przy tym badania pola własnego wytworzonego przez górotwór lub też stosuje się urządzenia nadawczo-odbiorcze.

Wymieniona metoda nie jest jeszcze rozpowszechniona, znajduje się w stadium badań. Podobnie urządzenie pomiarowe jest prototypowe. Ze względu na istotę metody sądzić należy, że może ona skutecznie być wykorzystana do prognozy tapani typu naprężeniowego (pokładowych).

#### 4. Profilaktyka przeciwtapaniowa

Profilaktyka przeciwtapaniowa w ZSRR rozumiana jest szeroko. Rozpoczyna się od dokładnego zbadania i sklasyfikowania pokładów pod względem zagrożenia tapaniami już w stadium rozeznania złoża otworami wiertniczymi. Stosownie do tych ustaleń opracowywany jest projekt udostępnienia, rozcięcia i eksploatacji złoża.

Profilaktykę przeciwtapaniową w fazie projektowej ogranicza się do:

- ustalenia porządku i kolejności wybierania pokładów,
- wytypowania pokładów odprężających,

— opracowania odpowiedniej technologii drażenia wyrobisk.

Eksploatacyjne odprężenie pokładów w wyniku podebrania lub madebrania traktuje się jako jeden z głównych środków zapobiegania tapaniom. Opierając się na wszechstronnych badaniach kopalnianych i modelowych opracowano we WNIMI specjalną teorię pokładów odprężających [10]. Pozwala ona na uwzględnienie wpływów podstawowych parametrów eksploatacji (grubości pokładów, kąta ich nachylenia, sposobu kierowania stropem, odległości między pokładami, rodzaju skał w stropie i spągu) na granice i stopień działania odprężającego, a tym samym na ustalenie stanu zagrożenia tapaniami lub likwidacji tego stanu.

Szeroko też stosowane są lokalne środki walki z tapaniami. Wszystkie one streszczają się do wytwarzania w ociosach wyrobisk odpowiedniej szerokości stref buforowych, odsuwających maksimum ciśnień w głąb górotworu, chroniących wyrobisko przed tapaniami. Mówiąc inaczej — lokalne środki walki z tapaniami przewidują doprowadzenie do stanu bezpiecznego ociosów wyrobisk przez obniżenie ich możliwości do gromadzenia potencjalnej energii odkształceń sprężystych. Potrzebną szerokość strefy ochronnej określa się przy tym z nomogramu przedstawionego na rys. 4 [4, 9].

Strefy buforowe uzyskuje się w wyniku strzelania kamufletowego, włączania wody w caliznę lub też wiercenia otworów wielkośrednicowych. Długość otworów w ociosach we wszystkich przypadkach przyjmuje się równą szerokości strefy ochronnej, a w przodkach powiększa się ją o wielkość postępu przodka do czasu następnego wytwarzania strefy buforowej.

Przy strzelaniu kamufletowym odległości między otworami wynoszą najczęściej 0,8÷1,5 m, a wielkość ładunków MW jest dobierana tak, aby wypełniał on nie więcej, niż połowę długości otworu. W każdym przypadku stosuje się przybitkę.

**Włączanie wody** w pokład węglowy realizuje się w reżimach głębokiego nawilgacania, nawilgacania strefy buforowej, bądź też hydroszczelinowania. Głębokie nawilgacanie stosuje się wyłącznie przy porowatości węgla większej od 4%. Przy porowatości mniejszej — nawilża się tylko strefę ochronną lub prowadzi się hydroszczelinowanie. Otwory nawadniające wierce się równoległe do czoła ściany (z chodników), prostopadle do czoła lub też metodą kombinowaną.

**Wiercenie otworów wielkośrednicowych** stosuje się dla wytworzenia rodzaju wrębu w ociosie wyrobiska i tym samym przesunięcia strefy naprężeń w głąb górotworu. Odległości między otworami ( $C$ ) uzależnia się przy tym od kategorii zagrożenia (a więc od stanu naprężeń), średnicy otworu i grubości pokładu zgodnie z wzorem

$$C = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \quad (\text{w metrach})$$

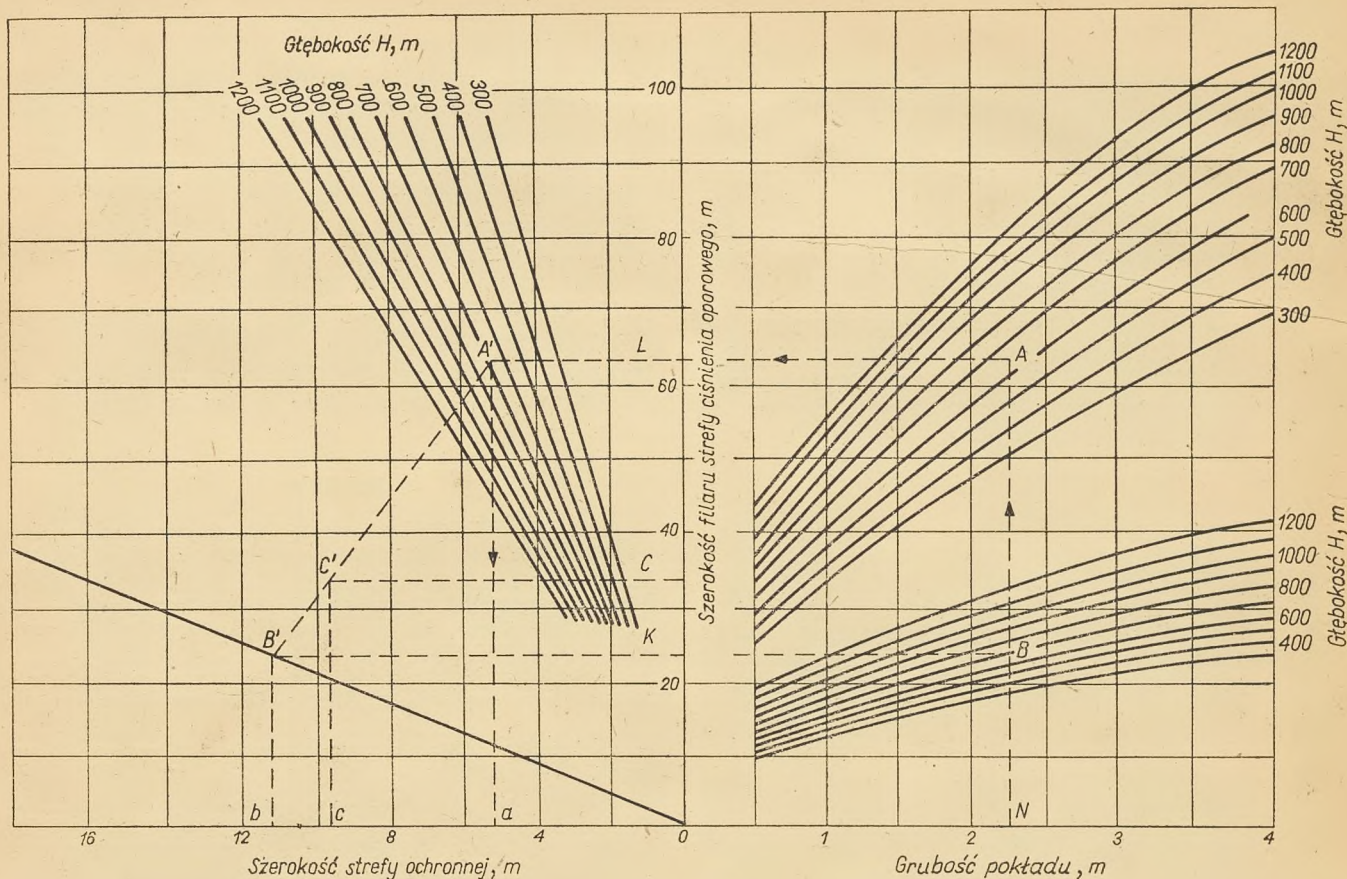
Parametry  $K_1$ ,  $K_2$  i  $K_3$  podano w tablicach 4÷6 [9].

Przykład: dla drugiej kategorii zagrożenia tapaniami ( $K_1 = 1,7$ ) w pokładzie o grubości 2,5 m ( $K_3 = 1,1$ ) i średnicy otworu 300 mm ( $K_2 = 1,0$ ) odległość między otworami  $C$  wyniesie

$$C = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 = 1,7 \cdot 1,1 \cdot 1,0 = 1,87 \text{ m}$$

Przewiduje się równocześnie, że w warunkach, gdy przy tak ustalonej odległości otworów nie zachodzi niszczenie struktury węgla na ich ściankach, a kategoria stanu zagrożenia jest wysoka (np. II lub I), to odległość tę należy zmniejszyć przyjmując  $K_1$  jak dla kategorii IV.

Nadmienić należy, że instrukcja [9] przewiduje również możliwość wytwarzania stref buforowych poprzez drażnienie wyrobisk tzw. „szerokim przodkiem” i stosowanie podsadzki w ociosach.



Rys. 4. Nomogram dla określenia potrzebnej szerokości strefy ochronnej w ościsie wyrobiska [3, 9]

Tablica 4

Kategoria zagrożenia tapaniami	IV	III	II	I
$K_1$	1,0	1,3	1,7	2,0

Tablica 5

Średnice otworów, mm	100	150	200	300	400	500	600
$K_2$	0,6	0,7	0,8	1,0	1,3	1,6	1,8

Tablica 6

Grubość pokładu, m	0,5÷0,8	0,9÷1,4	1,5÷2,0	2,1÷3,0	> 3,0
$K_3$	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2

## 5. Organizacja służb przeciwtapaniowych

Całokształtem badań w zakresie problematyki zwalczania tapan kieruje WNIMI. Instytut ten ma swoje placówki terenowe we wszystkich zagłębiach zagrożonych tapaniami. Realizują one centralnie opracowany program badań. Użytkowane wyniki są uogólniane we WNIMI.

Wprowadzenie do praktyki nowej metody badawczej, modyfikacji metody istniejącej, wdrożenie nowej aparatury pomiarowej itp. wymaga akceptacji WNIMI.

Obecnie w ZSRR nie ma centralnej komisji d/s tapan. Praktycznie jednak funkcję tę sprawuje WNIMI.

W zjednoczeniach węglowych są specjalne służby bezpieczeństwa pracy w kopalniach, kierowane przez zastępców dyrektorów technicznych d/s bezpieczeństwa. Odpowiednikami tych służb w kopalniach kierują zastępcy naczelnego inżyniera. Przy zjednoczeniach są też powołane komisje d/s tapan. Kierują nimi dyrektorzy techniczni zjednoczeń. W skład komisji z urzędu wchodzi przedstawiciele filii WNIMI w danym zagłębiu, przedstawiciele władz górniczych w randze zastępcy dyrektora lub inspektora oraz specjaliści ze zjednoczeń i z kopalń. Decyzje podjęte przez te komisje są obowiązujące zarówno dla kopalni jak też i dla władz górniczych.

Szczególne znaczenie w ZSRR przywiązuje się do prawidłowej realizacji prognozy i profilaktyki przeciwtapaniowej. Przyjmuje się bowiem zasadę, że roboty górnicze mogą być prowadzone wyłącznie w miejscach nie zagrożonych tapaniami.

W związku z powyższym prognozą i profilaktyką przeciwtapaniową wykonuje się następująco:

— ustala się stan zagrożenia,

- prowadzi się prace profilaktyczne w celu usunięcia stanu zagrożenia,
- kontroluje się skuteczność usunięcia stanu zagrożenia.

W przypadku stwierdzenia istnienia stanu zagrożenia — powtarza się zabiegi profilaktyczne. Do powyższego trybu postępowania dostosowano organizację odpowiednich służb w kopalniach. W kopalniach zagrożonych są wydzielone oddziały robót profilaktycznych wyposażone w odpowiedni sprzęt (wiertnice, pompy itp.) oraz niezależne organizacyjnie służby dla kontroli stanu zagrożenia, kontroli realizacji metod profilaktycznych i ustalania ich skuteczności.

Uważa się, że prawidłowo przeprowadzona kontrola stanu zagrożenia, odpowiednia profilaktyka i powtórna kontrola stanowią pełną gwarancję uniknięcia tępań. W przypadku zaistnienia tąpnięcia przyjmuje się, że jedno z powyższych ogniw było wykonane nieprawidłowo.

## 6. Wnioski

1. Badania nad problematyką zwalczania zagrożenia tąpnięciami w ZSRR prowadzone są kompleksowo przy wielkim nakładzie sił i środków. Na szczególne podkreślenie zasługuje stabilność instytucjonalna i personalna organów kierujących pracami, obejmujących swym polem działania problematykę tępań występujących w kopalniach węgla, rud i soli.

2. Na bardzo szeroką skalę prowadzone są badania parametrów mechanicznych złóż i skał otaczających, poczynając od etapu rozeznania złoża otworami wiertniczymi. Pozwala to na uwzględnienie zagrożenia tąpnięciami już w stadium projektowania kopalń. Czynnikiem ten uważa się za jeden z głównych w opanowaniu stanu zagrożenia.

3. Stosowane w kopalniach ZSRR metody prognozy i profilaktyki przeciwtąpniowej są porównywalne ze stosowanymi w PRL. Na podkreślenie zasługuje znajdująca się w stadium badań a nieznana u nas metoda określania stanu zagrożenia tąpnięciami, bazująca na pomiarze naturalnego promieniowania elektromagnetycznego. Również wysoko oceniona w ZSRR metoda wytwarzania strefy ochronnej za

pomocą wiercenia w ociosach otworów wielkośrednicowych, w PRL nie wyszła poza stadium wstępnych prób i sporadycznych zastosowań.

4. Osiągnięcia w zwalczaniu tępań w ZSRR bezwzględnie wiązać należy z konsekwentnym stosowaniem jako reguły

- kontroli stanu zagrożenia,
- metod profilaktyki (zwalczania stanu zagrożenia),
- kontroli skuteczności zastosowanej profilaktyki

i nie podejmowania prac do chwili usunięcia stanu zagrożenia. Zdecydowanie sprzyja temu organizacyjne oddzielenie służb kontroli od służb profilaktyki.

5. Z analizy stosowanych metod kontroli i profilaktyki oraz skuteczności ich stosowania wnosić można, że w ZSRR przeważają tąpnięcia typu naprężeniowego (pokładowe), podczas gdy w PRL — tąpnięcia typu udarowego (stropowe).

## Literatura

- Głuszichin F. P., Kuzniecowa S. T., Orłowa A. A.: Jedyną klasyfikacją krowli połączonych płastów. Ugol 1982 nr 4.
- Kociela W., Polak Z., Etryk W., Konopko W.: Metody likwidacji zagrożeń tąpnięciami i wyrzutami gazów i skał w górnictwie węgla kamiennego ZSRR. Sprawozdanie z wyjazdu służbowego do ZSRR, 1983.
- Pietuchow J. M.: Rozwój metod walki z zagrożeniem tąpnięciami w kopalniach ZSRR. Przegląd Górniczy 1977 nr 11.
- Pietuchow J. M.: Gornyje udary w ugodnych szachtach. Niedra, Moskwa 1972.
- Pietuchow J. M., Smirnow W. A., Winokur B. S., Dal'kow A. S.: Geofizyczne badania tępań. Niedra, Moskwa 1975.
- Turczaninow J. A., Jofis M. A., Kasparian E. W.: Osnowy mechaniki gornych poród. Niedra, Leningrad 1977.
- Zbiorowa: Prognoz gornych udarów — Sbornik naucznych trudow. Leningrad, 1982.
- Zbiorowa: Metodika geofizycznego prognoza udaropasnosti uczastikow ugodnych płastow i rudnych zalezėj. Niedra, Moskwa 1980.
- Zbiorowa: Instrukcja po biezopasnomu wiedeniju gornych rabot na szachtach, razrabatywajuszczich płasty, opasnyje po gornym udaram. Leningrad 1976.
- Zbiorowa: Zaszczitnyje płasty. Leningrad, Niedra, 1972.
- Zbiorowa: Atlas świata (str. 186) PWN, Warszawa 1962.
- Zbiorowa: Rocznik Statystyczny 1965—1982. Warszawa.

*Serdeczne życzenia*

*Szczęśliwego Nowego Roku*

*wszystkim Czytelnikom, Współpracownikom i Sympatykom  
naszego czasopisma składa*

*Redakcja*

## Węgiel kamienny w gospodarce energetycznej Chińskiej Republiki Ludowej\*)

### Zużycie energii pierwotnej

Zużycie energii pierwotnej w Chińskiej Republice Ludowej wzrastało w okresie od połowy lat siedemdziesiątych do 1982 r. średnio o 3% rocznie i osiągnęło 752 mln ton paliwa umownego (tabl. 1). Było ono w roku ubiegłym tylko dwa razy większe niż np. w Republice Federalnej Niemiec, chociaż w Chińskiej Republice Ludowej żyje szesnaście razy więcej ludzi. Odpowiednio niski jest wskaźnik zużycia energii — mierzony zużyciem energii pierwotnej na jednego mieszkańca — który w ChRL wynosi 750 kg paliwa umownego i tylko nieznacznie przekracza średnią wszystkich krajów rozwijających się. Dla porównania mieszkańiec krajów przemysłowych zużywa średnio około 6,5 ton paliwa umownego rocznie, a w Stanach Zjednoczonych ten sam wskaźnik przekracza 11 ton paliwa umownego i jest najwyższy w świecie.

Wzrost zużycia energii pierwotnej w ChRL w latach 1975—1982 nie był ciągły. Trend rosnący uległ załamaniu w latach 1980—1981, w których nastąpiła faza malejącego zużycia energii. Analiza wkładu różnych nośników energii pierwotnej wykazuje dominującą rolę węgla kamiennego. Jego udział w zużyciu energii pierwotnej osiągał we wszystkich latach poziom 80%. W okresie od 1975 do 1982 r. zwiększyło się zużycie węgla kamiennego z 460,2 mln ton do 597,8 mln ton paliwa umownego. Jego średni wskaźnik wzrostu o 3,8% rocznie odpowiada wskaźnikowi ogólnego zużycia energii pierwotnej.

Kolejnym pod względem ważności nośnikiem energii po węgla kamiennym była w ChRL ropa naftowa, której udział wahał się w okresie 1975—1982 od 16,6 do 18%. Po osiągnięciu maksymalnego poziomu wynoszącego 130 mln ton paliwa umownego w 1979 r., zużycie ropy naftowej lekko spadło w 1982 r. na wysokość 125 mln ton paliwa umownego i ustabilizowało się.

\*) Na podstawie Glückauf 1983, nr 14, s. 700-703. Schley W: Steinkohle — wichtigster Energieträger der Energiewirtschaft Chinas.

Gaz ziemny i energia wodna uzupełniają bilans energii pierwotnej. Ich udziały wynoszące łącznie ok. 4% są w sumie mało znaczące. Energia atomowa nie ma dla zaopatrzenia energetycznego Chin obecnie żadnego znaczenia.

Prognoza przyszłego zużycia energii w Chińskiej Republice Ludowej jest obarczona wieloma czynnikami niepewności, ale wzrost należy założyć. Jako dolną granicę globalnego zużycia energii pierwotnej na przełomie wieku można przyjąć 1,5 mld ton paliwa umownego, ale również jest możliwe, że zostanie przekroczona granica 2 mld ton paliwa umownego. Wymieniony oficjalnie przez stronę chińską przyrost roczny o 10%, który doprowadziłby w roku 2000 zużycie energii pierwotnej do 3,8 mld ton paliwa umownego, należy jednak uznać jako przesadnie optymistyczny. Oczekiwane zwiększenie zużycia energii w Chinach opiera się na stałym wzroście produktu społecznego, który jest konieczny dla poprawy niewystarczającego zaopatrzenia ludności w większość dóbr i usług.

Rozwoju należy się spodziewać zwłaszcza w przemyśle surowcowym, jak np. w hutnictwie żelaza i stali. Produkcja stali osiągnęła w Chinach w roku 1982 według przewidywanych obliczeń 37 mln ton, czyli około 37 kg na mieszkańca.

Porównując ten wskaźnik z takim samym wskaźnikiem w Korei Południowej, gdzie wynosi on 315 kg, ujawnia się potencjalne zapotrzebowanie Chińskiej Republiki Ludowej.

### Sektory zużycia energii

Przemysł jest zdecydowanie największym konsumentem energii w Chińskiej Republice Ludowej. Na sektor ten przypada prawie całe zużycie ropy naftowej i gazu ziemnego. Jeszcze tylko transport i siły zbrojne zużywają stosunkowo niewielkie ilości ropy naftowej w postaci materiałów pędnych. Ponad połowę węgla kamiennego (55%) zużywa przemysł, w tym jedną trzecią hutnictwo żelaza i stali.

Gospodarstwa domowe zużywają ponad jedną czwartą ilości węgla kamiennego, przeznaczonego dla rynku krajowego. Ponieważ chińskie gospodarstwa domowe prawie w ogóle nie mają urządzeń elektrycznych, zużycie energii elektrycznej przez sektor powinno być raczej skromne.

Tablica 1

Bilans energii pierwotnej Chińskiej Republiki Ludowej, mln tpu \*)

Wyszczególnienie	Rok							
	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Węgiel kamienny	460,2 (79,3%)	482,6	506,8	543,4	600,6	576,7	563,7	597,8 (79,5)
Ropa naftowa	97,7 (16,8%)	110,0	117,3	121,1	130,3	125,9	121,3	124,8 (16,6)
Gaz ziemny	12,4 (2,1%)	14,0	15,6	16,7	17,7	16,7	14,9	14,5 (1,9)
Energia wodna	10,6 (1,8%)	11,0	11,4	11,4	12,9	13,7	14,6	15,1 (2,0)
Ogółem	580,9 (100,0%)	617,6	651,1	692,6	761,5	733,0	714,5	752,2 (100,0)

\*) ton paliwa umownego

Zasoby kopalnych nośników energii w ChRL  
nadających się do ekonomicznej eksploatacji

Wyszczególnienie	mld ton paliwa umownego	%
Ropa naftowa	2,8	2,7
Gaz ziemny	0,7	0,7
Węgiel kamienny	99,0	96,6
Ogółem	102,5	100,0

Tablica 2

## Produkcja energii elektrycznej w ChRL

Wyszczególnienie	Rok					
	1976	1977	1978	1979	1980	1981
mld kWh	203,5	223,7	256,6	282,0	300,6	306,2
Udział procentowy:						
węgla kamiennego	75	79	83	82	82	81
energii wodnej	25	21	17	18	18	19

Przyszły rozwój energetyki planuje się opierać głównie na elektrowniach ciepłych. Tym niemniej mają być rozbudowywane również elektrownie wodne. Dotychczasowe wykorzystanie energii wodnej wynosi jedynie pięć procent. Energia atomowa również i w przyszłości nie będzie odgrywała większej roli wskutek wysokich kosztów inwestycyjnych. Bieżący plan pięcioletni (1981—1985) przewiduje budowę piętnastu dużych elektrowni wodnych o ogólnej mocy ponad 6000 MW. W dalekiej perspektywie planuje się budowę ogromnej zapory wodnej i elektrowni na rzece Yangtsekiang, o mocy 25 000 MW. Realizacja tego zamierzenia ma spowodować przesiedlenie 2 mln Chińczyków.

Budowa 45 elektrowni ciepłych pozwoli zwiększyć ogólną moc chińskiej energetyki o 9000 MW, a łącznie z licznymi małymi elektrowniami o 36,6 GW. W obecnie realizowanym planie pięcioletnim zamierza się uzyskać 12,9 GW, resztę natomiast w ciągu kolejnego pięciolecia. W porównaniu z mocą energetyki chińskiej w 1980 r. oznacza ten program rozbudowy wzrost o ponad 50%. Nawet uwzględniając te ambitne plany gospodarcze, może okazać się, że usunięcie wąskiego gardła, jakim jest elektryfikacja będzie niemożliwe.

## Zasoby węgla

Znaczna zależność zaopatrzenia energetycznego ChRL od węgla kamiennego jest podyktowana wielkością zasobów kopalnych nośników energii.

Sami Chińczycy podają, iż ich zasoby geologiczne węgla wynoszą ponad 700 mld ton. Tym samym kraj ten rozporządza po Stanach Zjednoczonych i ZSRR największymi zasobami węgla na świecie. Być może są to nawet ostrożne szacunki, ponieważ wymienia się również większe liczby, jak np. 1000 mld ton (Meyerhoff) i 1400 mld ton (Światowa konferencja energetyczna w 1980 r.). Najbogatsze zasoby (200 mld ton) znajdują się w prowincji Szansi. Tylko niewiele mniejsze zasoby (190 mld ton) stwierdzono w Mongolii Wewnętrznej. Ważniejsze jednak są zasoby nadające się do eksploatacji ekonomicznie opłacalnej, a tych jest ok. 100 mld ton, tj. 14% światowych zasobów tego rodzaju. Właśnie te zasoby zalicza się, wskutek ich dobrej jakości, do kategorii węgla kamiennego.

Autorzy publikacji *Gospodarka energetyczna Chińskiej Republiki Ludowej*, S. Harnisch i H. G. Gloria, stwierdzają ogólnie o jej zasobach węgla co następuje:

Znaczne zasoby węgla Chińskiej Republiki Ludowej tworzą doskonałą podstawę dla rozwoju przemysłu tego kraju. Warunki zalegania złóż umożliwiają niezwykle korzystną ekonomicznie eksploatację. Korzystne rozłożenie zasobów na prawie wszystkie rejony w połączeniu z innymi ważnymi surowcami stwarza możliwość decentralizacji przemysłu, a tym samym wszechstronnego rozwoju kraju. Pomieważ budowa zakładów przemysłowych we wnętrzu kraju jest połączona z wielkimi inwestycjami i posuwa się powoli naprzód, najbardziej eksploatowane będą obecnie stare zagłębia węglowe.

Duże znaczenie węgla kamiennego dla chińskiej gospodarki energetycznej znajduje wyraz w jego wysokim udziale procentowym (97%) w ogólnych zasobach kopalnych surowców energetycznych (tabl. 3).

## Wydobycie węgla

W 1982 roku uzyskano według oficjalnych danych chińskich rekordowe wydobycie 644 mln ton węgla kamiennego. Tym samym Chińska Republika Ludowa ulokowała się po Stanach Zjednoczonych na drugim miejscu (23% udziału w światowym wydobyciu).

W porównaniu z 1979 rokiem (dotychczas najlepszym rokiem) wydobycie w 1982 roku było większe o 9 mln ton. Spadek wydobycia w latach 1980 i 1981 zbiega się ze zmniejszonym zużyciem energii pierwotnej, co można oceniać jako kolejny dowód wysokiego stopnia zależności zaopatrzenia energetycznego od węgla kamiennego. Problemy związane z wydobyciem węgla kamiennego mogą się pojawić wskutek stosowania po części przestarzałych maszyn oraz dużego rozdrobnienia zakładów górniczych. Ponad połowa wydobycia (56%) przypada na ok. 6000 małych kopalń, reszta natomiast (44%) na ok. 20 000 całkiem małych kopalń. Z tego wy-

Tablica 4

Wydobycie węgla kamiennego  
w Chińskiej Republice Ludowej

Rok	mln ton *)	Udział w światowym wydobyciu, %
1975	470	19,3
1979	635	22,8
1980	606	21,4
1981	600	21,4
1982	644	23,0

\*) Wartość opałowa wydobytej tony węgla kamiennego jest niższa niż jednej tony paliwa umownego



nika, że średnie wydobycie roczne jednej kopalni wynosi niecałe 24 800 ton. Większe kopalnie znajdują się przeważnie w prowincji Szansi, która ma nie tylko największe zasoby węgla, ale również najlepsze warunki geologiczne do ich ekonomicznej eksploatacji. Nowoczesne kopalnie można znaleźć również w zagłębiu Kailuan w okolicy Pekinu.

W przyszłości planuje się bardziej intensywną eksploatację posiadanych złóż węgla kamiennego. Już w najbliższych latach przewiduje się wzrost wydobycia o 20÷30 mln ton rocznie tak, że założony na 1985 r. cel 700 mln ton może zostać osiągnięty. Chiński minister górnictwa zapowiedział podwojenie wydobycia węgla w porównaniu z 1981 r. na przełomie naszego stulecia, czyli uzyskanie 1,2 mld ton. W tym celu buduje się obecnie 102 kopalnie o ogólnej zdolności wydobywczej ponad 104 mln ton rocznie. Do tego dochodzą jeszcze liczne przedsięwzięcia modernizacyjne w istniejących kopalniach. Przy budowie nowych kopalń główna uwaga ma być poświęcona kopalniom odkrywkowym.

W obecnym planie pięcioletnim przewiduje się dla przemysłu węglowego inwestycje w wysokości 17,9 mld juanów, tj. około 8,5 mld dolarów.

### Infrastruktura

Ważne rejony wydobycia i zużycia węgla kamiennego są od siebie znacznie oddalone. Stąd też wynikają trudności w dziedzinie zaopatrzenia energetycznego Chin z uwagi na niedostatecznie rozbudowany system transportowy. Dla usunięcia wąskich gardeł w transporcie podejmowane są poważne wysiłki. W 1982 roku oddano do użytku pierwszą zelektryfikowaną dwutorową trasę kolejową łączącą stolice prowincji Szansi i Hebei. Dla całego kraju przewiduje się w ramach planów rozbudowy sieci komunikacyjnej nowe linie (2000 km), rozbudowę linii jednotorowych (1700 km) oraz elektryfikację linii kolejowych (2500 km). Ponadto mają być rozbudowane sieć drogową, żegluga śródlądową i porty morskie. Rozbudowa portów ma pozwolić na zwiększenie zdolności przeładunkowej wszystkich portów ogółem ze 100 mln ton w 1980 r. do 317 mln ton w 1985 r. Specjalnie do celów eksportu węgla zostaną rozbudowane porty Szijiu-suo i Kwinhuangdao.

Podobne trudności jak w dziedzinie transportu, występują również w przeróbce mechanicznej węgla. Zdolność produkcyjna zakładów przeróbki mechanicznej wynosiła w 1980 roku około 100 mln ton i była w stosunku do wydobycia zdecydowanie zbyt mała.

W obecnym planie pięcioletnim (1981—1985) przewiduje się na rozbudowę sektora energetycznego i komunikacji nakłady inwestycyjne w wysokości 88,6 mld juanów (około 42,5 mld dolarów). Przy realizacji tych ogromnych przed-

sięwzięć rząd ChRL korzysta również z pomocy zagranicznej i to zarówno w dziedzinie technicznej, jak i finansowej. Według danych chińskich, zakupiono dla przemysłu węglowego w minionych latach za granicą urządzenia górnicze wartości 1 mld dolarów. Ponadto miały tam zostać zaangażowane zagraniczne kapitały w wysokości 700 mln dolarów. Poprawa klimatu inwestycyjnego ma sprzyjać zwiększeniu zaangażowania kapitału zagranicznego.

Podstawy żywszej współpracy z zagranicą stworzone zostały w latach poprzednich. Do tego trzeba zaliczyć przystąpienie Chińskiej Republiki Ludowej do Międzynarodowego Funduszu Walutowego. Pozytywną wymowę ma również tutaj względnie niewielkie zadłużenie netto wobec zagranicy, wynoszące na koniec 1982 roku 3,1 mld dolarów.

### Handel zagraniczny surowcami energetycznymi

Chińska Republika Ludowa jest w dziedzinie nośników energii nie tylko samowystarczalna, lecz także eksporterem netto. Udział tej grupy surowców w ogólnym eksporcie wynosił w 1981 roku 21%. Największą rolę odgrywa ropa naftowa, której eksport pozwala uzyskać 20% ogólnej sumy wpływów dewizowych.

Węgiel kamienny ma nieco mniejsze znaczenie jako towar eksportowy. W 1982 roku sprzedano odbiorcom zagranicznym około 7 mln ton węgla, co odpowiada udziałowi 2,5% w światowym handlu węglem. Najważniejszą przyczyną dotychczasowego słabego udziału w światowych obrotach węglem jest brak infrastruktury. Ponieważ w tym zakresie należy oczekiwać odczuwalnej poprawy, eksport węgla chińskiego powinien w przyszłości wzrastać, jednak w relacji do poszerzającego się światowego rynku węglowego jego udział wzrośnie tylko nieznacznie. Eksport węgla w przyszłości będzie bardziej zależny od krajowego zużycia i wielkości wydobycia, ponieważ najważniejszy nośnik energii ChRL będzie potrzebny w kraju do realizacji ambitnych planów gospodarczych, a wkład ropy naftowej i gazu ziemnego, wskutek ograniczonych krajowych możliwości produkcyjnych raczej nie ulegnie istotnemu zwiększeniu.

Przeważająca część eksportowanego węgla chińskiego jest wysyłana do Japonii, która w 1985 roku ma zakupić w ChRL dwukrotnie więcej (7÷9 mln ton) tego paliwa, niż w 1982 roku (3,5 mln ton). Zakładając porównywalny rozwój eksportu w innych kierunkach, ogólna jego wielkość mogłaby w 1985 roku osiągnąć ok. 16 mln ton. Dalsze podwojenie do 1990 roku wydaje się wskutek rosnącego zapotrzebowania na rynku krajowym mało prawdopodobne.

Opracował: mgr Paweł Kustos



# Z DZIAŁALNOŚCI SITG

## Krajowa Wystawa Amatorskiej Twórczości Górników '83

W dziedzinie twórczości plastycznej, amatorzy górniczy mogą się poszczycić znacznymi osiągnięciami, a ich prace w całym powojennym okresie zyskały uznanie znawców na wielu wystawach w kraju i za granicą.

W roku 1969, miała miejsce w Warszawie w „Starej Kordegardzie” ogólnopolska wystawa malarstwa, grafiki i rzeźby górników. Była ona podsumowaniem dorobku twórczości górników plastyków w okresie 25-lecia PRL i wzbudziła w stolicy ogromne zainteresowanie.

Liczne dalsze okresowe wystawy i przeglądy dorobku plastyków nieprofesjonalnych stanowiły istotny czynnik aktywizacji kulturalnej środowisk górniczych. Wystawy te organizowane były przez ówczesny Związek Zawodowy Górników, jak i Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Górnictwa, a to dlatego, że wśród inżynierów i techników są również utalentowani pejzażyści. Ostatnie lata nie sprzyjały organizowaniu wystaw prac plastycznych amatorów górników.

Dopiero po znacznej przerwie, w ramach obchodów Dnia Górnika, tradycyjnej „Barbórki”, u progu 40 rocznicy Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej, otwarto w pawilonie Biura Wystaw Artystycznych w Katowicach Krajową Wystawę Amatorskiej Twórczości Górników.

Stanowiła ona końcowy akord szeroko zakrojonej prezentacji owoców talentów licznych amatorów malarzy, grafików i rzeźbiarzy.

Z inicjatywy Ministra Górnictwa i Energetyki — Gen. dyw. dr. inż. Czesława Piotrowskiego, we wrześniu 1983 r. zainaugurowany został przegląd twórczości plastycznej górników pod patronatem Ministerstwa Górnictwa i Energetyki, Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Górnictwa oraz Redakcji „Trybuny Robotniczej”.

Idea tego przeglądu jako elementu w upowszechnianiu kultury plastycznej spotkała się z życzliwym oddźwiękiem w kopalniach i w górniczym szkolnictwie zawodowym. Sprzyja ona bowiem integracji środowisk twórców nieprofesjonalnych, wymianie doświadczeń oraz zachęca do aktywnego uczestnictwa w kulturze. Przeglądy górniczej twórczości plastycznej zorganizowano w kilkudziesięciu kopalniach węgla kamiennego, przedsiębiorstwach robót górniczych i w Przedsiębiorstwie Budowy Szybów.

Malarstwo — jedna z podstawowych gałęzi sztuk plastycznych, operująca linią i barwą — było na przeglądach bogato reprezentowane, szczególnie malarstwo olejne, sztalugowe. Gama tematów obejmowała m. in. pejzaż, architekturę, sceny rodzajowe, prace, portret.

Najwięcej obrazów w dziedzinie malarstwa zaprezentowano w kopalniach zrzeszenia w Mysłowicach — łącznie 456, w kopalniach zrzeszenia w Sosnowcu — łącznie 348 obrazów i w kopalniach zrzeszenia jastrzębskiego 311 prac. W pozostałych zrzeszeniach ekspozycje posiadały 300 obrazów. W sumie, w kopalniach węgla siedmiu zrzeszeń, przedsiębiorstwach robót górniczych i budowy szybów zaprezentowano 2030 obrazów. Do drugiego etapu, po eliminacjach w kopalniach, dopuszczono 1200 obrazów na wystawę zrze-

zeniowe. W trzecim etapie, a więc na krajową wystawę zakwalifikowano 250 obrazów. W przeważającej mierze cechuje je realizm zwracający się zwłaszcza ku rodzimemu kraj- obrazowi, scenom z życia, pracy, bez fałszywej idealizacji rzeczywistości, bez schematu.

W dziedzinie grafiki, w kopalniach, w PRG i PBSz zgłoszono łącznie 480 grafik. Z tej ilości 45 wybrano na wystawę krajową.

W dziedzinie rzeźby, w pierwszym etapie zgłoszono 843 rzeźb. Z nich po przeglądach 80 przyjęto na krajową ekspozycję. Całokształt ekspozycyjnych prac prezentował się imponująco.

W kopalniach i zrzeszeniach były prezentowane także inne interesujące formy sztuk plastycznych, jak gobeliny, hafty, kompozycje z korzeni, metaloplastyka itd. Nie wzięły one jednak udziału w eliminacjach, bowiem założeniem krajowej wystawy było zaprezentowanie przede wszystkim najlepszych prac z dziedziny malarstwa, grafiki i rzeźby. Decydujący wpływ na przyjęcie takiego założenia miała ograniczona powierzchnia wystawiennicza w tutejszym pawilonie BWA, limitująca ilość ekspozycyjnych a także bardzo duża ilość interesujących prac przedstawionych w zrzeszeniach z dziedziny malarstwa, grafiki i rzeźby.

Zespół Kwalifikacyjny, składający się z plastyków zawodowych (rzeczoznawców), przedstawicieli Ministerstwa Górnictwa i Energetyki, Zarządu Głównego SITGórnictwa i każdego zainteresowanego zrzeszenia, miał niemałe trudności z wyborem prac na krajową wystawę.

Jednym z podstawowych kryteriów była przede wszystkim autentyczność dzieła.

Poszczególne prace punktowano indywidualnie i te które w sumie uzyskały największą ilość punktów Zespołu, zakwalifikowano na krajową wystawę.

Znalazły się na niej również obrazy nadesłane przez autorów z górnictwa rud miedzi i zagłębia siarkowego oraz górniczego szkolnictwa zawodowego.

Na każdej z wystaw były prezentowane także kopie obrazów, wykonanych — często znakomicie — lecz na podstawie reprodukcji dzieł bardziej lub mniej znanych malarzy. Tego typu malarstwa nie kwalifikowano na krajową wystawę z uwagi na brak w tych przypadkach samodzielnego zaangażowania autorów w proces twórczy. Dobierając prace kierowano się również tematyką dzieł po to, aby ją zróżnicować na krajowej wystawie. Starano się również uwzględnić, usatysfakcjonować możliwie największą ilość twórców — amatorów.

W kopalniach prace swe prezentowało 500 malarzy, 74 grafików i 183 rzeźbiarzy.

W pawilonie BWA ekspozycje posiadały 174 malarzy, 29 grafików i 58 rzeźbiarzy, w sumie 261 twórców.

Amatorzy — rzeźbiarze zaprezentowali bogaty dorobek. Ich prace charakteryzują szczerą i szlachetną formę. W rzeźbie z drewna dostrzegano wpływy sztuki ludowej, co oczywiście nie jest objawem negatywnym. Tym niemniej

trudno było decydować się na kwalifikowanie na krajową wystawę znacznej ilości skądinąd bardzo dobrych rzeźb z drewna, jednak monotematycznych i powszechnie znanych z wityrn „Cepelii”.

Skromniej była reprezentowana grafika. Techniki czarno-białe mają stosunkowo niewiele zwolenników, bowiem wykonywanie prac bardziej złożonymi technikami graficznymi wymaga odpowiednich pomieszczeń i kosztownych urządzeń. Stąd autorzy prac ograniczają się do mniej skomplikowanych technik graficznych, takich jak drzeworyt lub linoryt.

Szereg prac graficznych prezentowanych na wystawie zdradza znaczne umiejętności warsztatowe oraz niebanalne rozwiązania formalne. W ostatnim czasie, nasza wiedza

o malarstwie i grafice górników amatorów była raczej skromna. Ograniczała się do kilku znanych dawniej nazwisk malarzy, a przede wszystkim do rzeźby z węgla.

Dziś możemy ponownie stwierdzić, że malarstwo, grafika i rzeźba to nadal ulubione przez górników dziedziny twórczości artystycznej, a wśród braci górniczej wyrosły nowe talenty, których twórczość cechuje szczerą widzenia i poetyka wyobraźni.

W trakcie trwania wszystkich etapów przeglądu twórczości nasunęła się refleksja, że często jeden zdolny plastyk, mający w dodatku zdolności organizatorskie, może stworzyć amatorskie środowisko plastyków nawet na ugorze. Warto aby tę refleksję przemyśleli administratorzy górniczych Domów Kultury a także pracownicy upowszechniania kultury.

*Mgr Eugeniusz Szczepanek*

## PRZEGLĄD PUBLIKACJI

### Modelowanie systemu paliwowo-energetycznego i jego elementów

(Modelovani palivoenergetickeho komplexu a jeho prvku)

*Ehrenberger Vlastimil, Fajkos Alfred*

„Śląsk” 1982, s. 112, rys., tabl., brosz. cena zł 70,—

Autorzy przedstawili interesującą koncepcję modelowania rozwoju systemu paliwowo-energetycznego, przede wszystkim w dziedzinie górnictwa węglowego. Opisałi także bardzo dokładnie warunki, które powinny być uwzględnione przy odpowiednich metodach modelowania oraz wyjaśnili zasady metody modelowania matematyczno-logicznego i podali również przykłady zastosowania opisanych metod. Książka przeznaczona jest dla inżynierów i studentów politechnik i akademii ekonomicznych.

Tłumaczyła z czeskiego Alžbeta Hanakova.

### Podsadzka hydrauliczna w górnictwie

*Krysiak Marian*

„Śląsk”, 1982, s. 231, rys., tabl., celastik z obwol., cena zł 140,—

Książka zawiera podstawowe i praktyczne wiadomości dotyczące podsadzki hydraulicznej i jej zastosowań do podsadzania wyrobisk górniczych.

Szczególną uwagę zwrócono na materiały stosowane do podsadzania i na sposób ich kwalifikowania. Omówiono urządzenia podsadzkowe na powierzchni i w kopalni; przedstawiono cechy stosowanych rurociągów, wynikające z najnowszych w tym zakresie norm. Osobny rozdział poświęcono charakterystyce grawitacyjnego przepływu materiału podsadzkowego i metodom doboru optymalnych parametrów mieszaniny.

Opisano proces podsadzania w wyrobiskach i przytoczono liczne przykłady konstrukcji tam podsadzkowych oraz innych urządzeń. Książka, ze względu na jej praktyczny aspekt, zaliczona jest do tzw. małych poradników; służyć więc będzie technikom i inżynierom zatrudnionym w kopalniach, w których stosowana jest podsadzka hydrauliczna.

### Zagadnienia trakcji przewodowej w podziemiach kopalń węgla

*Dankmeyer Hugo*

„Śląsk” 1980, s. 335, rys., tabl., pl. z obwol., cena zł 100,— dla członków Klubu Czytelników Literatury Górniczej zł 75,—.

W książce podano zasady obliczeń trakcyjnych, dotyczących przewozu w podziemiach kopalń węgla kamiennego lokomotywami przewodowymi przy zastosowaniu wozów ze skrzynią stałą oraz samowładowczych z udziałem zbiorników wyrównawczych. Wprowadzono kilka nowych podstawowych pojęć ułatwiających ustalanie szukanых wielkości trakcyjnych.

Książka jest przeznaczona dla uczniów średnich szkół technicznych i studentów wyższych uczelni technicznych o specjalności górniczej oraz dla osób zatrudnionych w eksploatacji kolei podziemnych, a także dla pracowników biur projektowych.

### Wzmocnianie i uszczelnianie górotworu środkami chemicznymi

*Milkowski Władysław, Gliwa Ewa, Szedeł Piotr*

„Śląsk” 1982, s. 199, rys., tabl., pl. z obwol. cena zł 100,—

Książka jest pierwszą pozycją w literaturze polskiej obejmującą całokształt zagadnień związanych z uszczelnianiem i umacnianiem górotworu. Omówiono w niej rodzaje środków chemicznych, stosowanych do uszczelniania i umacniania skał oraz metody iniekcyjne wprowadzania ich w górotwór. Przedstawiono techniczne podstawy iniekcji oraz podano wybrane przykłady zastosowania metod iniekcyjnych w praktyce.

Książka przeznaczona jest dla studentów wyższych uczelni, inżynierów zatrudnionych w przemyśle górniczym i budownictwie oraz w instytutach naukowo-badawczych.

### Automatyzacja procesów przeróbki mechanicznej węgla

*Cierpisz Stanisław*

„Śląsk” 1980, s. 313, rys., tabl., pl. z obwol., cena zł 70,— dla członków Klubu Czytelników Literatury Górniczej zł 53,—

Książka jest pierwszą próbą podsumowania krajowych osiągnięć z zakresu automatyzacji procesów przeróbki mechanicznej węgla. Przedstawiono w niej następujące zagadnienia: zasady konstrukcji stosowanych urządzeń pomiarowych oraz zasady instalacji i przemysłowej eksploatacji. Omówiono schematy blokowe i ideowe podstawowych układów, przeprowadzono analizę ich charakterystyk statycznych i dynamicznych, podano zasady konstrukcji i eksploatacji. Przeprowadzono teoretyczną analizę doboru optymalnych parametrów procesów technologicznych z punktu widzenia przyjętych kryteriów optymalizacji. Opisano kompleksowy model symulacyjny procesów wzbogacania, przesiewania, kruszenia i mieszania oraz podano przykłady obliczeń symulacji na maszynie cyfrowej.

Książka przeznaczona jest dla studentów szkół wyższych oraz projektantów systemów automatyzacji procesów górniczych.

### Urabianie mechaniczne i fizyczne skał

*Opolski Tadeusz*

„Śląsk” 1982, s. 352, rys., tabl., pl. z obwol., cena 120,— zł

W książce podano zasadnicze wiadomości o własnościach skał mających wpływ na przebieg urabiania. Poświęcono w niej wiele miejsca podstawowym zjawiskom niszczenia spójności skał i ich opisowi matematycznemu. Szeroko omówiono urabianie narzędziami skrawającymi. Następnie przedstawiono metody urabiania udarowego, urabiania skał fizycznym działaniem płynów oraz inne fizyczne metody urabiania skał, a przede wszystkim urabianie działaniem pola elektromagnetycznego.

Opisano również termiczne wykonywanie otworów w skałach. Obszerniej przedstawiono sposoby osłabiania calizny przed narzędziami urabiającymi mechanicznie. Na zakończenie podano prawdopodobne kierunki rozwoju metod i technologii urabiania skał.

Książka przeznaczona jest dla studentów oraz inżynierów konstruktorów zatrudnionych w przemyśle górniczym.

# PRZEGLĄD PUBLIKACJI

## Odmietanie górotworu w kopalniach

*Kozłowski Bolesław, Grębski Zbigniew*

„Śląsk” 1982, s. 259, rys., tabl., pł. z obwol., cena 150,— zł.

W książce przedstawiono podstawowe sposoby walki z zagrożeniem gazowym, a w szczególności metanowym w kopalniach węgla. Omówiono metody odmietania złoża w powiązaniu z kompleksem zagadnień gazowych. Podano zasady projektowania odmietania i sieci odmietania. Opisano sprzęt służący do odmietania. Duży nacisk położono na projektowanie odmietania górotworu, tak aby na podstawie informacji zawartej w książce można było wykonać zarówno obliczenia poprzedzające decyzję o wprowadzeniu odmietania, jak i zaprojektować odpowiedni system odmietania.

Książka przeznaczona jest dla inżynierów i techników zatrudnionych w górnictwie, pracowników dozoru kopalń, pracowników biur projektów i studentów wyższych uczelni.

## Projektowanie i wykonywanie robót strzelniczych w górnictwie podziemnym

*Hobler Mieczysław*

„Śląsk” 1982, s. 471, rys., tabl., pł. z obwol., cena 230,— zł

W książce przedstawiono zasadnicze wiadomości o środkach strzelniczych i sprzęcie strzałowym. Opisano fizyczne procesy zachodzące przy urabianiu skał materiałami wybuchowymi oraz projektowanie robót wiertniczo-strzelniczych przy drażeniu i głębieniu wyrobisk podziemnych. Omówiono specjalne roboty strzelnicze w kopalniach oraz rozsadzanie skał innymi metodami. Podano przykłady praktyczne urabiania węgla, rud i soli. Opisano metody badań środków strzelniczych i sprzętu strzałowego, przechowywania, transportu i niszczenia środków strzelniczych, zasady usuwania niewypałów, dopuszczania środków strzelniczych i sprzętu strzałowego w górnictwie, nabywanie i gospodarowanie środkami strzelniczymi. kwalifikacje osób służby strzelniczej i warunki bezpieczeństwa pracy.

Książka przeznaczona jest dla studentów wyższych uczelni, pracowników przemysłu węglowego, rudnego, solnego i innych kopalin użytecznych, dla projektantów i specjalistów z zakresu inżynierii i techniki strzelniczej.

## Przeróbka mechaniczna kopalni

### Część I

Przesiewanie, klasyfikacja, rozdrabianie, ulawianie pyłu, wzbogacanie grawitacyjne

*Blaschke Stanisław*

„Śląsk” 1982, s. 686, półpł., cena zł 280,—

Podręcznik opracowany w dwu częściach, obejmuje pełny zakres programu nauczania przedmiotów: przeróbka mechaniczna kopalni oraz maszyny i urządzenia przerobcze.

W części pierwszej omówiono technologię i technikę klasyfikacji mechanicznej, klasyfikacji hydraulicznej i aerodynamicznej, odpylania kopalni, rozdrabiania, ulawianie pyłów oraz technologię i technikę wzbogacania grawitacyjnego. Do kolejnych tematów dołączono przykłady nowoczesnych rozwiązań konstrukcyjnych maszyn i urzą-

dzeń oraz opisano zasady ich działania mechanicznego i technologicznego.

Jest to podręcznik podstawowy dla uczniów techników górniczych kształcących się w specjalności przeróbka mechaniczna kopalni oraz dla uczniów zasadniczych szkół górniczych. Może również stanowić pomoc dla dozoru technicznego zakładów przerobczych.

## Ochrona powierzchni przed szkodami górniczymi

### Część I

Praca zbiorowa

„Śląsk” 1982, s. 967, rys. tabl., pł. z obwol., cena 850,— zł, dla członków Klubu Czytelników Literatury Górniczej zł 650,—

Książka stanowi pierwszą monografię w piśmiennictwie polskim obejmującą całokształt zagadnień wpływu eksploatacji górniczej na górotwór, powierzchnię terenu i obiekty oraz urządzenia na nim się znajdujące. W części pierwszej składającej się na niniejszy tom uwzględniono zagadnienia geologiczne, hydrogeologiczne, techniczne i ekonomiczne związane ze skutkami eksploatacji górniczej. Oprócz metodyki badań tych skutków przedstawiono zarówno dawne, jak i obecne teorie prognozowania deformacji występujących pod wpływem eksploatacji górniczej, ze szczególnym uwzględnieniem osiągnięć nauki polskiej. Omówiono poglądy oraz przykłady wybierania złóż przy minimalizacji skutków eksploatacji (wybieranie filarów ochronnych dla szybów). Szczególnie wyczerpująco przedstawiono zagadnienia zabezpieczeń budowli na terenach górniczych. Dokonano również analizy poglądów na temat ekonomicznej efektywności wybierania złóż w filarach ochronnych. Część pierwszą monografii zamyka rozdział dotyczący całokształtu zagadnień prawnych związanych z ochroną powierzchni na terenach górniczych. W części drugiej znajdują się zagadnienia rekultywacji i zagospodarowania terenów górniczych.

Książka przeznaczona jest dla inżynierów następujących specjalności: górników, miernictwa górniczego, budowlanych, geologów a także dla pracowników zajmujących się zagadnieniami ochrony środowiska w górnictwie oraz szkodami górniczymi, pracowników naukowych instytutów i wyższych uczelni, projektantów.

## Podstawy geotechniki kopalnianej

*Kidybiński Antoni*

„Śląsk” 1982, s. 515, rys., tabl., pł. z obwol., cena 340,— zł

W książce omówiono metodykę badań wytrzymałościowych skał na próbkach i w masywie, górnicze klasyfikacje skał z punktu widzenia doboru technologii eksploatacji, obudowy i maszyn urabiających oraz bezpieczeństwa pracy (urabialność, stateczność stropu, nośność spągu, tąpliwość, wyrzutowość, rozmakalność), metodykę prognozowania zagrożeń naturalnych oraz sposoby odprężania i stabilizacji (wzmacniania) spękanych masywów skalnych.

Książka przeznaczona jest dla geologów kopalnianych, służb zwalczania zagrożeń, pracowników urzędów górniczych, biur projektowych oraz studentów wydziałów geologii kopalnianej i górnictwa.

Stosując

### Międzynarodowy Układ

### Jednostek Miar

### SI

pamiętaj co do jednostek miar siły, że:

- jednostką główną jest **niuton** — **N**; jest to jednostka miary siły, która masie 1 kg daje przyspieszenie 1 m/s<sup>2</sup>

$$1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot 1 \text{ m/s}^2$$

jednostka ta zatem, w odróżnieniu od jednostki **kilogram-siły** — **1 kG**, nie jest powiązana z wartością liczbową przyspieszenia ziemskiego;

- **tona-siła** oznaczona dotąd przez **T** nie należy do układu **SI**, nie powinno się też stosować symbolu **T**, który został zarezerwowany w układzie **SI** dla jednostki indukcji magnetycznej **tesla**;  
tona-siła = 1 MG = 0,980665 · 10<sup>4</sup> N = 0,980665 · 10 kN = 9,80665 kN;
- **dyna** (1 dyn = 10<sup>-5</sup> N = 10 μN),
- **kilopond** lub **kilogram-siła** nie występują w układzie **SI**, ale są przejściowo uznane za jednostki legalne (kilopond tylko w odniesieniu do narzędzi sprowadzanych z zagranicy);
- **kilopond** (kp) i **kilogram-siła** (kG) są nazwami tej samej jednostki siły, przy czym 1 kG = 9,80665 N.

Co do jednostek miar ciśnienia, że:

- jednostką główną jest w układzie **SI** **niuton na metr kwadratowy** N/m<sup>2</sup>; ze względu na częste posługiwanie się tą jednostką nazwano ją paskalem i przyjęto symbol **Pa**;
- **atmosfera fizyczna** (1 atm = 101325 N/m<sup>2</sup> = 0,101325 MPa);
- **atmosfera techniczna** (1 at = 1 kG/cm<sup>2</sup> = 98066,5 N/m<sup>2</sup> = 98,0665 kPa);
- **bar** (1 bar = 10<sup>5</sup> N/m<sup>2</sup> = 10<sup>2</sup> kPa), **mm H<sub>2</sub>O**, **mm Hg** itp. nie są jednostkami układu **SI** i są tylko przejściowo dopuszczone jako legalne;
- wszystkie rodzaje wytrzymałości (na rozciąganie, ściskanie, pełzanie itp.) wyrażamy w paskalach; warto przy tym pamiętać, że 1 N/mm<sup>2</sup> = 1 MPa.

J. Cz.

# Warunki i zasady prenumeraty w 1984 roku

Warunki prenumeraty czasopism Wydawnictwa NOT SIGMA:

— Jednostki gospodarki uspołecznionej, instytucje i organizacje społeczno-polityczne i inne zakłady pracy składają zamówienia w 1 egzemplarzu pod adresem:

Wydawnictwo NOT SIGMA

Zakład Kolportażu

00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004

Zamówienia powinny zawierać pełny adres zamawiającego wraz z kodem pocztowym, ewentualnie adresy odbiorców, którzy na zlecenie i koszt zamawiającego mają otrzymywać zamawiany tytuł(-y), oddział i nazwę banku i numer konta bankowego zamawiającego oraz wykaz tytułów czasopism.

Warunkiem realizacji złożonego zamówienia jest równoczesne dokonanie wpłaty na konto Wydawnictwa numer:

1036-7490-139-11 w NBP III O/M w Warszawie  
Za prenumeratę nie wystawiamy rachunków i nie potwierdzamy sald. Prenumeratorzy zbiorowi proszeni są o podawanie na dowodach wpłat (przelewach) znaku kancelaryjnego zamówienia, którego dotyczy wpłata.

Zamówienia na prenumeratę przyjmowane są na okresy kwartalne, półroczne i roczne w następujących terminach:

- do 15 listopada na I kwartał, I półrocze i cały rok następny,
- do 28 lutego na II, III i IV kwartał,
- do 31 maja na II półrocze i IV kwartał,
- do 31 sierpnia na IV kwartał.

**UWAGA:** wszystkie dwumiesięczniki przyjmowane są do prenumeraty na cały rok lub półrocze.

**PRENUMERATA STAŁA.** Istnieje możliwość zamówienia prenumeraty wieloletniej, przy czym w takim przypadku prosimy podać w zamówieniu i na wpłacie „PRENUMERATA STAŁA”. Zamówienie takie nie wymaga corocznego odnawiania a zamawiający będzie otrzymywał z Wydawnictwa potwierdzenie kontynuacji prenumeraty na okres następny wraz z wezwaniem do zapłaty wg aktualnie obowiązujących cen.

**UWAGA:** prenumerata stała dotyczy wyłącznie prenumeratorów zbiorowych.

— Prenumeratorzy indywidualni proszeni są o zamawianie prenumeraty przekazem NBP kierowanym pod wskazany adres i podane konto bankowe w terminach obowiązujących dla prenumeratorów zbiorowych. Na odwrocie odcinka przekazu przeznaczonego dla posiadacza rachunku, prosimy podać nazwę zamawianego tytułu (-ów), liczbę egzemplarzy oraz okres prenumeraty.

**PRENUMERATA ULGOWA.** Do prenumeraty ulgowej upoważnieni są:

- członkowie indywidualni Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT
- studenci wyższych uczelni
- uczniowie szkół zawodowych

Jedynym warunkiem prenumeraty ulgowej jest:

- poświadczenie blankietu przekazu NBP na odcinku dla adresata przez właściwe SNT, wyższą uczelnię lub szkołę,
- dokonanie wpłaty na konto i adres podanej wyżej,
- podanie dokładnego adresu z kodem pocztowym a na odwrocie odcinka przekazu dla adresata — zamawianego tytułu czasopisma i okresu prenumeraty.

**UWAGA:** wyjątkowo miesięcznik „AURA” może być zamawiany w prenumeracie ulgowej przez uczniów szkół średnich o charakterze ogólnym.

Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę jest dwukrotnie droższa.

Cena prenumeraty normalnej:—

- kwartalnie 120,—
- półrocznie 240,—
- rocznie 480,—

Cena prenumeraty ulgowej:

- kwartalnie 75,—
- półrocznie 150,—
- rocznie 300,—

Dodatkowych informacji o prenumeracie udziela Zakład Kolportażu, tel. 40-00-21 wewn. 293, 299 lub 40-35-89.

Egzemplarze archiwalne można nabywać w Klubie Prasy i Informacji Technicznej w Warszawie przy ul. Mazowieckiej 12, tel. 27-43-65. Zamówienia na egzemplarze archiwalne należy kierować pod adresem Zakładu Kolportażu.

Wzór zamówienia na prenumeratę czasopism Wydawnictwa NOT SIGMA  
(dla instytucji)

	dnia .....
	miejsowość
zamawiający — nazwa	WYDAWNICTWO NOT SIGMA
ulica — nr	Zakład Kolportażu
kod pocztowy    miejscowość	<u>00-950 W A R S Z A W A</u>
konto bankowe: .....	skr. poczt. 1004

### Z A M Ó W I E N I E

Zamawiamy prenumeratę (kwartalną, półroczną, roczną, roczną-stałą \*)  
od dnia ..... 198..... r. niżej wymienionych czasopism wydawanych i kol-  
portowanych przez Wydawnictwo NOT SIGMA:

Lp.	Tytuł	Liczba egz.	Uwagi
1.			
2.			
3.			
...			

Zamawiane czasopisma prosimy wysyłać pod podanym niżej adresem:

Nazwa instytucji: .....

ulica ..... nr .....

kod pocztowy .....  
(miejsowość)

.....  
Główny Księgowy

.....  
Dyrektor

- Uwaga:** 1) Zamówienia prosimy wysyłać w 1 egzemplarzu.
- 2) W przypadku kilku różnych odbiorców prasy, do zamówienia prosimy dołączyć wykazy czasopism z dokładnym adresem odbiorców, osobno dla każdego odbiorcy.
- 3) Rachunków za prenumeratę nie wystawiamy, w związku z czym prosimy o przekazanie należności za prenumeratę na nasze konto NBP III O/M w Warszawie, nr 1036-7490-139-11 w terminie 5 dni od wysłania zamówienia. Na przelewie prosimy podać koniecznie kod pocztowy zamawiającego (płatnika).
- 4) Bez opłacenia prenumeraty czasopisma nie będą wysyłane.
- 5) Zamówienia, które nie będą zawierać powyższych danych będziemy zmuszeni zwracać nadawcom na ich koszt.
- 6) Informacji o prenumeracie udziela Zakład Kolportażu tel. centrali: 40-00-21, wew. 293, 299; bezpośredni: 40-35-89.

\*) niepotrzebne skreślić.

**UWAGA CZYTELNICY!**

Od 1 lipca 1983 r. Wydawnictwo NOT SIGMA wprowadziło prenumeratę ulgową dla:

- członków Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT
- studentów Wyższych Uczelni
- uczniów Szkół Zawodowych

Warunkiem uzyskania prenumeraty ulgowej jest poświadczenie blankietu przekazu dla nabywcy indywidualnego na odcinku dla adresata przez właściwe SNT-NOT, Wyższą Uczelnię lub Szkołę Zawodową oraz dokonanie wpłaty na konto 1036-7490-139-11 w NBP III O/M Warszawa z podaniem tytułów zamawianych czasopism.

**UWAGA:** Przypominamy! Jeden kwartał jest najkrótszym okresem możliwym do zaprenumerowania. Terminy przedpłat dla prenumeraty ulgowej zgodne z dotychczas obowiązującymi.

Cena czasopisma „Wiadomości Górnicze” w prenumeracie ulgowej wynosi:

- kwartalnie 75,— zł
  - półrocznie 150,— zł
  - rocznie 300,— zł
-