



# TECHNIK

ORGAN

POLSKIEGO STOWARZYSZENIA  
INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW  
WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO

# PAŃSTW. FABRYKA ZWIĄZKÓW AZOTOWYCH w CHORZOWIE

dostarcza:

SALETRE AMONOWĄ - SALETRE SODOWĄ PRZEMYSŁOWĄ i RAFINOWANĄ  
SALETRE POTASOWĄ RAFINOWANĄ - SALMIK KRYSTALICZNY - SALMIK  
SUBLIMOWANY - WĘGLAN AMONU - KWAŚNY WĘGLAN AMONU - AZOTYN  
SODOWY - KWAS AZOTOWY TECHNICZNY - KWAS AZOTOWY CHEMICZNIE  
CZYSTY - WODĘ AMONIAKALNĄ CHEMICZNIE CZYSTĄ - AMONIAK SKRO-  
PLONY - SODE KALCYNOWANĄ, tylko na eksport - TLEN - AZOT.

ORAZ NAWOZY AZOTOWE ZA POŚREDNICTWEM WSZYST-  
KICH ORGANIZACJI ROLNICZO-HANDLOWYCH W KRAJU

## Spółka Akc. „AZOT“ w Jaworznie

dostarcza:

WAPNO CHLOROWANE - POTAŻ ŻRĄCY - POTAŻ KALCYNOWANY (WĘGLAN  
POTASU) - CHLOREK POTASU 99,5% — 100% - „SOLNIT“ dla konserwacji mięsa  
ŻELAZOCJANKI - POTASOWY, SODOWY i WAPNIOWY oraz ŚRODKI OWADO  
i GRZYBOBÓJCZE.

# RUDZKIE GWARECTWO WĘGLOWE RUDA ŚLĄSKA

PIERWSZORZĘDNY

## WĘGIEL GAZOWY i PŁOMIENNY

z kopalń Wolfgang - Wawel w Rudzie, Pokój  
w Nowym Bytomiu, Eminencja w Katowicach

**Koks i produkty pochodne z koksowni Wolfgang w Rudzie.**

**Wyroby ceglarskie i szamotowe z fabryki Karol Emanuel w Rudzie.**

### BIURA SPRZEDAŻY:

dla węgla i koksu:

**Robur w Katowicach**

dla produktów pochodnych:

**Związek Koksowni w Katowicach**

dla wyrobów ceramicznych:

**Zarząd Kopalń w Rudzie Śl.**

# TECHNIK

ORGAN POLSKIEGO STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW WOJ. ŚLĄSKIEGO

BIBLIOTEKA  
POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ  
Warszawa, Pl. Jedności Robotniczej 1

## TREŚĆ NUMERU:

1. Otwieranie zaognionych pól — inż. Jan Urban . . . . .	85	6. Przegląd czasopism technicznych . . . . .	118
2. Nowy szyb Jacek na kopalni Król — inż. R. Heilemann . . . . .	89	7. Dział gospodarczy . . . . .	125
3. O syntezie amonjaku — inż. A. Justat . . . . .	96	8. Dział prawniczy . . . . .	130
4. Mierzenie ilości przepływu zapomocą dysz i kryz spiętrzających — inż. Wł. Olczakowski . . . . .	105	9. Z życia Towarzystw Technicznych . . . . .	131
5. Autostrada Kolonja—Bonn — inż. Eugenjusz Zaczynski . . . . .	114	10. Wiadomości Ligi Obrony Powietrznej i Przewodowej . . . . .	133

## Otwieranie zaognionych pól.

Inż. gór. Jan Urban, Niwka.

Zamknięte zaognione pole, otoczone tamami i caliznami węgla i wyłączone z obiegu powietrza, przedstawia zawsze zbiornik szkodliwych gazów duszących, trujących lub wybuchających.

Takie zamknięte pola zawierać muszą gazy, powstające przy spalaniu i destylacji węgla w niskich temperaturach, jak kwas węglowy  $\text{CO}_2$ , ciężkie węglowodory  $\text{C}_x\text{H}_y$ , metan  $\text{CH}_4$ , tlenek węgla  $\text{CO}$ , dwutlenek siarki  $\text{SO}_2$ , siarkowodor  $\text{H}_2\text{S}$  i inne. W miarę im dłużej pole pozostaje w zamknięciu, tem ilość kwasu węglowego procentowo zwiększa się, natomiast ilość innych gazów stopniowo się zmniejsza. Dlatego wskazaniem jest brać próby gazów z otoczonego tamami pola, np. jeden raz na miesiąc w wypadkach interesujących i ważnych i conajmniej jeden raz do roku w wypadkach mniej ważnych. Górnictwo węglowe świata zna długi szereg katastrof wybuchów gazów ogniowych, które wydarzyły się podczas otwierania zamkniętych zaognionych pól. Dlatego otwieranie wykonywane być powinno zawsze z zastosowaniem wszystkich środków ostrożności, zalecanych przy pracach tego rodzaju. Środki te są następujące:

1. Przed otwieraniem należy wziąć próby gazów z zamkniętych terenów conajmniej w 2-ch miejscach i poddać je gruntownej analizie jakościowej i ilościowej, która wykaże nam jakie gazy i w jakim stosunku znajdują się w mieszaninie gazowej za tamami. Znajomość tego

będzie nam potrzebna przy stosowaniu środków ostrożności.

2. Przy otwieraniu używać należy do oświetlenia najlepiej elektrycznych akumulatorowych lamp bezpieczeństwa, zaś do badania powietrza kopalnianego i gazów używać benzynowych lamp bezpieczeństwa oraz aparatów takich, jak aparat inżyniera polskiego Nowickiego lub detektor francuski Audibert'a do wykrywania tlenku węgla. Używanie lamp z otwartym ogniem do tych celów nie nadaje się zupełnie i powinno być zaniechane.

3. Tamy kłocowe otwiera się w sposób zwykły, wybijając stemplem ze środka kilka kłoczków i następnie ręcznie wyjmując dalsze kłocki w celu powiększenia otworu. Używanie do tych celów siekier winno być ograniczone do minimum, aby uniknąć iskier przy natrafieniu siekiery na gwoździe lub kamienie.

4. Do otwierania dobiera się górników ostrożnych, roztropnych i silnych.

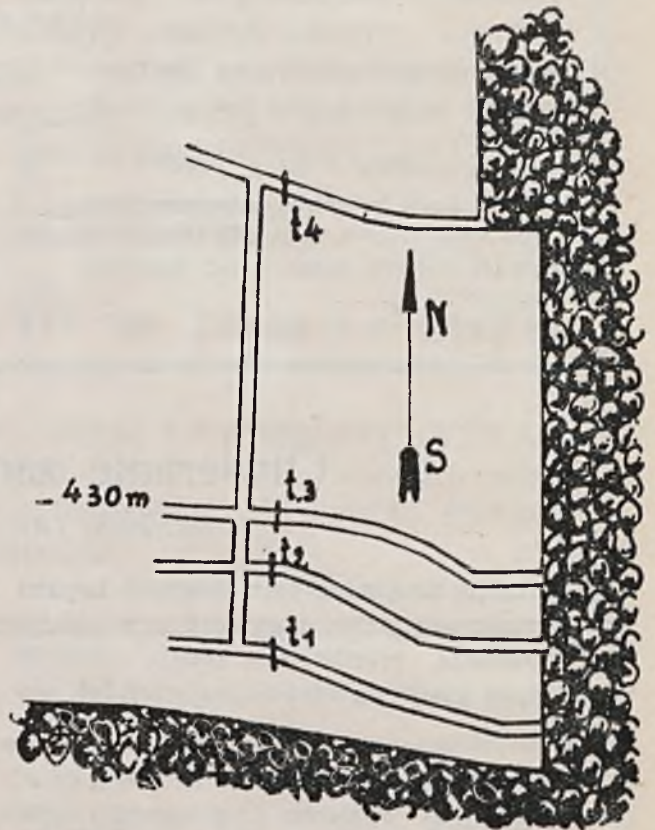
5. W pobliżu pracujących przy otwieraniu ustawia się drużynę ratowniczą w pogotowiu z aparatami Draegera. Zwykle grupuje się 4-ch ratowników, gotowych do niesienia natychmiastowej pomocy. W częstych wypadkach górnicy, rozbierający tamę, pracują w aparatach Koeniga.

Gazy zamknięte tamami nie są jednolite, lecz różnorodne, o rozmaitych własnościach i różnych ciężarach gatunkowych. Naprzykład ciężar gatunkowy kwasu węglowego  $\text{CO}_2$  w od-

niesieniu do powietrza wynosi  $1,52 \text{ kg/m}^3$ , tlenku węgla  $0,967 \text{ kg/m}^3$ , a metanu  $0,553 \text{ kg/m}^3$ . Wskutek tego kwas węglowy stara się zająć jaknajniższe położenie w wyrobiskach, zaś metan jaknajwyższe pod stropem. Przy otwieraniu zaognionych pól na kopalni, kierowanej przez wyżej podpisanego, zwykle obecni byli: zawiadowca lub nadsztygar kopalni, nadto sztygar, dozorca i nieliczny zastęp robotników, najczęściej 4-ch górników do pracy i 3-ch członków drużyny ratowniczej w rezerwie. Najpierw robiono otwór w tamie górnej, a następnie w tamie dolnej i stwarzano obieg powietrza przez otworzone wyrobiska, aby usunąć stamtąd szkodliwe gazy. W razie trudności z gazami przy otwieraniu tam pomagano sobie przepierzeniami z płótna, w celu stworzenia prądu, omywającego tamy i unoszącego szkodliwe gazy z miejsc, gdzie pracują ludzie. W chodniku tamy górnej kontrolowano lampą bezpieczeństwa, jakie gazy wypływają z zaognionych terenów. W wielu wypadkach stwierdzono, że z zamkniętych obszarów obok gazów duszących wypływają znaczne ilości palnych i wybuchających gazów, a przeważnie metan. Naprzykład po 5-letnim zamknięciu zaognionego dużego obszaru pola wschodniego otwarto zamykające go 2 tamy kłocowe i po wywołaniu wentylacji obiegowej otworzonej przestrzeni stwierdzono, że strumień odpływającego powietrza w przeciągu 8 godzin zawierał dużą domieszkę metanu.

Zwykle po otwarciu pola i wywołaniu prądu wentylacyjnego przez otwarte tereny wyczekiwano pewien czas (najmniej godzinę) na oczyszczenie robót otwartych ze szkodliwych gazów. Następnie wchodziło przez dolną tamę za prądem świeżego powietrza, aby jaknajprędzej dotrzeć do ognia i zlikwidować go wodą i piaskiem. Skład chemiczny gazów w zamkniętym polu bywał różnorodny, co konstataowano w strumieniu wychodzących gazów. Najpierw wypływały z otwartych robót gazy najlżejsze, potem stopniowo cięższe. Sam strumień wypływających gazów był również niejednorodny: górą płynęły gazy palne, a dołem cięższe gazy duszące. Ciężar gatunkowy poszczególnych gazów ujawnia się wtedy właśnie najwydatniej. Z zamkniętego odcinka wypływają najpierw najlżejsze gazy, a następnie powietrze zabiera i gazy cięższe. Próby gazów, wzięte z dolnej i z górnej tamy, będą różniły się składem chemicznym. Analiza próby pierwszej wykaże większą ilość lżejszych gazów, aniżeli analiza próby drugiej. W celu dokładnego scharakteryzowania akcji otwierania zaognionych pól opiszemy trzy przykłady takich robót.

Przykład I. Postanowiono otworzyć część zamkniętego przed 5 laty zaognionego pola, oddzieloną od pozostałej zamkniętej przestrzeni caliznami i szczelnymi zawalami w zrobach. Podlegający otwarciu odcinek pola zamknięty był na spodzie 4-ma tamami kłocowymi w chodnikach poziomych (rys. 1). Celem

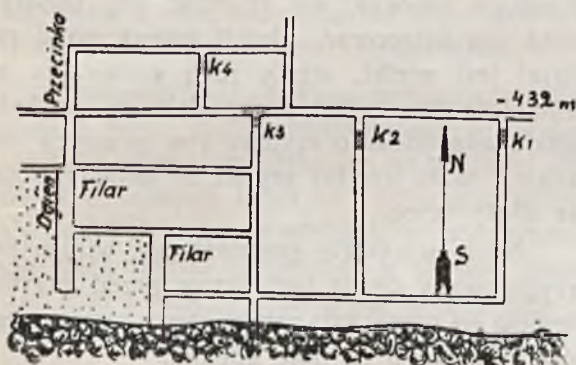


Rys. 1.

otwarcia pola postanowiono otworzyć dwie tamy: najpierw tamę górną czwartą, a potem tamę dolną pierwszą. Roboty te wykonano w niedzielę, gdy kopalnia była nieczynna. Załoga dokonująca otwarcia składała się z zawiadowcy kopalni-inżyniera górniczego, nadsztygara i 1 dozorca, 4 górników odważnych, posłusznych i pewnych, 3 członków drużyny ratowniczej z 3-ma aparatami Draegera. Pracę rozpoczęto o godzinie 6-ej rano otwieraniem górnej tamy. Dwaj górnicy stemplami wybili dziurę w tamie, poczem ręcznie rozszerzyli otwór, wyjmując klocki z tamy. Towarzyszył im w tej pracy dozorca. Przyświecano im i oświetlano miejsce pracy lampami elektrycznymi bezpieczeństwa z odległej o około 8 m przecinki, w której zgromadzona była reszta obsady, wyczekująca zmiany i obserwująca ruchy pracujących. Po zrobieniu dostatecznie wielkiego otworu w tamie górnej, wykonano taki sam otwór w tamie dolnej pierwszej i skierowano przez regulację tam obieg powietrza przez otworzone wyrobiska w kierunku

od tamy 1-ej do tamy 4-ej. Obserwacja strumienia gazów, wypływających z poza tamy 4-ej, wykazała, że na początku wypływały z otwartego pola lekkie gazy wybuchowe, składające się w przeważnej ilości z metanu. Spodem chodnika równocześnie wypływał kwas węglowy. Jeszcze po upływie 8 godzin od chwili otwarcia tam można było stwierdzić zwykłą benzynową lampą bezpieczeństwa wybuchowe gazy w prądzie powietrza zza tamy 4-ej. Skoro upewniono się dostatecznie o przewentylowaniu świeżo otworzonych starych robót, wkroczone tam przez otwór w tamie pierwszej i, postępując za prądem świeżego powietrza, skontrolowano otwarte wyrobiska i stwierdzono, że nigdzie w ich obrębie niema ognia ani grzejącego się węgla.

Przykład II. Po 3-miesięcznym zamknięciu większego ognia w polu zachodnim kopalni, który objął 2 długie filary poziome i około 150 m b. chodnika, postanowiono dostać się do przytłumionego ognia i ugasić go wodą i piaskiem. Postanowienie to powzięto dlatego, ponieważ pozostawianie na dłuższy okres zaognionego odcinka robót naruszało planowość odbudowy pokładu. Ognisko odizolowane było od pozostałych robót i od obiegu powietrza korkami z piasku (rys. 2). Otwarcia miano do-

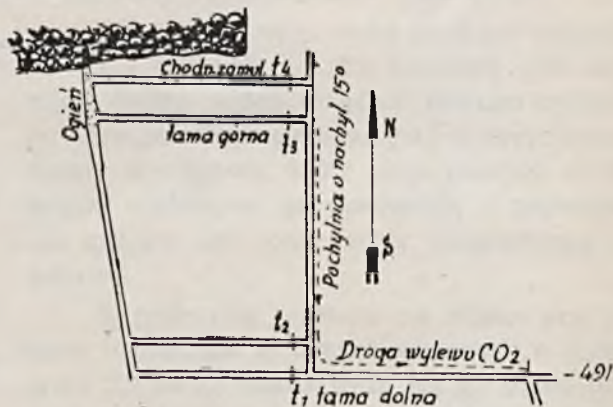


Rys. 2.

konać przez rozrzucenie piasku w jednym korku, którą skierowano świeże powietrze do zamkniętego miejsca i przez wykonanie krótkiej przecinki w węglu wprost do ogniska. Przecinką tą przeprowadzono również rury zamułkowe do ogniska. Najpierw przebito wspomnianą przecinkę do ogniska, rozszerzono przebicie i zatabowano ją chwilową tamą z desek, obrapowaną wapnem. Wykończenie przecinki odbyło się z zastosowaniem wentylatora odświeżającego powietrze. Otwieranie zaognionego pola naznaczono na dzień nieroboczy na godzinę 6-ą rano. Dozór techniczny przy pracy otwierania stanowili: zawiadowca kopalni-inżynier górniczy, nadztygar, sztygar danego pola i dozorca. Załoga robocza składała się z 10 górników, 2 ru-

rarzy oraz 4 członków drużyny ratowniczej z aparatami Draegera. Przy korku Nr. 3. przygotowano odpowiednio długi wąż parciany z mosiężnym wylotem, połączony z rurociągiem zamulającym. Przystępując do otwierania rozkopano przede wszystkim korek Nr. 1, wpuszczając świeże powietrze do zamkniętej przestrzeni, następnie otwarto tamę drewnianą w nowej przecince celem wywołania obiegu powietrza. W gazach, wypływających z otworzonej przestrzeni, stwierdzono zwykłą benzynową lampą bezpieczeństwa obecność ciężkich gazów duszących i lżejszych gazów, zapalających się w lampie. Po jednogodzinnym wietrzeniu weszły najpierw osoby dozoru technicznego za prądem świeżego powietrza. Znalaziono ogień przytłumiony, lecz jeszcze żywy, zalegający na dużej przestrzeni wyrobisk pod opadniętym ze stropów węglem. Pod wpływem prądu świeżego powietrza zaczęły tu i owdzie ukazywać się sine płomyki. Natychmiast przekopano dziurę w korku Nr. 3, przeciągnięto do ogniska wąż parciany i zaczęto lać wodę i sypać piasek na ogień. Energiczne wysiłki zostały uwieńczone pomyślnym opanowaniem ognia. Niezwłocznie oczyszczono drogi przewozowe i przystąpiono do wybierania na trzy zmiany zagrzanych i zaognionych mas węgla. Co chwila ogień zlewano wodą, a miejsca, w których okazywało się to niewystarczające, zamulano piaskiem i następnie piasek wybierano razem z węglem. W ten sposób w przeciągu miesiąca oczyszczono pole z ognia całkowicie.

Przykład III. Przy otwieraniu zaognionego pola XI poz. zachodniego (rys. 3) po dłuższym jego zamknięciu zdarzyło się, że, po otwarciu tam górnej i dolnej oraz wywołaniu obiegu powietrza, z poza tamy górnej wylała się



Rys. 3.

duża ilość zimnego ciężkiego dwutlenku węgla  $CO_2$ , który nie został uniesiony przez prąd powietrzny, lecz wskutek dużego ciężaru gatunkowego ( $1,52 \text{ kg/m}^3$  podczas gdy powietrze waży

tylko 1 kg/m<sup>3</sup>) popłynął powoli wdół po pochylni, przeciwko prądowi świeżego powietrza tak, iż górą płynął prąd świeżego powietrza do góry, a dołem po spodku pochylni spływał w odwrotnym kierunku na dół zimny kwas węglowy, który gasił lampy. Kwas węglowy staczał się po pochylni nakształt potoku gęstej cieczy, zmuszając drużynę zatrudnioną przy otwieraniu z zawiadowcą kopalni i sztygarem do powolnego cofania się przed nim. W ten sposób stoczył się kwas węglowy od otworzonej górnej tamy wdół po pochylni 140 m długiej i po chodniku poziomym 100 m długim od stóp tej pochylni przeciwko prądowi świeżego powietrza, zajmując dolną połowę przekroju wyrobisk. Odwrót załogi, zatrudnionej przy otwieraniu pola, odbył się zupełnie spokojnie, bez popłochu, bez zacczadzenia kogokolwiek.

Opodal miejsca zatrzymania się potoku kwasu węglowego stanęła załoga i pozostała tam do chwili, kiedy strumień powietrza uniósł całkowicie kwas węglowy. Po dwugodzinnem wzmocnionem przewietrzeniu przy pomocy odpowiedniej regulacji tam powietrznych przystąpiono do dalszej pracy.

W opisanym wypadku nachylenie pochylni wynosiło około 15°. Kwas węglowy staczał się na dół po pochylni z szybkością około  $\frac{1}{3}$  do  $\frac{1}{2}$  m na sekundę, co umożliwiało łatwe cofanie się przed nim.

Gdyby jednak w podobnym wypadku upad pochylni był znacznie większy, np. 45°, wówczas kwas węglowy staczałby się z daleko większą szybkością i załoga robocza prawdopodobnie nie zdążyłaby na czas wycofać się przed nim.

Otwieranie zamkniętych zaognionych pól

przedstawia cały szereg niebezpieczeństw, dlatego prace te należy wykonywać nader ostrożnie.

Przy otwieraniu zamkniętych zaognionych pól zachodzą zatem następujące przypadki:

1. Zwykle po otwarciu wypływa z otwartego pola mieszanina gazów, przeważnie duszących, dość lekkich do zabrania przez prąd świeżego powietrza.

2. Czasem wypływa z poza otwartej tamy górnej mieszanina gazów palnych wybuchowych, które płyną pod stropem i duszących cięższych, które płyną po spodzie. Wtedy należy przedsięwziąć wszelkie środki ostrożności przeciwko możliwości zapalenia gazów.

3. W specjalnych warunkach, co zdarza się rzadko, wypływa z otwartego pola zimny potok silnie skoncentrowanego kwasu węglowego, który dzięki znacznemu ciężarowi gatunkowemu tego gazu rozlewa się po spodzie wyrobisk, staczając się wdół przeciwko prądowi świeżego powietrza. Jeżeli upad odpowiednich wyrobisk, np. pochylni, jest niezbyt duży, wtedy i ruch gazów wdół pochylni odbywa się powoli. Np. w naszym wyżej opisanym wypadku strumień kwasu węglowego staczał się po pochylni z szybkością około  $\frac{1}{3}$  do  $\frac{1}{2}$  m na sekundę tak, iż załoga robocza, nie spiesząc się, nadążyła przed nim ustępować. Jeżeli jednak upad pochylni jest wielki, wtedy ruch posuwania się strumienia gazu wdół po spodzie tej pochylni będzie odpowiednio szybszy i w pewnych warunkach może być tak szybki, że załoga robocza nie zdąży uciec.

Na te wszystkie ewentualności winien być przygotowany dozór techniczny przed przystąpieniem do otwierania zamkniętego zaognionego pola górniczego na dole kopalni.

# Nowy szyb Jacek na kopalni Król.

*Inż. R. Heilemann, Katowice.*

Opis poniższy dotyczy pierwszego w Europie urządzenia kopalni w sposób nowoczesny przy pomocy wielkich maszyn wrębowych, wagonów do przewozu węgla w podszybiu o dużej pojemności (2,5 t) oraz zbiorników o wielkiej pojemności (skipów) do wydobycia węgla na powierzchnię.

**D**zięki rozważnej polityce racjonalizacyjnej oraz zawsze ruchliwej i przystosowującej się do danych warunków inicjatywie udało się niedawno kierownictwu technicznemu „Skarbofermu“\*) — pomimo kryzysu i ograniczonego zbytu węgla — szczęśliwie rozwiązać problem, który w górnictwie nie należy do codziennych. Poniżej zostanie opisany sposób, w jaki rozwiązano ten problem przy pomocy najprostszycch środków, a jednak w najbardziej nowoczesny sposób, zrywając zupełnie z dotychczasową tradycją.

Kilku słowami można określić zadanie, przed jakim było postawione kierownictwo „Skarbofermu“, wynalezienia najszybszego i najtańszego sposobu dla wydobycia na powierzchnię zapasów węgla, wynoszących około 40 do 60% ogólnych rezerw, mieszczących się w pokładach t. zw. Pola Wschodniego kopalni Król.

Sytuacja była zatem następująca: Wspomniane wyżej zasoby znajdują się w poziomie o blisko 60 metrów głębszym od poziomu odbudowy w szybach Jacek I i II. Ponadto należało się liczyć z czasowo niedalekim wyczerpaniem się złoża węgla, dostępnego z szybów Jacek I i II, oraz z tem, że urządzenia mechaniczne tych szybów są przestarzałe — istnieją już od lat 70-ciu — i ich modernizacja nie dałaby ekonomicznego rezultatu.

Z punktu widzenia górniczego wchodziły w rachubę 3 możliwe rozwiązania:

- 1) Przebudowa jednego ze starych szybów, przy wyzyskaniu istniejącej stacji załadowniczej na powierzchni.
- 2) Urządzenie całkiem nowej kopalni.

3) Głębienie szybu poprzez stare zroby z przed 50 — 60 lat, przy wyzyskaniu istniejącej stacji załadowniczej na powierzchni.

Rozwiązanie pierwsze było połączone z koniecznością wstrzymania ruchu na przeciąg przebudowy, t. j. dwa do trzech lat i z tego powodu nieracjonalne. Drugie rozwiązanie wymagałoby inwestowania bardzo dużych kapitałów, których amortyzacja bardzo znacznie obciążałaby koszty ruchu.

Po starannem przestudjowaniu przebiegu osiadania warstw ziemnych oraz zbadaniu wyników zamulenia podsadzka płynną starych zrobów, które się załamały, wybrano trzecie rozwiązanie jako najekonomiczniejsze.

Z punktu widzenia mechanicznego i ruchu punkt ciężkości zagadnienia leżał w wypełnieniu następującego warunku: transport węgla z przodka poprzez szyb i sortownię aż do wagonu kolejowego musiał zostać uproszczony, jego szybkość zwiększona przy równoczesnym zmniejszeniu kosztów.

Po dokładnem zbadaniu wytrzymałości na przesypywanie oraz wytwarzanie się pyłu i odpadków przy mechanicznem ładowaniu, wchodzącego w rachubę materiału węglowego, ustalono dla nowego szybu Jacek następujące stałe ruchu:

materiał przewożony:	węgiel kamienny
ciężar użytkowy:	10 tonn
wydajność:	450 tonn/godz.
długość przewozu:	251,5 metrów
szybkość podnoszenia:	5,25 m/sek

Położenie nowego szybu Jacek jest widoczne na rys. 1 i 2. Na rys. 2a pokazany jest natomiast ogólny widok urządzeń nowego szybu na powierzchni. Szyb o średnicy 4,7 m zawiera urządzenie wyciągowe, które przy pomocy dwóch skipów wydobywa na powierzchnię z głębokości 220 metrów 450 tonn węgla płomiennego na godzinę.

W podszybiu przewozi się węgiel przy pomocy lokomotyw w dużych wagonach o pojemności 2,3 do 2,5 tonn i waży się go przed przesypaniem do skipów. W nadszybiu leży sortownia tuż obok wieży nadszybowej, a pod sortownią znajduje się stacja załadownicza.

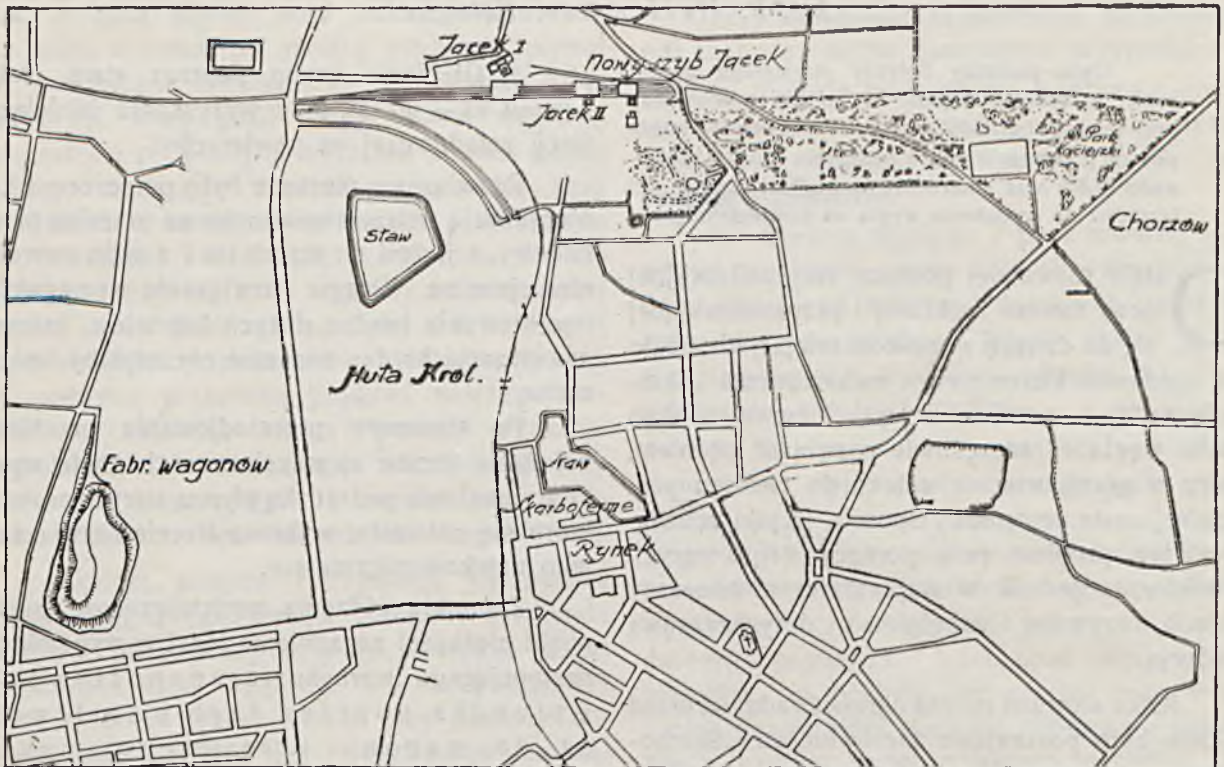
### *Urządzenia mechaniczne w podszybiu.*

Pełne pociągi, nadchodzące z przodka do podszybia, dostają się — po odczepieniu loko-

\*) Skrót firmy „Polskie Kopalnie Skarbowe na Górnym Śląsku“, do której należą następujące kopalnie i zakłady przemysłowe:

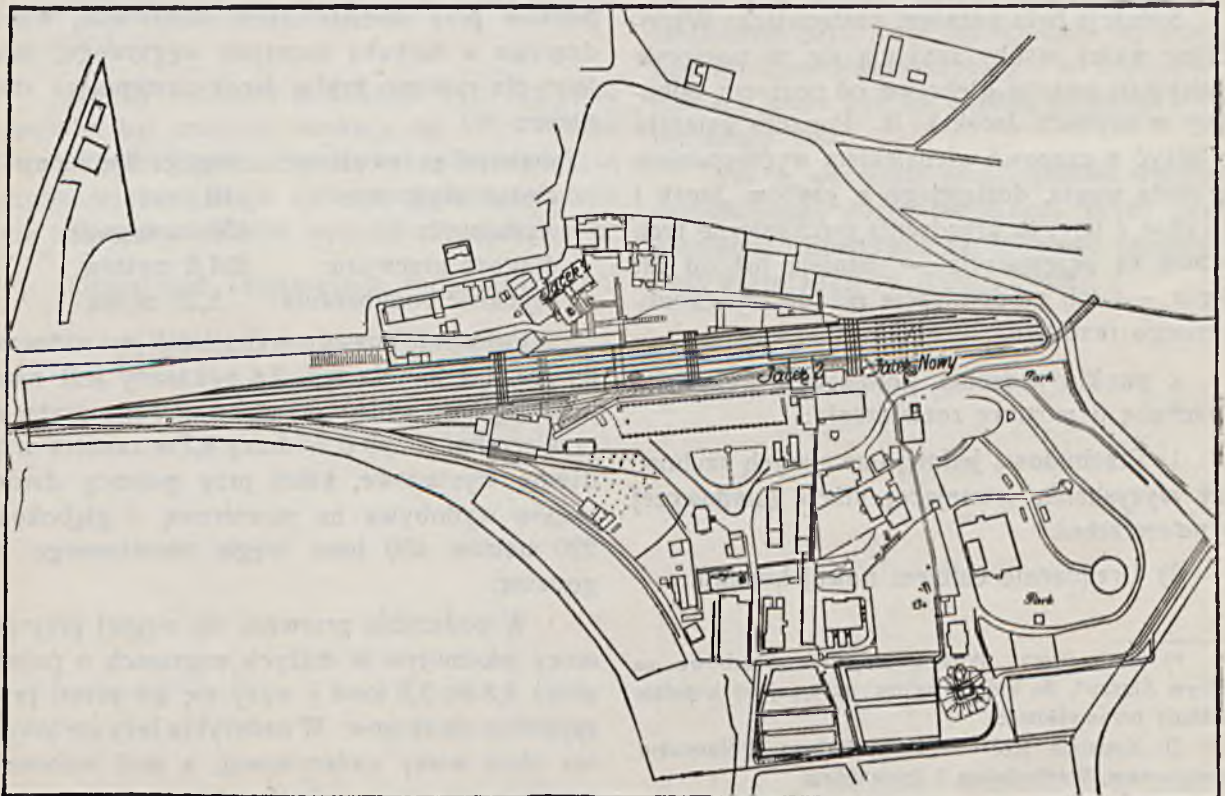
- 1) Kopalnia Król z 4-ma Polami: Północnem, Południowem, Wschodniem i Zachodniem.
- 2) Kopalnia Bielszowice w Bielszowicach
- 3) „Piotr i Paweł“ w Knurowie
- 4) „Foch“ w Knurowie
- 5) Zakłady chemiczne w Knurowie: koksownia, fabryka amonjaku i ubocznych produktów węgla.

motywy — na krótką kolejkę łańcuchową, która z kolejki łańcuchowej odzepia się po dwa posuwa je w kierunku szybu. Przy zejściu wagony i przy pomocy elektrycznego popychacza



Rys. 1. Plan miasta Królewskiej Huty.

przesuwa je na automatyczną wagę. Przesunięte z wagi na wywrotnicę. Tempo pracy jest następujące: po pełnym obrocie wywrotnicy, na wagę 2 wagony spychają dwa poprzednie



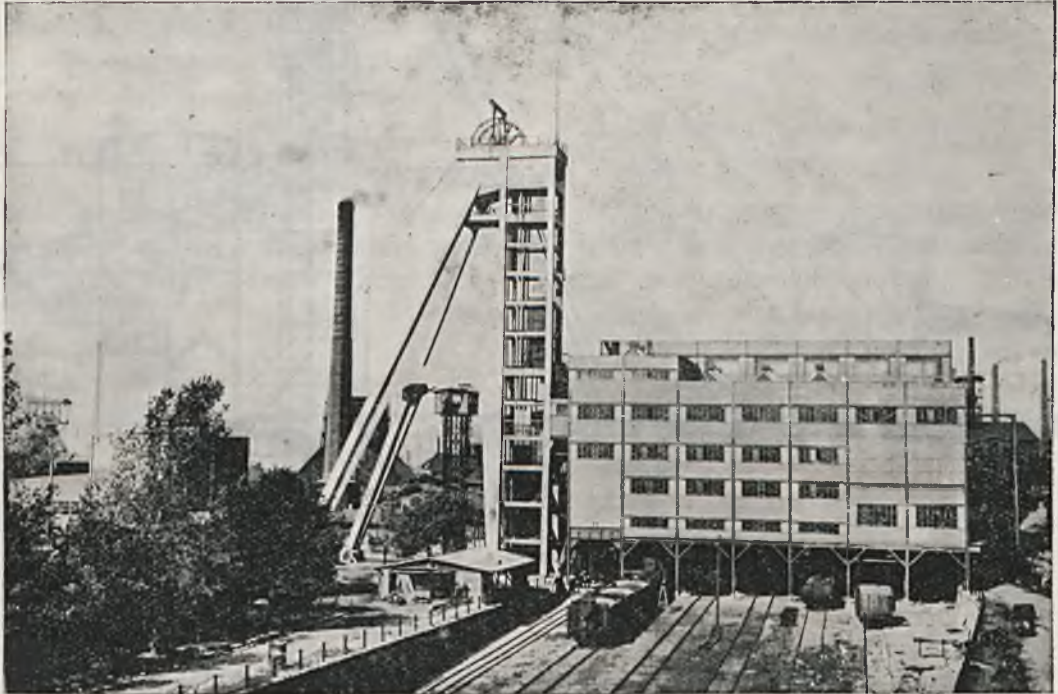
Rys. 2. Plan sytuacyjny kopalni Król, pole wschodnie, z szybami Jacek I, Jacek II i Jacek Nowy.

a zatem wypróżnieniu wagonów, człowiek obsługujący elektryczny popychacz włącza prąd, przez co 2 nowe wagony zostają przesunięte na wagę, spychają poprzednie na wywrotnicę,



a te z kolei wysuwają z wywrotnicy wypróżnione miejsce, gdzie zostają przyłączone do próżnego wagony, które staczają się po pochyłości aż na

dwukrotne wypróżnienie wagonów



Rys. 2 a. Ogólny widok nowego szybu.

odpowiada czasowo jednemu podniesieniu skipu  $4 \times 2,5$  t równa się pojemności skipu 10 tonn. na powierzchnię, wypróżniona zatem ilość węgla

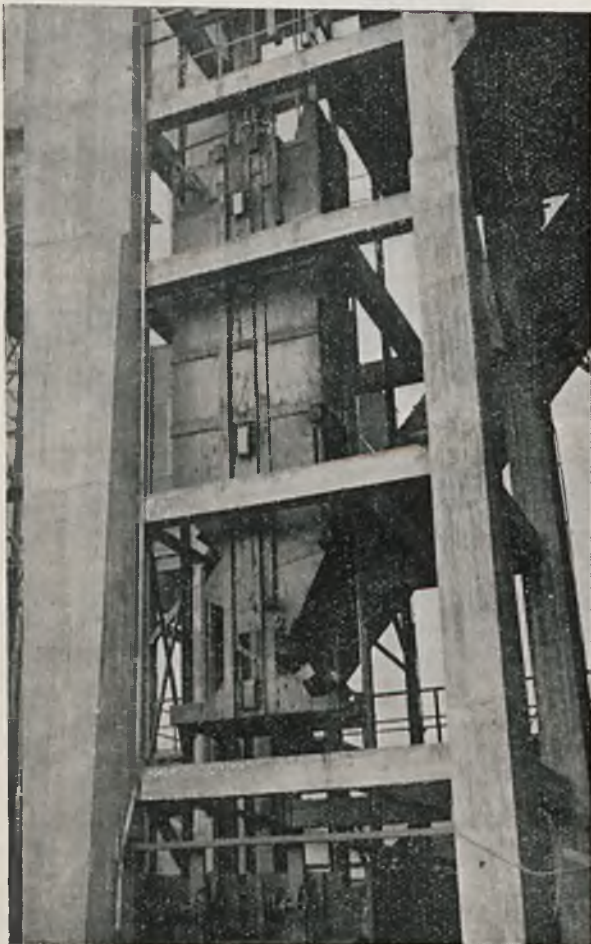
Celem uniknięcia strat w węglu przy zbyt częstem przesypywaniu umieszczono obrotnice bezpośrednio ponad zbiornikami do napełniania. Połączenie między temi zbiornikami i zbiornikami wyciągowymi (skipami) stanowi stała rynna przesypowa. Konstrukcja zbiorników do napełniania i rynny przesypowej pozwala — w razie potrzeby — na wbudowanie bez trudności urządzenia odpylającego.

Do obsługi całej dolnej stacji załadowniczej potrzeba 3 ludzi; pierwszy z nich odczepia wagony i dogląda przesuwania kolejką łańcuchową, drugi włącza i wyłącza elektryczny popychacz i wywrotnicę, trzeci zaś przyłącza wypróżnione wagony do pociągu. Ważenie i rejestrowanie wagonów oraz napełnianie skipów odbywa się samoczynnie.

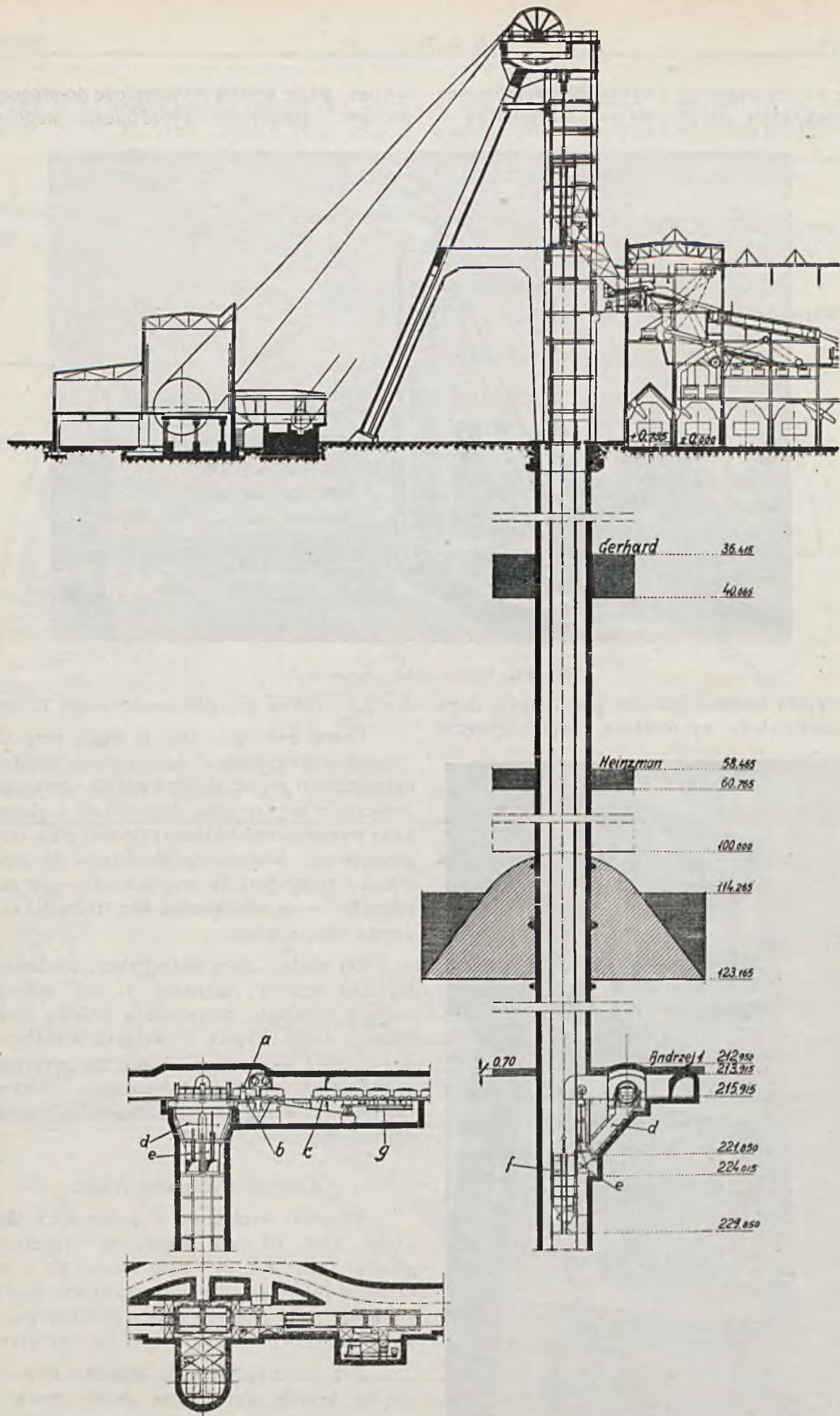
#### *Zbiornik wyciągowy (skip).*

Zbiorniki wyciągowe o pojemności około  $11 \text{ m}^3$ , czyli 10 tonn węgla, są wypróżniane spodem (patrz rys. 3). Skip składa się z właściwego zbiornika na węgiel z zaworem dennym i mocnej ramy nośnej z żelaza profilowego, do której przymocowane jest zawiesie liny górnej.

Tuż przed nadszybiem wjeżdża skip pomiędzy krzywe wyładownicze, które, cisnąc na wałki mechanizmu dźwigniowego, samoczynnie otwierają zawór denny zbiornika z chwilą za-



Rys. 3. Fotografia skipu.



Rys. 4. Schemat przebiegu transportu węgla z miejsca jego załadunku na dole kopalni aż do wagonu kolejowego.  
 a = stawidło, b = wagi, c = popychacz elektryczny, d = zbiornik do napełniania, e = rynnny przesypowe, f = zbiornik wyciągowy (skop),  
 g = kolejka łańcuchowa.

trzymania się skipu na poziomie wyładowniczym. Węgiel wysypuje się do zbiornika, pod którym przechodzi taśma przenośna, zabierająca materiał na główny ruszt wałkowy sortowni. Taśma przenośna jest umieszczona na krótkim pomoście, łączącym wieżę nadszybową z budynkiem sortowni.

Zbiorniki wyciągowe są prowadzone w szybie po stronie przedniej i tylnej. Prowadniki te są przzerwane w miejscu załadowania i wyładowania skipów i zastąpione bocznymi prowadnikami.

W przekroju tym widoczne są jeszcze następujące interesujące części budowlane kopalni:

Głębinie poprzez stare zroby od głębokości 98 do 123 m pod powierzchnią,

żelbetonowa wieża nadszybowa,

żelbetonowy fundament o ustroju ramowym pod maszyną wyciągową.

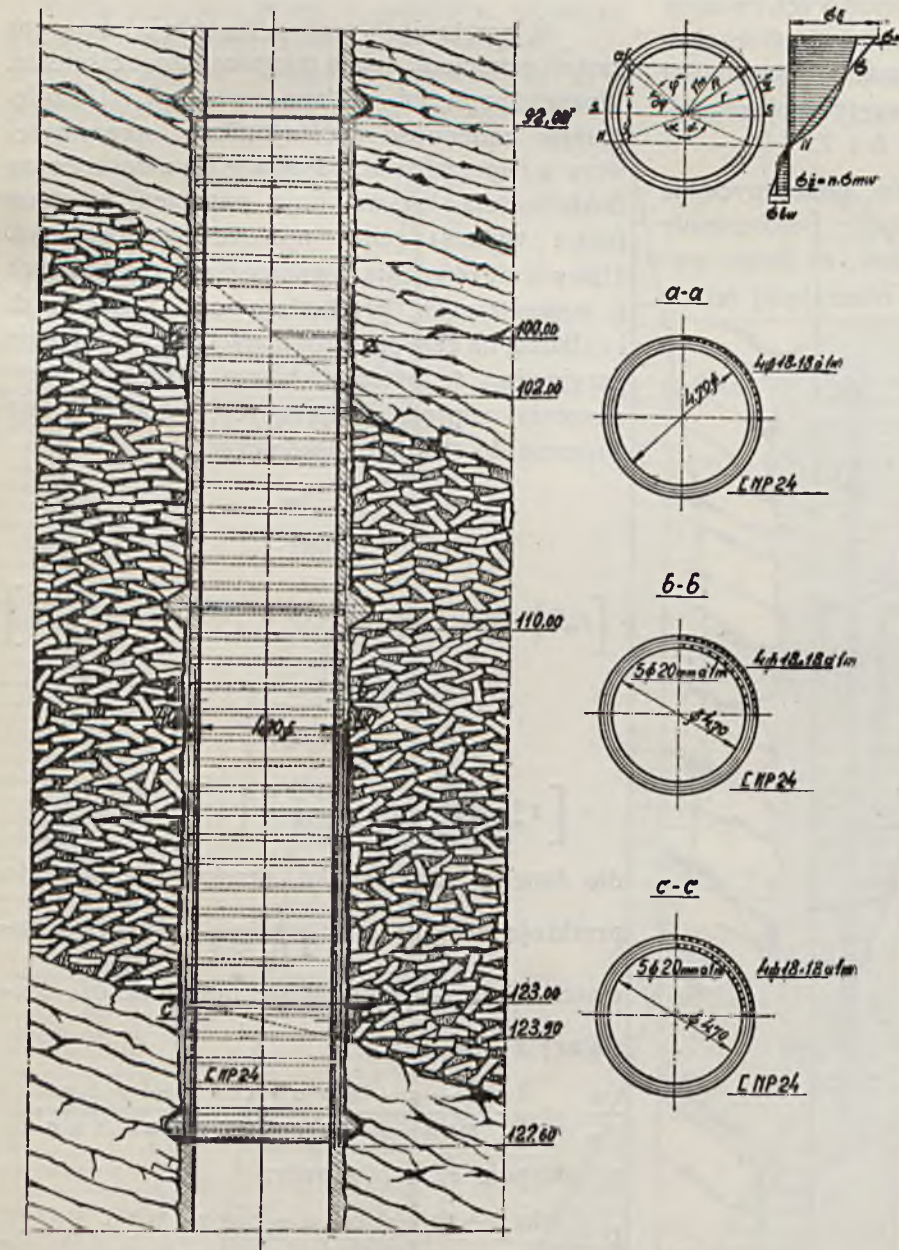
Głębinie szybu poprzez stare zroby stawia inżyniera górniczego przeważnie przed całkiem nowymi problemami, ponieważ rozwiązanie to nie należy do codziennych zadań górniczych.

W dawniejszych czasach odnoszono się do podobnych robót wprost z tradycyjną niechęcią i — dla ich uniknięcia — wybierano zwykle znacznie droższe rozwiązania.

Lecz i dzisiaj — wobec nieobliczalności przesunięć i ruchów warstw ziemnych, możliwych zwłaszcza w niedostatecznie wypełnionych starych zrobach — stanowi takie głębinie z punktu widzenia górniczego i statycznego dość poważny problem i decyzja w kierunku przeprowadzenia tych robót jest niełatwą, chociaż projektujący inżynier rozporządza obecnie nowoczesnymi środkami badania i ma do dyspozycji konstrukcje, dające stosunkowo duże gwarancje bezpieczeństwa.

Dość dokładny opis, omawianego tu głębinia z punktu widzenia górniczego, pióra inż. Benisa, ukazał się w „Przeglądzie Górniczo-Hutniczym“ z roku 1931, zeszyt Nr. 9, str. 484—491.

Poniżej zostaną zatem jedynie opisane zasady statyczne, przyjęte przy obliczeniu żelbetonowej rury szybowej, oraz ciekawsze



Rys. 5. Szczegóły konstrukcyjne żelbetonowej rury szybowej w starym zrobie oraz wykres naprężeń w tejże rurze.

Cały przebieg transportu węgla z miejsca jego załadowania na dole kopalni aż do wagonu kolejowego pod sortownią jest widoczny na rys. 4.

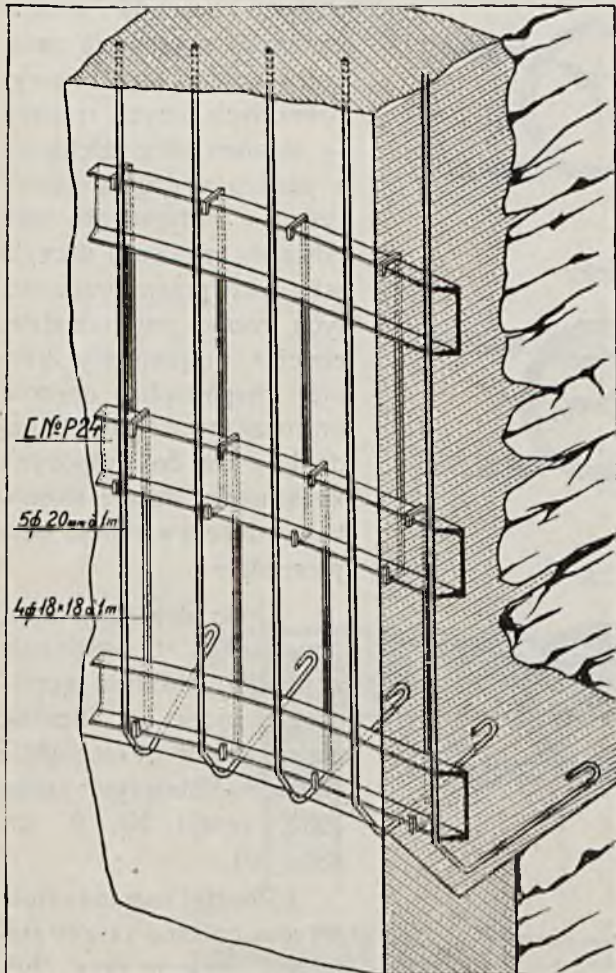
szczegóły konstrukcyjne (patrz rys. 5 i 6).

Materiał, wypełniający stare zroby (piasek, zapelniający puste przestrzenie i szczeliny między zwaliskami, pochodzący z zamulenia podsadzka

płynną), znajdował się w stanie zbitym; dla bezpieczeństwa jednak przyjęto, że cała warstwa 23 metrów miąższości może się przesunąć w bok, starając się równocześnie przesunąć rurę szybową.

Na występujące w tym wypadku jednostronne ciśnienie materiału, wypełniającego zwaliska, została obliczona żelbetonowa rura szybową. Ponieważ rura jest zaopatrzona w szeroką stopę, tkwiącą w caliznie pod starami zrobami, przyjęto dolny koniec rury jako utwierdzony, podczas gdy górny koniec, wobec możliwości poddania się kopułowych warstw ponad zwaliskiem, przyjęto za swobodnie podparty. W ten sposób otrzymano jako ustrój statyczny belkę pionową o teoretycznej rozpiętości 25 m, pokazaną na rys. 5 i 7.

Dla wyjaśnienia wykresów, pokazanych na rys 7, posłużą następujące uwagi: Betonowanie rury odbywało się w ten sposób, że beton wypełniał wszelkie nierówności otaczającej ściany



Rys. 6. Szczegół konstrukcyjny rury szybowej.

skalnej, można było zatem przyjąć z pełnym bezpieczeństwem, że połowa ciężaru tej części rury, która ponad górnym łożyskiem tkwiła w skale, była bezpośrednio przez nią przeno-

szona, a co najwyżej druga połowa przenosiła się w dół i działała ciśnąc na dolne przekroje. Stąd pochodzi formułka:

$$G_x = \left(x + \frac{6,7}{2}\right) \cdot (5,5^2 - 4,7^2) \cdot \pi \cdot \frac{2,4}{4}$$

Średnica wewnętrzna rury wynosi  $d = 4,7$  m

„ zewnętrzna „ „ „  $D = 5,5$  m

Ciężar właściwy materiału podsadz-

kowego  $\gamma = 1,8$  t/m<sup>3</sup>

Naturalny kąt zsypu materiału pod-

sadzkiego  $\varphi = 45^\circ$

W przekrojach rury żelbetowej, mających kształt pierścieni, działa mimośrodkowe ciśnienie. Wykres naprężeń podano na rys. 5. Uwzględniając zmienność współczynników sprężystości wraz z naprężeniami, zastępuje się z dostateczną dokładnością krzywe linje naprężeń prostymi (patrz wykres) celem uproszczenia rachunku. Ustawia się równania równowagi sił zewnętrznych i wewnętrznych, wychodząc od cząsteczki  $df$  i całkując na cały przekrój pierścienia, a następnie przyjmując, że beton nie bierze udziału w przenoszeniu naprężeń ciągnących, dochodzi się wreszcie do równań zasadniczych:

$$P = \frac{\sigma_m}{\cos^2 \frac{\alpha}{2}}$$

$$\cdot \left[ r_m \delta \left\{ \sin \alpha + (\pi - \alpha) \cos \alpha \right\} + \frac{n \cdot f_z \cdot \cos \alpha}{2} \right]$$

$$M = \frac{\sigma_m}{2 \cos^2 \frac{\alpha}{2}}$$

$$\cdot \left[ r_m^2 \delta \left\{ \pi - \alpha + \frac{\sin 2\alpha}{2} \right\} + \frac{n \cdot f_z \cdot r_m}{2} \right]$$

dla danego zaś stosunku przekroju żelaza do przekroju betonu:  $\mu = \frac{f_z}{2 r_m \pi \delta}$  i mimośrodkowości:  $a = \frac{M}{P}$ , oblicza się położenie osi neutralnej z równania:

$\frac{a}{r_m} = \frac{1}{2} \cdot \frac{\pi - \alpha + \sin \alpha \cdot \cos \alpha + n \pi \mu}{\sin \alpha + (\pi - \alpha) \cos \alpha + \cos \alpha \cdot n \pi \mu}$ ,

a następnie  $\sigma_m$  z równania:

$$P = \frac{\sin \alpha + (\pi - \alpha) \cos \alpha + \cos \alpha \cdot n \pi \mu}{2 \pi \cos^2 \frac{\alpha}{2}} \cdot f_b \cdot \sigma_m$$

wprowadzając zaś uproszczenia:

$$A = \frac{\sin \alpha + (\pi - \alpha) \cos \alpha + \cos \alpha \cdot n \pi \mu}{2 \pi \cos^2 \frac{\alpha}{2}}$$

$$B = \operatorname{tg}^2 \frac{\alpha}{2} \cdot n$$

otrzymuje się naprężenia krawędziowe w betonie i żelazie:

$$\sigma_m = \frac{P}{f_b \cdot A} = \frac{\sigma_o}{A}$$

$$\sigma_z = B \cdot \sigma_m$$

Obliczenie naprężeń oparte na powyższej teorii zostało przeprowadzone graficznie dla całej długości rury w wykresach na rys. 7.

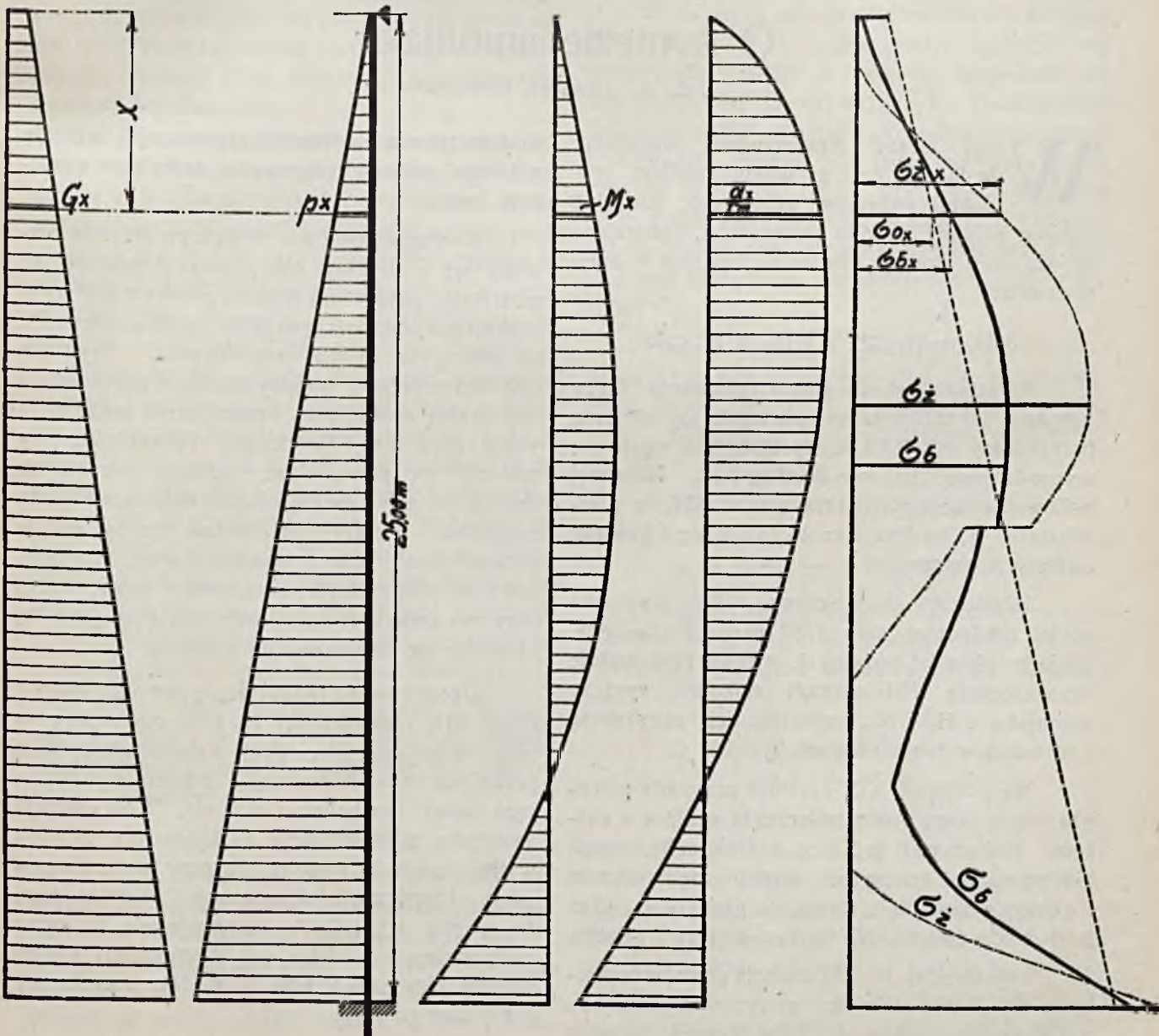
#### Wykonanie żelbetowej rury szybowej.

Obmurowanie szybu było wykonywane, w miarę postępów pracy w głębinie, poszczególnymi dzwonami 20—35 m wysokości, zależnie od warstw ziemnych, przez które szyb przechodził oraz od warunków terenowych.

Każde dzwono otrzymywało u spodu pierścień wzacniający o średniej grubości 80 cm, stanowiący fundament każdego dzwona i uniezależniający jedno dzwono od drugiego (patrz rys. 6).

Do uzbrojenia betonowej rury szybowej używano jako wzmocnienia obwodowego pierścieni z  $\square$  NP 24 w odstępach od 2 metrów w caliznie, 1,30 metra w normalnych warunkach terenowych, aż do 80 a nawet 60 cm w przekrojach najbardziej narażonych. Jako wzmocnienia podłużnego używano haków z żelaza kwadratowego  $18 \times 18$  mm w odstępach 25 cm, a nawet 20 cm (patrz rys. 6); odstępy te zwiększano w caliznie aż do 2 metrów.

Wyżej wspomniane żelaza były używane najpierw do prowizorycznej obudowy, a po



Rys. 7. Wykresy momentów i naprężeń w żelazo-betonowej rurze szybowej.

wyjęciu szalowania znakomicie służyły do usztywnienia przekroju pierścienia żelbetowego

na wypadek nierównomiernych nacisków środowiska na rurę szybową.

Przy betonowaniu rury szybowej w starych zrobach pokładu siodłowego przedsięwzięto dalej idące środki ostrożności:

1) rurę szybową oszalowano zewnątrz t. j. od strony piasku segmentami z blachy żelaznej,

2) piasek otaczający rurę szybową zamieniono w zwartą masę, wpuszczając pod ciśnieniem poza szalowanie płynny cement,

3) odległość obręczy z  $\square$  NP 24 zmniejszono do 80 cm, a na samym dole do 60 cm,

4) zgodnie z obliczeniem statycznym dodano do wyżej wspomnianych 4  $\square$  18 mm

w środku wysokości  $3 \varnothing 20$  mm, dołem zaś  $5 \varnothing 20$  mm na 1 m b. obwodu pierścienia, jako wzmocnienie podłużne (patrz rys. 6).

Praktyków zainteresują zapewne dane, odnoszące się do ilości żelaza użytego do uzbrojenia rury szybowej:

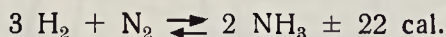
Normalne wzmocnienie rury szybowej wynosiło około 500 kg/m b. szybu. Wzmocnienie pomiędzy poziomami 92,8 i 109,8 m wynosiło około 700 kg/m b. szybu. Od 109,8 m do 127,6 m wzrastało wzmocnienie stopniowo do 1090 kg/m b. szybu.

C. d. n.

## O syntezie amonjaku.

*Inż. A. Justat, Chorzów.*

**W**śród metod otrzymywania amonjaku, będącego dziś głównym źródłem produkcji związków azotowych, naczelnie miejsce zajmuje metoda syntetyczna, polegająca na wiązaniu wodoru i azotu na amonjak w myśl równania:



Metoda ta jest stosunkowo niedawna. Liczy zaledwie lat 20, jeśli za początek jej istnienia przyjmemy rok 1912, kiedy Haberowi udało się wyprodukować dziennie 5000 kg  $\text{NH}_3$ . Niemniej usiłowania uczonych otrzymania  $\text{NH}_3$  z pierwiastków tj. wodoru i azotu datują się z bardziej odległych czasów.

Jakościowy i ilościowy skład amonjaku został zbadany w roku 1784 przez Berthollet'a. W jedenaście lat później tj. w roku 1795 usiłuje bezskutecznie Hildebrandt dokonać syntezy amonjaku z  $\text{H}_2$  i  $\text{N}_2$ , trzymając ich mieszaninę nad wodą w temperaturach 0 — 20° C.

Na początek XIX stulecia przypada pierwsza ciśnieniowa próba połączenia wodoru z azotem. Dokonywali jej Biot i Delaroche, zanurzając szklane naczynie, wypełnione wodorem i azotem i zamknięte rtęcią, na głębokość 540 m pod wodą (= ok. 50 at) bez żadnego skutku.

Lata dwudzieste XIX stulecia przynoszą pierwsze myśli o możliwości otrzymania amonjaku z wodoru i azotu na drodze katalitycznej. Autorem ich był Döbereiner, jeden z pierwszych badaczy w dziedzinie katalizy. Wykonywał on badania nad spalaniem gazów na platynie i uważał, że, spalając mieszaninę powietrza z nadmiarem

wodoru, powinien tworzyć się amonjak właśnie z owego wodoru będącego w nadmiarze względem tlenu.

W drugiej połowie ubiegłego stulecia rozwinął się i dłuższy czas panował pogląd, że możliwość połączenia wodoru z azotem jest uwarunkowana obecnością wodoru „in statu nascendi“, to znaczy w chwili powstawania. Czynione były liczne próby. Między innymi przeprowadzano mieszaninę azotu i pary wodnej przez rozżarzony węgiel (Erdmann i Marchand). Te właśnie próby zdawały się potwierdzać nadzieje ówczesnych chemików, gdyż rzeczywiście znajdowano ślady amonjaku. Niemniej przeto fakt ten był nieporozumieniem. Wiemy bowiem dzisiaj, że węgiel zawiera pewne ilości związanego azotu, który przy traktowaniu rozżarzonego węgla parą wodną zamienia się częściowo na amonjak.

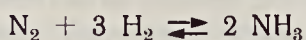
Obserwowano tworzenie się pewnych małych ilości  $\text{NH}_3$  z mieszaniny  $\text{H}_2$  i  $\text{N}_2$  pod wpływem iskry elektrycznej i cichych wyładowań, o czym poraz pierwszy dokładniej i bardzo wyczerpująco mówi Berthelot (1876 r.). Koncentracja amonjaku uzyskana przy zastosowaniu cichych wyładowań była większa niż przy zastosowaniu iskry elektrycznej. Zanotowano również fakt, że w obu wypadkach otrzymuje się te same koncentracje amonjaku, gdy wychodzimy z mieszaniny jego składników tj. wodoru i azotu czy też z samego  $\text{NH}_3$ .

Prace badawcze licznych autorów wkroczyły na właściwe drogi dopiero wówczas, gdy ugruntowały się poznane w tych czasach (1867 r.) termodynamika i kinetyka reakcyj gazo-

wych, prawo działania mas, dzięki pracom Guldberga, Le Chateliera, Van t'Hoffa, Ostwalda i innych. Liczne obserwacje utwierdzały w przekonaniu, że nie wszystkie reakcje przebiegają tylko w jednym kierunku z całkowitem wyczerpaniem produktów wyjściowych, że istnieje cały szereg procesów, które ustają po osiągnięciu pewnego stanu, gdzie obok substancji, będącej produktem chemicznej przemiany, istnieją produkty wyjściowe, a który to stan daje się osiągnąć również, gdy pójdziemy odwrotną drogą, t. zn. produktem wyjściowym uczynimy produkt reakcji. Obserwowano więc pewną równowagę pomiędzy substratami (ciała wyjściowe) a produktami reakcji, jak również fakt, że koncentracje składników, będących w równowadze, zmieniają się zależnie od temperatury, ciśnienia i stężeń początkowych, że czas potrzebny do ustalenia się tej równowagi zależy od warunków temperatury, ciśnienia i od obecności pewnych ciał zwanych katalizatorami.

Jeśli chodzi o powyższe rozważania odnośnie do amonjaku, to już w roku 1808 Berthollet znał proces rozkładu amonjaku w obecności żelaza. Niemniej jednak ani on, ani jego następcy nie badali, czy rozkład ten postępuje do końca. Dopiero prace Ramsay'a i Younga w roku 1884 wykazały, że rozkład amonjaku nawet w temp. 800° C nie przebiega ilościowo, że pewne chociaż znikomo małe ilości amonjaku pozostają niezmienione. Stwierdzili oni następnie, że szybkość rozkładu jest różna na różnych metalach, np. na żelazie 37 razy większa niż na miedzi. Nie badali jednak procesu odwrotnego, t. zn. właściwej syntezy amonjaku z pierwiastków. Uczynili to w 20 lat później, tj. w 1904 r., Perman i Atkinson. Przepuszczając mieszaninę wodoru i azotu przez rury wypełnione żelaznemi gwoździami, stwierdzili w gazach wylotowych pewne dające się oznaczyć ilości amonjaku.

Dzięki więc pracom Ramsaya i Younga oraz Permana i Atkinsona poznano, że reakcja tworzenia się i rozkładu amonjaku, którą wyrażamy równaniem:



nie dobiega do końca, czyli jest procesem odwracalnym, którego równowaga ustala się zależnie od pewnych warunków. Poznanie tych warunków i odpowiadających im stanów równowagi jest ostatnim etapem badań teoretycznych na drodze do wypracowania metody wiązania wodoru i azotu na amonjak w skali przemysłowej. Prace te podjął Haber i, stosując początkowo ciśnienie atmosferyczne oraz prowadząc reakcję w obu kierunkach, ustalił dla poszczególnych

temperatur zawartości  $\text{NH}_3$ . W dwa lata później, tj. w r. 1906, podjął badania w tej dziedzinie również Nernst, osiągając wyniki zgodne z wynikami Habera, tj. dla poszczególnych temperatur otrzymał te same zawartości  $\text{NH}_3$ , co uwiadcza tabela I.

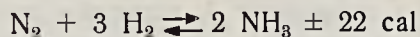
**Tabela I.**  
%  $\text{NH}_3$  w równowadze przy 1 at.

TEMP. °C	% $\text{NH}_3$	
	Haber	Nernst
700	0,022	0,017
800	0,01	0,008
930	0,006	0,004
1000	0,005	0,003

W dalszych swych pracach Nernst, stosując ciśnienia do 75 at, przeprowadził badania nad równowagą reakcji w zakresie temperatur od 685° C do 1040° C, używając jako katalizatorów folji platynowej, subtelnie rozdrobnionego żelaza i manganu. Sukces tych prac był duży; przy ciśn. 50 at i temp. 685° C przy użyciu manganu jako katalizatora uzyskał 0,85%  $\text{NH}_3$ , a więc prawie 100-krotnie więcej niż Haber przed dwu laty pod ciśnieniem atmosferycznym przy temp. 1000° C.

Prace Habera nie ograniczyły się do zbadania warunków równowagi pod ciśnieniem zwykłym, lecz rozwinęły się w wyczerpujące badania stanów równowagi pod ciśnieniami wysokimi do 200 — 250 at.

W chwili gdy reakcja tworzenia się amonjaku



osiąga pewien stan równowagi, to będące w mieszaninie  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2$  i  $\text{N}_2$  muszą czynić zadość równaniu, będącemu wyrazem prawa działania mas:

$$K_p = \frac{p_{\text{NH}_3}}{p_{\text{N}_2}^{1/2} + p_{\text{H}_2}^{3/2}}$$

We wzorze tym  $p_{\text{NH}_3}$ ,  $p_{\text{N}_2}$ ,  $p_{\text{H}_2}$  są to ciśnienia cząstkowe amonjaku, azotu i wodoru w stanie równowagi w pewnej temperaturze i pod ciśnieniem  $p = p_{\text{NH}_3} + p_{\text{H}_2} + p_{\text{N}_2}$ . Wartość  $K_p$  jest wartością stałą przy stałej temperaturze, niezależną od całkowitego ciśnienia i stosunku ciśnień cząstkowych. W naszym przypadku wartość jej ze wzrostem temperatury maleje, gdyż reakcja jest egzotermiczna. Haber, badając stany równowag, znajdował na podstawie powyższego równania ową stałą wartość  $K_p$ , t. zw. stałą równowagi dla odpowiednich temperatur.

Równanie Van t'Hoffa

$$\frac{d \ln K_p}{dT} = - \frac{Q}{RT^2}$$

będące wyrazem zależności pomiędzy stałą równowagi ( $K_p$ ), ciepłem reakcji ( $Q$ ) i temperaturą absolutną  $T$ , w jakiej odbywa się reakcja, pozwoliło Haberowi na obliczenie wartości  $K_p$  dla dowolnych temperatur.

Wyniki otrzymane przez Habera doświadczalnie oraz drogą obliczeń na podstawie powyższych równań przedstawione są w tabeli II.

**Tabela II.**

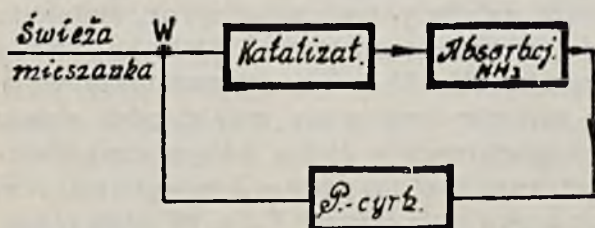
%  $\text{NH}_3$  w równowadze w różnych warunkach ciśnienia i temperatury.

$t^\circ \text{C}$	$p = 1 \text{ at}$	$p = 100 \text{ at}$	$p = 200 \text{ at}$
200	15,3	80,6	85,8
300	2,18	52,1	62,8
400	0,44	25,1	36,3
500	0,129	10,4	17,6
550	0,077	6,7	11,9
600	0,049	4,47	8,25
700	0,023	2,14	4,41
800	0,0117	1,15	2,24
900	0,0069	0,68	1,34
1000	0,0044	0,44	0,87

Z tabeli tej wynika, że w bardzo wysokich temperaturach podniesienie ciśnienia nie daje wielkich korzyści. Procent  $\text{NH}_3$  możliwy do uzyskania wzrasta nieznacznie. Znacznie lepsze warunki pod tym względem przedstawiają temperatury niższe od  $200^\circ$  do  $400^\circ \text{C}$ , niestety nie dające praktycznej możliwości procesu. W niskich temperaturach tempo reakcji jest zbyt powolne i osiągnięcie % amonjaku możliwego w stanie równowagi trwałoby niezmiernie długo, bez zastosowania dostatecznie skutecznego w tej temperaturze katalizatora. Katalizatory znane pracują przeważnie w temp. około  $500^\circ \text{C}$ .

Pierwszemi katalizatorami stosowanymi przez Habera były osm i uran (1909 r.). Przepuszczając przez nie mieszaninę stechiometryczną wodoru i azotu pod ciśnieniem 175 at i w temp.  $550^\circ \text{C}$  otrzymywał 8%  $\text{NH}_3$ .

Przereagowało więc po przejściu przez katalizator nie całe 15% mieszanki  $3 \text{H}_2 + \text{N}_2$ .



Rys. 1.

Dla całkowitego wyzyskania wodoru i azotu prowadzono proces w sposób kołowy, jak to uwiadcza rys. 1.

Mieszanka wodoru i azotu po przejściu przez katalizator została uwolniona od wytworzonego amonjaku przez absorbcję wodą. Gazy opuszczające absorbcję wchodziły do pompy cyrkulacyjnej, która je tłoczyła znów na katalizator. W punkcie „W” gazy z pompy cyrkulacyjnej mieszały się z gazami przychodzącymi z kompresora jako uzupełnieniem tej ilości, która znikła na skutek wytworzenia się i absorbcji  $\text{NH}_3$  i szły na katalizator, a stąd do absorbcji i tak w koło. Tym sposobem została stworzona możliwość całkowitego wyzyskania mieszaniny  $\text{H}_2$  i  $\text{N}_2$ .

Wynik ten był już uwieńczeniem szeregu lat pracy i otwierał drogę dla metody na przemysłową skalę.

Pozostawały jeszcze względy aparaturowe, gdyż praca pod wysokimi ciśnieniami, oraz sprawa katalizatora była podówczas nowością, albowiem wyżej wspomniane katalizatory były kosztowne i szybko traciły swą aktywność. Kwestję aparaturową rozwiązał Bosch, współpracownik Habera. Sprawą wyszukania katalizatora zajmował się Mittasch. Badał on wraz z licznym zastępem swoich współpracowników skuteczność najrozmaitszych metali i ich kombinacyj. W wyniku tysięcy eksperymentów zatrzymano się na katalizatorze utworzonym z żelaza przez stapianie go z pewnymi dodatkami zwanymi „aktywatorami”, które zwiększały jego aktywność. Dodatkami temi były alkalja, tlenek glinu itp. Dziś jeszcze po upływie zgorą dwudziestu lat synteza amonjaku odbywa się prawie wyłącznie na katalizatorach, utworzonych z mieszaniny tlenków żelaza oraz tlenków alkalicznych, glinu itp., oczywiście w różnych stosunkach mieszanych i w różny sposób preparowanych, a to wszystko celem uzyskania możliwie największej aktywności i trwałości katalizatora. Jak wiadomo rola katalizatora polega na zwiększeniu prędkości reakcji, na możliwie szybkim osiągnięciu stanu równowagi, zapewniającego w danych warunkach temperatury i ciśnienia maksymalny możliwy % amonjaku. Katalizatory wykazują różny czas trwania i różne aktywności oraz wrażliwość na pewne trujące składniki mieszanki, obniżające ich aktywność. Takimi trucznymi katalizatorów są pierwiastki oraz różne związki, np. siarki, fosforu, arsenu, tlenek i dwutlenek węgla, para wodna, tlen.

Pewne nieznaczne ilości tych substancji są w stanie zupełnie zniszczyć aktywność katalizatora.



lizatora. Okoliczność ta jest właśnie przyczyną, dla której mieszanka wodoru i azotu musi być przed wpuszczeniem jej na katalizator bardzo starannie oczyszczona od powyższych składników. Powiedzieliśmy wyżej, że rolą katalizatora jest przyspieszenie tempa reakcji. Co do samego mechanizmu tworzenia się amonjaku z jego pierwiastków w obecności katalizatora, to istnieje szereg teoryj. W obecnym stanie wiedzy w tej dziedzinie najbardziej popularną zdaje się być następująca:

Na powierzchni katalizatorów, np. żelaznych i wolframowych, istnieją pewne strukturalnie charakterystyczne miejsca, na których zachodzi wytwarzanie azotku z metalu katalizatora i  $N_2$ . Utworzony azotek pod działaniem wodoru przechodzi najpierw w t. zw. imid, będący połączeniem wodoru, azotu i metalu, a następnie na skutek dalszego działania wodoru — w amonjak. Z punktu widzenia kinetycznego proces tworzenia się amonjaku przebiegać będzie w kilku etapach:

1. adsorbcyjne nagromadzenie cząsteczek  $H_2$  i  $N_2$  na katalizatorze.
2. wiązanie „chemiczne“  $N_2$  i  $H_2$  na aktywnych miejscach powierzchni katalizatora.
3. wodorowanie powstałego na powierzchni azotku za pomocą atomów wodoru do imidu i dalej za pomocą wodoru cząsteczkowego do  $NH_3$ .
4. desorbcja czyli oderwanie się cząstek  $NH_3$  z powierzchni katalizatora.

Dla tworzenia się amonjaku i owego pośredniego procesu mają znaczenie własności atomowe katalizatora i strukturalne ich rozmieszczenie na powierzchni. Efekty aktywatorów przypisuje się osiągniętemu rozwinięciu powierzchni, będącemu w związku z tworzeniem się mieszanych kryształów z podstawowej substancji katalizatora i aktywatorów.

Zobrazowawszy pokrótce historyczny przebieg prac nad otrzymaniem amonjaku z wodoru i azotu, istotę reakcji tworzenia amonjaku oraz rolę i działanie katalizatora, omówimy z kolei techniczne sposoby wytwarzania amonjaku. Metod czyli sposobów otrzymywania amonjaku syntetycznego jest kilka. Najdawniejsza z nich jest metoda Habera-Boscha. Inne jak Claude'a, Casale, Fausera, N. E. C. Mont Cenis powstały później i stanowią więcej lub mniej zbliżoną odmianę pierwszej. Nie wkraczając w szczegóły możemy stwierdzić, że wszystkie one pracują pod ciśnieniami w zakresie od 100 — 1000 at, posługują się więcej lub mniej aktywnymi katalizatorami. Spostrzeżemy również pewne różnice

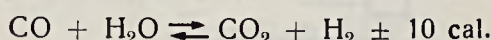
w otrzymywaniu wodoru, sposobie przygotowania i oczyszczenia mieszanki.

#### *Metoda Habera-Boscha.*

Metoda Habera, posługująca się ciśnieniem 200 at, składa się podobnie jak i inne metody z dwóch zasadniczych etapów: przygotowania mieszanki wodoru i azotu i właściwej reakcji wytworzenia amonjaku. Bieg procesów właściwy tej metodzie jest następujący:

Zespół generatorów o ruszlach obrotowych zasilanych koksem wytwarza t. zw. gaz wodny oraz gaz generatorowy. Gazy po opuszczeniu generatorów zostają ochłodzone i uwolnione od pyłu w wieżach zraszanych wodą, skąd wędrują do zbiorników gazu wodnego i generatorowego. Gaz generatorowy zawiera około 30% CO, 61%  $N_2$ , 3%  $CO_2$ , 6%  $H_2$ , zaś gaz wodny 48%  $H_2$ , 42% CO, 2 — 6%  $CO_2$ , 2 — 7%  $N_2$ . Gazy te zostają następnie zmieszane w takich ilościach, aby ostatecznie po oczyszczeniu gotowa do reakcji mieszanka zawierała wodór i azot w takim stosunku, w jakim występują w amonjaku ( $NH_3$ ) t. zn. jak 3 : 1. Mieszaninę gazu generatorowego i wodnego przepuszcza się przez węgiel aktywny celem pozbawienia jej siarkowodoru. Znaczne ilości tlenku węgla w gazach są przedmiotem następnego procesu, w którym zostaną zamienione na wodór i dwutlenek węgla ( $CO_2$ ).

Proces ten przebiega w myśl równania:

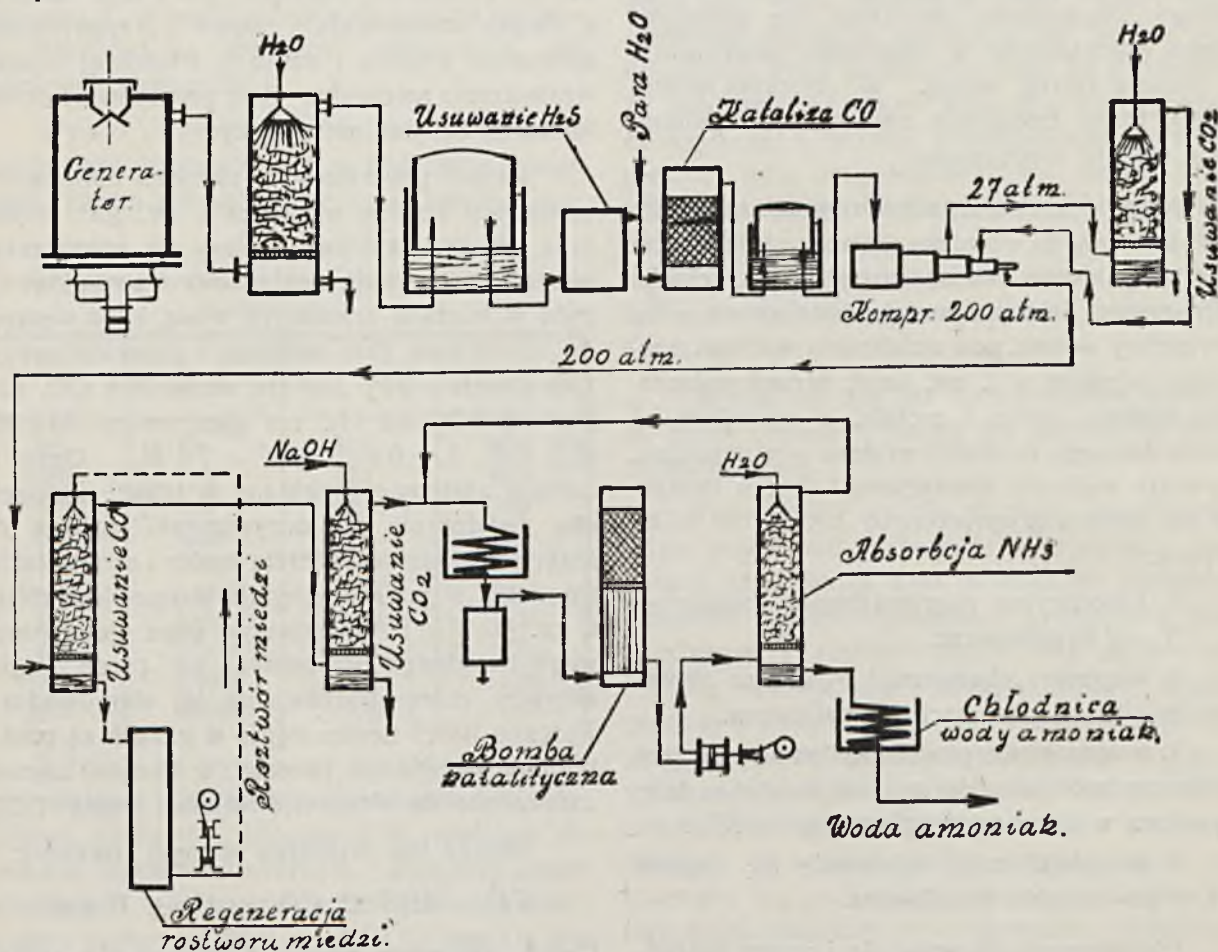


Celem nasycenia gazów potrzebną do reakcji parą wodną przetłaczają je turbodmuchawy przez wysokie wieże zraszone gorącą wodą (95° C). Woda ta uprzednio służyła do ochłodzenia gazów opuszczających komorę reakcyjną, a teraz ogrzewa i nasyca parą gazy dążące do komory reakcyjnej. Reakcja, którą wyraża powyższe równanie, prowadzona jest w temp. ok. 500° C na odpowiednim katalizatorze, który jest mieszaniną tlenków żelaza,  $Cr_2O_3$  itp. aktywatorów. Przebiega ona z dość znacznym efektem cieplnym i jest odwracalna.

Stosowna temperatura, decydująca o szybkości reakcji, oraz stosowny nadmiar pary wodnej, powodujący przesunięcie równowagi w prawą stronę równania, pozwalają na daleko idącą zamianę CO na  $H_2$ . W gazach po reakcji znajduje się poza wodorem i azotem około 2% CO i 28%  $CO_2$ . Na miejsce CO zjawily się równoważne ilości  $H_2$  i  $CO_2$ . Egzotermiczność reakcji i wymiana ciepła pomiędzy gazami poreakcyjnymi a zdążającymi do katalizy dają możliwość autotermicznego prowadzenia procesu. Jedynie

zapoczętkowanie reakcji wymaga doprowadzenia ciepła z zewnątrz, do czego służą specjalne piece bądź palniki itp. Gazy opuszczające katalizator, oddawszy swe ciepło w wymiennikach i wieżach zraszanych wodą, idą do gazometru, a stąd do kompresora.

Kompresja odbywa się w pięciu stopniach przy 5, 9, 27, 80 i 200 at. Gaz po III-im stopniu (27 at), celem usunięcia zeń dwutlenku węgla, zostaje wymyty wodą, znajdującą się pod tem samem ciśnieniem. Odbywa się to w wieżach o wysokości 12 — 16 m, średnicy 1,2 — 1,4 m,



Rys. 2. Schemat fabrykacji  $\text{NH}_3$  metodą Habera-Boscha.

wypełnionych pierścieniami Raschiga. Gazy opuszczające wieżę i zawierające jeszcze około 0,8 — 1,0%  $\text{CO}_2$  idą do następnych stopni kompresji. Woda opuszczająca wieżę przechodzi przez turbinę Peltona, sprzężoną z motorem i pompą, w której się rozpręża zwracając w ten sposób pokazną część energii (ok. 60%), zużytej na przednią kompresję wody. Ekspandujący z wody dwutlenek węgla zostaje wypuszczony w powietrze, bądź znajduje zastosowanie do fabrykacji sody, mocznika itp.

Gazy skompresowane do 200 at zawierają oprócz wodoru i azotu niezmienny w czasie katalizy tlenek węgla i resztki niewymytego dwutlenku węgla. Celem usunięcia resztek tlenku węgla gazy pod ciśnieniem 200 at zostają wymyte amonjalkalnym roztworem miedzi w wieżach 12 m wysokich, o średnicy 0,8 m i grubości ścian 12 cm, wypełnionych pierścieniami Raschiga. Roztwory stosowane do usuwania z gazów tlenku

węgla są to amonjalkalne roztwory węglanów, mrówczanów, octanów miedzi, bądź ich mieszanin, które mają zdolność rozpuszczania CO i tworzenia z nim nietrwałych związków chemicznych.

Roztwór amonjalkalny opuszczający wieżę, nasycony w mniejszym lub większym stopniu CO, nie nadaje się do ponownego użycia. Zostaje przeto poddany ekspansji i regeneracji dla usunięcia zawartego w nim CO przez ogrzanie pod zwykłym lub zmniejszonym ciśnieniem. Roztwór w ten sposób zregenerowany i oziębiony zostaje włączany pompą pod ciśnieniem 200 at znów na wieżę.

Gazy uwolnione od tlenku węgla idą do następnych wież zupełnie analogicznych, gdzie zapomocą roztworu wodorotlenku sodowego zostają usunięte resztki dwutlenku węgla niezaabsorbowane w poprzednich wieżach. Gazy opuszczające te wieże są już czystą mieszanką wodoru i azotu i idą do reakcji — cyklu, gdzie

utrzymuje się ciśnienie 200 at. W cyklu gazy przechodzą przez katalizator, skąd pompa tłoczy je do wieży absorbcyjnej, gdzie wodą pod ciśnieniem 200 at zostaje wymyty amonjak, a wolny od niego wodór i azot, zmieszane z gazami oczyszczonymi od CO i CO<sub>2</sub>, idą do chłodnicy celem wykroplenia zawartej w gazach wody i znów na katalizator, i tak dalej. Katalizator znajduje się w rurze ok. 12 m wysokiej, o średnicy 1,1 m. Część rury zajęta jest przez wymiennik ciepła. Pewne pojęcie o budowie bomby katalitycznej daje rys. 5. Ilość amonjaku możliwa do osiągnięcia w tych warunkach po przejściu katalizatora nie przekracza 8%. Utworzony amonjak usuwa się zapomocą wody. Otrzymaną 25%-ową wodę amonjakalną, odpływającą z wieży absorbcyjnej, chłodzi się, gromadzi w zbiornikach, poddaje się destylacji. Odpędzony amonjak jest gromadzony w gazometrze, z którego jest odbierany do dalszej fabrykacji. Tak się przedstawia w ogólnym zarysie opis metody Habera. Zaznaczyć należy, że przybiera ona niekiedy inne nieco formy, czy to przez udoskonalenia aparaturowe, czy przez stosowanie tańszych surowców (węgiel brunatny) itp.

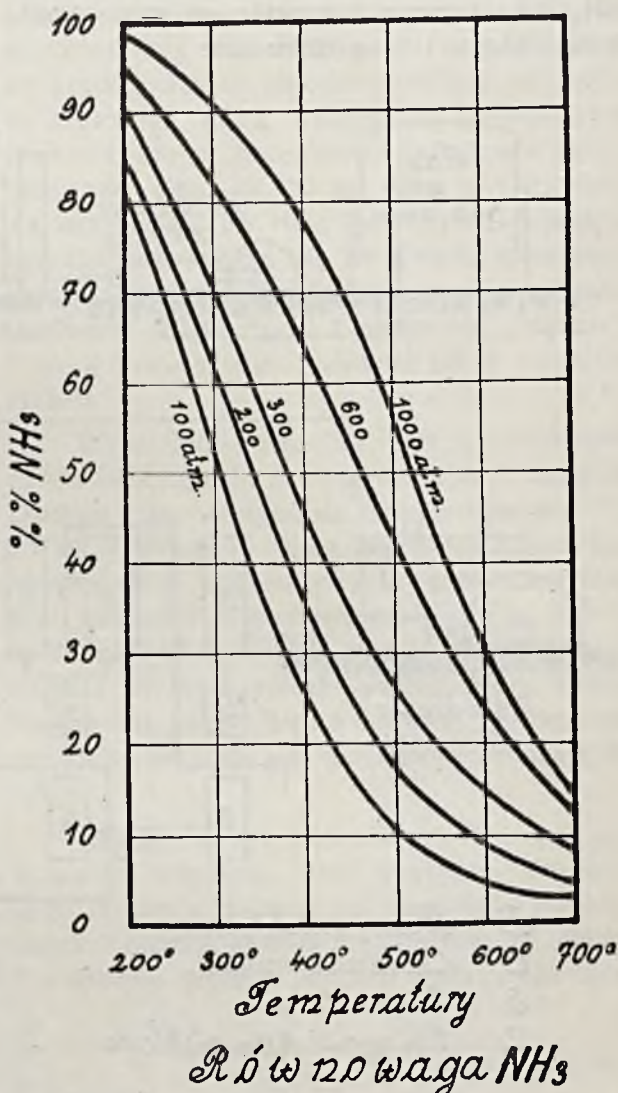
#### Metoda Claude'a.

W roku 1917 kiedy metoda Habera osiągnęła już poważny stopień rozwoju (produkcja obu niemieckich fabryk w Merseburg i Oppau wynosiła ok. 75.000 t azotu rocznie), rozpoczął pracę nad swą metodą Georges Claude. W trzy lata później rezultatem jego pracy była instalacja towarzystw „Société de la grande Paroisse” o zdolności produkcyjnej 5 t NH<sub>3</sub>/24 h.

Cechą charakterystyczną tej metody jest zastosowanie znacznie wyższego ciśnienia, bo 1000 at. Jak wynika z krzywych przedstawionych na rys. 3, a wyrażających zależność % amonjaku możliwego do uzyskania (w stanie równowagi) a temperaturą i ciśnieniem — wydajności reakcji pod wyższymi ciśnieniami są wyższe. Gdy pod ciśnieniem 200 at gazy opuszczające katalizator zawierają ok. 10% NH<sub>3</sub>, to pod ciśnieniem 1000 at można osiągnąć do 40% NH<sub>3</sub>. Praktycznie jednak w miarę zużycia katalizatora bywa mniej.

Ilość pracy, potrzebna do skompresowania gazu do 1000 at, jest większa tylko o ok. 1/3 od tej, jaką należy użyć, aby gaz skompresować do 200 at, co wynika z logarytmicznej zależności pracy kompresji od ciśnienia. Zastosowane wysokie ciśnienie umożliwia daleko idącą przemianę wodoru i azotu na amonjak już po jednorazowym przejściu przez katalizator, tak,

że wystarcza tylko kilkakrotne (3 — 4 razy) przepuszczenie mieszanki przez katalizator, aby związać całkowicie azot i wodór na amonjak.



Rys. 3.

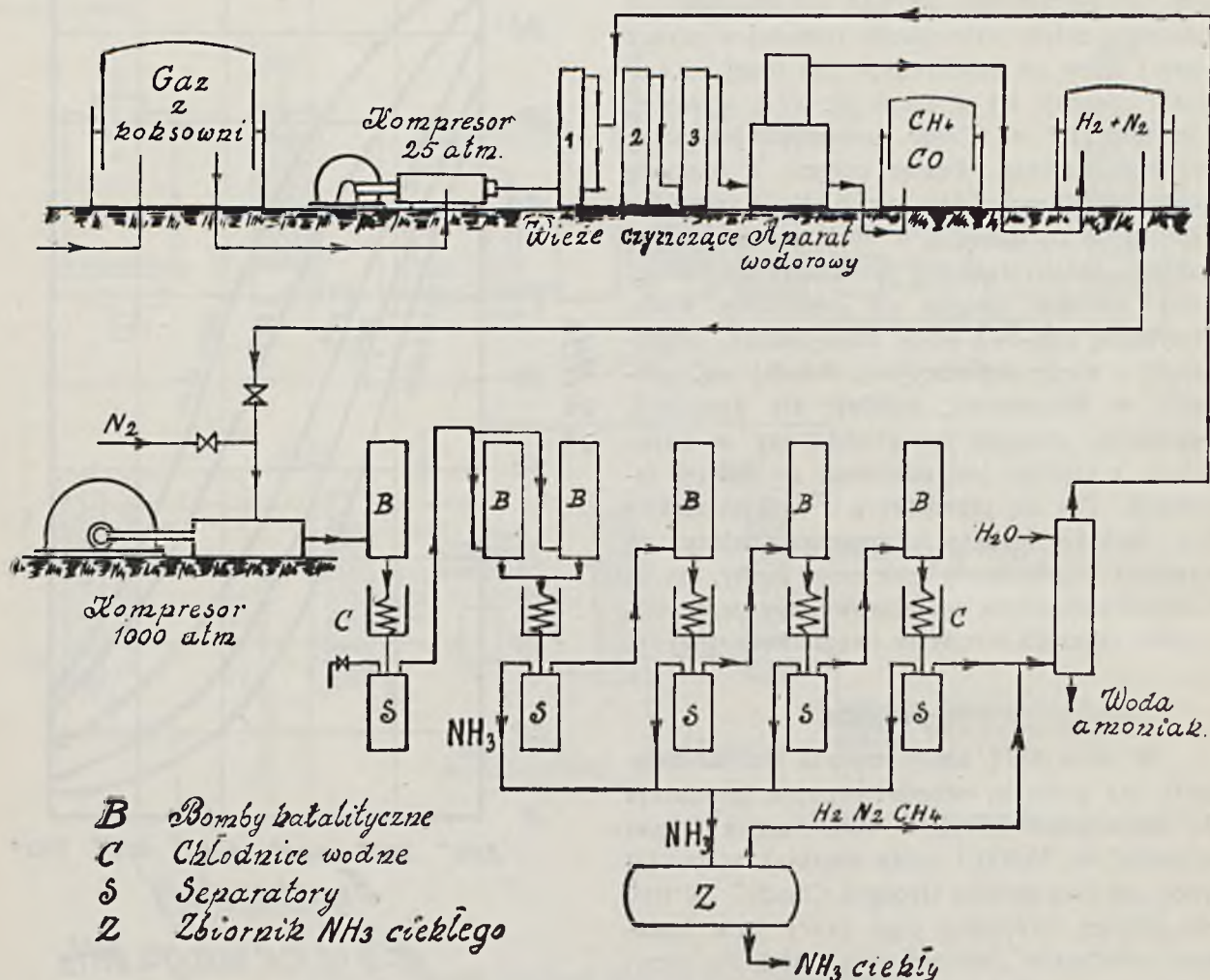
Okoliczność zaś, że gazy opuszczające katalizator zawierają wysoki procent amonjaku (wysokie ciśnienie cząstkowe), ułatwia wydzielenie go w postaci ciekłej z bardzo dobrą wydajnością, wynoszącą teoretycznie w temp. 15° C — 97,2%, podczas gdy w systemie Habera przy ciśnieniu 200 at, możnaby wykroplić teoretycznie tylko ok. 41,8% amonjaku, znajdującego się w gazach.

Claude nie stosuje cyklu, jaki poznaliśmy w metodzie Habera, lecz gazy przepuszcza przez szereg bomb katalitycznych, usuwając po każdej bombie w postaci ciekłej wytworzony amonjak przez ochłodzenie wodą. Bomby katalityczne, wobec wywiązujących się znacznych ilości ciepła, wskutek dużej wydajności reakcji, chłodzone są przychodzącym do reakcji gazem, aby zapobiec silnemu podnoszeniu się temperatury na katalizatorze.

Przygotowanie mieszanki wodoru i azotu ma przeważnie za punkt wyjściowy gazy z ko-

ksowni, pozatem niekiedy elektrolizę i gaz wodny. Do roku 1928 wybudowano 14 syntez Claude'a o łącznej zdolności produkcyjnej 150 t  $\text{NH}_3/24\text{ h}$ , z czego 9 pracuje na gazie koks., 3 na wodnym i 2 na elektrolizie

Bieg fabrykacji przedstawia rys. 4. Gazy z koksowni, zawierające około 50%  $\text{H}_2$ , i 10%  $\text{N}_2$  a pozatem  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ , itp., po usunięciu z nich zanieczyszczeń, gromadzone są w gazometrze. Z gazometru idą do kom-



Rys. 4. Schemat fabrykacji  $\text{NH}_3$  metodą Claude'a.

presora, który pod ciśnieniem 25 at tłoczy je przez szereg wież czyszczących. W pierwszej (1) benzolowej, zraszanej olejem ciężkim, zostaje usunięty benzol. W 2-iej wieży, zraszanej wodą amoniakalną, wmywany jest dwutlenek węgla ( $\text{CO}_2$ ) i siarkowódór ( $\text{H}_2\text{S}$ ). W 3-iej następuje osuszenie gazów. Osuszone gazy, zawierające tlenek węgla ( $\text{CO}$ ), metan ( $\text{CH}_4$ ), jego wyższe homologii, wodór i azot, zdążają do aparatu wodorowego, w którym ma być wyodrębniony wodór. W tym aparacie, analogicznie do metody Lindego, gaz zostaje rozdzielony na dwie frakcje gromadzone w dwóch gazometrach: jedna jest to mieszanina wodoru i 20% azotu, druga zawiera około 50% metanu, a pozatem tlenek węgla i węglowodory i stanowi produkt uboczny o wysokiej wartości opałowej.

Mieszanina wodoru i azotu z gazometru idzie do kompresora, przed wejściem do któ-

rego zostaje uzupełniona azotem, otrzymanym przez skroplenie i destylację powietrza, bądź przez spalenie części wodoru z powietrzem, aby stosunek wodoru do azotu był jak 3 : 1.

Sprężone do 1000 at gazy zawierają jeszcze pewne ilości tlenku węgla (3 — 4%), szkodliwego dla procesu katalizy. Usuwanie tlenku węgla z gazów odbywa się nie na drodze absorpcyjnej, właściwej dla metody Habera, lecz na drodze redukcji. Gazy opuszczające kompresor wchodzą do bomby katalitycznej zupełnie analogicznie jak szereg następných, z tą tylko różnicą, że zawiera ona już zużyty katalizator. Tu w temp. ok. 400 °C zachodzi reakcja w myśl równania:



A więc kosztem wodoru zostaje zamieniony tlenek węgla na metan i wodę. Metan w procesie

katalizy amonjaku jest zasadniczo nieszkodliwy, rozcieńcza tylko mieszanę wodór — azot i obniża przez to nieco ich ciśnienie cząstkowe. Efekt więc jest taki, jak gdybyśmy prowadzili katalizę pod niższym ciśnieniem. Woda zostaje wykroplona przez oziębienie gazów opuszczających katalizator i oddzielona od gazów w specjalnym separatorze. Gazy, będące już mieszaniną tylko wodoru i azotu w stosunku 3:1 oraz pewnej ilości metanu, idą do właściwej katalizy, która, jak to już wyżej wspomniano, odbywa się w szeregu bomb katalitycznych. Najpierw gazy wchodzi do dwóch bomb katalitycznych połączonych równolegle, po przejściu których zostają ochłodzone w chłodnicach wodnych, wykroplony amonjak zostaje oddzielony od gazów i przetłoczony do zbiornika amonjaku ciekłego. Uwolnione od amonjaku gazy przechodzą następnie przez baterię bomb katalitycznych, połączonych szeregowo. Tu odbywa się dalsze wiązanie na amonjak wodoru i azotu, które nie przereagowały w bombach połączonych równolegle. Po każdej bombie mamy chłodzenie mieszaniny opuszczającej katalizator i separowanie ciekłego amonjaku, gromadzonego ostatecznie w specjalnym wspólnym zazwyczaj dla wszystkich bomb zbiorniku. Gazy opuszczające baterię bomb katalitycznych, zmieszane z gazami rozpuszczonymi w ciekłym  $\text{NH}_3$ , a usuwanymi ze zbiornika ciekłego amonjaku, zawierają pewne ilości amonjaku; przepuszcza się je przez zraszaną wodą płótkę. Amonjak zostaje odzyskany w postaci wody amonjakalnej, a wolne od amonjaku gazy, zawierające  $\text{H}_2$ ,  $\text{N}_2$  i  $\text{CH}_4$ , dodaje się do gazów z koksowni za płótką benzolową.

Tak w ogólnym zarysie przedstawiają się etapy fabrykacji amonjaku metodą Claude'a. Postęp, ciągła praca nad udoskonaleniem technicznym i zwiększeniem rentowności procesu wprowadzają zmiany. Np. cykl charakterystyczny dla sposobu Habera ostatnimi czasy zostaje wprowadzany również i u Claude'a.

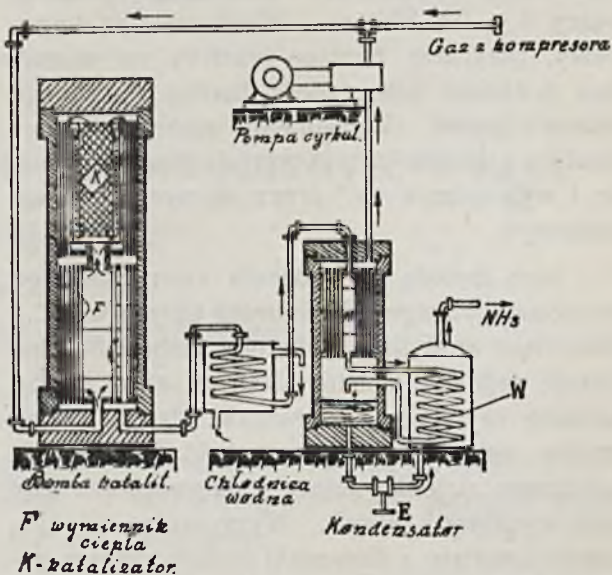
Inne metody amonjaku syntetycznego różnią się mniej lub więcej od wyżej omówionych.

*Metoda Casale* powstała w 1923 r. we Włoszech. Źródłem wodoru są gazy z koksowni bądź elektroliza. Stosuje ciśnienie 800 at. W tym wypadku, podobnie jak i u Claude'a, duże ilości ciepła powstałe z reakcji wymagały specjalnych środków, aby umożliwić utrzymanie temp. na wysokości  $500^\circ\text{C}$ , co osiągnięto przez to, że na katalizator wprowadza się mieszanę zawierającą ok. 3% amonjaku, innymi słowy z gazów po katalizie nie usuwa się całkowicie  $\text{NH}_3$ .

Obniża to wprawdzie wydajność, ale daje możliwość regulacji temperatury. Bomba katalityczna posiada wymiennik ciepła, oraz oporowe nawinięcie elektryczne, służące do zagrzewania katalizatora przy zapoczątkowaniu reakcji. Gazy po katalizie idą do chłodnicy wodnej, następnie do separatora, gdzie wykroplony amonjak zostaje oddzielony i gromadzony następnie w zbiorniku pod ciśn. ok. 20 at. Gaz z separatora zawierający ok. 3%  $\text{NH}_3$ , tłoczony dalej pompą cyrkulacyjną, miesza się ze świeżą mieszaniną i po przejściu przez odoliwiacz i filtr wchodzi do bomby katalitycznej, a potem do chłodnicy i tak w koło, a więc podobnie jak w metodzie Habera.

Wydzielony amonjak ciekły rozpuszcza pewne ilości gazów i wodoru, azotu i metanu. Dlatego celem utrzymania stałego ciśnienia ok. 20 at w zbiorniku amonjaku skroplonego konieczne jest odgazowywanie tego zbiornika, czyli usuwanie rozpuszczonych pod ciśn. 800 at w skroplonym amonjaku gazów. Gazy te przepuszcza się przez płótkę wodną, celem wymycia zawartego w nich amonjaku. Wolne od amonjaku gazy idą do kompresora i wracają do cyklu.

*Metoda Fausera*, podobnie jak i Claude'a, powstała we Włoszech. Pod względem stosowanego ciśnienia zbliżona jest do metody Habera-Boscha. Stosuje mianowicie ciśnienie ok. 250 at. Początkowo źródłem wodoru była elektroliza.



Rys. 5. Cykl w metodzie Fausera.

Z biegiem czasu wykorzystano i przystosowano i inne źródła wodoru, jak np. gaz wodny. Otrzymany amonjak zostaje usunięty z gazów opuszczających bombę katalityczną w postaci ciekłej, co osiąga się przez ochłodzenie miesza-

niny poreakcyjnej wodą i wyparowaniem pod ciśn. atmosf. ciekłego amonjaku. Przebieg procesu wykraplania jest następujący: (rys 5) Skompresowana mieszanka ( $3\text{H}_2 + \text{N}_2$ ) wchodzi do bomby katalitycznej, składającej się z dwóch części. Górna zawiera katalizator, a dolna właściwy wymiennik ciepła. Gaz, zdążający na katalizator, zostaje podgrzany w wymienniku ciepła gazami gorącymi, opuszczającymi katalizator. Mieszanina wodoru, azotu i wytworzonego amonjaku po wyjściu z wymiennika ciepła idzie przez węzownicę chłodzoną wodą do kondensatora, składającego się z chłodnicy rurkowej „N” i węzownicy „W”. Gromadzący się pod chłodnicą rurkową ciekły  $\text{NH}_3$  zostaje przez wentyl „E” wyekspandowany i paruje w aparacie „W”, gdzie oziębia płynącą w węzownicy mieszanekę poreakcyjną. Zimne gazy ( $3\text{H}_2 + \text{N}_2$ ) oddzielone od skroplonego amonjaku wznoszą się do góry, chłodzą gaz przychodzący z chłodnicy wodnej do kondensatora, i dalej tłoczone są pompą cyrkulacyjną wraz ze świeżą mieszanką, przychodzącą z kompresora do bomby katalitycznej itd. Mamy więc i tu obieg kołowy.

*Metody amerykańskie* rozróżniamy dwie. Metoda *Atmospheric Nitrogen Corp.* w Syracuse w Ameryce stosuje ciśnienie 100 at. Surowa mieszanka wódor — azot podlega pod ciśnieniem czyszczeniu wodą od  $\text{CO}_2$  i amonjakalnym roztworem węglanu miedzi od  $\text{CO}$ , poczem następuje bardzo staranne suszenie wapnem sodowanym. Stosowany katalizator żelazny, dający 6 — 9%  $\text{NH}_3$  przy 90 at, ma być długotrwały, przyczem bardzo wrażliwy na wilgoć. Stąd pochodzi konieczność bardzo starannego suszenia gazów. Wytworzony amonjak zostaje usunięty z gazów poreakcyjnych przez oziębienie i wykroplenie ew. przez wymycie kwasem siarkowym.

Inną metodą pochodzenia amerykańskiego jest metoda *Nitrogen Engineering Corp. (N. E. C.)*, stanowiąca modyfikację metody Habera-Boscha. Stosuje jednak ciśnienie 300 at oraz bardzo staranne czyszczenie mieszanki, dzięki czemu zostaje osiągnięta długotrwałość katalizatora. Katalizator z tlenku żelaza z aktywatorami daje dużą wydajność reakcji. Wytworzony amonjak zostaje usunięty z mieszanki poreakcyjnej w postaci ciekłej, dzięki chłodzeniu wodą i ciekłym amonjakiem.

*Metoda Mont-Cenis*, wypracowana w 1925 r. w Westfalji (Sodingen), zajmuje specjalne stanowisko wśród syntetycznych metod otrzymywania amonjaku. Dzięki specjalnie aktywnemu katalizatorowi, należącemu do grupy żelazocjan-

ków, pracuje przy ciśnieniu 80 — 90 at w temp. około  $400^\circ\text{C}$  z bardzo dobrymi wydajnościami. Osiągalna zawartość  $\text{NH}_3$  w gazach poreakcyjnych, zależnie od stosowanych prędkości przepływu, waha się w granicach 12 — 25%  $\text{NH}_3$ . Ochłodzenie mieszanki poreakcyjnej ciekłym amonjakiem oraz zastosowanie przeciwprądowej wymiany ciepła umożliwia wydzielanie amonjaku w postaci ciekłej. Niskie ciśnienie oraz wzgl. niskie temperatury pracy pozwalają na zastosowanie do budowy aparatury martinowskiej stali zamiast szlachetnych chromowanadowych stopów.

Zaznaczyliśmy na początku niniejszego referatu doniosłość produkcji amonjaku syntetycznego dla przemysłu związków azotowych. Istotnie o produkcję amonjaku wymienionymi metodami oparte jest ponad 65% światowej zdolności wytwórczej związków azotowych, co stanowi przeszło 2,5 miliona tonn azotu, związanego rocznie. Na tę zdolność produkcyjną składa się 93 fabryk, pracujących różnymi metodami. (Tabela III).

Tabela III.

Zestawienie ilości zakładów pracujących poszczególnymi metodami i ich roczne zdolności produkcyjne wyrażone w tonnach  $\text{N}_2$

L. p.	M e t o d a	Ilość fabryk	Zdolność produkcyjna	
			tonny	%
1.	Haber - Bosch	8	1.250.750	47,95
2.	Casale	26	487.675	18,70
3.	Fauser	16	269.495	10,33
4.	Claude	19	246.995	9,46
5.	Mont - Cenis	8	185.000	7,09
6.	N. E. C.	16	168.845	6,47
R a z e m :		93	2.608.760	100,00

W Polsce są reprezentowane 3 metody: Claude'a w Knurowie, Fausera w Mościcach, N. E. C. w Chorzowie i Wyrach.

W toku niniejszego artykułu podawaliśmy przy opisie poszczególnych odmian metod syntetycznych najważniejsze źródła wodoru, na których oparta jest produkcja amonjaku, a więc gaz wodny, gaz z koksowni i t. d. Najczęstszym źródłem wodoru, jak wskazują dane tabeli IV, jest gaz wodny.

Tabela IV.

Światowa roczna (1931/32) zdolność produkcyjna amonjaku syntetycznego w tonnach  $\text{N}_2$  według metod otrzymywania wodoru.

L. p.	M e t o d a	Zdolność produkcyjna	
		tonny	%
1.	Gaz wodny	1.357.610	52,04
2.	Gaz z koksowni	775.740	29,74
Do przeniesienia:		2.133.350	81,78

L. p.	M e t o d a	Zdolność produkcyjna	
		tonny	‰
	Z przeniesienia:	2.133.350	81,78
3.	Elektroliza	435.360	16,69
4.	Wodór-uboczny produkt	28.050	1,07
5.	Gaz ziemny	12.000	0,46
	R a z e m:	2.608.760	100,00

Z dwu powyższych tabel wynika, że roczna światowa zdolność produkcyjna amonjaku syntetycznego wynosi 2.608.760 tonn azotu. Tabela V daje nam uzupełniający obraz udziału innych źródeł związków azotowych w ogólnej wytworzości przemysłu azotowego.

Tabela V.

Tonny azotu związanego różnymi metodami według światowej zdolności produkcyjnej w roku 1931/32.

L. p.	M e t o d a	Zdolność produkcyjna	
		tonny	‰
1.	Amonjak syntetyczny	2.608.760	65,61
2.	Saletra czylijska	500.000	12,57
3.	Koksownie, gazownie	472.000	11,88
4.	Azotniak bez p. 6-go	361.700	9,09
5.	Metoda łuku elektr.	21.000	0,55
6.	Amonjak z azotniaku	10.000	0,25
7.	Synteza cjanków	2.000	0,05
	R a z e m:	3.975.460	100,00

Udział poszczególnych państw w światowej zdolności wytwórczej związków azotowych jest reprezentowany jak następuje:

Niemcy:	29,0 ‰
U. S. A.:	14,5 ‰
Chili:	12,57 ‰
Japonja:	7,52 ‰
Francja:	6,7 ‰
Anglja:	8,29 ‰
Belgia:	4,77 ‰
Italja:	2,69 ‰
Polska:	2,62 ‰
Norwegja:	2,51 ‰
Holandja:	2,39 ‰
Czechosłowacja:	0,88 ‰
inne państwa:	7,56 ‰

Przemysł azotowy z tak poważną zdolnością produkcyjną amonjaku syntetycznego w rozwoju swoim był nastawiony głównie na zaspokojenie potrzeb najważniejszego swego konsumenta-rolnictwa. Rolnictwo według danych z roku 1931/32 zużywa 89% wytworów przemysłu azotowego w postaci nawozów sztucznych. Reszta, czyli 11% całkowitego zużycia, przypada na przemysł materiałów wybuchowych (6,5%), chłodnictwo (1,5%), farbiarstwo (0,8%) i inne (2,2%).

Ilość wytwarzanego i zużywanego amonjaku syntetycznego i wogóle związków azotowych odbiega poważnie od istniejących możliwości produkcyjnych. Już w roku 1930/31 światowe zużycie wynosiło 1,6—1,7 milionów tonn azotu przy ówczesnej zdolności produkcyjnej ok. 3,5 miliona tonn, a więc nie przekraczało 48% istniejących możliwości. W dobie obecnego kryzysu stosunek ten przedstawia się jeszcze mniej korzystnie.

## Mierzenie ilości przepływu zapomocą dysz i kryz spiętrzających.

Inż. Wł. Olczakowski.

Komunikat Stow. Dozoru Kotłów Parowych w Katowicach.

Ciąg dalszy.

### Liczba Reynolds'a i podobieństwo przepływu.

Przy przepływie czynnika w rurociągu powstają tarcia oraz wiry, powodujące tak zwany opór przepływu, który pokonywany jest kosztem spadku ciśnienia. Wielkość tego oporu określa znane równanie hydrauliczne:

$$h = \lambda \frac{l}{D} \cdot \frac{w^2}{2g}, \dots \dots (20)$$

w którym  $h$  jest wysokością słupa czynnika, wyrażającą stratę ciśnienia,  $\lambda$  współczynnikiem oporu

przy przepływie,  $l$  i  $D$  długością i średnicą rurociągu,  $w$  szybkością przepływu oraz  $g$  przyspieszeniem ziemskim.

Badania nad współczynnikiem oporu  $\lambda$  wykazały, że jest on wielkością zmienną, zależną nie tylko od stanu powierzchni rurociągu, lecz również od jego średnicy  $D$ , szybkości przepływu  $w$ , ciężaru właściwego czynnika  $\gamma$  oraz międzycząsteczkowego tarcia w czynniku, którego wielkość charakteryzuje lepkość dynamiczna  $\eta$ .

Miarą lepkości dynamicznej jest siła w  $kg$  potrzebna dla równoległego stycznego przesunięcia z szybkością względną  $1 \text{ m/sek}$  dwóch warstw czynnika, odległych o  $1 \text{ m}$ . Mianownikiem lepkości dynamicznej jest  $\frac{kg \cdot sec}{m^2}$

Wpływ samego czynnika na wielkość  $\lambda$  uzależniony jest od jego  $\gamma$  i  $\eta$ , dlatego we wzorach dwie te wielkości połączono w wyrazie lepkości kinetycznej  $\nu = \frac{\eta \cdot g}{\gamma} \frac{m^2}{sek}$ .

Dla rurociągów dostatecznie gładkich, spólczynnik oporu jest funkcją  $w$ ,  $D$  i  $\nu$ , czyli  $\lambda = f(w, D, \nu)$ . Funkcji tej teoretycznie nie da się wyznaczyć, można jedynie dojść do pewnych wniosków o jej algebraicznej postaci.

Ze wzoru (20) wynika, że  $\lambda$  musi być wielkością oderwaną. Jedynym bezmiarowym wyrazem, który można utworzyć ze zmiennych  $w$ ,  $D$  i  $\nu$ , jest iloraz  $\frac{w \cdot D}{\nu}$ , a więc  $\lambda = f\left(\frac{w \cdot D}{\nu}\right)$ .

Wielkość  $\frac{w \cdot D}{\nu} = R$  nazwano liczbą Reynolds'a.

Doświadczalnie zostało stwierdzone, że przy przepływach o jednakowych liczbach Reynolds'a, spólczynniki oporu są jednakowe, bez względu na rodzaj czynnika, o ile tylko powierzchnie rurociągów są dostatecznie gładkie.

Wnioskiem z powyższych rozumowań i doświadczeń jest tak zwane prawo podobieństwa przepływu, które mówi, że przy jednakowych liczbach Reynolds'a ruchy cieczy i gazów w rurociągach są kinetycznie podobne.

Uogólniając powyższe prawo dla przepływu czynnika przez przegrody spiętrzające, zrobiono wniosek, że przy jednakowych warunkach dopływu ( $m$ ) oraz geometrycznym podobieństwie przegród spólczynnik przepływu  $\alpha$  powinien być również zależny od liczby Reynolds'a, czyli  $\alpha = f(R)$ . Wykonane pomiary potwierdziły słuszność tego wniosku.

Istnienie tej zależności daje bardzo znaczne zmniejszenie i uproszczenie pracy przy cechowaniu przegród spiętrzających, ponieważ obecnie wystarcza określenie wielkości spólczynnika  $\alpha$  jedynie w zależności od liczby  $R$ , a więc oddzielne cechowania dla każdej średnicy rurociągu, każdej szybkości przepływu i każdego czynnika stały się zbędne.

Liczba Reynolds'a może być odniesiona do rurociągu przed przegrodą i jest wtedy oznaczana przez  $R_D$ , lub też do najmniejszego

przekroju przegrody, wtedy oznaczamy ją przez  $R_d$ .

Poniżej liczba Reynolds'a będzie zawsze odnoszona do przepływu w rurociągu.

Wzór na liczbę Reynolds'a.

$$R_D = \frac{w \cdot D}{\nu} = \frac{w \cdot D \cdot \gamma_1}{g \cdot \eta}$$

w którym oznaczają:

- $w$  — szybkość przepływu w  $m/sek$ ;
- $D$  — średnica rurociągu w  $m$ ;
- $g$  — przyspieszenie ziemskie w  $m/sek$ ;
- $\nu$  — lepkość kinetyczna czynnika przed przegrodą w  $m^2/sek$ ;
- $\eta$  — lepkość dynamiczna czynnika przed przegrodą w  $\frac{kg \cdot sek}{m^2}$ ;
- $\gamma_1$  — ciężar właściwy czynnika przed przegrodą w  $kg/m^3$ ;

W praktyce operujemy zazwyczaj ilością przepływu na godzinę a nie szybkością, to też wygodniej jest posiłkować się wzorami, wyrażającymi liczbę Reynolds'a w zależności od ilości przepływu, jak poniżej wyprowadzone.

Liczba  $R_D$  w zależności od wagowej ilości przepływu  $G$  w  $kg/h$

$$w = \frac{V}{3600 \cdot \pi/4 \cdot D^2}; R_D = \frac{V \cdot \gamma_1}{3600 \cdot \pi/4 \cdot D \cdot \eta \cdot g} \quad (22')$$

Łącząc wielkości stałe w jeden spólczynnik otrzymujemy:

$$R_D = 36,1 \frac{G}{D \cdot \eta \cdot 10^6} \dots \dots \dots (22)$$

Liczba  $R_D$  w zależności od ilości przepływu  $V$  w rzecz.  $m^3/h$

$$w = \frac{V}{3600 \cdot \pi/4 \cdot D^2}; R_D = \frac{V}{3600 \cdot \pi/4 \cdot D \cdot \nu}$$

$$R_D = 354 \cdot \frac{V}{D \cdot \nu \cdot 10^6} \dots \dots \dots (23)$$

Liczba  $R_D$  w zależności od ilości przepływu wyrażonej w norm.  $m^3/h$

Podstawiając do wzoru (22')

$$V = \frac{V_n \gamma_n}{\gamma_1}$$

otrzymujemy:

$$R_D = \frac{V_n \cdot \gamma_n}{3600 \cdot \pi/4 \cdot D \cdot \eta \cdot g}$$



oznaczając:

$$\frac{\eta \cdot g}{\gamma_n} = \nu'$$

oraz łącząc wielkości stałe w jeden współczynnik otrzymujemy:

$$R_D = 354 \frac{V_n}{D \cdot \nu' \cdot 10^6} \dots (24)$$

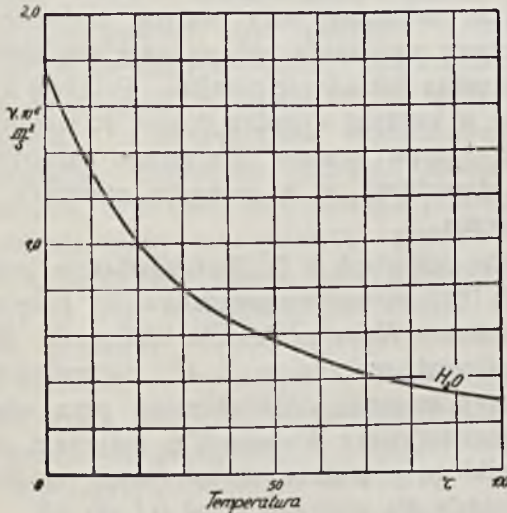
W powyższym wzorze wielkość  $\nu' = \frac{\eta \cdot g}{\gamma_n}$

nie jest lepkością kinetyczną, ponieważ  $\eta$  oznacza lepkość dynamiczną przy temperaturze rzeczywistej, a  $\gamma_n$  — ciężar właściwy 1  $n m^3$ . Używane dla obliczeń wykresy lepkości kinetycznej podają  $\nu'$ , które w odróżnieniu od  $\nu$  uzależnione jest wyłącznie od temperatury czynnika.

Poniżej na wykresach 2, 3, 4 i 5 podane są wielkości  $\eta$ ,  $\nu$  i  $\nu'$  potrzebne dla obliczenia liczby Reynolds'a.

**Przegrody spiętrzające.**

Jako przegrody spiętrzające używane są dysze, kryzy i t. zw. przegrody Venturi. Te

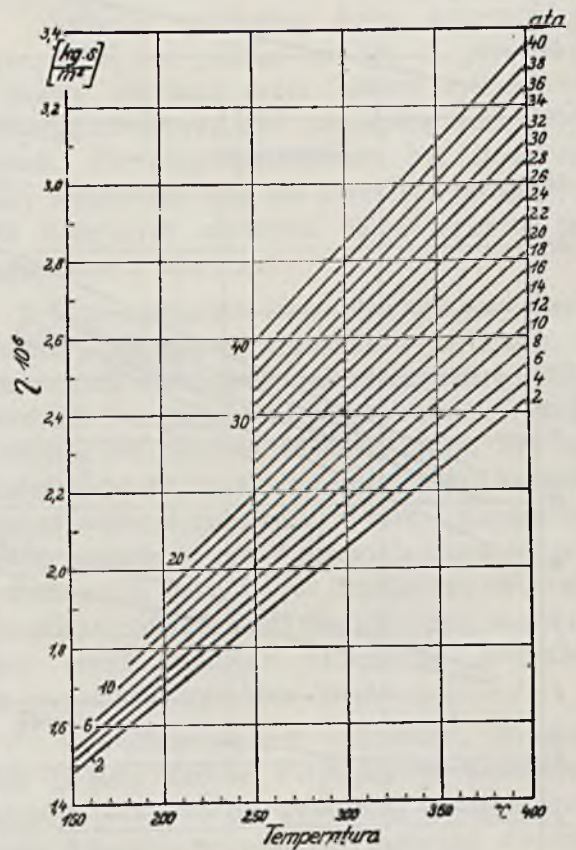


Rys. 2. Lepkość kinetyczna  $\nu$  wody w zależności od temperatury.

ostatnie mają najbardziej skomplikowane kształty, dysze są już prostsze w wykonaniu, a najłatwiejsze kryzy. Przegroda Venturi jest również najtrudniejsza do zabudowania do już istniejącego rurociągu. Dokładność pomiaru nie zależy od typu przegrody, decyduje o niej dokładność współczynników przepływu, wyznaczanych przez cechowanie.

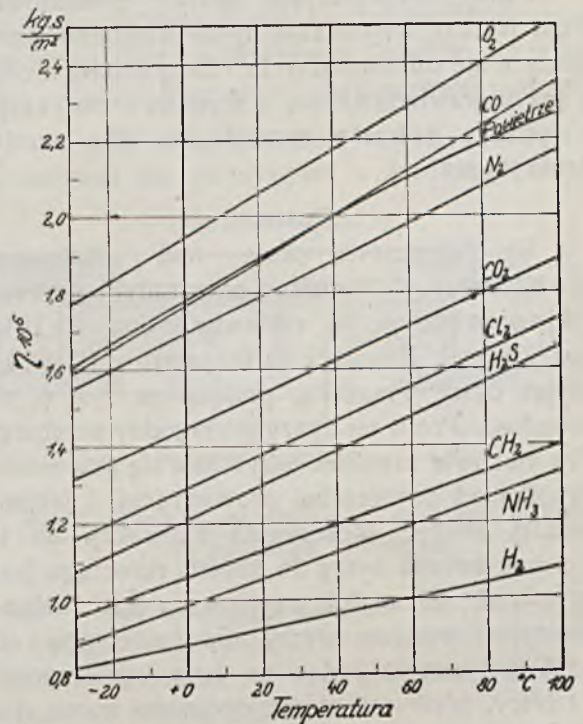
U nas najbardziej rozpowszechnionymi typami przegrody spiętrzającej są niemieckie normalne dysza i kryza. Wprowadzenie nowego typu przegrody spiętrzającej wymaga dużej i żmudnej pracy przygotowawczej przy wyznaczaniu

empirycznych współczynników przepływu i rozprężania. Pewność i ścisłość tych współczynników,



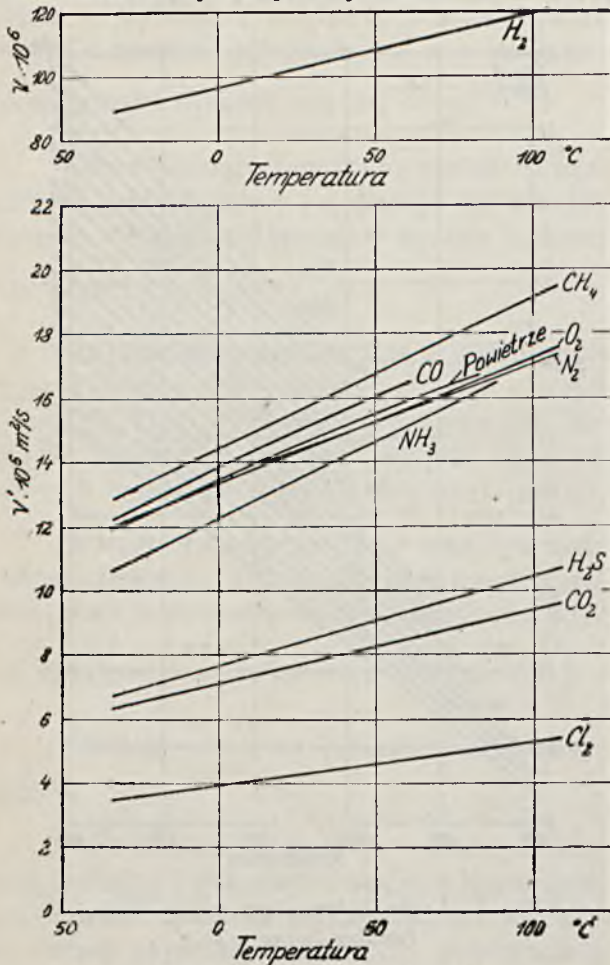
Rys. 3. Lepkość dynamiczna  $\eta$  pary wodnej (według Speyerer'a).

obok łatwości i taniości wykonania przegrody oraz możliwości jej dobrania do lokalnych warunków — są miarą przydatności praktycznej danego



Rys. 4. Lepkość dynamiczna  $\eta$  gazow w zależności od temperatury (według Landolt-Börnsteina 1927 r.)

typu. Niemieckie normalna dysza i kryza z 1930 roku zadość czynią tym wymaganiom.



Rys. 5. Wielkość  $v' = \frac{\eta \cdot g}{\gamma_n}$  dla gazów

(jako stan normalny przyjęto 0 °C i 760 mmHg).

Firmy, wytwarzające aparaty pomiarowe, dotąd jeszcze dostarczają dysze własnego typu, różniące się od normalnych. Oczywiście, niema to już usprawiedliwienia, a stanowi komplikację w wypadku potrzeby sprawdzenia albo przeliczenia dyszy.

#### Dysza.

W Niemczech prace nad ustaleniem najwłaściwszego kształtu przegrody spiętrzającej prowadzone są oddawna. Już w 1912 roku Związek Niemieckich Inżynierów (V. D. I.) przyjął dyszę Prandtl'a, podaną na rys. 6, za normalną. Profil tej dyszy ma łagodny przebieg, żeby możliwie zapobiec odrywaniu się strumienia czynnika od powierzchni prowadzącej, i jaknajbardziej zbliżyć współczynnik kontrakcji do 1. Stosunek światła dyszy do światła rurociągu jest stały —  $d : D = 0,4$ , czyli  $m = 0,16$ . Konstrukcyjne wymiary dyszy dla rurociągów od  $\varnothing 25 \text{ mm}$  wzwyż podawane są z konieczności w tablicy, ponieważ niema ogólnego wzoru dla ich zależności od średnicy.

Pierwsze cechowanie normalnej dyszy 1912

zostało wykonane przez Jacob'a i Erck'a, którzy wyznaczyli współczynnik przepływu jako wielkość stałą  $\alpha = 0,96$ , nie uwzględniając zależności je



Rys. 6. Normalna dysza niemiecka z 1912 roku.

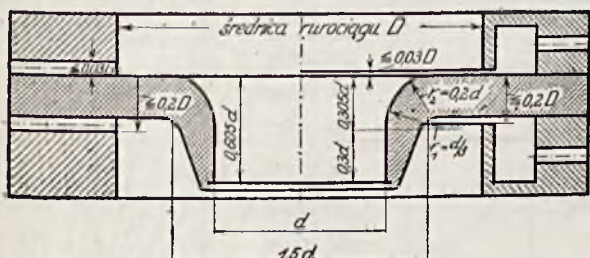
od szybkości przepływu, średnicy rurociągu oraz właściwości czynnika. Dokładne cechowanie zostało wykonane znacznie później przez Jacob'a i Kretzschmer'a, którzy wyznaczyli współczynnik przepływu w zależności od liczby Reynolds'a z dokładnością, jak podali, do  $\pm 1\%$ . Wyniki tych cechowań Z. N. Inż. w 1925 zalecił w swoich wydawnictwach jako obowiązujące przy odbiorczych pomiarach maszyn. Największą niedogodnością norm. dyszy z 1912 r. był stały stosunek  $m = 0,16$ . Przy dobrze wyzyskanych rurociągach spiętrzenia w dyszy przekraczały zakres mierniczy używanych manometrów różnicowych, natomiast przy małych szybkościach przepływu spiętrzenia były za małe, aby uzyskać dostateczną dokładność pomiaru. Przekrój dyszy trzeba w każdym wypadku dobrać do warunków ruchu i typu aparatu mierzącego spiętrzenie, czyli dowolność  $m$  w pewnych granicach jest konieczna.

W zakładach I. G. Farbenindustrie jeszcze przed 1912 rokiem wprowadzono dla pomiarów ilości dyszę Weissbach'a. W 1928 r. Dr. Witte opublikował zebrany w I. G. Farbenindustrie obszerny materiał doświadczalny oraz własne cechowania dyszy Weissbach'a, przy czym współczynniki były podane w zależności od liczby Reynolds'a dla stosunku  $m$  od 0,1 do 0,5.

W porównaniu z norm. dyszą 1912, dysza wprowadzona przez I. G. Farbenindustrie ma zaletę dowolności stosunku  $m$ , co, jak już było zaznaczone, daje możliwość dobrania dyszy do warunków ruchu. Drugą zaletą dyszy „I. G.“, którą podkreślił Dr. Witte, jest stałość współczynnika przepływu przy liczbie  $R_D$  powyżej  $7,5 \cdot 10^4$  (dla  $m = 0,16$ ), gdy tymczasem dla norm. dyszy z 1912 r. graniczna wartość liczby  $R_D$  wynosi  $10^6$ .

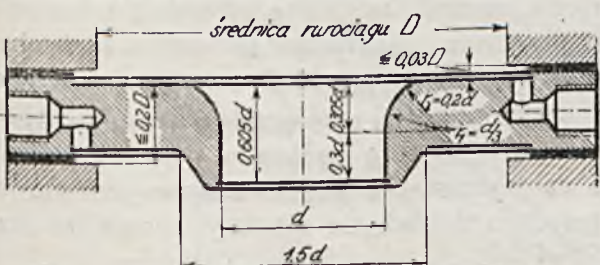
W 1928 roku Z. N. Inż. wyłonił komisję, celem opracowania przepisów dla pomiaru ilości przepływu wogóle a w pierwszym rzędzie zapomocą dysz i kryz spiętrzających. Komisja ta, opierając się na wynikach długoletnich doświadczeń Dr. Witte, przyjęła dyszę „I. G.“ jako dyszę normalną.

Dalsze badania i cechowania zostały wykonane w „Kaiser Wilhelm Instituts für Strömungs-forschung“, w Göttingen, w głównej mierze przez Müller'a i Peters'a, którzy wyznaczyli również współczynniki rozprężania dla gazów i pary. W 1930 roku prace te zostały opublikowane przez Z. N. Inż. jako normy dla pomiarów ilości przepływu.



Rys. 7. Normalna dysza niemiecka z 1930 roku.

Przy przepływie przez przegrodę, następuje spiętrzenie czynnika przed przegrodą, spadek ciśnienia w samej przegrodzie oraz częściowe odzyskanie prędkości za przegrodą (p. rys. 1). To też wielkość mierzonej różnicy ciśnień  $P_1 - P_2$ , zależy również od miejsca pobrania ciśnienia. Według rozważań teoretycznych ciśnienie przed przegrodą powinno być pobrane w miejscu, w którym nie następuje jeszcze spiętrzenie czynnika, praktycznie w odległości  $\approx 10 D$  przed przegrodą, co ze względów montażowych jest niedogodne. Natomiast pobranie ciśnienia za przegrodą, w miejscu największego przewężenia strumienia, jakby nakazywałyby założenia teoretyczne, na których oparte było wyprowadzenie wzoru na ilość przepływu, jest wogóle niemożliwe, ponieważ miejsce największej szybkości jest nieznane. Przy mierzeniu ilości przepływu norm. dyszą 1930 ciśnienia powinny być pobrane tuż przed i za przegrodą, w odległościach, nie przekraczających podanych na rys. 7.



Rys. 8. Przykład wykonania norm. dyszy niem. z 1930 r. dla większych rurociągów.

ciśnień, więc wyznaczone współczynniki są słuszne jedynie przy zachowaniu tego warunku.

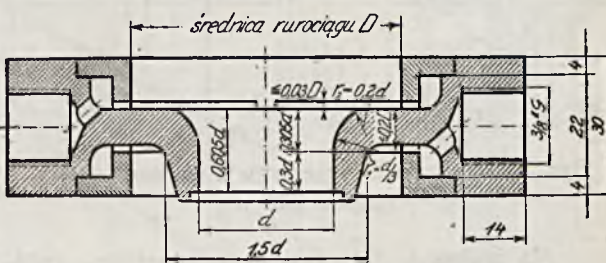
Sposoby wykonania dyszy, proponowane przez Z. N. Inż. podane na rys. 7, przewidują pobranie ciśnienia przez otwory cylindryczne lub pierścieniowe albo za pomocą specjalnych komór. Pierwszy sposób może być stosowany przy wykonaniu dysz dla większych rurociągów, dla mniejszych natomiast najpewniejszym jest wykonanie z komorami.

Przy pomiarach ilości płynów i pary, czynnikiem przenoszącym ciśnienie z rurociągu do manometru różnicowego jest ciecz, dlatego celem wyeliminowania zjawiska włoskowości, średnice otworów dla pobrania ciśnienia muszą być dostatecznie duże, np. średnice wierconych kanałów muszą wynosić conajmniej 8 mm. Konstrukcje dyszy podane na rys. 7 sprawiają trudności przy zabudowaniu dyszy do już istniejącego rurociągu, ponieważ wskutek dużej długości dyszy konieczne jest cięcie rurociągu, szczególnie kłopotliwe w wypadkach wysokich ciśnień.

Powodując się temi względami, Stowarzyszenie Dozoru Kociołów Parowych w Katowicach stosuje inne sposoby wykonania, — dające możliwość omięcia wymienionej trudności montażowej, — są one podane na rys. 8 i 9.

Konstrukcja, podana na rys. 8, wzorowana jest na wykonaniu norm. dyszy niem. 1912, przy którym szerokość szczelin dla pobrania ciśnienia, zależy od grubości szczeliwa. Jak widać z rysunku, uszczelka spoczywa na odsadzeniu pierścieniowym, wyznaczającym jej szerokość, co ma na celu zapobiec przykryciu kanałów dla pobrania ciśnienia przy użyciu zbyt szerokiej uszczelki.

Konstrukcja wskazana na rys. 8 może być stosowana dla rurociągów o średnicy powyżej



Rys. 9. Przykład wykonania norm. dyszy niem. z 1930 r. dla mniejszych rurociągów.

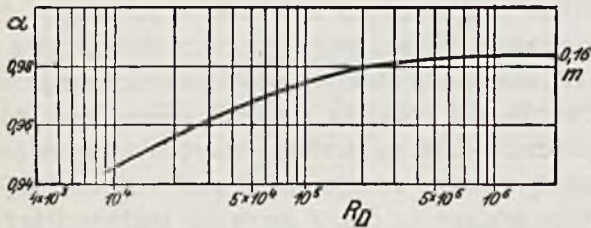
Takie pobranie nie jest zgodne z rozważaniami teoretycznymi, niema to jednak praktycznego znaczenia, ponieważ błąd stąd wynikający jest zanulowany przez objęcie go współczynnikiem przepływu, inaczej mówiąc, norm. dysza 1930 była cechowana przy tym sposobie pobrania

100 — 125 mm, gdyż pozwala ona przy użyciu normalnie stosowanego szczeliwa, jak np. klingerit o grubości 3 mm, utrzymać szerokość szczeliny poniżej  $0,03 D$ .

Przy mniejszych rurociągach konieczne jest użycie uszczelki o odpowiednio dobranej gru-

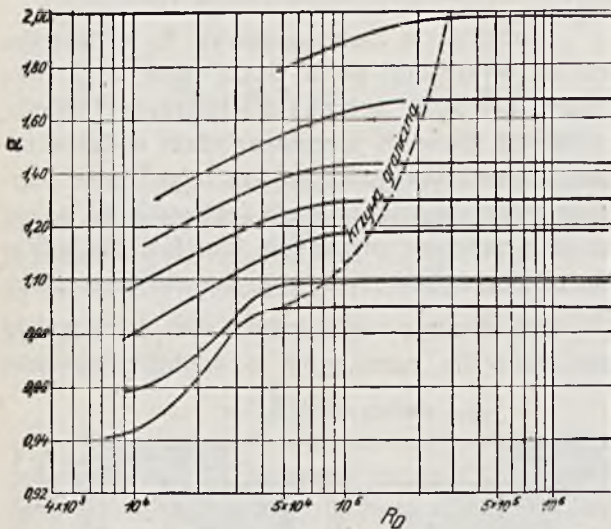
bości, a co może być powodem omyłek. Z tych względów do średnicy rurociągu 125 mm Stow. Dozoru Kotłów Parowych w Katowicach stosuje konstrukcję podaną na rys. 9.

Najwłaściwszym tworzywem dla dysz jest stal nierdzewiąca, szczególnie dla wody i pary, często jednak, ze względu na łatwiejszą obróbkę i niższą cenę bywa stosowany brąz fosforowy. Przy wykonaniu dyszy należy zwrócić uwagę na dokładne wykonanie jej profilu i gładkość powierzchni prowadzącej.



Rys. 10. Spółczynnik przepływu  $\alpha$  dla norm. dyszy niem. z 1912 r.

Na wykresie rys. 10 podane są w skali logarytmicznej wartości spółczynnika przepływu dla norm. dysz niem. 1912 w zależności od liczby Reynolds'a. Normy niemieckie, z których wykres został wzięty, podają błąd cechowania  $\pm 0,5\%$ .

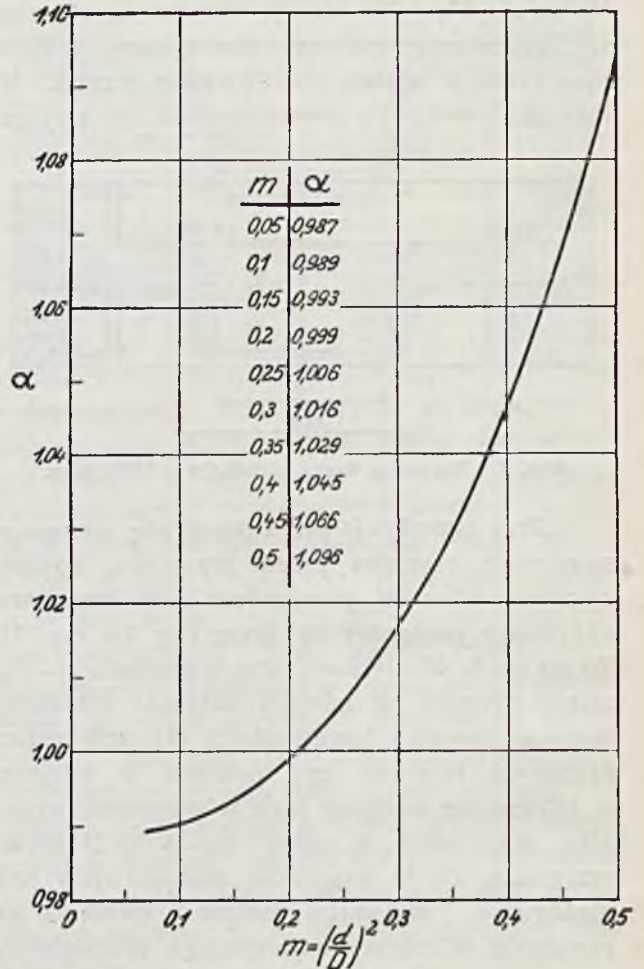


Rys. 11. Spółczynnik przepływu  $\alpha$  dla norm. dyszy niem. z 1930 r.

Na wykresie 11 podane są wartości spółczynnika przepływu dla norm. dyszy niem. z 1930 r. dla różnych stosunków  $m$ , oraz zaznaczone graniczne wartości liczby Reynolds'a powyżej których spółczynniki osiągają wartość stałą.

Podane wartości są słuszne w granicach tolerancji  $\pm 0,5\%$  dla przepływu powyżej wartości granicznej liczby  $R_D$ , poniżej zaś w granicach  $\pm 1,5\%$ .

Spółczynniki przepływu powyżej wartości granicznej liczby  $R$  podane są jeszcze raz na wykresie 12 w zależności od stosunku  $m$ .



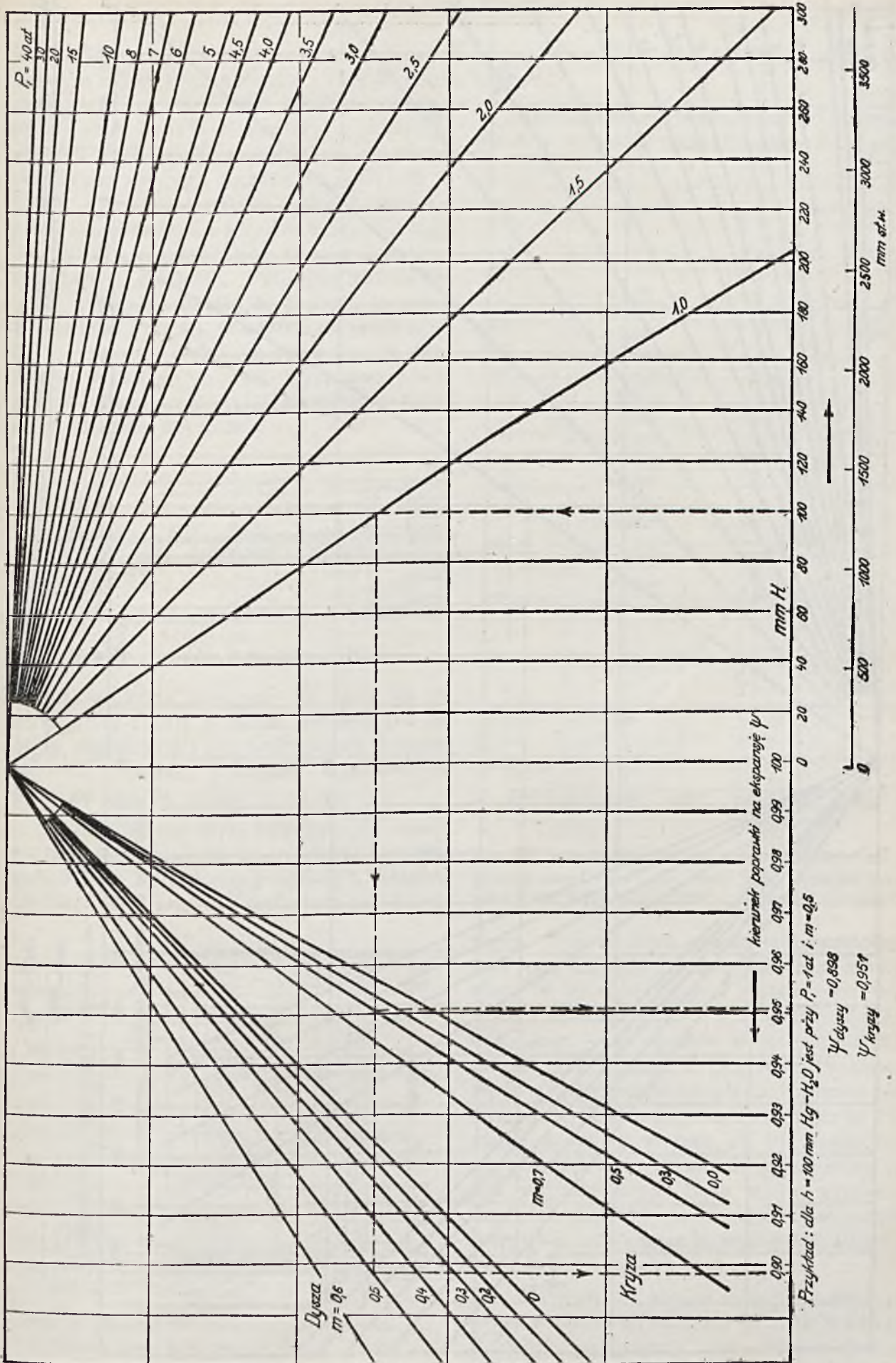
Rys. 12. Spółczynniki przepływu  $\alpha$  dla norm. dyszy niem. z 1930 r. w zależności od  $m$ , powyżej wartości granicznej liczby  $R$ .

Wyżej podane wartości spółczynnika przepływu są słuszne przy gładkich rurociągach oraz dokładnie centrycznym zabudowaniu przegrody do prostego i gładkiego odcinka rurociągu bez zasuw, wentyli itp, które powodują zaburzenia w strumieniu. Praktycznie rurociąg powinien być prosty na długości  $\approx 10 D$  przed i za przegrodą.

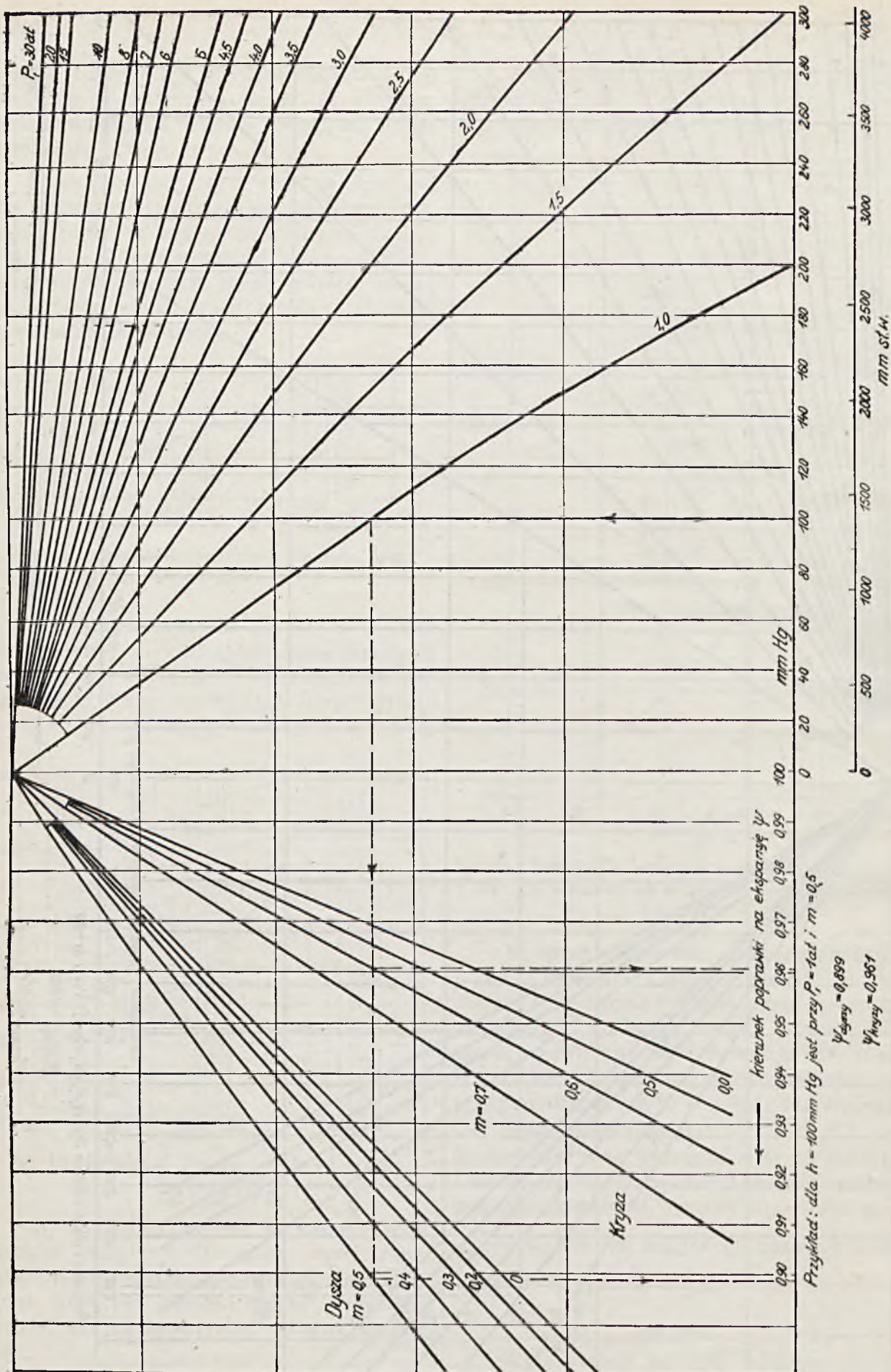
Spółczynniki rozprężania  $\psi$  dla norm. dyszy niem. z 1930 r. są podane na wyk. 13 dla pary i na wykresie 14 dla dwuatomowych gazów, przyczem dokładność dla pary i powietrza przy  $\frac{P_1 - P_2}{P_1} \leq 0,05$  jest zupełna, dla pozostałych zaś wypadków wynosi  $\pm 1\%$ .

### Kryza.

Prace mające na celu ustalenie najdogodniejszego typu kryzy spiętrzającej oraz wyznaczenie dla niej odpowiednich spółczynnika, miały w Niemczech przebieg podobny do badań prowadzonych nad dyszami. W 1912 r.

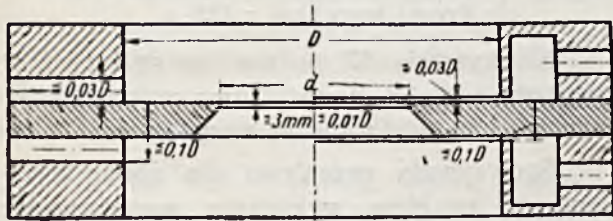


Rys. 13. Spółczynniki rozprężania  $\psi$  dla norm. dyszy i kryzy niem. z 1930 r. przy przepływie pary (na wykresie mm H oznacza mm Hg —  $\text{H}_2\text{O}$ ).



Rys. 14. Spółczynniki rozprężania  $\phi$  dla norm. dyszy i krzywej niem. z 1930 r. przy przepływie dwuatomowych gazów.

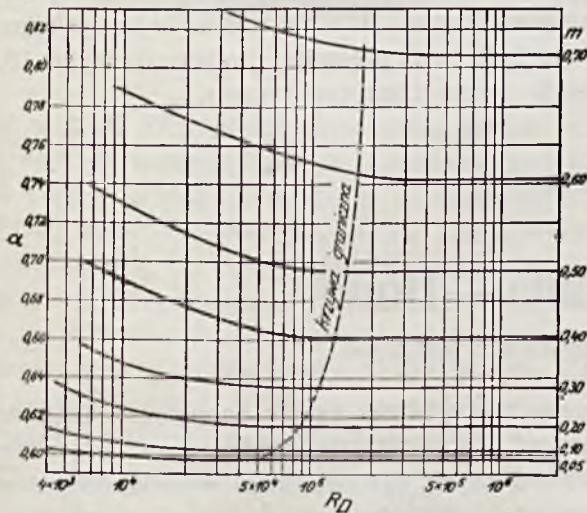
Zw. N. Inż. przyjął kryzę Brandis'a o zmiennym stosunku  $m$  jako kryzę normalną. Dokładniejsze cechowanie tej kryzy były wykonane znacznie później przez Jacob'a i Kretschmer'a, którzy wyznaczyli współczynniki przepływu w zależności od średnicy rurociągu dla stosunku  $m$  od 0,15 do 0,75 i przy  $R_D = 100.000$ . Błąd cechowania został oszacowany na  $\pm 2\%$ . Dla liczby  $R_D$  różnej od 100.000, wielkość błędu podana została w tych samych granicach. Późniejsze badania Dr. Witte wykazały, że błąd cechowania Jacob'a i Kretschmer'a dla  $R_D = 100.000$  nie przekraczał 0,5%. Komisja wyłoniona przez Zw. N. Inż., ustaliła w 1930 r. typ norm. kryzy niem. i wyznaczyła dla niej współczynniki przepływu w zależności od liczby Reynolds'a.



Rys. 15. Normalna kryza niem. z 1930 r.

Nowa kryza zasadniczo nie różni się od norm. kryzy z 1912 r., jednak podobnie jak dla dyszy, określono dla niej ściśle miejsca pobrania ciśnienia. Sposoby wykonania kryz zalecane przez Zw. Inż. N. podane są na rys. 15.

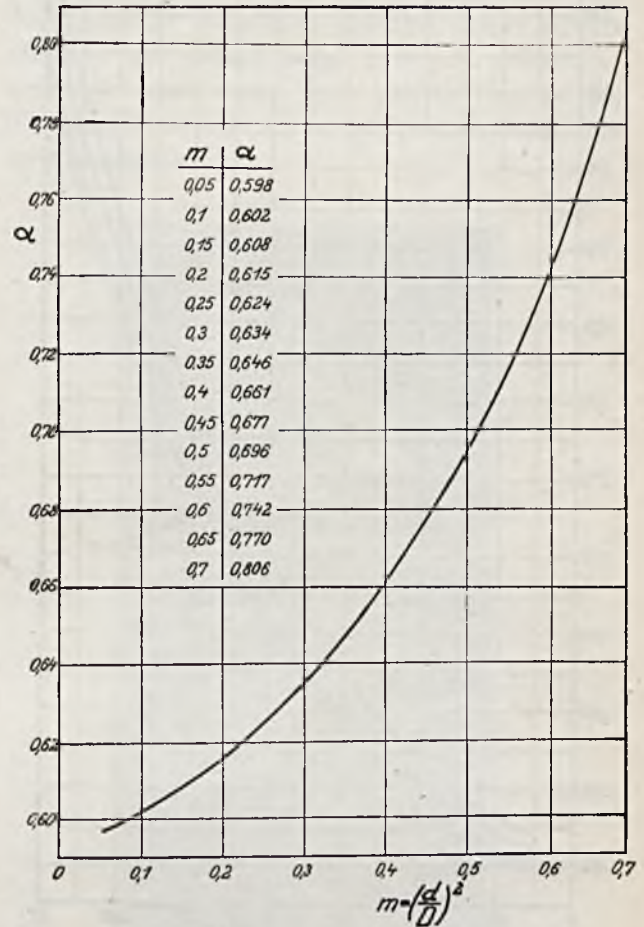
Od wykonania kryzy wymagana jest zwykła dokładność warsztatowa za wyjątkiem krawędzi czołowej, dla której normy przepisują b. dokładną obróbkę. Przy kryzach o średnicach  $d < 150$  mm



Rys. 16. Współczynniki przepływu  $\alpha$  dla dokładnie wykonanej norm. kryzy niem. z 1930 r. i gładkich rurociągów.

szczególnie przy małych średnicach, trudno jest uzyskać.

Dokładność wykonania czołowej krawędzi ma duży wpływ na wielkość współczynnika prze-



Rys. 17. Współczynniki przepływu  $\alpha$  w zależności od  $m$  powyżej wartości granicznej liczby  $R$ , dla dokładnie wykonanej norm. kryzy niem. z 1930 r. i gładkich rurociągów.

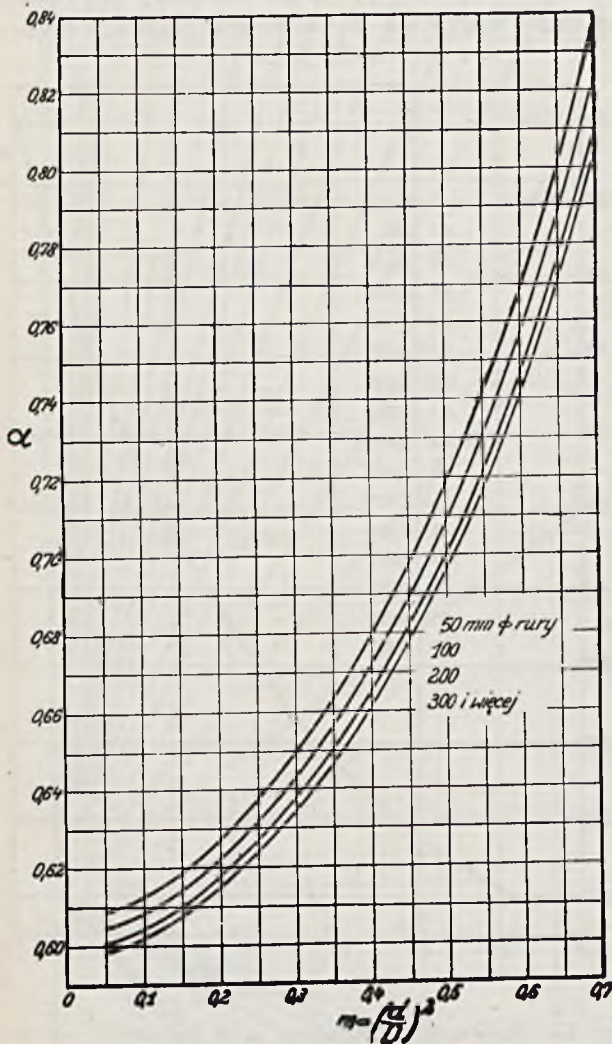
plywu. Przy zwykłym wykonaniu warsztatowym zazwyczaj krawędź czołowa jest nieco zaokrąglona, to też rozróżniamy 2 rodzaje norm. kryz 1930, a mianowicie jeden w wykonaniu dokładnym, drugi — w zwykłym wykonaniu warsztatowym. Dla każdego z tych rodzajów stosuje się inne współczynniki przepływu, przyczem różnica między ich wartościami, dochodząca do 2%, maleje w miarę wzrostu  $D$ . Przy średnicach powyżej 300 mm współczynniki są jednakowe dla obu rodzajów kryz. Duży wpływ wykonania krawędzi czołowej na wielkość współczynnika przepływu, oraz łatwość jej uszkodzenia stanowią wadę kryz.

Na wyk. 16 podane są współczynniki przepływu w zależności od liczby Reynolds'a dla kryz dokładnie wykonanych. Jak widać z rysunku współczynniki przepływu maleją ze wzrostem liczby Reynolds'a (odwrotnie niż w dyszach), osiągając przy wartości granicznej  $R_D \geq 0,25 \cdot 10^6 m$

koniecznym jest, aby krawędź czołowa była ściśle prostokątna bez żadnych zaokrągleń, co

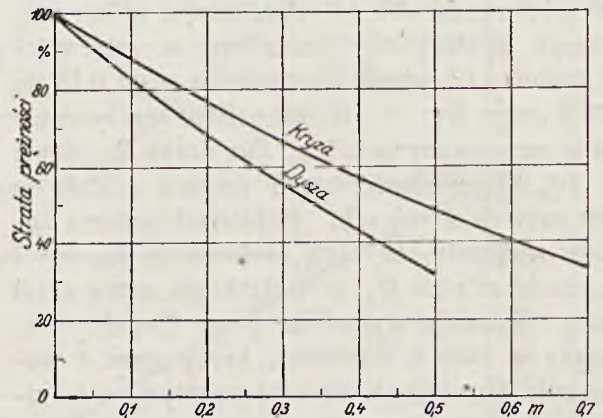
stałą wartość. Dokładność podanych współczynników waha się w granicach tolerancji  $\pm 1\%$  przy

dużym stosunku  $m$ , wpływ ten jednak nie został jeszcze dostatecznie zbadany.



Rys. 18. Spółczynniki przepływu  $\alpha$  dla norm. kryzy niem. w zwykłym wykonaniu warsztatowym.

przepływach poniżej wartości granicznej liczby Reynolds'a  $\pm 0,5\%$ , powyżej krzywej granicznej. Wielkość współczynnika przepływu, zależy również od stanu powierzchni rurociągu, zwłaszcza przy



Rys. 19. Strata prężności przy przepływie przez norm. dysze i kryzy niem. z 1930 r.

Na wykresie 17 podane są współczynniki przepływu powyżej wartości granicznych liczby Reynolds'a w zależności od stosunku  $m$ .

Spółczynniki przepływu dla norm. kryzy niem. w zwykłym wykonaniu warsztatowym i zardzewiałych rurociągów podane są na wykr. 18 z tolerancją  $\pm 2\%$ .

Na wykresach 13 i 14 podane są współczynniki rozprężania.

*Strata prężności przy przepływie przez przegrodę.*

Prężność ( $P_1 - P_2$ ), kosztem której następuje zwiększenie szybkości przy przepływie przez przegrodę, zostaje częściowo stracona. Teoretycznie możnaby wyznaczyć tą stratę przy pomocy równania Carnot'a, w założeniu uderzenia idealnie elastycznego, jednakże brak jest wartości współczynnika kontrakcji strumienia  $\mu$ , potrzebnej dla takiego obliczenia. Dla norm. dyszy i kryzy niem. z roku 1930 strata prężności, podana na wykr. 19, została wyznaczona empirycznie.

D. c. n.

## Autostrada Kolonja—Bonn.

Inż. Eugenjusz Zaczyński, Katowice.

Wzrastająca niemal ustawicznie mechanizacja pojazdów drogowych i natężenie ruchu, jakoteż stałe zwiększanie chyżości tych pojazdów, wymagają ciągłej przebudowy dróg i to nie tylko samej nawierzchni, lecz również przekroju poprzecznego, a nawet biegu trasy.

Przy rozpatrywaniu zagadnienia przemiany drogi normalnej na drogę dla pojazdów mecha-

nicznych (szybkich) należy pamiętać o tem, że wymogi, jakie stawia drodze ruch pojazdów mechanicznych, są inne, aniżeli wymogi pojazdów konnych. Ponadto należy również mieć na uwadze to, że wolny ruch pojazdów konnych wywołuje potrzebę ustawicznego wymijania ich przez pojazdy mechaniczne, co z jednej strony wymaga ciągłego skupiania uwagi ze strony kierowców pojazdów mechanicznych, zaś z dru-



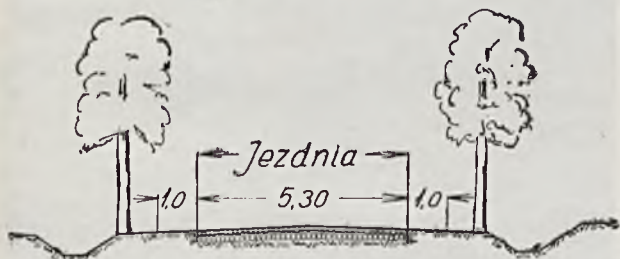
giej uniemożliwia należyte wykorzystanie drogiej nawierzchni dla właściwego celu, gdyż część jej jest zawsze zajęta przez pojazdy mijające. Wreszcie słaba karność woźniców pojazdów konnych i nienależyte przestrzeganie przez nich przepisów porządkowych nie tylko nie pozwalają pojazdom mechanicznym rozwijać odpowiedniej chyżości, lecz stają się przyczyną częstych nieszczęśliwych wypadków.

Celem usunięcia tych niedomagań wykazywanych przez wszystkie drogi przeznaczone dla wszelkiej komunikacji kołowej, wysunięto projekty zupełnego oddzielenia pojazdów mechanicznych od pojazdów konnych i budowy osobnych dróg t. zw. autostrad.

W projektach ogólnieuropejskiej komunikacji samochodowej przewidziano kilka autostrad międzynarodowych, a wśród nich autostradę z Francji, poprzez dolinę Renu, przez Niemcy do Polski i dalej na północ i wschód.

Częścią tej autostrady będzie odcinek między Kolonją i Bonn, na lewym brzegu Renu, który wykończono i oddano do ruchu przed niedawnym czasem.

Istniejąca droga prowincjonalna między Kolonją a Bonn, posiadająca szerokość tylko 5,30 m. (rys. 1) okazała się niewystarczającą



Rys. 1. Droga prowincjonalna Kolonja—Bonn.

już w roku 1925, kiedy ilość pojazdów w godzinach największego nasilenia ruchu dochodziła do 1000 pojazdów na godz., t. zn. jeden pojazd co trzy sekundy. Przeprowadzone studia wykazały potrzebę tak daleko idących zmian trasy, jak i szerokości drogi, że przebudowa miała kosztować więcej niż budowa zupełnie nowej drogi. Powodem tego były liczne przydrożne budynki i kosztowne ogrody, które przy rozszerzeniu należało wykupić i zburzyć. Wobec tego zdecydowano się wybudować zupełnie nową drogę, przeznaczoną wyłącznie dla pojazdów mechanicznych.

Do budowy drogi przystąpiono w lutym 1929 r. Roboty prowadzono pod kątem zatrudnienia jaknajwiększej ilości bezrobotnych. Wedle warunków umowy przedsiębiorcy byli zobowią-

zani posługiwać się tylko pracą ręczną z wykluczeniem maszyn. Dopuszczono użycie walców parowych do wałowania podłoża i nawierzchni prowizorycznej, oraz betoniarek przy budowie obiektów murowanych. Przy budowie zatrudniono 5500 robotników. (Sprawozdawcy nigdzie niestety nie podają ilości zużytych robotnikodniówek, która może być jedynie miarodajną dla określenia wartości tej budowy w odniesieniu do bezrobocia).



Fot. 1. Trasa autostrady.

Autostrada Kolonja—Bonn ma długość 19 km 860 m (fot. 1). Trasa po wyjściu z Kolonji biegnie prawie równolegle do starej drogi pro-

wincjonalnej na odcinku przeszło 4 km, omija miejscowości o znaczniejszej aglomeracji, skręca koło Wesseling w kierunku wschodnim, poczem dąży prawie prosto na południe i wpada łagodnym łukiem do miasta Bonn. Proste odcinki wynoszą 67,5, zaś łuki 32,5 proc.

Droga została zaprojektowana w sposób pozwalający wyzyskiwać w całości siłę pojazdów mechanicznych; maksymalną chyżość określono na 120 km/godz. By umożliwić rozwijanie powyższej chyżości musiano uzyskać bezwzględną widoczność w każdym miejscu drogi na odległość przynajmniej 300 m, a z tego powodu minimalny promień stosowanych krzywizn wyniósł 1000 m. Największe spadki podłużne nie przekraczają 2%, zaś załomy spadków w profilu podłużnym wyrównano łukiem pionowym o promieniu 20.000 m.

Droga prawie w całości, z wyjątkiem wlotu do miasta Bonn na długości 1,5 km, biegnie na niewysokim nasypie (1—1,5 m). To „usytuowanie drogi utrudnia dostęp niepowołanym i daje lepszą widzialność. Materiał na nasyp uzyskano z rowów i wykopów, wykonanych na skrzyżowaniach autostrady z drogami.

Wszystkie skrzyżowania z istniejącymi drogami w liczbie 23 przeprowadzono w różnych poziomach, przyczem w zasadzie (z wyjątkiem dwóch wypadków) drogi istniejące przeprowadzono pod autostradę, co było możliwem z powodu niskiego stanu wód gruntowych.

Po obu stronach drogi wykonano rowy o szerokości 2,50 m, celem uzyskania ziemi na nasyp, oraz uniemożliwienia dostępu na drogę z okolicznych pól.

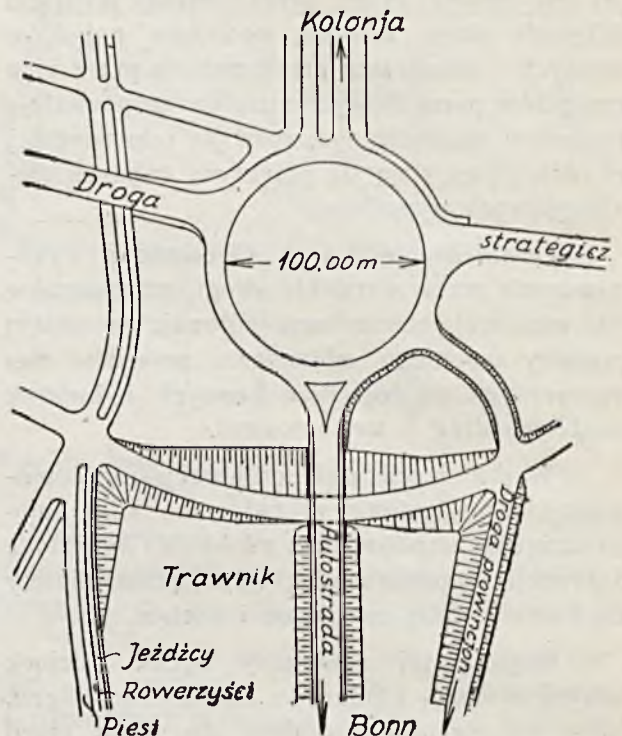
Autostrada nie jest ogrodzona, tylko na skrzyżowaniach, na obiektach i w najbliższym ich sąsiedztwie zastosowano częściowe poręcze ochronne.

Mimo usilnych starań projektantów, by ilość typów obiektów ograniczyć do minimum, musiano z przyczyn lokalnych zastosować pięć rodzajów konstrukcyj nośnych, a mianowicie: belkę wolno podpartą na skrzyżowaniach z drogami wiejskimi, belkę trójprzęsłową, belkę zawieszoną na łuku bezprzegubowym, łuk bezprzegubowy i łuk trójprzegubowy. Wszystkie objekty w ogólnej liczbie 30 wykonano z żelbetu.

Wjazd na autostradę jest możliwy tylko w Kolonji i Bonn, oraz na skrzyżowaniu z drogą prowincjonalną Brühl — Wesseling.

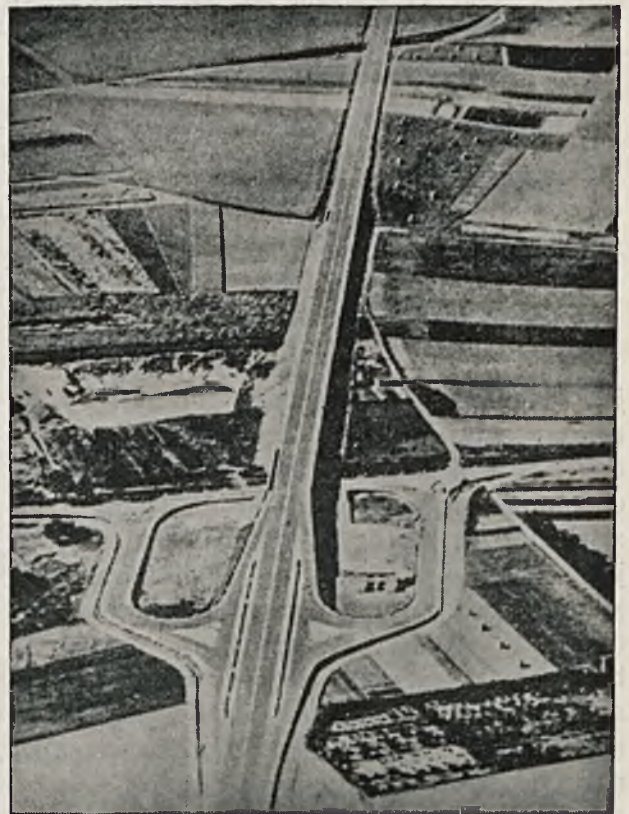
Wyjazd z Kolonji, jakoteż wjazd do Bonn przeprowadzono zapomocą placów kołowych o ruchu cyklicznym. Środek placów stanowi trawnik kształtu koła o średnicy 100 m ogro-

dzony niskimi sztachtetami. Naokoło trawnika biegnie droga szerokości 10 m (rys. 3).



Rys. 3. Wylot autostrady z Kolonji.

Połączenie autostrady z drogą prowincjonalną Brühl — Wesseling stanowią dwie rampy,

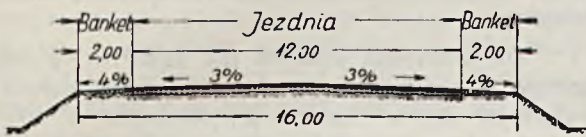


Fot. 2. Połączenie autostrady z drogą prowincjonalną Brühl — Wesseling.

po jednej z każdej strony autostrady (fot. 2). Aby umożliwić bezpieczny wyjazd pojazdów

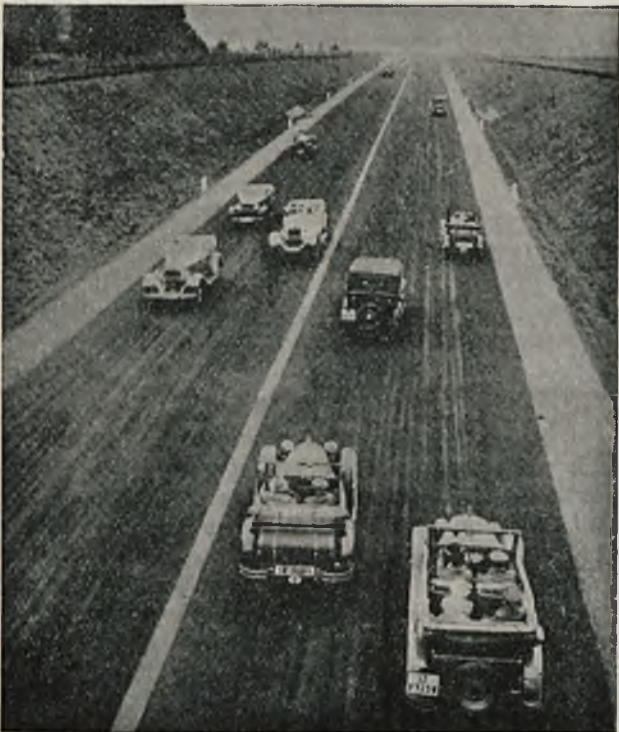
z autostrady, jak również spokojne „wpadanie“ pojazdów wjeżdżających w ogólne pasmo ruchu, rampy biegną na długości około 100 m w poziomie autostrady, niemal do niej równolegle. Szerokość jezdni na rampach zjazdowych wynosi 6 m, zaś po rozdzieleniu rampy na część wjazdową i zjazdową tylko 3 m, by uniemożliwić mijanie się pojazdów na rampie, a tem samym powiększyć bezpieczeństwo ruchu. Spadek podłużny ramp wynosi 5 proc.

W przekroju poprzecznym autostrada posiada jezdnię szerokości 12 m, ujętą bankietami o szerokości 2 m, całkowita szerokość w koronie wynosi 16 m (rys. 2). Jezdnia jest podzielona



Rys. 2. Autostrada Kolonja—Bonn.

na dwa równe pasma komunikacyjne (dla każdego kierunku ruchu) jasną wstęgą środkową, 40 cm szeroką. Profil poprzeczny wykonano w formie dwuspadowego dachu. Spad poprzeczny jezdni wynosi 3 proc, zaś bankietów 4 proc. Z powodu zastosowania dużego promienia krzywizn, nie zachodziła potrzeba stosowania przechyłek.



Fot. 3. Autostrada w ostatecznym wykonaniu.

Bankiety zostały przeznaczone dla pojazdów zatrzymujących się na drodze, gdyż za-

trzymywanie się na jezdni z jakichkolwiek powodów jest niedozwolone.

Dla ostatecznej nawierzchni ustalono bruk z kostki bazaltowej, zalewanej asfaltem. Ponieważ większa część drogi leży na nasypie, przeto na tej części (długości przeszło 18 km) wykonano nawierzchnię prowizoryczną z bazaltowego termakadamu. Bankiety na szerokości 1,75 m utrwalono zapomocą pokładów z lawy piankowej (Schaumlava - lave écume) grubości około 15 cm. Pozostałe 25 cm bankietów zatrawiono; służą one do umieszczania znaków spadkowych i kilometrowych. Jezdnię na części leżącej w wykopie wykonano w formie ostatecznej z bruczku bazaltowego.

Rozdział dwóch kierunków ruchu na jezdni i oznaczenie brzegów tejże przeprowadzono za pomocą zróżniczkowania w kolorze nawierzchni. Na szerokości 40 cm w środku jezdni i na całej szerokości bankietów w górnej warstwie nawierzchni zastąpiono bazalt kamieniem wapiennym, dającym kolor jasny, wyraźnie odbijający się od ogólnego tła drogi (fot. 3). Na części, która otrzymała ostateczną nawierzchnię, jasną wstęgę środkową wykonano z białawego granitu.

Celem umożliwienia komunikacji nocnej przy użyciu przytłumionych świateł pojazdów postanowiono oświetlić autostradę na całej długości. System oświetlenia nie jest jeszcze zdecydowany, gdyż rezultaty uzyskiwane przy oświetlaniu ulic miejskich nie mogą być miarodajne dla tej drogi z uwagi na kolosalne chyżości pojazdów. Czynnione są próby dla znalezienia sposobu najskuteczniejszego, a nie oślepiającego oświetlenia.

Koszt budowy autostrady dla opisanego wyżej stanu dochodzi do 9 milionów RMk., t. zn. 450.000 RMk. na 1 km. Nawierzchnia ostateczna, która będzie wykonana po ustaniu osiadania nasypu na całej długości z bazaltowego bruczku, będzie kosztować dalsze 3 miliony RMk.

Projektuje się pokrycie wydatków przez nałożenie specjalnego podatku na automobile, zarejestrowane w prowincji reńskiej; na autostradzie myta nie będzie się pobierać.

Projekt drogi wykonano w biurze technicznym Oberbaurat'a Heinekampa, przez Prov. Baurat'a Fehlemanna i Reg. Baumeister'a Koestera, którzy równocześnie kierowali robotami wykonawczymi.

Źródła: Wiadomości drogowe Nr. 67 rok IV. paźdz. 1932.

Asphalt- u. Teer-Strassenbautechnik Nr. 34 sierp. 1932.

La Technique de Travaux Nr. 12/1932.

# Przegląd czasopism technicznych.

## ENERGETYKA.

### Przegląd prac amerykańskich w roku 1932.

*Power Nr. 1, 1933 r.*

Styczeńowy zeszyt czasopisma *Power* podaje zestawienie wielkich elektrowni nowo wybudowanych wzgl. zrekonstruowanych lub znacznie rozszerzonych w ub. roku. Z zestawienia tego dowiadujemy się, że tylko jeden projekt nowej elektrowni użyteczności publicznej doczekał się rozpoczęcia robót. Jest to elektrownia Buzzards Point należąca do Potomac El. Power Co, w której ustawiono narazie jeden turbozespół 35.000 kW, pracujący przy ciśn. 50 atn i temp. 450° C. Elektrownia ma być rozbudowana do 400.000 kW. — Pozatem wykończono i uruchomiono elektrownię w Dodge City, należąca do Kansas Power Co.

Znajdujące się w budowie dalsze dwie elektrownie o kombinowanym napędzie parą rtęci i parą wodną jeszcze nie zostały ukończone, lecz należy się liczyć z ich uruchomieniem z wiosną b. r.

Cytowane zestawienie podaje w formie tabeli bliższe dane poszczególnych elektrowni parowych, dotyczące kotłów, przegrzewaczy, podgrzewaczy wody i powietrza, palenisk, pomp zasilających, turbin, kondensacji itd. Należy zaznaczyć, że pomimo niewybudowania w r. ub. żadnej elektrowni o ciśnieniu 80—100 at, zainteresowanie wysokimi ciśnieniami było jednak znaczne. Przy rozbudowie starszych elektrowni wybija się na pierwsze miejsce ciśn. 45 at przy 440° C. Powodem tego są mniejsze koszty zakładowe.

Zakładanie i rozbudowa elektrowni użyteczności publicznej przedstawiała się naogół niepomyślnie. W nieco lepszej sytuacji znajdowały się elektrownie przemysłowe i rządowe. Z podanego w czasopiśmie *Power* zestawienia, w którym wyszczególnione są 23 elektrownie przemysłowe i 28 państwowych i samorządowych, widać, że najczęściej stosowanym ciśnieniem jest 32 at, chociaż spotyka się także 45 i 98 at, a temperatura pary wynosi średnio około 400° C.

Dalsze artykuły styczeńowego zeszytu omawiają kotły, turbiny i prądnice. Podczas gdy w Europie mamy już wielkie turboprądnice dwubiegunowe, jak np. 80.000 kVA Siemens, przy 3000 obr/min (odpowiednio do 50 okr/sec), to w Ameryce turboprądnice dwubiegunowe, pracujące przy 3600 obr/min (60 okr/sec), są znacznie mniejsze. Prądnica 15.000 kW jest największą taką maszyną w ruchu, a dwie prądnice po 25.000 kW znajdują się w budowie. Moc 35.000 kW jest uważana obecnie za górną granicę dla tego typu prądnic.

Zastój w zamówieniach został wykorzystany przez firmy budujące wielkie turbiny i prądnice dla badań nad nowymi konstrukcjami i dla pomiarów istniejących urządzeń. Przy pomiarach jednostki o mocy 160.000 kW stwierdzono, że przy obciążeniu 100.000 kW rowki odwadniające w ostatnich stopniach turbiny odprowadzają 10 t wody na godz. Zbiorniki oleju, znajdujące się zwykle w fundamencie turbiny, spowodowały w 2 wypadkach poważne szkody przez pożary, wobec czego w nowszych konstrukcjach usunięto te zbiorniki z hal maszyn.

Wiele prac poświęcono zagadnieniom dot. materiału na łopatki turbinowe, jak badaniom wytrzymałości

mechanicznej i odporności na korozję i zużycie. W związku z tem skonstruowano szereg nowych instrumentów, jak sprawdziany centryczności wału, mierniki drgań, wydłużeń termicznych wału itp. Skonstruowano także instrument dla akustycznej kontroli szczelin, celem zapobiegnięcia uszkodzeniom spowodowanym przez tarcie części wirujących o części stałe.

Celem zmniejszenia kosztów zakładowych jest w projekcie budowa maszynowni pod gołem niebem.

Budowa kondensatorów postąpiła również naprzód, bo gdy jeszcze w 1930 r. przyczyną wszystkich postojów turbin w 2,51% były kondensatory, to w 1931 r. cyfra ta spadła do 2,16%. Poprawę tą uzyskano między innymi przez szczepienie wody cyrkulacyjnej kwasem solnym.

Dla elektrowni wodnych rok 1932 był, pomimo zastojów w przemyśle, rekordowy. Moc zainstalowana zwiększyła się w Stanach Zjednoczonych o 100%, a w Kanadzie aż o 180%. 41% prądu, wytwarzanego przez instytucje użyteczności publicznej, przypada na energię wodną, bo na 83 biljonów kWh (to jest o 10% mniej niż w 1931 r.) przypada 34 biljony na energię wodną.

W dziedzinie elektryczności zaznaczył się rok 1932 dalszymi postępami. Z wielkich maszyn uruchomiono dwie turboprądnice po 160.000 kW, cos  $\varphi = 0,8$ , w elektrowni Hudson Avenue, należącej do Brooklyn Edison Co, największej elektrowni parowej świata, w której zainstalowano 770.000 kW. Napięcie prądnic stale wzrasta. Podczas gdy przed kilku laty 13.800 V było napięciem standardowym, obecnie stosuje się 22.000 V. General Electric Co. zbudowała w 1932 r. 7 maszyn na to napięcie. Dla porównania należy zaznaczyć, że w Europie szereg turboprądnic pracuje przy 33—36 kV, wytwarzanych wprost w prądnicy.

Linje napowietrzne mają w ruchu najwyższe napięcie 220 kV. Dla badań nad warunkami linii zbudowano prądnice, pozwalającą wytwarzać 10.000 kV (10 milj. V). Jako inne ciekawe urządzenie dla próbowania uzwojenia maszyn i transformatorów zbudowano aparat wysyłający falę uskokową w chwili, gdy normalne ruchowe napięcie badanej maszyny posiada swe maksimum. Jeżeli uzwojenie nie wytrzyma napięcia próbnego i zostanie przebite, to prąd normalny wypali uszkodzony zwój, wskazując dokładnie miejsce o słabej wytrzymałości.

Największym transformatorem roku 1932 jest jednofazowy transformator 60.000 kVA olejowy z chłodzeniem powietrznym. Ciekawe są również 2 transformatory trójfazowe po 40.000 kVA regulacyjne, ustawione w New-Yorku na linii łączącej elektrownię w Hell Gate z elektrownią Hudson-Avenue. Transformatory te pozwalają na regulację napięcia i regulację kąta fazowego, tak że można nastawić dowolny przepływ energii z jednej elektrowni do drugiej w dowolnym założonym kierunku i w założonej ilości.

Pozatem wynaleziono płynny, niepalny materiał izolacyjny, który ma zastąpić olej w transformatorach, dławikach, wyłącznikach olejowych itp. O materiale tym donieśliśmy w zeszycie grudniowym *Technika* na str. 438.

Stosowanie prostowników rtęciowych zwiększa się z roku na rok w tak szybkim tempie, że za kilka lat

można przewidzieć zniknięcie przetwornic jedno- i dwutwornikowych. Poczyniono bardzo znaczne postępy na polu prostowników lampowych o wielkiej mocy. Prostownik taki typu Thyatron o 12 anodach daje 5000 A jako natężenie nominalne, które można przekroczyć do 14.400 A. Napięcie prądu stałego 1500 V. Wielkie nadzieje pokłada się w prostownikach sterowanych. Wykonano próby, narazie laboratoryjne, z prostownikami, a mianowicie: 400 kW prądu trójfazowego o napięciu 11.000 V przetworzono na prąd stały 12.500 V, który włączono na linię przesyłową. Na końcu tej linii drugi prostownik przetworzył prąd stały 12.500 V zpowrotem na prąd trójfazowy o 60 okr/sec, którym pędzono motor 400 kW.

Inny prostownik sterowany dla mocy 500 kVA pracuje na sieci trójfazowej 4000 V jako kompensator fazowy przy  $\cos \varphi = \infty$  pojemnościowym. Motor synchroniczny 400 HP posiada regulację obrotów przez prostownik sterowany, który zmienia częstotliwość prądu trójfazowego doprowadzonego do statora. Największą instalację przemysłową prostowników posiada Boston Edison Co., przetwarzającą prąd trójfazowy 60 okr/sec o napięciu 13.800 V na prąd stały, zasilający 600 A trójprzewodową sieć prądu stałego.

W elektrycznych filtrach dla pyłu w gazach spalonych i innych gazach przemysłowych potrzebny jest prąd stały o wysokim napięciu. Stosuje się tu również prostowniki sterowane zamiast dawniej używanych przezwycięzających obrotowych. Jeden z takich elektrofiltrów pracuje np. prądem stałym o natężeniu 0,4 A przy 100.000 V, który dostarcza prostownik czterolampowy załączony na sieć trójfazową 25 okr/sec.

Napędy motorowe z przekładniami mechanicznymi są coraz więcej stosowane. Motory o małej mocy przybudowuje się wprost do skrzyni przekładniowej. Jak z tego widać konstruktorzy amerykańscy kroczą po tych samych drogach co konstruktorzy w Europie.

Motory synchroniczne znajdują coraz szersze zastosowanie, wypierając motory asynchroniczne, szczególnie tam, gdzie chodzi o uzyskanie korzystnego współczynnika mocy, wzgl. o kompensację przez wzbudzenie motoru synchronicznego. Motory synchroniczne znajdują zastosowanie dla napędów o średniej i wielkiej mocy. Motory te łączy się zasadniczo wprost na sieć i tylko w wyjątkowych wypadkach stosuje się rozruch przy niższym napięciu zapomocą transformatora rozruchowego. Przy wielkich jednostkach stosuje się zamiast transformatora rozruchowego rozruch przez załączenie części uzwojenia. Tak np. motor 1250 HP,  $\cos \varphi = 0,9$ ,  $3 \times 2300$  V, o 225 obr/min dla napędu maszyny w fabryce papieru, posiada uzwojenie stojana podzielone na 4 równoległe gałęzie. Papiernia pobiera prąd z odległej o 200 km elektrowni okręgowej, która zgodziła się na rozruch motoru bez transformatora rozruchowego pod warunkiem, że moc rozruchowa nie przekroczy 1500 kVA czyli 1,4-krotnej mocy nominalnej i że motor będzie stopniowo załączany, przyczem na każdy stopień przypada 375 kVA. Motor otrzymał uzwojenie stojana złożone z 4 równoległych obwodów, które się kolejno załącza na pełne napięcie sieci.

Dla napędu kompresorów amoniakalnych skonstruowano samoczynny przyrząd, który odciąża kompresor z chwilą, gdy napięcie zanika wzgl. silnie spada, a załącza go na sieć, gdy napięcie powraca do normalnej wysokości. Pozwala to na zupełnie samoczynną pracę napędu kompresora.

Na wzmiankę zasługuje jeszcze motor synchroniczny typu pionowego o mocy 500 HP i o 72 obr/min, który

jest wbudowany wprost do młyna na pył węglowy o wydajności 51 t/h.

### **Nowa siłownia wodna Hamilton w Stanach Zjednoczonych.**

*Eng. News — Res. Nr. 2, styczeń 1933 r.*

Na rzece Colorado w stanie Texas buduje się obecnie zapora wodną, która spiętrzy około 1 miliard m<sup>3</sup> wody w powstałym jeziorze o powierzchni 88 milj. m<sup>2</sup>. Zapora wodna składa się z kilku murów o sumarycznej długości 2.540 m. Główny mur, przechodzący przez koryto rzeki w jej najwęższym miejscu, o dług. 595 m i największej wysokości 46,8 m, posiada konstrukcję łukową, przyczem rozpiętość każdego łuku wynosi 21 m. Trzy dalsze mniejsze przelewowe mury posiadają łuki o rozpiętości 10,5 m. Wszystkie inne części budowy są wykonane jako mury oporowe. Spiętrzona woda zostanie doprowadzona do siłowni rurociągiem o średn. 3,65 m i dług. 50 m. Po ukończeniu budowy siłownia wodna będzie posiadać moc 30.000 kW przy 13.800 V, wytwarzaną przez 3 generatory prądu zmiennego napędzane turbinami Francis'a, które przy spadku 38,3 m posiadają 171,4 obr/min.

### **Siłownie w Magnitogorsku.**

*Power, sierpień 1932 r.*

Na Uralu powstaje nowy ośrodek przemysłowy Magnitogorsk, który będzie obejmował wielkie przedsiębiorstwa górnicze, metalurgiczne i chemiczne. Głównym zadaniem tego ośrodka przemysłowego jest wyrób stali z okolicznych bogatych złóż magnetytu. Z wytwórczością tą jest połączony wyrób koksu i przeróbka ubocznych produktów koksownictwa.

Dział hutniczy ma posiadać 8 wielkich pieców o wydajności 2,5 milj. tonn stali rocznie. Dwa z tych pieców, największe w Europie, są już w ruchu.

Zakłady ma obsługiwać 5 siłowni: 2 elektrownie, posiadające również 2 centrale dmuchaw, oraz 3 elektrownie właściwe o mocy 632.000 kW.

Pierwsza stacja dmuchaw jest już ukończona. Posiada ona 5 turbodmichaw, przyczem turbiny dostarczyła firma Brown-Boveri, a dmuchawy Gutehoffnungshütte (Niemcy). Centrala posiada 3 kotły opłomkowe, pochodzenia niemieckiego (Dürrwerke), opalane pyłem węglowym z domieszką gazu wielkopieczowego i koksowego w proporcji 60 : 20 : 20. Komory paleniskowe mają palniki umieszczone w 4-ch rogach, wdmuchujące mieszanek ukośnie; komory mają ściany chłodzone rurami wodnymi i posiadają ruszty granulujące.

Wydajność każdego kotła wynosi 115 t pary na godzinę, powierzchnia ogrzewalna — 1684 m<sup>2</sup>, powierzchnia rur chłodzących komorę paleniskową z rusztem granulującym 340 m<sup>2</sup>, przegrzewacza 1038 m<sup>2</sup>, podgrzewacza powietrza 710 m<sup>2</sup>, objętość komory paleniskowej — 650 m<sup>3</sup>. Dla drugiej stacji dmuchaw są przewidziane 4 kotły wyrobu rosyjskiego.

Poza temi dwiema instalacjami fabryka metalurgiczna będzie dostarczać około 100 t pary na godzinę z ciepła odpadkowego z 71 pieców.

Co się tyczy elektrowni właściwych, to pierwsza z nich, zbudowana dopiero w części, ma posiadać 344.000 kW. Druga elektrownia jest zaprojektowana na 48.000 kW, przyczem z turbin ma być pobierana para do ogrzewania miasta (200.000 mieszk.). Trzecia elektrownia o mocy projektowanej 150.000 kW ma zaopatrywać w prąd zakłady chemiczne, przetwarzające produkty koksownicze.

### Szwedzka siłownia wodna w Kraangede.

*Engineering 1932 r. str. 739.*

W północnej Szwecji przy wodospadach Kraangede jest obecnie w budowie siłownia wodna, która po zupełnym rozbudowaniu będzie posiadać moc 180.000 HP. Siłownia ta zasilac będzie prądem zakłady przemysłowe środkowej Szwecji, koleje państwowe i miasto Stockholm linją napowietrzną na 220 kV o długości 340 km. Należy zaznaczyć, że całe urządzenie maszynowe centrali znajduje się, podobnie jak siłowni wodnej Porjus, pod ziemią w komorze wykutej w skale na głębokości 42 m. Ten sposób budowy mimo zwiększenia kosztów jest zrozumiały, jeśli się weźmie pod uwagę ostre i długie okresy zimowe okolic północnych i znaczne ilości lodu w wodzie. Dla wody odpływowej buduje się obecnie sztolnię o przekroju 92 m<sup>2</sup> i długości 1400 m.

### Cyrkulacja wody w kotłach stromorurowych przy ciśnieniach do 40 at.

*Archiv f. Wärmewirtschaft Nr. 1, styczeń 1933 r.*

Doświadczenia nad cyrkulacją wody, przeprowadzone w laboratorium maszynowym politechniki gdańskiej przez prof. E. Schmidt'a, są dalszym etapem wykonywanych doświadczeń nad prędkością względną pary w opłomkach kotła; doświadczenia te wykonano jednakże wyłącznie przy ciśnieniu atmosferycznym. Obecnie przeprowadzono prace dotyczące tego samego zagadnienia w warunkach odpowiadających rzeczywistości, t. zn. przy wyższych ciśnieniach. Wykazały one, że przy wyższych ciśnieniach prędkość względną pary silnie wzrasta z natężeniem powierzchni ogrzew., jednakże przy coraz wyższych ciśnieniach prędkość ta maleje w znacznym stopniu. Wynika z tego, że wyników poprzednio przeprowadzonych doświadczeń nie można odnieść do normalnych warunków pracy kotła. Wpływ średnic rur użytych do doświadczeń, a mianowicie: 57, 69 i 82,5 mm przy dług. 6,2 m, okazał się nieznaczący.

Do dalszych doświadczeń użyto modelu kotła zbudowanego na ciśn. rob. 40 at. Składał się on z dwóch walczków, górnego i dolnego, połączonych ze sobą dwiema pionowymi rurami o dług. 4 m i średn. od 30 do 100 mm. W jednej rurze, ogrzewanej elektrycznie, można było uzyskać natężenie powierzchni 400 kg/m<sup>2</sup>h. Drugą rurę opadową ogrzewano również, lecz tyle tylko, by pokryć straty ciepła na promieniowanie. Prędkość obiegu wody mierzono kryzami. Doświadczenia doprowadziły do ciekawych wyników. Znalezione, że przy wysokich ciśnieniach, np. powyżej 12 at, szybkość obiegu wody wzrasta wraz z natężeniem powierzchni ogrzew., jednakże przy niskich ciśnieniach stosunek ten się odwraca, t. zn. zwiększenie natężenia powierzchni ogrzew. powoduje zmniejszenie szybkości obiegu. Wykonane w czasie doświadczeń pomiary współczynników przechodzenia ciepła ze ścianki rury na mieszaninę pary i wody dały, zależnie od warunków, wartości 6000—13000 kcal/m<sup>2</sup>h°C.

### Samochodowy kocioł parowy.

*A. T. Z. Nr. 18, 1932 r.*

Silnik parowy nie znalazł dotychczas w samochodnictwie szerszego zastosowania, głównie dzięki temu, że instalacja parowa przy niższych ciśnieniach wypadała zbyt ciężka, a doprowadzenie kotła ze stanu zimnego pod parę wymagało stosunkowo dużo czasu; ponadto względu często ekonomiczne wyraźnie przemawiały za silnikiem spalinowym. Dziś jednak kiedy obszar ciśnień od

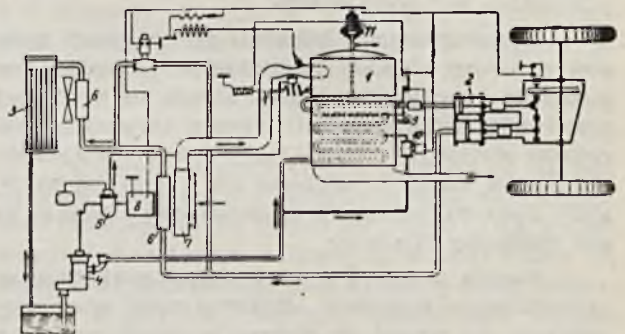
dawniej nieprzekraczalnej granicy 20 at do ciśnienia 200 at i wyżej jest opanowany, kwestja napędu samochodu zapomocą pary znów stała się aktualna.

Aby instalacja parowa mogła być zastosowana do samochodu, musi odpowiadać następującym warunkom:

- 1) ciężar kotła wraz z silnikiem nie może być większy niż silnika spalinowego,
- 2) musi być umożliwiony szybki rozruch, tj. doprowadzenie kotła ze stanu zimnego pod parę,
- 3) opłacalność napędu parowego musi być większa niż spalinowego,
- 4) obsługa nie powinna być skomplikowana.

Powyższym wymaganiom odpowiada instalacja o wysokiej prężności pary (najmniej 50 at) i wysokiej temperaturze (ponad 400°C) z kotłem węzownicowym (Benson) lub płomieniówkowym.

Omówimy jedno z dzisiejszych rozwiązań zastosowania kotła parowego do samochodu w opracowaniu Doble'a. Jest to kocioł węzownicowy na 100 at o samoczynnej regulacji (p. rys.). Pojemność wodna kotła jest mała, a stąd niebezpieczeństwo eksplozji w razie katastrofy



Schemat instalacji parowej do napędu samochodu.

Objaśnienie: 1. kocioł, 2. silnik parowy, 3. skraplacz, 4. pompa zasilająca, 5. pompa paliwowa, 6. turbina, 7. wentylator, 8. silnik elektryczny, 9. termostat kwarcowy, 10. wtryskiwacz, 11. regulator ciśnienia.

wozu mniejsze. Zwinięta węzownica z rur stalowych posiada długość około 200 m i umieszczona jest w dolnej części pionowego cylindrycznego płaszczu, w górnej części którego znajduje się komora paleniskowa. Kocioł opalany jest ciężkimi olejami; do tego celu służy palnik umieszczony w komorze paleniskowej, zaopatrzonej w świecę elektryczną. Para wytworzona w węzownicy przechodzi przez przegrzewacz i idzie dalej do silnika (dwucylindrowy compound), gdzie się częściowo rozpręża, następnie przechodzi przez dwie turbinki, a stąd do skraplacza powierzchniowego. Skraplacz jest chłodzony powietrzem; w tym celu przewidziany jest specjalny wentylator napędzany przez jedną z turbin. Turbina druga napędza drugi wentylator tłoczący powietrze do komory paleniskowej, ponadto pompę paliwową i pompę wodną (zasilającą). Z turbiną tą sprzęgnięty jest silnik elektryczny, pracujący zamiast niej podczas rozruchu.

Regulacja kotła przedstawia się następująco: do przewodu parowego włączony jest regulator ciśnienia, składający się z membrany, na którą z jednej strony działa ciśnienie pary, a z drugiej jest obciążona sprężyną. W razie zwiększenia prężności membrana ugina się; ugięcie to za pośrednictwem trzpienia i obwodu elektrycznego wyłącza pompę paliwową oraz przerywa prąd do świecy. Jednocześnie wyłącza się pompa zasilająca i specjalny zawór skterowuje parę z silnika, pomijając turbinę drugą, bezpośrednio do skraplacza. Gdy ciśnienie spadnie,

powyższe mechanizmy zostają z powrotem uruchomione. Regulacja temperatury odbywa się przez wtryskiwanie wody do pary przegrzanej. W tym celu w przewód pary przegrzanej jest wbudowany termostat, składający się z rurki kwarcowej w rurze metalowej. Przy wzroście temperatury rurka kwarcowa się wydłuża, co z kolei przez odpowiedni mechanizm powoduje wtrysk wody do węzownicy przegrzewacza. W razie gdyby wtryskiwacz wody zawiódł, przewidziane jest urządzenie przymykające dopływ powietrza do palnika.

#### Nowy silnik cieplikowy.

*Power, grudzień 1932 r.*

Na 10-tej wystawie energetycznej, urządzonej w grudniu 1932 r. przez Ameryk. Stow. Inż. Mechaników w Nowym Yorku, wzbudził zainteresowanie model małej siłowni, której działanie polega na wykorzystaniu spadku temperatury przy odparowywaniu wody na wolnym powietrzu, t. zn. różnicy temperatur termometru suchego



i zwilżonego. Różnica ta istnieje zawsze, z wyjątkiem tylko tego wypadku, gdy atmosfera jest zupełnie nasycona parą wodną.

Urządzenie, wykonane w całości ze szkła (p. rys.), składa się: z kotła, którym jest węzownica „a” i zbiornik „b”, z rurociągu parowego zakończonego w osłonie turbiny „c” dyszą skierowaną na kołko turbinowe „d”, którego oś osadzona jest pionowo w łożyskach z kamieni szlachetnych, i z węzownicy „g” otulonej wełną. Koniec tej węzownicy łączy się z dolną częścią węzownicy kotła. Całe urządzenie spoczywa na stojaku „h”.

Kocioł jest wypełniony wodą. Z przestrzeni ponad wodą usunięte jest powietrze tak, aby ciśn. abs. nie przekraczało 13 mm Hg. Przy tak niskim ciśnieniu abs. woda wrze, jeśli temperatura otoczenia wynosi 15°C. Para wodna uchodzi przez dyszę, uruchamia kołko turbinowe, a następnie skrapla się w kondensatorze, chłodzonym stale wilgotną wełnianą otuliną.

Blizsze dane tego urządzenia są następujące: powierzchnia ogrzew. kotła wynosi 0,17 a kondensatora

0,116 m<sup>2</sup>. Przy wilgotności powietrza odpowiadającej różnicy temperatur 5,5°C (pomiędzy term. suchym i wilgotnym) istnieje pomiędzy kotłem a kondensatorem spadek temperatur 1,6°C. Ilość pary przepływającej przez dyszę o śred. 0,05 mm wynosi 0,0016 kg/h. Turbinka posiada moc 0,000016 HP.

#### Motory Diesla w łodziach podwodnych.

*Ekon. żywn. 1933 r.*

Jak wiadomo, łodziom podwodnym, zanurzonym w morzu, siły popędowej dostarczają akumulatory elektryczne. Obecnie jednak czynione są próby, — jak donosi miesięcznik „Wissen und Fortschritt” — popędu łodzi, znajdującej się pod wodą, również za pomocą motorów Diesla.

W tym celu gazy spalinowe z motorów nie są wypuszczane na powierzchnię morza, gdyż tworzyłyby bańki, które zdradzałyby obecność łodzi pod wodą, lecz są chwyłane wewnątrz łodzi i mieszane z tlenem, co wytwarza mieszaninę, posiadającą zupełnie własności powietrza. Kwas węglowy jest przytem absorbowany tak, jak w masce gazowej.

W ten sposób motorowi Diesla może wystarczyć niewielki zapas powietrza, zasilanego tlenem.

Nowa ta metoda może być bardzo korzystna, gdyż usuwa potrzebę instalowania w łodziach podwodnych akumulatorów, a więc zaoszczędza miejsca, a ponadto usuwa niebezpieczeństwo zatrucia załogi gazem, wydzielanym przez akumulatory.

#### ELEKTROTECHNIKA.

##### Sieci rozdzielcze o podwójnym napięciu.

*E. u. M. Nr. 2, 1933 r.*

W miejscowych sieciach rozdzielczych występują często niedopuszczalne wahania napięcia, spowodowane stopniową rozbudową i powiększaniem sieci. Sposoby poprawienia tego niepożądanego zjawiska, jak zwiększanie przekrojów, regulacja napięcia albo powiększanie ilości punktów zasilających pociąga za sobą duże koszty. Dlatego też inż. Th. Radtke, dyr. elektrowni Rheinhessen, zaproponował inny sposób, stosowany u siebie w elektrowni, gdzie używa on podwójnej sieci o wspólnym przewodzie zerowym. Jedna sieć zasilana jest napięciem roboczym, druga napięciem poniżej 1000 V. Obydwa napięcia przyłączone są w odpowiednich punktach uzwojeń transformatorów wyrównawczych, w układzie połączeń gwiazda-zygzak, zygzak-zygzak i gwiazda-gwiazda. Transformator w układzie gwiazda-gwiazda posiada jeszcze trzecie uzwojenie wyrównawcze. Układ ten okazał się bardzo korzystny i pozwala przy zastosowaniu wystarczającej ilości transformatorów wyrównawczych na prawie dwudziestokrotne zwiększenie wykorzystania miedzi w odniesieniu do napięcia 220/127 V. Pozatem sieć jest bardzo elastyczna, gdyż transformatory wyrównawcze rozkładają prąd bardziej obciążonej fazy na wszystkie fazy obu systemów i odciążają w znacznej mierze przewód zerowy; dławiki wyrównawcze stają się zbędne i pewność ruchu zostaje znacznie zwiększona.

##### Uniwersalne silniki małej mocy.

*E. u. M. Nr. 2, 1933 r. (G. Jacoby)*

Uniwersalne silniki są to szeregowo silniki kolektorowe, które mogą pracować przy jednakowym napięciu na prąd stały i zmienny. Różnią się one od zwyczajnych

szeregowych silników prądu stałego tem, że posiadają stojan złożony z blach. Liczba obrotów jest u nich, przy tym samym momencie obrotowym, mniejsza przy prądzie zmiennym niż przy stałym, gdyż powstaje wtedy większy indukcyjny spadek napięcia. Przy obrotach do 3500 usuwa się różnicę ilości obrotów w ten sposób, że łączy się cewki na biegunach szeregowo na prąd stały i równoległe na zmienny. Przy obrotach od 3500 do 6000 wyrównanie liczby obrotów odbywa się przez przełączanie na zaczepy wyprowadzone w cewkach biegunowych, silniki zaś z obrotami ponad 6000 wykonywane są bez przełączenia albo zaczepów na cewkach biegunowych. Charakterystyki silników uniwersalnych są takie same jak szeregowych prądu stałego. Obroty biegu luzem wzrastają 2,5 do 3,5-krotnie ponad obroty nominalne. Ograniczenie obrotów biegu luzem skutecznia się przy silnikach do 50 W i obrotach nominalnych do 5000 przez wyposażenie ich w hamulce odśrodkowe, które po przekroczeniu niepożądaną liczbę obrotów powodują hamowanie silnika. Przy wyższych mocach i obrotach zmniejsza się obroty biegu luzem w sposób elektryczny, mianowicie wzmacnia się pole przy biegu luzem, przez wstawienie oporu omowego równoległego do twornika. Przy silnikach o mocy powyżej 120 W opory te nawija się na jeden biegun silnika, przyczem dla prądu stałego stosuje się opór omowy, dla prądu zmiennego opór indukcyjny.

#### Suchy akumulator do ładowania.

*Génie civile Nr. 24, grudzień 1932 r.*

Suchy akumulator do ładowania podany przez *M. F. Boisier'a*, jest pod względem budowy podobny do suchej baterji. Biegunem ujemnym w tym akumulatorze jest cylinder cynkowy, a dodatnim — umieszczona w środku cylindra pałeczka węglowa. Pałeczka ta jest otoczona specjalnie przygotowanym pyłem grafitowym, przepojonym roztworem jodku cynku. Zbiorniczek cynkowy jest od wewnątrz pokryty warstwą celulozy. Od góry baterja jest przykryta warstwą smoły, która uniemożliwia wydostawanie się cieczy i gazów z wnętrza baterji.

W czasie ładowania rozkłada się jodek cynku, przyczem cynk osadza się na cylindrze, a jod zostaje zaabsorbowany przez pył węglowy. W czasie wyładowania tworzy się na nowo jodek cynku. Przebieg ten jest całkowicie odwracalny. Każde ogniwo posiada w stanie naładowanym napięcie 1,2 V, które stopniowo spada do 1,1 V.

#### R h e n i u m.

*E. T. Z. Nr. 2, 1933 r.*

Bardzo trudno topliwy pierwiastek rhenium został dopiero w ostatnich czasach bliżej poznany. Również cena jego obniżyła się bardzo w ostatnich latach. W r. 1928 gram rhenium kosztował 80000 zł, w następnym roku 1929 już tylko 4000 zł i dopiero w r. 1930 cena jego ustaliła się na poziomie 27 zł za gram. Tak wybitne obniżenie ceny rhenium umożliwiły dokładne badania jego fizycznych i chemicznych własności. Wyniki badań tych, wykonanych przez *C. Agte*, *H. Alterthum*, *K. Becker*, *G. Hayne* i *K. Moers'a* opublikowane zostały w *Zeitschrift für anorg. Chemie*, tom 196 z r. 1931, z. 2, str. 129. Czysty rhenium otrzymuje się przez redukcję szeregu związków, jak siarczku i tlenków rhenium. Szczególnie prosto i wydajnie odbywa się redukcja  $(\text{NH}_4)\text{ReO}_4$ . Udaje się go również uzyskać na drodze elektrolitycznej w postaci osadu katodowego, jednak tylko w bardzo nieznacznych ilościach. Wydzielanie metalicznego rhenium z fazy ga-

zowej odbywa się przez rozkład chlorków rhenium na żarzącym się drucie wolframowym. Przy temperaturze druczika wolframowego od 1000 do 1600° abs, narost rhenium nie jest dość gęsty i zwarty. Dopiero od 1800° abs w górę narost rhenium poczyna metalicznie błyszczeć i jest zupełnie jednorodny i zwarty. Otrzymane w ten sposób drucziki dają się również w stanie zimnym łatwo odkształcać, a w stanie ogrzanym — łatwo kuć i walcować. Wytrzymałość na ciągnięcie wynosi 50,6 kg/mm<sup>2</sup> a wydłużenie 24%.

Emisja elektronów rhenium ogrzanego do temperatury 1900° abs wynosi  $\frac{1}{8}$  a przy temperaturze 2700° abs —  $\frac{1}{4}$  emisji wolframu. Temperatura topności rhenium zawiera się między 3380 a 3500° abs, leży więc około 250° niżej dla wolframu. Natomiast opór właściwy rhenium jest przy temperaturze pokojowej 4 razy większy niż dla wolframu i zwiększa się przez ogrzanie do temperatury 2500° sześciokrotnie, podczas gdy opór właściwy wolframu przy tej temperaturze jest 15,5-krotnie większy. Rhenium rozpuszcza się łatwo w kwasie azotowym, powolnie w siarczanym, praktycznie nie działają na niego kwasy solny i fluorowodorowy. Przy wysokich temperaturach jest on znacznie odporniejszy niż wolfram na działanie oksydujących gazów i bardzo pasywny w wilgotnym wodorze.

Zastosowanie jego ogranicza się narazie do powlekania drucików żarzących się, głównie w żarówkach.

#### Nowy aparat Siemens'a do mierzenia uziemień, model 1933 r.

*Siemens Zeitschr. N. 1, Styczeń — luty 1933.*

Ze wszystkich istniejących przyrządów do pomiaru oporności uziemień aparat Siemens'a jest bezsprzecznie najlepszy. Ci, którzy mieli z nim do czynienia i komu dał się we znaki jego ciężar (14,7 kg), powitają z zadowoleniem ukazanie się nowego typu, w którym ta wielka wada jest częściowo usunięta. Waży on bowiem już tylko 9,5 kg. Wydaje się jednak, że w tym kierunku nie wykorzystano jeszcze wszystkich możliwości, gdyż 9,5 kg wagi dla ręcznego aparatu jest jeszcze trochę za wiele.

Nowy aparat w porównaniu ze starym odznacza się pozatem 5-krotnie wyższą czułością, wynoszącą około 1 mA na podziałkę skali.

Czułość tę osiągnięto dzięki wymianie galwanometra dynamometrycznego na bardziej od niego czuły galwanometr z ruchomą cewką w połączeniu z prostownikiem mechanicznym. Pewnym drobnym zmianom musiał oczywiście ulec także i schemat połączeń, jakkolwiek zasada działania pozostała nadal bez zmiany. Pozatem induktor zamiast zwykle dotąd używanego twornika dwuteowego otrzymał twornik z uzwojeniem bębnowym.

Przy trzech obrotach korby na sekundę induktor daje moc 2,5 W przy 100 V napięcia i 75 okr./sek.

Aparat jest mało wrażliwy na obce prądy. Prądy błądzące stałe o stałym natężeniu wogóle nie wpływają na wskazania, dzięki umieszczeniu galwanometra w oddzielnym obwodzie, sprzężonym z pozostałym układem zapomocą transformatora. Raptowne zmiany natężenia prądów stałych wpływają mało dzięki silnemu tłumieniu galwanometra. Wreszcie wpływ prądów błądzących zmiennych może być sparaliżowany przez dobór odpowiedniej szybkości kręcenia korby.

Gdy napięcie prądów obcych na zaciskach aparatu przekracza 5 V, pomiar staje się niemożliwym. Ze względu



na bezpieczeństwo osoby wykonującej pomiary zaleca się je natychmiast przerwać.

#### Największa żarówka na świecie.

*Przegląd Elektr. Nr. 1, luty 1933 r.*

Z chwilą rozpowszechnienia się filmu dźwiękowego stosowane w laboratorjach filmowych jupitery musiały być pozbawione lampy łukowej, gdyż szmer jej utrudniał czyste nagranie wstęg filmowych. Miejsce jej zajęła żarówka elektryczna. Do tych celów używa się obecnie żarówek o mocy 10.000 i 20.000 W. Fabryka „Osram”, chcąc uczynić zadość jeszcze większym wymaganiom, wyprodukowała ostatnio żarówkę na 220 V o mocy 50.000 watów. Aby dać pojęcie o jej sile światła, wystarczy wspomnieć, że daje ona tyle światła, ile 16.000 żarówek 60 watowych. Gdyby zestawić obok siebie taką ilość tych żarówek, to zajęłyby one powierzchnię 16 metrów kwadratowych, a sama ilość żarówek wystarczyłaby do oświetlenia ulic miasta średniej wielkości.

Wewnętrzna budowa żarówki 50-kilowatowej nie różni się zasadniczo od budowy żarówek normalnych. Duże trudności sprawiało wykonanie szczelnych doprowadzeń przewodów elektrycznych, a to z tego względu że przekrój ich był względnie duży, gdyż płynął nim prąd 230 A. Elektrody są wykonane z 7-milimetrych drutów niklowych, dołączonych do specjalnych drutów molybdenowych, koniecznych z tego względu, że w pobliżu drucika świecącego temperatura jest bardzo wysoka. Sam drucik świecący ma kształt zwiniętej spiralki, ułożonej w 12 odcinkach tak, że całość ma kształt walca o średnicy 110 mm i 65 mm wysokości. Sama spiralka zrobiona jest z grubego drutu wolframowego o średnicy 2,5 mm przyczem średnica spiralki wynosi 10,5 mm. Drucik świecący waży 610 gramów. Ilość starczyłaby do wykonania 110.000 żarówek na 220 V i 40 watów. Średnica bańki szklanej wynosi 380 mm, wysokość 900 mm. Posiada ona specjalny klosz, na którym osiada odparowany wolfram. Czernienie szkła żarówki daje się usunąć zapomocą sproszkowanego szmerglu, który znajduje się wewnątrz żarówki. Wystarczy w tym celu obracać lampę w różne strony.

Cokół lampy zbudowany jest podobnie, jak przy lampach na 10.000 i 20.000 watów. Cztery wstęgi miedziane o łącznym przekroju 40 mm<sup>2</sup>, zaopatrzone na końcach w mufy kablowe, doprowadzają prąd do żarówki. Ogólny ciężar lampy wynosi 7,25 kg.

Strumień świetlny, zmierzony w fotometrze kulistym o 3-metrowej średnicy, wynosi 1.100.000 lumenów przy światłości w kierunku prostopadłym do osi lampy 125.000 świec hefnerowskich.

Podczas świecenia się żarówka wydziela tyle ciepła, że jej części metalowe, położone bliżej drucika świecącego, żarzą się jasnym światłem, sama zaś lampa nie pozwala zbliżyć się bardziej, niż na odległość 2 metrów.

## HUTNICTWO.

### Martensytyczne żeliwo.

*V. D. I. Nr., 2, styczeń 1933 r.*

Na zebraniu Stowarzyszenia Niemieckich Odlewników, które się odbyło w Berlinie w listopadzie 1932 r., R. Hanel wygłosił odczyt, którego krótkie streszczenie podajemy poniżej.

Zapotrzebowanie przemysłu maszynowego i samochodowego na odlewy o wielkiej twardości, o małym

stopniu ścierania, a o dobrej obrabialności jest bardzo znaczne. Powyższe warunki odlewu spełnia najlepiej ulepszone żeliwo martensytyczne. Można je uzyskać jedynie z żeliwa szarego, które staje się twardsze albo przez ulepszenie albo przez dodanie innych składników, jak Si, Mn, Ni, Cr. Z tych składników Ni jest najlepszym, a Si jest składnikiem najmniej wartościowym. Do Ni jako głównego składnika można dodać Mn i Cr jedynie w pewnych ograniczonych ilościach.

Na odlewy o twardości poniżej 300 stopni Brinella dodaje się do szarego żeliwa do 3% Ni. Wyższe procenty Ni od 3—5% dają twardość powyżej 300° Br.

Martensytyczne szare żeliwo użyto na próbę jako materiału na cylindry silników spalinowych, koła zębate, bębny hamulcze, krzywki sterownicze, części pomp itp. Wyniki prób były dobre. I tak np. przy cylindrach żebrowych silników lotniczych z martensytycznego szarego żeliwa, o składzie 2,7% C, 3,5—4% Ni, odpuszczonego przy ok. 500° C, stwierdzono po 250 godzinach ruchu, że średnie zużycie ich powierzchni roboczej mierzone w średnicy wynosi od 0,01—0,015 mm. Przy zastosowaniu żeliwa z dodatkiem 5—6% Ni, zużycie tulei cylindra było osiem razy mniejsze, niż przy zwykłym szarem żeliwie.

### Nowy sposób przeróbki stali w elektrycznych piecach.

*Usine 1932, str. 25.*

W stalowni Ugine we Francji wprowadzono nowy sposób wytwarzania stali w elektrycznych piecach Perrin'a. Metodzie tej znani francuscy metalurzy Guillet i prof. A. Portevin wróżą dużą przyszłość, gdyż okazała się ona w praktyce bardzo prosta i wydajna. Polega ona w zasadzie na intensywnym mieszanii stali z płynną bardzo gorącą szlaką. Stal zostaje wprawdzie odosforowana, następnie nawęglona i w końcu silnie mieszana z kwaśną szlaką, wskutek czego powstaje dezoksydacja. Ponieważ przy tym procesie żelazo i mangan przechodzą do szlaki, należy je zpowrotem skierować do stali. Dokonywa się tego przez wprowadzenie do szlaki składników redukujących przy równoczesnym mieszanii, w następstwie czego żelazo i mangan opuszczają szlakę i wracają do stali. Inne składniki stali doprowadza się najlepiej w postaci tlenków jeszcze przed dezoksydacją, wskutek czego składniki te przechodzą do stali, podobnie jak żelazo i mangan. Odtlenianie odbywa się więc dwa razy, raz dla stali, drugi raz dla szlaki. Całe postępowanie nie wymaga specjalnego wykształcenia obsługi pieców, jest łatwe do przeprowadzenia i nie potrzebuje osobnych urządzeń ani też specjalnego wyłożenia wnętrza pieców.

### Stale do wyrobu narzędzi do tłoczenia żywic sztucznych.

*Stahl u. Eisen, zeszyt 51, 1932 r.*

Do tłoczenia wyrobów ze sztucznych mas plastycznych nadają się stale o dużej twardości powierzchniowej i małej wrażliwości na hartowanie. To też znajdują tu zastosowanie stale stopowe, zwłaszcza chromoniklowe, stale azotowane, a do mniejszych wyrobów — wszelkie stale hartowane w oleju. Do tiomocznikowych syntetycznych mas plastycznych stosuje się stale chromowe nierdzewiejące, gdyż po pewnym czasie powstają na narzędziu ze stali zwykłej czarne pasma pochodzenia korozyjnego. Ażeby możliwie uniknąć obróbki włórowej, wytwarza się matryce drogą prasowania z stali niestopowej albo niskostopowej, dającej się dobrze wyzarzyć, zaś formy, w których się te matryce tłoczy, wykonywa się ze stali chromoniklowej lub chromowej.

## BUDOWNICTWO.

### Stalowa konstrukcja rozbieralna dachu.

*Bautechnik Nr. 29, 1932 r.*

W Anglii opatentowano nową konstrukcję stalową dachu. Składa się ona z elementów o kształcie równoramiennej trójkątów, których oba równe boki wykonane są z blachy prasowanej, trzeci zaś stanowią dwa kątowniki. Elementy trójkątne łączy się w rogach na śruby tak, że cała konstrukcja podobna jest do jednolitej siatki o trójkątnych okach. Dachy wykonywa się jako łukowe o rozpiętościach do 60 m. Montaż jest bardzo prosty i wymaga stosunkowo lekkiego rusztowania.

### Ogrzewanie wodne nowego „drapacza chmur”.

*Power Nr. 5, 1932 r.*

Nowy 67-piętrowy drapacz nowojorski o wysokości 235 m posiada wodną instalację ogrzewniczą. Całość podzielona jest na 5 części. Do każdej z części, obejmującej 15 kondygnacji, doprowadza się wodę z podziemia i odprowadza oddzielnymi rurami. Grzejniki wykonane są z rur miedzianych bez szwu z żebrami. Pompy napędzane są przez turbiny parowe.

## CHEMJA.

### Produkcja stałego dwutlenku węgla w Ameryce Półn.

*Referat wygłoszony na posiedzeniu Polskiego Tow. Chemicznego w Warszawie w dniu 1. XII. 1932 r. Przemysł Chemiczny, styczeń 1933 r.*

Stały dwutlenek węgla, zwany suchym lodem, gdyż przy użyciu nie daje żadnej pozostałości, znajduje coraz większe zastosowanie głównie przy konserwacji środków spożywczych, wyrobie lodów i kremów.

W Ameryce Północnej istnieje już 25 instalacji fabrycznych, produkujących rocznie około 40.000 t suchego lodu, przy czym produkcja ta stale wzrasta.

Najnowszy sposób fabrykacji stałego dwutlenku węgla, oparty jest na wyzyskaniu gazów spaliny, wywiązywanych w paleniskach kotłowych, a mianowicie:

Spaliny, po oziębieniu, przechodzą przez wleżę absorbcyjną, gdzie są zraszane wodnym roztworem trójetanoloaminy, posiadającej zdolność absorbowania CO<sub>2</sub>. Przez podgrzewanie w specjalnych komorach, regeneruje się trójetanoloamina i wydziela się CO<sub>2</sub>, który zostaje następnie skroplony przy pomocy chłodziarek. Przez rozprężanie płynnego dwutlenku węgla otrzymuje się około 60% CO<sub>2</sub> w postaci śniegu, z którego, przy pomocy pras, wyrabiane są kostki „lodu suchego”.

## SPAWANIE.

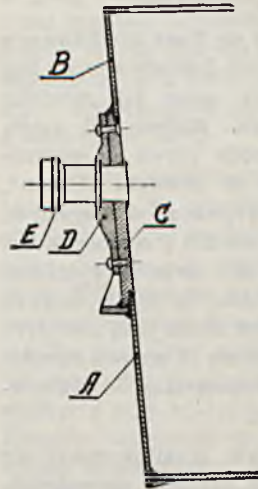
### Spawane czerpaki i wozy w amerykańskim hutnictwie i stalowniach.

*Journal of the American Welding Society, wrzesień 1932 r.*

Amerykańskie hutnictwo i stalownie używają w ostatnich czasach coraz częściej spawanych czerpaków, służących do przewozu płynnego żeliwa względnie stali. Do wyrobu takich czerpaków nadaje się doskonale palnik tlenowo-acetylenowy, którym można bardzo łatwo przecinać blachy stalowe, dochodzące do 300 mm grubości, oraz spawanie łukiem elektrycznym dla łączenia poszczególnych części składowych.

Jak z załączonego rysunku widać, czerpak wykonuje się z trzech pierścieni, z których dolny (A) i górny (B)

są znacznie cieńsze niż pierścień środkowy (C). W danym wypadku na pierścień ten użyto blachy grubości 63 mm. Wszystkie pierścienie połączono ze sobą zapomocą spawania w ten sposób, że powierzchnia wewnętrzna



czerpaka jest zupełnie gładka, w odróżnieniu od wykonań nitowanych, gdzie poszczególne pierścienie muszą na siebie zachodzić. Wzmocnienia pod czopy (D) wycięto palnikiem z blachy o grubości 165 mm. Następnie wygięto i wykształcono je w prasach stosownie do potrzeby, a wreszcie przynitowano do średniego pierścienia czerpaka. Po tej czynności wywiercono otwory na czopy (E), które wprasowano i przypawano na końcach do czerpaka.

Wykonany w ten sposób czerpak spawany, o pojemności 85 t płynnego metalu, jest o ca. 9500 kg lżejszy od czerpaka nitowanego o identycznej pojemności. Naturalnie nie tylko koszt inwestycyjny takiego czerpaka jest mniejszy, ale również i obsługa jego w czasie ruchu jest tańsza i łatwiejsza.

Również wykonywa się zapomocą spawania wozy służące do transportu czerpaków. Boczne ramy jednego z takich wozów zbudowano z płyt stalowych o przekroju 107×254 mm, dla innych zaś części składowych użyto płyt o grubości 38 mm. Osiągnięty rezultat co do wagi przedstawiał się następująco: wagon nitowany wraz z czerpakiem o pojemności 115 t płynnego metalu ważył 86 t, gdy tymczasem wagon spawany z czerpakiem o pojemności 140 t — a więc o 25 t większą — waży tylko 81,5 t, czyli o 4,5 t mniej.

### Naprawa zbitych styków szyn zapomocą palnika acetylenowego.

*Revue de la Soud. Autog. Nr. 226, 1932 r.*

W Ameryce już od 10-ciu lat stosuje się naprawę zbitych końców szyn zapomocą spawania acetylenowego, które w tym wypadku pod wielu względami ma przewagę nad spawaniem elektrycznym. Spawanie acetylenowe daje bowiem możliwość przekuwania nakładanego materiału w stanie gorącym, przez co ulepsza się strukturę spawu, oraz pozwala od razu nadać nałożonej warstwie kształt odpowiadający profilowi szyny, co z kolei daje oszczędność na ilości nakładanego materiału i obróbce (odpada szlifowanie). Wycinanie otworu dylatacyjnego przy spawaniu acetylenowym odbywa się zapomocą przecinaka — spawanie zaś elektryczne wymagałoby w tym wypadku szlifierki.

Styk nakładany palnikiem można poddać ulepszeniu termicznemu przez hartowanie i odpuszczenie. Amerykańska metoda takiego ulepszania polega na ogrzaniu styku do temp. około 820 °C, poczem styk zlewa się wodą, aż temperatura spadnie do 100 °C, a następnie ogrzewa się powoli do 400 °C. Tym sposobem osiąga się twardość około 300<sup>0</sup> Br. Druć używany do spawania zawiera mangan i większą ilość węgla niż materiał szyny; część węgla z drutu wypala się w procesie spawania. Są również w użyciu druty ze stali chromomolibdenowej.

Należy zaznaczyć, że Polska jest pierwszym krajem w Europie, która stosuje naprawę styków szyn zapomocą spawania acetylenowego (linje Polskich Kolei Państwo-

wych). Polskie próby wykazały, że twardość warstwy nałożonej po zahartowaniu wynosi około 400<sup>0</sup> Br. a po odpuszczeniu 270<sup>0</sup> Br, przyczem zawartość węgla wynosi 0,48%, a więc pod względem twardości i zawartości węgla szyna naprawiona odpowiada nowej.

#### Próby na zmęczenie materiału w szwie kotła spawanego elektrycznie.

*Engineering z 2. grudnia 1932 r.*

Firma Babcock i Wilcox zbudowała dwa kotły o jednakowych wymiarach, celem przeprowadzenia prób nad zmęčeniem materiałów w szwach. Jeden z kotłów wykonano nitowany, drugi zaś spawany elektrycznie, a oba były obliczone na ciśnienie robocze ok. 35 at. Kotły te poddano próbom hydraulicznym, odbywającym się w ten sposób, że 7 razy na minutę podnoszono ciśnienie z atmosferycznego do ok. 53 (1<sup>1</sup>/<sub>2</sub>-krotne ciśnienie robocze) i obniżano je zpowrotem do stanu poprzedniego. Wszelkie zmiany zachodzące w kotłach pod wpływem ciśnienia mierzono ekstensometrami. W kotle spawanym po dokonaniu 320.000 takich zmian ciśnienia okazało się krótkie pęknięcie szwu podłużnego w odległości ok. 400 mm od szwu poprzecznego. Przyjmując rocznie 300 dni roboczych, oraz wzrost ciśnienia z atmosferycznego do roboczego raz na 24 godzin, obliczono, że okres życia kotła, ze względu na zmęczenie jego materiału, wynosić będzie ok. 1060 lat.

## LOTNICTWO.

### Angielskie silniki lotnicze.

*Engineer, 18 list. 1932 r.*

Do najlepszych angielskich silników dla sportowych aparatów lotniczych zalicza się silnik rotacyjny, chłodzony powietrzem, firmy Pobjoy Airmotors w Londynie. Posiada on przy 7 cylindrach o średnicy 77 mm i skoku 87 mm objętość 2835 cm<sup>3</sup> i 77 HP mocy przy 3000 obr/min. Ciężar silnika wraz ze śrubą, rozrusznikiem ręcznym i podwójnym zapalaniem wynosi ok. 61,5 kg. Głowice cylindrów, tłoki i karter wykonane są z lekkich stopów. Pomiędzy wałem korbowym a śrubą włączone jest przeniesienie czołowych kół zębatych o stos. 2,13 : 1. Koło zębate na wale korbowym napędza zębatkowe pompy oliwne, z których jedna pracuje jako ssąca. Zużycie paliwa przy ilości obr/min 2000—3100 jest prawie jednakowe i wynosi 0,3 l/HP.

Na wniosek angielskiego Ministerstwa Lotnictwa Royal Aircraft Establishment w Farnborough wspólnie

z firmą Rolls-Royce przekonstruowała znany silnik lotniczy „Condor” na silnik Diesla. Silnik ten waży ok. 685 kg i przy 1900 obr/min. rozwija moc 480 HP.

### Sprawność śmigieł przy wielkich ilościach obrotów.

*Schweiz. Bauz. Nr., 1 styczeń 1933 r.*

National Advisory Committee for Aeronautics wykonało doświadczenia na dziesięciu aluminiowych dwuskrzydłowych śmigłach o średn. 2,75 i 2,90 m. Doświadczeń tych dokonano w kanale o średn. 6 m przy szybkościach powietrza do 50 m/sec. Podczas gdy sprawność śmigła np. o średn. 2,90 m przy ilości obr/min 1000—1800 pozostaje prawie stała (maks. ok. 72%), to przy wzroście ilości obrotów sprawność silnie maleje i wynosi dla danego śmigła 56% przy 2300 obr/min. Jeżeli zwrócimy uwagę na prędkości obwodowe końców śmigła, to okazuje się, że przy osiągnięciu prędkości dochodzącej do ok. 90% prędkości głosu, sprawność zaczyna maleć, i to maleje wcześniej przy grubych profilach (stosunek grubości profilu do jego głębokości = 10%), aniżeli przy profilach słabszych (6%). Przyrostowi prędkości obwodowej o każde 30 m/sec odpowiada spadek sprawności o ok. 10%.

## RÓŻNE.

### Wywoływanie deszczu przez statki powietrzne.

*The London Electric Wire Co., grudzień 1932. r.*

Prof. politechniki berlińskiej *Oswald Flamm* proponuje użycie samolotów i balonów sterowych dla kierowania zjawiskami atmosferycznymi. Zdaniem Prof. wystarcza bardzo mały wstrząs wzgl. wystanie niewielkiej fali dźwiękowej, aby zachwiać równowagę w atmosferze i spowodować np. skroplenie się chmury w postaci deszczu. Główną jednak przyczyną zachwiania tej równowagi jest przypuszczalnie to, że wielki samolot wzgl. sterowiec przy przelocie przenosi na siebie znaczny niekiedy nabój elektryczny, który, wyładowując się, burzy równowagę. Ważną przyczyną mogą być również i gazy spalinowe motorów, które wywołują skraplanie się pary wodnej.

Według poczynionych spostrzeżeń możnaby istotnie dojść do tego rodzaju wniosków. Stwierdzono mianowicie, że w pół godziny po nadlecień do Hamburga wielkich samolotów „DX” i Junkersa „G-38” spadł obfity deszcz. To samo zjawisko powtórzyło się po lotach okrężnych obu wspomnianych samolotów nad jeziorem Bodeńskim. Stwierdzono również, że po każdym odlocie sterowca „Graf Zeppelin” z Friedrichshafen nad pobliską okolicą spadał deszcz.

# Dział gospodarczy.

### Przemysł węglowy w styczniu 1933 r.

W styczniu wydobyte węgla wynosiło 2.336.674 t, to jest w porównaniu z grudniem (2.415.015 t) mniej o 78.341 t, czyli o 3,24%. Ponieważ zarazem w styczniu liczba dni roboczych była wyższa o 1, przeto przeciętne wydobyte na dzień roboczy, będące miernikiem natężenia produkcji, obniżyło się w silniejszym stopniu bo o 7,11%.

Spadek ten ma miejsce we wszystkich rejonach, jednakże silniej uzewnętrznia się w rejonie dąbrowsko—krakowskim.

Ogólny zbył węgla wynosił w styczniu 2.077.507 t, obniżył się więc w stosunku do grudnia (2.124.292 t) o 46.785 t, to jest o 2,21%. Po doliczeniu zużycia własnego i deputatów łączny rozchód węgla wynosił 2.357.752 t, czyli przekroczył nieznacznie poziom wydobywania. W związku z tem, oraz przez odpisanie 14.898 t, które przez dłuższe leżenie na hałdach straciły na wartości, stan zapasów węgla na zwalach spadł o 35.976 t do 2.488.065 t, zanotowanych na koniec miesiąca.

Zbył węgla w kraju kształtował się w styczniu pomyślniej pod wpływem silnego oziębienia się aury.

Wynosił 1.255.405 t, czyli w porównaniu z grudniem (1.174.631 t) poprawił się o 80.774 t, tj. o 6,87%.

Zapotrzebowanie węglowe przemysłu w styczniu było nadal nieznaczne i mocno ograniczone, wskutek pogłębienia się kryzysu gospodarczego i sezonu martwego w przemyśle cukrowniczym, dalej cementowym, ceramicznym itp. W styczniu odbiór węgla przez przemysł był niższy niż w grudniu, — mimo osłabienia się temperatury i większej o 1 liczby dni roboczych — o 9.703 t, bo wynosił 613.476 t.

W związku z zamówieniem przez administrację kolejową pełnej normy — dostawy kolejowe w styczniu podniosły się o 46.283 t do 243.784 t.

Zbyt węgla znów dla celów opałowych wynosił 398.145 t, czyli był wyższy w porównaniu z grudniem o 44.194 t.

W przeciwieństwie do zbytu na rynku krajowym, wywóz węgla uległ poważnej redukcji, bo z 949.661 t w grudniu do 822.102 t, czyli aż o 127.559 t, wzgl. o 13,44%. Spadek ten powodują głównie rynki skandynawskie, z nich Danja i Szwecja. Mniejszy odbiór węgla przez te kraje, posiadający w okresie obecnym charakter sezonowy, w danym wypadku jest raczej wynikiem silnego nacisku wywieranego przez W. Brytanię na rzecz jej węgla. Wywóz w innych kierunkach nie wykazuje poważniejszych zmian. Wspomnieć można o podniesieniu się wysyłek na rynki zachodnie w związku z wyzyskaniem dodatkowych kontyngentów z przeszłości; wzmógł się również wywóz do Włoch, gdzie ekspansja polska szuka coraz silniej rekompensaty za straty i ograniczenia na innych rynkach. W związku z wprowadzeniem na Litwie na mocy dekretu z 23. XII. 1932 r. systemu licencyjnego, między innymi

również i dla węgla, rynek ten odpada dla wywozu węgla polskiego.

Rynki licencyjne wykazały w styczniu pewną poprawę. Powoduje ją wyłącznie rynek gdański, który, w związku ze zmianą aury oraz nieznacznym podniesieniem się funta sterlingów, wykazał większe zapotrzebowanie. Pozostałe rynki tej kategorii cechuje w odbiorze pewna stabilizacja.

Z powyższego wynika, iż wydobycie węgla w styczniu utrzymało się w granicach zbytu, który aczkolwiek w odniesieniu do rynku wewnętrznego kształtował się pomyślniej, nie doznał wzrostu z powodu poważnego skurczenia się wywozu.

Poniższe zestawienie porównawcze z miesiąca stycznia bieżącego i poprzedniego roku stanowi częściowo wskaźnik obecnego kształtowania się sytuacji w przemyśle węglowym.

	Styczeń 1933 r.	Styczeń 1932 r.
Ilość dni roboczych . . . . .	25	24
Produkcja . . . . .	2.336.674 t	2.668.836 t
Zbyt w kraju . . . . .	1.255.405 t	1.307.741 t
z tego:		
Przemysł . . . . .	613.476 t	629.541 t
Kolej . . . . .	243.784 t	315.386 t
Opał domowy . . . . .	398.145 t	362.814 t
Eksport . . . . .	822.102 t	952.511 t

#### Europejska produkcja węgla kamiennego w roku 1932.

K R A J	Produkcja w tysiącach tonn		Różnica w stosunku do 1931 r.	
	1932 r.	1931 r.	w tys. tonn	w %
W. Brytania . . . . .	215.956	226.849	— 10.893	— 4,9
Niemcy . . . . .	104.740	118.640	— 13.900	— 11,8
Francja . . . . .	47.257	51.060	— 3.803	— 7,5
Polska . . . . .	28.387	37.915	— 9.528	— 25,2
Belgia . . . . .	21.414	27.062	— 5.649	— 20,9
Holandja . . . . .	12.720	12.900	— 200	— 1,6
Czechosłowacja . . . . .	11.100	13.200	— 2.100	— 16,0
Zagłębie Saary . . . . .	10.438	11.367	— 0.929	— 8,3
Rosja Sowiecka łącznie z Rosją azjatycką	62.123	47.600	+ 14.522	+ 30,5
R a z e m	514.134	546.593	— 32.450	— 6,3

#### Produkcja koksu w styczniu 1933 r.

Wytwórczość koksu cechuje w styczniu dalszy spadek o 3.737 t wzgl. o 3,82%, tj. do 94.320 t z 98.057 t wykazanych w grudniu. Jest on następstwem dostosowania produkcji do zapotrzebowania.

Ogólny rozchód koksu był wyższy niż w poprzednim miesiącu. Wynosił on 92.223 t wobec 84.537 t w grudniu; jednakże nie wyczerpał produkcji, wobec czego stan zapasów koksu podniósł się o 2.074 t do 275.704 t wykazanych na koniec stycznia.

Na poprawę zbytu wpłynął zasadniczo rynek wewnętrzny w związku ze znacznym obniżeniem się temperatury, wobec czego zapotrzebowanie koksu dla celów

opałowych podniosło się z 26.116 t w grudniu do 32.634 t w styczniu. Zapotrzebowanie koksu przez pozostałych odbiorców kształtowało się prawie na poziomie poprzedniego miesiąca. Odnosi się to także do zapotrzebowania ze strony przemysłu. Łączny więc zbyt koksu w kraju wynosił 76.815 t, czyli podniósł się w stosunku do grudnia 70.651 t o 6.164 t wzgl. o 8,72%.

Pewną poprawę cechuje również wywóz. Wynosił on w styczniu 14.998 t. W stosunku do grudnia 13.535 t wzrósł o 1.463 t.

Zasadniczo na poprawę złożyło się podniesienie wysyłek do Gdańska oraz do Austrii. Inne rynki nie wykazują większych zmian, niektóre jednak z nich, jak Włochy, Szwecja i Jngosławia, cechuje pewien spadek.

Z cyfr powyższych wynika, iż w roku ubiegłym najsilniej zostało dotknięte kryzysem górnictwo węglowe polskie. Poza tym pojawia się na rynku europejskim nowy producent — Rosja, który zdołał w roku ubiegłym zwiększyć bardzo poważnie wytwórczość swych kopalń.

#### Produkcja brykietów w styczniu 1933 r.

Produkcja brykietów w styczniu nieco wzrosła. Wynosiła ona 18.920 t; podniosła się zatem w porównaniu z 16.919 t w grudniu o 2.001 t, tj. o 11,83%. Na poprawę tę wpłynęła częściowo większa o 1 liczba dni roboczych oraz silne oziębienie się aury.

Na rynku wewnętrznym sprzedano w styczniu 17.575 t, gdy w grudniu 15.575 t. Poprawa wynosi więc 1.982 t wzgl. 12,73%. Ujawnia się ona po stronie dostaw dla kolei, które — jak wiadomo — są głównym odbiorcą brykietów.

Wywóz brykietów wynosił w styczniu 914 t; w stosunku do 728 t w grudniu podniósł się o 186 tj. o 25,55%.

Łączny więc zbył brykietów wynosił 18.471 t, a po doliczeniu własnego zużycia i deputatów 18.517 t, czyli był niższy niż wytwórczość, wobec czego stan zapasów brykietów podniósł się o 403 t do cyfry 5.146 t na koniec stycznia

#### Hutnictwo Żelazne.

Sytuacja w hutnictwie żelaznym w grudniu ub. r. uległa dalszemu pogorszeniu się. Ze względu na niski poziom otrzymanych w poprzednim miesiącu zamówień na wyroby żelazne, spadła w miesiącu sprawozdawczym wytwórczość wszystkich zasadniczych działów produkcji. Zbyt krajowy wyrobów walcownianych obniżył się o 8,6%, natomiast wywóz tych wyrobów nieznacznie się zwiększył. Jednocześnie bardzo poważnie spadł napływ zamówień krajowych na wyroby zsyndykowane. Poziom tych zamówień był najniższy nie tylko w ub. r., lecz również mniejszy niż w którymkolwiek miesiącu w latach ubiegłych.

Załoga robotnicza w hutach żelaznych w grudniu ub. r. uległa dalszej redukcji.

Rok 1932 w hutnictwie żelaznym był znacznie gorszy od roku poprzedniego. Wytwórczość wszystkich działów spadła prawie do połowy, zbyt krajowy wyrobów walcownianych obniżył się o 38,62%; jeszcze bardziej znacznie spadł wywóz tych wyrobów — mianowicie o 62,12%. W rezultacie ogólny zbyt wyrobów walcownianych zmniejszył się o 50,06%. Napływ zamówień na wyroby zsyndykowane w r. 1932 był o 39,12% mniejszy niż w r. 1931, przy czym zamówienia rządowe zmniejszyły się o 13,34%, prywatne zaś o 47,67%.

Jeszcze bardziej niekorzystnie przedstawia się sytuacja hut żelaznych w r. 1932 w porównaniu z r. 1928, tj. rokiem pomyślniejszej konjunktury, w stosunku do którego ogólny zbyt wyrobów walcownianych w ub. r. wykazuje spadek o 63,36%.

Przeciętna liczba robotników, zatrudnionych w hutach żelaznych w r. 1932, wynosiła 28.395 wobec 37.519 w r. 1931 i 48.641 w r. 1928, czyli spadła w porównaniu z r. 1931 o 24,32%, a w porównaniu z r. 1928 o 41,63%.

Tabela 1 przedstawia wytwórczość zasadniczych działów w grudniu w porównaniu z listopadem ub. r.

Tabela 1.

Działy hutnicze	Listopad 1931 <sup>1)</sup>	Grudzień 1932 <sup>2)</sup>	Różnica	
	t o n n y		tonny	%
Wielkie piece .	21.474	19.947	— 1.527	— 7,11
Stalownie . .	64.194	49.142	— 15.052	— 23,45
Walcownie . .	44.101	37.903	— 6.198	— 14,05
Rurkownie . .	3.015	2.361	— 654	— 21,69

<sup>1)</sup> Liczby poprawione.

<sup>2)</sup> Liczby tymczasowe.

W stosunku do grudnia r. 1931 wytwórczość w grudniu r. ub. jest większa w dziale wielkich pieców o 1.726 t (9,47%), w stalowniach o 12.282 t (33,32%) i walcowniach o 11.317 t (42,57%), natomiast mniejsza w rurkowniach o 1.028 t (30,33%).

W stosunku do przeciętnej miesięcznej wytwórczości przedwojennej (r. 1913) wytwórczość w listopadzie, grudniu i w r. ub. procentowo przedstawia się następująco:

Tabela 2.

Działy hutnicze	% w stosunku do r. 1913		
	Listopad 1932 <sup>1)</sup>	Grudzień 1932 <sup>2)</sup>	r. 1932
Wielkie piece . . . . .	24.99	23.21	19.27
Stalownie . . . . .	46.39	35.51	33.17
Walcownie . . . . .	44.16	37.95	32.30
Rurkownie . . . . .	34.88	27.31	31.86

<sup>1)</sup> Liczby poprawione.

<sup>2)</sup> Liczby tymczasowe.

Całoroczna wytwórczość hutnicza w r. 1932 wynosiła: w dziale wielkich pieców 198.674 t, czyli o 148.440 t (42,76%) mniej niż w r. 1931, stalowni 560.721 t, czyli o 486.246 t (46,89%) mniej, walcowni 387.175 t, czyli o 365.344 t (48,55%) mniej i rurkowni 33.052 t, czyli o 29.066 t (46,79%) mniej.

**Zbyt w kraju.** Ogólna ilość zamówień, przydzielonych hutom w grudniu 1932 r. wynosiła zaledwie 4.004 tonny, czyli spadła w porównaniu z miesiącem poprzednim o 2.325 t (36,73%).

W ciągu r. 1932 huty żelazne otrzymały za pośrednictwem Syndykatu P.H.Z. 159.981 t zamówień na wyroby żelazne, czyli o 102.798 t (39,12%) mniej niż w r. 1931, spadły przytem zamówienia rządowe do 56.808 t, czyli o 8.745 t (13,34%), a prywatne do 103.173 t, czyli o 94.053 t (47,69%). Daje się przytem zauważyć spadek zamówień prawie wszystkich gałęzi przemysłu, przede wszystkim metalowego; poza tym bardzo poważnie spadły w r. 1932 zamówienia prywatnych przedsiębiorstw komunikacyjnych (do 243 wobec 25.982 t w r. 1931), nader niski poziom wykazują ponadto zamówienia przemysłu budowlanego (260 t wobec 544 t w r. 1931).

**Zbyt zagranicą.** Wywóz wyrobów walcownianych za zaświadczeniami wywozowymi zwiększył się w grudniu 1932 r. do 16.832 t, czyli o 459 t, tj. o 2,80% w stosunku do listopada r. ub.

Tabela 3.

	Listopad 1932 r.		Grudzień 1932 r.	
	tonny	%	tonny	%
Bułgarja . . .	3.633	22,19	2.301	13,67
Czechosłowacja	—	—	10	0,06
Danja . . . .	27	0,16	86	0,51
Finlandja . . .	13	0,08	16	0,10
Holandja . . .	1.595	9,74	1.165	6,92
Japonja . . . .	—	—	11	0,07
Łotwa . . . . .	—	—	1	0,00
Niemcy . . . .	47	0,29	62	0,37
Norwegja . . .	—	—	11	0,07
Rumunja . . . .	51	0,31	—	—
Szwajcarja . .	—	—	1	0,00
Italia . . . . .	30	0,18	26	0,15
Z. S. R. R. . . .	10.977	67,05	13.142	78,08
<b>R a z e m</b>	<b>16.373</b>	<b>100,00</b>	<b>16.832</b>	<b>100,00</b>

W grudniu r. 1932 w porównaniu z miesiącem poprzednim wzrósł wywóz wyrobów walcowniczych głównie do Z. S. R. R. (o 2.165 t), pozatem nieznacznie zwiększył się wywóz do Danji, Niemiec i Finlandji; natomiast dosyć znacznie obniżył się wywóz do Bułgarji (o 1.332 t), Holandji (o 430 t) i nieznacznie do Włoch.

W miesiącu sprawozdawczym wznowiono wywóz wyrobów walcowniczych do Japonji, Norwegji, Czechosłowacji, Szwajcarji i Łotwy, przerwano natomiast wywóz do Rumunji.

W r. 1932 ogólny wywóz wyrobów walcowniczych za zaświadczeniami wywozowymi stanowił 123.152 t, czyli spadł w porównaniu z r. 1931 o 211.806 t (63,23%).

W r. ub. zmniejszył się wywóz głównie do Z. S. R. R. (o 235.833 t); pozatem do Rumunji (o 2.970 t), Niemiec (o 1.102 t), Szwecji (o 199 t), Hiszpanji (o 104 t), zwiększył się natomiast w r. 1932 wywóz do Bułgarji (o 15.622 t), Holandji (o 7.803 t), Jugosławiji (o 7.463 t), Japonji (o 158 t).

Oprócz wytworów walcowniczych wywieziono za zaświadczeniami wywozowymi w grudniu r. 1932 — 2.420 t rur spawanych i ciągnionych oraz ich części, czyli o 818 t (51,6%) więcej niż w miesiącu poprzednim, pozatem wznowiono po dłuższej przerwie wywóz przewodów rurowych (3 t).

W r. 1932 wywóz rur spawanych i ciągnionych oraz ich części stanowił zaledwie 18.248 t, czyli o 16.597 t (47,63%) mniej niż w r. 1931, wywóz zaś przewodów rurowych w r. 1932 wynosił 1.024 t, czyli o 2.939 t (74,16%) mniej.

**Stan zatrudnienia.** Ogólna liczba robotników w hutach żelaznych w końcu grudnia r. ub. wynosiła 26.478, czyli zmniejszyła się o 795 osób.

Z powyższej liczby zatrudnionych było: w hutach woj. śląskiego 17.357, czyli o 100 mniej i w hutach woj. kieleckiego i krakowskiego 9.121, czyli o 695 mniej.

W stosunku do końca grudnia r. 1931 ogólna liczba robotników w tych zakładach w końcu grudnia ub. r. jest mniejsza o 8.386 (24,05%), a w stosunku do końca grudnia r. 1930 o 14.044 (34,66%).

### Wytwórczość bloków stalowych w St. Zjedn. Am. Półn.

Wytwórczość bloków stalowych osiągnięta w grudniu 1932 r. wysokość 845.000 t, wobec 1.045.000 t w listopadzie r. 1932, 1.302.000 t w grudniu 1931 r. oraz 1.594.000 t w listopadzie tegoż roku.

Jak z powyższych cyfr wynika, wytwórczość bloków stalowych, nawet po wyeliminowaniu spadku sezonowego, wykazała w ciągu ostatniego roku znaczne zmniejszenie.

### United States Steel Corporation.

Portfel zamówień amerykańskiego trustu stalowego wynosił w końcu listopada 1932 r. 1.999.794 t, t. zn. zmniejszył się w porównaniu z miesiącem poprzednim o 8.879 t wzgl. o 0,4%. Ilość niewykonanych zleceń w końcu października 1932 r. wyraża się cyfrą 2.081.673 t, zaś w końcu listopada 1931 r. — 2.980.833 t.

### Wytwórczość żelaza w Niemczech w październiku i listopadzie 1932 r.

Niemiecka produkcja żelaza wykazała w miesiącu listopadzie pewien wzrost w porównaniu z miesiącem poprzednim.

Wytwórczość poszczególnych działów przedstawia się następująco:

	Paźdz. 1932 r.	Listopad 1932 r.	Listopad 1931 r.
Surówka . . . . .	332.444 t	370.532 t	426.370 t
Stal surowa . . . . .	522.484 t	545.872 t	546.890 t
Wytwory walcowniciane .	369.476 t	391.063 t	371.295 t

### Wytwórczość żelaza i stali w Anglii.

*Hutnik, zesz. nr. 11 i 12, 1932 r.*

Produkcja angielskiego hutnictwa żelaza kształtowała się w r. 1932 następująco:

stal surowa . . . . . 5,28 milj. t  
surówka . . . . . 3,54 milj. t

Wywóz wytworów żelaznych zmniejszył się w porównaniu z rokiem 1931 o 0,11 milj. t, wynosił bowiem w r. 1932 1,87 milj. t wobec 1,98 milj. t w roku poprzednim.

### Wytwórczość żelaza i stali w Rosji w roku 1932.

Rok ubiegły stanowił ostatni etap pierwszego planu 5-letniego, zmierzającego do uprzemysłowienia Rosji Sowieckiej, z tego też względu wyniki osiągnięte przez sowieckie hutnictwo żelaza zasługują na szczególną uwagę. Na podstawie dotychczasowych obliczeń urzędowych, produkcja poszczególnych działów hutniczych przedstawiała się w roku 1932 następująco:

surówka . . . . . 6,2 milj. t  
stal surowa . . . . . 5,9 milj. t

Jak widać z powyższych cyfr plan rozbudowy przemysłu hutniczego został tylko w części zrealizowany, bowiem projektowana wytwórczość miała wynosić 9 milj. t surówki oraz 9,5 milj. t stali surowej.

### Wytwórczość żelaza na Węgrzech w r. 1932.

Wytwórczość hutnictwa żelaza zmniejszyła się w r. 1932 o przeszło 50% w dziale surówki i około 30% w dziale stali surowej w stosunku do r. 1931.

Ceny hurtowe na rynku wewnętrznym pozostały bez zmiany i wynoszą za 100 kg:

żel. prętowe . . .	36,— pengö	(20,00 zł)
blachy cienkie . . .	46,40	(25,80 „)
drut walcowany . . .	38,—	(21,10 „)
sztyfty . . . . .	45,—	(25,00 „)

### Z Międzynarodowego Kartelu Drułu Ciągnionego.

Dnia 11. stycznia r. b. odbyło się w Brukseli zebranie członków Międzynarodowego Kartelu Drułu Ciągnionego, na którym zdecydowano podnieść cenę drutu ciągnionego o 5%. Ta podwyżka ceny jest w ścisłym związku z sytuacją na Dalekim Wschodzie, gdzie zaznaczyło się bardzo poważne zapotrzebowanie na drut, co przypisać trzeba działaniom wojennym w Mandzurji.

### Utworzenie Międzynarodowego Kartelu Bednarki.

Pomiędzy belgijskimi, francuskimi, luksemburskimi i niemieckimi producentami bednarki podpisana została umowa, regulująca podstawy obliczania kontyngentów eksportowych poszczególnych producentów bednarki.

### Utworzenie kartelu austriackich wytwórni żelaza walcowanego na zimno.

Pertraktacje o utworzenie kartelu zakładów hutniczych, wytwarzających żelazo walcowane na zimno, zostały pomyślnie ukończone. Zawarta umowa obowiązuje do 31 grudnia 1935 r.

Celem nowego zrzeszenia producentów jest przeprowadzenie reglamentacji produkcji i zbytu bednarki walcowanej na zimno.

### Utworzenie Syndykatu Resorów i Zderzaków Kolejowych w Niemczech.

Pomiędzy niemieckimi producentami resorów i zderzaków została podpisana umowa syndykatoowa z terminem do końca 1937 roku. Umowę podpisały wszystkie fabryki tego działu z wyjątkiem jednej, z którą prowadzone są obecnie pertraktacje o pozyskanie jej dla syndykatu.

Poza powyższą umową, która obejmuje wewnętrzny rynek niemiecki, producenci zderzaków podpisali umowę, regulującą podział kwotowy eksportu niemieckiego w tym dziale.

### Podwyżka cen złomu w Niemczech.

Niemieckie Zjednoczenie Zakupu Złomu podwyższyło z ważnością od dnia 15. stycznia b. r. ceny złomu zakupowanego w środkowych i wschodnich Niemczech przeciętnie o 2 RMk. na tonnie.

### Ożywienie na niemieckim rynku śrub.

Według danych „Przemysłu Wytworów Żelaznych i Stalowych” zbył śrub w drugim półroczu ub. r. w stosunku do I. półroczu zwiększył się o około 25%.

Najpoważniejsi odbiorcy śrub wstrzymywali zamówienia aż do końca ub. r., jednakże wobec zupełnego wyczerpania zapasów składowych zmuszeni byli do ich uzupełnienia, co spowodowało znaczne zwiększenie się napływu zleceń do Biura Sprzedaży Śrub.

### Przed utworzeniem francuskiego Związku Producentów Surówki.

Rokowania o utworzenie Związku Francuskich Producentów Surówki Zlewnej uległy zwłoce w związku

z wysunięciem żądań przez zakłady Hagendingen. Sytuacja na rynku surówki żelaznej przedstawia nadal wiele do życzenia, ceny bowiem uległy w ostatnich czasach poważnej niżce.

### Umowa dotycząca detalicznych cen żelaza we Francji.

Francuski Związek Stalowni zawarł ze związkiem drobnego kupiectwa branży żelaznej umowę, dotyczącą wprowadzenia jednolitych cen detalicznych żelaza, ważną z dniem 1. stycznia b. r.

### Francuskie dostawy dla Sowieców.

L'Usine z dnia 31. XII. 1932 r. przyniosła interesującą notatkę o mającem nastąpić udzieleniu zamówień hutnictwu francuskiemu ze strony Rosji Sowieckiej. Dostawa ma obejmować 150 do 200.000 t materjałów walcownianych. Wobec ciężkich warunków, na jakich opierają się tranzakcje z Sowiecami, przyjęcie powyższych zamówień stanowi charakterystyczny objaw pogarszającej się sytuacji francuskiego hutnictwa żelaza.

### Przedłużenie umowy belgijskiego syndykatu surówki żelaznej i utworzenie syndykatu stali.

Umowa syndykatoowa belgijskich producentów surówki została przedłużona na 15 miesięcy, to jest do końca marca 1934 roku. Jednocześnie podpisano umowę, stwarzającą syndykat stali.

### Zamówienie 100.000 podkładów kolejowych w Anglii.

Towarzystwo Great Western Railway zamówiło na początku bieżącego roku 100.000 podkładów stalowych. Są one przeznaczone do zastąpienia podkładów zużytych. W końcu 1933 roku ogólna ilość zamienionych podkładów przez wyżej wymienione Towarzystwo wyniesie około 400.000 sztuk.

Zamówienie powyższe przedstawia wagę 10.500 tonn stali. Jeżeli do tego dodamy 46.500 tonn szyn kolejowych oraz wszelkich akcesoriów stalowych do budowy dróg i mostów, otrzymamy w sumie 57.000 tonn stali przeznaczonych na wykonanie programu Great Western Railway w roku 1933.

### Zniżka ceł na żelazo w Irlandji.

Rząd Wolnego Państwa Irlandji zamierza obniżyć wysokie stawki celne, stosowane obecnie na zagraniczne wytwory z żelaza i stali.

Zniżenie powyższych stawek celnych ma nastąpić w związku z projektowaną rewizją taryfy celnej.

### Sytuacja na czechosłowackim rynku żelaza.

Hutnictwo czechosłowackie pertraktuje obecnie o uzyskanie zamówień sowieckich w wysokości 20.000—25.000 t wytworów walcownianych. Przyjęcie powyższego zamówienia zależne jest od przedłużenia rządowych gwarancji na kredyty eksportowe; obecny stan pertraktacyj pozwala przypuszczać, że zostaną one pomyślnie ukończone w ciągu bieżącego miesiąca. Poza tem Zakłady Witkowickie prowadzą rokowania o uzyskanie dostaw sowieckich. Między innymi mają one dostarczyć Sowiecom całkowite urządzenie walcowni żelaza o wartości 50 milj. Kč.

W 1932 r. Zakłady Witkowickie dostarczyły do Rosji wytworów hutniczych o wartości 150 milj. Kč., które zostały już zapłacone.

W związku z polepszeniem się stanu zatrudnienia, Zakłady Poldi w Kładnie przyjęły do pracy pewną ilość pracowników, przebywających na urloпах turnusowych. Obecnie toczą się pomiędzy temi zakładami a handlowem przedstawicielstwem Sowietów pertraktacje o dostawę 10.000 t szyn kolejowych. Transakcja ta dojdzie prawdopodobnie do skutku na zasadzie kompensacji.

#### **Ze szwedzkiego rynku rud żelaznych.**

Lekkie odprężenie, jakie w ostatnich miesiącach dało się zaobserwować na światowym rynku żelaza, wywarło wpływ na polepszenie się sytuacji w szwedzkim kopalnictwie rud żelaznych i manganowych.

Towarzystwo Grängesberg wystąpiło w grudniu ub. r. 210.000 t rud żelaznych, wobec 191.000 t w listopadzie tegoż roku.

Niemniej całoroczny wywóz rudy w r. 1932, wynoszący 2.116.000 t, obniżył się w porównaniu z rokiem poprzednim o 1.387.000 t, w r. 1931 wynosił on bowiem 3.503.000 t.

#### **Uruchomienie walcowni szyn w Rosji.**

Zakłady hutnicze Stalinsk z siedzibą w Kuźniecku uruchomiły w miesiącu grudniu 1932 r. nową walcownię szyn. Przewidywana wytwórczość walcowni ma wynosić w 1933 r. 15.000 t szyn.

#### **Rozbudowa zakładów hutniczych w Japonji.**

Cesarsko-Japońskie zakłady stalowe „Yavata” zamierzają w najbliższym roku budżetowym podwyższyć swą zdolność wytwórczą.

Program rozbudowy zakładów przewiduje reparację pewnej liczby nieczynnych obecnie pieców martenowskich, jak również budowę nowych pieców stalowych, powiększenie walcowni szyn, zainstalowanie walcowni blach białych, oraz szeregu walcarek dotychczas przez zakłady nieposiadanych.

#### **Japońska surówka żelazna na rynku amerykańskim.**

W ostatnich czasach dał się zaobserwować zwiększony przywóz japońskiej surówki żelaza na rynek amerykański.

Import w ciągu miesiąca grudnia japońskiej surówki żelaza przez porty wybrzeża atlantyckiego oceniano na ok. 500 t.

#### **Japońskie rury na rynku holenderskim.**

Holenderskie gminy Groningen oraz IJselmonde udzieliły hutnictwu japońskiemu zamówień na dostawę 6.000 t rur lanych, które mają być użyte do budowy wodociągów.

#### **Blachy francuskie i belgijskie na japońskim rynku.**

Hutnictwo belgijskie i francuskie otrzymało ostatnio zamówienia na dostawę do Japonji 35.000 t blach.

#### **Zamówienia Egiptu na szyny tramwajowe.**

Ministerstwo Skarbu w Kairze, Survey of Egypt, rozpisało ostatnio konkurs na dostawę 1.600 t szyn tramwajowych.

Zlecenie na powyższą dostawę mogą uzyskać jednak wyłącznie firmy angielskie.

## Dział prawniczy.

Państwowy Urząd Kontroli Ubezpieczeń komunikuje (Monitor Polski Nr. 13), że Towarzystwo Ubezpieczeń „Vita i Krakowskie” S. A. przeniosło, za zgodą Ministerstwa Skarbu, całość swych ubezpieczeń w działach nieszczęśliwych wypadków i odpowiedzialności cywilnej na Krakowskie Towarzystwo Ubezpieczeń „Florjanka” S. A. w Krakowie.

Prezydium Rady Ministrów komunikuje (Monitor Polski Nr. 19), że Komitet Ekonomiczny Rady Ministrów powziął szereg uchwał w sprawie dalszych ułatwień w zakresie obrotu ziemią, uznając to za konieczne z uwagi na trudności płatnicze sfer rolniczych.

Zakład Ubezpieczeń Pracowników Umysłowych w Królewskiej Hucie komunikuje (Monitor Polski Nr. 25), że z dniem 31. stycznia 1933 r. nastąpiła zmiana jego statutu, polegająca na skreśleniu § 47-go, który przewidywał przedłużenie okresu pobierania świadczeń na wypadek bezrobocia do 9-ciu miesięcy. Odtąd zatem bezrobotni pracownicy umysłowi pobierać będą zasiłek najwyżej przez 6 miesięcy.

Z dniem 2. marca br. wchodzi w życie śląska ustawa z 9. stycznia 1933 r. (Dziennik Ustaw Śl. 3. poz. 3.)

o budowie i utrzymaniu dróg publicznych w Województwie Śląskiem. Przewiduje ona możliwość nakładania przez gminę, na osoby opłacające bezpośrednio podatki państwowe, świadczeń w naturze na cele budowy i utrzymania dróg gminnych. Od świadczeń tych można się zwolnić przez opłatę odpowiedniej kwoty pieniężnej.

W Gazecie Urzędowej Woj. Śląskiego Nr. 3. poz. 1. ogłoszone jest rozporządzenie Wojewody Śląskiego, ustalające stawki wynagrodzenia za środki przewozowe, dostarczone wojskowości w czasie pokoju. Wynagrodzenie to wynosi:

od motocykli z przyczepką — zł 0,20 za 1 km wzgl. zł 20,— za dobę, od motocykli bez przyczepki — zł 0,15 za 1 km wzgl. zł 15,— za dobę, od samochodów osobowych — zł 0,35 za 1 km wzgl. zł 35,— za dobę, od samochodów ciężarowych — zł 0,35 zł za 1 km wzgl. zł 30,— za dobę.

Obowiązek dostarczenia środków przewozowych ciąży na wszystkich posiadaczach na zasadzie dekretu Prezydenta Rz. P. z 12. listopada 1927 r. (Dz. U. Nr. 102, poz. 883).

Dyrekcja Policji w Katowicach komunikuje (Gazeta Urzędowa Wojew. Śl. Nr. 4. poz. 4.), że Stowarzyszenia



„Związek Zawodowy Robotników Przemysłu Górniczego Górnego Śląska” oraz „Górnośląski Związek Zawodowy Robotników Przemysłu Metalowego i Hutniczego”, oba w Katowicach, zostały rozwiązane prawomocnym orzeczeniem władz.

### Z Orzecznictwa Sądu Najwyższego.

(b. zabór austriacki).

1) Wynagrodzenie za pracę w godzinach nadliczbowych nie należy się, jeżeli wywołana ona została zaniedbaniem pracy w godzinach normalnych. Zapłata za pracę w godzinach nadliczbowych może nastąpić także w innej formie, np. dodatku bilansowego, odzieżowego, trzynastej pensji, nie stanowiących normalnego należnego wynagrodzenia (wyrok z 23. II. 1932 r. Rw. 36/32).

2) Za pracę w godzinach nadliczbowych, nie podpadającą pod postanowienia art. 16. ustawy z 18. 12. 1919 r., pracownikowi należy się wynagrodzenie o tyle tylko, o ile pracodawca wzbogacił się pracą pracownika. Wynagrodzenie to należy się pracownikowi pod powyższym zastrzeżeniem także i wówczas, jeżeli płata pracownika była umówiona w stałej wysokości za pewne okresy czasu, bez oznaczenia liczby godzin pracy.

Jeżeli pracownik nie zgłaszał pracodawcy przepracowanych godzin nadliczbowych, wynagrodzenie pracownikowi się nie należy, chyba, że pracodawca o pracy tej skądinąd miał wiadomość. Roszczenie pracownika nie zależy jednak od prowadzenia przezeń wykazu godzin nadliczbowych.

Pracownikowi, zajmującemu stanowisko kierownicze, nie należy się wynagrodzenie za godziny nadliczbowe (wyrok z 4. 11. 1932 r. Rw. 746/32).

3) Jeżeli pracownik spełnia prace fizyczne, cechujące go jako robotnika, a zarazem czynności administracyjne lub nadzorcze, któreby go cechowały jako pracownika umysłowego, miarodajną dla rozstrzygnięcia pytania, czy należy go uważać za robotnika, czy też pracownika umysłowego, jest ta czynność, która w jego zajęciach przeważa (wyrok z 6. 4. 1932 r. Rw. 97/32).

4) Prowadzenie zwykłych zapisków o wydajności pracy dozorowanych robotników nie jest jednoznaczne ze spełnianiem dodatkowych prac piśmiennych (wyrok z 22. 12. 31 r. Rw. 2284/31).

5) W razie natychmiastowego rozwiązania stosunku służbowego z winy pracownika niema on prawa ani do odpłaty, ani do płatnego urlopu, ani do zapłaty za urlop (wyrok z 6. 4. 1932 r. Rw. 479/32).

6) Wyjaśnienia Ministerstwa Pracy i Opieki Społecznej, wydane na zasadzie art. 55. ustawy z 10. czerwca 1921 r., o ile nie zostały ogłoszone w Dzienniku Ustaw, nie stanowią wykładni autentycznej i nie wiążą sądów (wyrok z 29. II. 1932 r. Rw. 254/32).

7) Spór o dopełnienie ugody, którą strony pozasądowo pogodziły się co do wynagrodzenia za nadliczbowe godziny pracy, jest sporem wynikłym ze stosunku pracy, dla którego właściwym jest Sąd Pracy (wyrok z 1. 3. 1933 r. Rw. 39/32).

8) Sprawa wytoczona przeciwko pracodawcy przez cesjonariusza pracownika o zapłatę wynagrodzenia nie należy do właściwości Sądu Pracy (wyrok z 4. 5. 1932 r. Rw. 265/32).

9) Postępki lokatora, jak obelga słowna, okradzenie właściciela, chociaż jednorazowe, mogą ze względu na swą ciężkość uzasadnić ważną przyczynę wypowiedzenia (wyrok z 10. 2. 1932 r. Rw. 2376/31).

10) Kto wprowadza się jako sublokator do lokalu, wiedząc o tem, że co do tego lokalu jest w toku spór sądowy o rozwiązanie umowy najmu, nie korzysta z ochrony ustawowej, jako działający w złej wierze (wyrok z 1. 3. 1932 r. Rw. 274/32).

Z orzecznictwa Najwyższego Trybunału Administracyjnego. Obowiązek zabezpieczenia na wypadek bezrobocia rozciąga się zarówno na robotników stałych, jak i niestałych, względnie dziennych (wyrok z 14. 9. 32 r. L. rej. 5282/30).

## Z życia Towarzystw Technicznych.

### Rada Polskiego Stowarzyszenia Inż. i Techn. Woj. Śl.

Na odbytem w dn. 17. lutego br. zebraniu Zarządu zajmowano się głównie sprawami dotyczącymi Walnego Zebrania Delegatów. Po załatwieniu spraw bieżących i wyznaczeniu komisji redakcyjnej dla opracowania sprawozdania Rady za rok ubiegły, które będzie wydane drukiem, postanowiono urządzić jeszcze jedno posiedzenie przed Walnym Zebraniem, a mianowicie dnia 3-go marca br. o godz. 20-tej we własnym lokalu.

### Koło Katowickie.

Doroczne Walne Zebranie Koła Katowickiego odbyło się dnia 15-go lutego w sali konferencyjnej Dyrekcji Kol. Państw. w Katowicach przy udziale 34 członków. Na przewodniczącego W. Zebrania wybrano kol. inż. Nestrypek, zaś na sekretarza kol. inż. Kurczyka. Po sprawozdaniu Zarządu i Komisji Rewizyjnej, która przedstawiła W. Zebraniu wnioski o udzielenie absolutorjum,

przewodniczący Koła, kol. inż. Wiszniewski, zgłosił ustąpienie całego Zarządu, motywując go brakiem zrozumienia i poparcia poczynił Zarządu przez ogół Członków Koła. Nad sprawozdaniem i rezygnacją Zarządu wywiązała się ożywiona dyskusja. W rezultacie uchwalono Zarządowi absolutorjum, oraz zwrócono się z prośbą o cofnięcie ogólnej rezygnacji dla dobra Koła i z uwagi na konieczność prac Zarządu Koła. W czasie zarządzanej przerwy Zarząd Koła odbył nadzwyczajne zebranie, na którym ogólną rezygnację cofnięto; kilku członków Zarządu, a mianowicie kol. kol. Ciesła, Bereza, Orłowski, Udziela i Zaczyński, zgłosili osobiste rezygnacje, motywując je brakiem czasu. W Zarządzie pozostali kol. kol. Elandt, Kobyliński, Rychlik i Zelena. Wobec powyższego W. Zebranie dokonało wyborów uzupełniających. W wyniku głosowania zostali wybrani kol. kol. Gutowski, Kaempff, Kurczyk, Łazoryk, Nestrypek, Przyklicki, Wiorogórski i Wiszniewski. Do Komisji Rewizyjnej zostali wybrani kol. kol. Choynowski, Kamiński i Kwieciński. Ponadto

W. Zebranie wybrało 24 delegatów na Walny Zjazd Stowarzyszenia.

We wnioskach W. Zebranie uchwaliło wyrazić podziękowanie kol. *Elandtowi* za nadzwyczajną pracę nad „Technikiem” i postawienie go na odpowiednim poziomie tak pod względem treści, jak i formy. Ponadto W. Zebranie uchwaliło przekazać kwotę 100 zł na rzecz funduszu Polskiego Szkolnictwa Zagranicą, oraz kwotę 250 zł na 5 stypendjów dla niezamożnej młodzieży Śląskich Technicznych Zakładów Naukowych.

Zarząd Koła ukonstytuował się na posiedzeniu dnia 22 lutego w sposób następujący:

Przewodniczący kol. *P. Nestrypke*,  
I zastępca przewodniczącego, kol. *B. Wiszniewski*,  
II zastępca przewodniczącego, kol. *A. Elandt*,  
sekretarz, kol. *F. Kurczyk*,  
zastępca sekretarza, kol. *R. Kaempff*,  
skarbnik, kol. *S. Zelena*,  
referent odczytowy, kol. *J. Wiorogórski*,  
referent wycieczkowy, kol. *W. Gutowski*,  
bibliotekarz, kol. *K. Przyklink*,  
Członkowie Zarządu bez przydziału szczegółowych funkcji kol. *B. Kobylński*, *E. Łazoryk*, *Z. Rychlik*.  
Delegatami do poszczególnych instytucji wybrano: Śląskie koło przyrodników im. Kopernika — kol. *A. Elandt*,  
Związek Obrony Kresów Zachodnich — kol. *B. Kobylński*,  
Pow. Komitet Niesienia Pomocy dla Bezrobotnych — kol. *J. Wiorogórski*.

Na posiedzeniu w dniu 22 lutego przyjęto w poczet członków koła p. *Roberta Adamca* z elektrowni w Chorzowie, oraz p. inż. *Karola Dibona* z elektrowni w Łaziskach Górnych.

Przystąpienie na członków zgłosili: p. inż. *Leon Tyszka*, p. *Aleksander Jokel*, oraz inż. *Józef Majewski*. Ewentualne sprzeciwy co do przyjęcia wymienionych kandydatów należy wnieść do Zarządu do dnia 14 marca br.

Sekretarz koła, kol. *Kurczyk*, urzęduje w Śl. Urzędzie Wojewódzkim w Katowicach — Wydział Robót Publicznych, pokój Nr. 810 — telefon wewnętrzny 383.

#### Koło Król-Huckie.

Na posiedzeniu Zarządu w dniu 15. II. 1933 r. załatwiono wszelkie sprawy bieżące oraz omówiono sprawy związane z Walnym Zebraniem Koła.

W dniu 21. II. br. odbyło się Doroczne Walne Zebranie Koła. Do Zarządu Koła w miejsce 4-ch wylosowanych członków oraz 2-ch rezygnujących wybrani zostali koledzy:

*Lipowicz Wiktor*  
inż. *Patla Adam*  
„ *Myciński Łucjan*  
„ *Kubiczek Tadeusz*  
„ *Miedziński Zbigniew*  
„ *Szczołka Andrzej*

Komisję Rewizyjną tworzą koledzy:

inż. *Brochocki Jan*  
„ *Russek Stanisław*  
„ *Stelmach Stanisław*

Delegatami na W. Z. D. w Katowicach są członkowie Zarządu z zastępcami.

Następnie przedyskutowano Regulamin Walnych Zebrań Delegatów i postanowiono przedłożyć w tej sprawie wnioski na W. Z. D.

Uchwalono stypendjum dla 6 uczniów Śl. Zakł. Techn. w Katowicach, pochodzących z terenu działalności Koła, w wysokości po 50,— zł. oraz 500,— zł. do Kasy Zapomogowej Zawodowego Związku Inż. i Techn. Woj. Śl. Upoważniono Zarząd do udzielania zapomóg bezrobotnym członkom Koła według uznania, przekazując na ten cel 1000,— zł.

**Koło Energetyków.** W dniu 8. lutego b. r. odbyło się w lokalu Sali Powstańców w Katowicach przy placu Wolności pod przewodnictwem *prof. inż. J. Obrąpalskiego* zwyczajne zebranie dyskusyjne Koła Energetyków. Zebranie zaszczytlił swoją obecnością następujący Profesorowie Politechniki Lwowskiej, bawiący w tym czasie na wycieczce naukowej w Polskim Zagłębiu Węglowym: *Prof. Dr. Ebermann Ludwik*, *Prof. Dr. Geisler Edward*, *Prof. Moser Wilhelm* i *Prof. Sokolnicki Gabriel*. Z pośród innych uczestników wycieczki przybyło na zebranie również 16 studentów oraz kilku asystentów.

Przedmiotem dyskusji, w której brali udział również przybyli goście, były wypadki ruchowe, jakie się w ostatnich czasach zdarzyły w Polskim Zagłębiu. Obecnych było razem ok. 75 osób.

#### Związek Inżynierów Chemików Rz. P. Okręg Śląski.

Dnia 27. stycznia b. r. odbyło się w sali Izby Handlowej w Katowicach Doroczne Walne Zebranie Związku Inżynierów Chemików okręgu śląskiego. Po sprawozdaniu z całorocznej działalności Związku i udzieleniu absolutorjum Zarządowi, wybrano nowy Zarząd w składzie: *Dr. J. Hawliczek* prezes, inż. *B. Giziński* wiceprezes, inż. *F. Sanetra* sekretarz, inż. *K. Pillich* skarbnik; Członkami Zarządu zostali inż. inż. *P. Hryniewiecki*, *Sz. Bojanowski*, *St. Kościukiewicz*, *T. Borucki*, *B. Rogu*.

Korespondencję do Zarządu Związku Okręgu śląskiego należy kierować pod adresem: inż. *F. Sanetra* Chorzów, P. F. Z. A.

#### Zawodowy Związek Polskich Inż. i Techn. Wojew. Śl.

W dniu 22. lutego br. odbył się pierwszy odczyt z cyklu „Prawa urzędnicze”. Prelegent, p. radca *Kawa Józef*, w doskonale i treściwie ujętym przemówieniu przedstawił prawa urzędników państwowych, uwzględniając również i najswieższe zmiany, spowodowane nowo wydanymi ustawami. Następne odczyty obejmą uprawnienia urzędników samorządowych i prywatnych. Dzień i godzina odczytu podane będą w prasie codziennej. Na odczycie obecnych było około 50 osób.

Wobec opracowywania przez Rząd nowych przepisów, regulujących zagadnienia wszelkich dostaw, z początkiem marca zbiorą się grupy architektów oraz inżynierji, celem sformułowania swych postulatów w tej sprawie.

# Wiadomości

## Ligi Obrony Powietrznej i Przeciwgazowej.

Niebezpieczeństwo napadów lotniczych w przyszłej wojnie zagraża w pierwszym rzędzie zakładom przemysłowym na terenie całego kraju, bez różnicy odległości od właściwego placu boju. Zniszczenie przemysłu i co zatem idzie unieruchomienie dostaw wojskowych i zaopatrzenia ludności cywilnej zagrażają krajowi w pierwszym dnie przyszłej wojny — o ile nieprzyjaciel napotka na niedostateczną obronę i niski poziom uświadomienia ludności.

Jest zatem podwójnym obowiązkiem wszystkich kierowników zakładów przemysłowych i wszystkich inżynierów dbać zawnazas o należyte przygotowanie w podległych im zakładach tak pod względem technicznym, jak również pod względem uświadomienia i wyszkolenia pracowników.

Dla ułatwienia tej pracy L. O. P. P. wydaje miesięcznik p. t. „Biuletyn Gazowy”, który przynosi najnowsze wiadomości z dziedziny rozwoju obrony przeciwlotniczo-gazowej zagranicą. Niska cena

1 zł kwartalnie

Biuletynu Gazowego powinna się przyczynić do szerszego rozpowszechnienia zawartych w nim wiadomości.

Zamówienia kierować pod adresem Zarządu Głównego L. O. P. P. Warszawa, ul. Wierzbowa 9.

### Organizacja obrony przeciwlotniczo-gazowej w przemyśle niemieckim.

*Gasmasker Nr. 5-6, październik 1932 r.*

Zasadnicza odrębność wielu zagadnień obrony powietrznej zakładów przemysłowych, jak również potężne rozmiary przemysłu niemieckiego, spowodowały pewną samodzielność i specjalną budowę obrony przemysłowej, która mieści się w ramach ogólnej państwowej organizacji obrony ludności cywilnej w Niemczech.

Dla zrozumienia tego podziału organizacyjnego i dla charakterystyki ustroju podajemy krótki szkic organizacji zawodowej przemysłu niemieckiego. Związki zawodowo-gospodarcze, które obejmują wszystkie niemieckie przemysłowe warsztaty pracy, dzielą się na dwie grupy, z których każda posiada zasadniczo odmienną podstawę organizacyjną. Do pierwszej należą związki zawodowe (branżowe), których członkowie składają się z producentów tej samej gałęzi przemysłowej i stanowią potężne organizacje ogólnopaństwowe. Druga grupa są to związki regionalne (terytorjalne), które łączą w sobie wszystkie gałęzie przemysłu znajdujące się na pewnym obszarze administracji politycznej.

Centralnym organem wszystkich powyższych związków jest t. zw. Państwowy Związek Przemysłu Niemieckiego, który wziął na siebie niedawno również obowiązek przygotowania obrony przemysłowej na terenie całej Rzeszy Niemieckiej.

W tym celu powołany został Komitet, składający się z delegatów związków przemysłowych i specjalistów, który mieści się w biurach Państw. Związku Przem. Niemiec i dzieli się na różne sekcje, stosownie do zagadnień obrony.

Na prowincji kierują organizacją obrony przemysłowej związki regionalne (terytorjalne) wg. wskazówek

Komitetu, przyczem została utrzymana pewna swoboda związków zawodowych (branżowych) w stosunku do swych członków przy regulowaniu pewnych specyficznych zagadnień obrony, wynikających z odrębności danej gałęzi przemysłu.

Łączność z państwową organizacją obrony powietrznej ludności cywilnej utrzymuje przede wszystkim Państwowy Związek Przemysłu Niemieckiego w centrali, a na prowincji utworzone przez niego specjalne ośrodki obrony przeciwlotniczo-gazowej t. zw. „ośrodki zaufania”, których jest 21. Liczba ta odpowiada podziałowi na rejon obrony przemysłowej.

Te regionalne ośrodki obrony wyznaczają na swych terenach mężów zaufania we wszystkich ważniejszych ośrodkach przemysłowych i miejscowościach. Ci zaś powołują do życia organizację obrony przemysłowej w poszczególnych zakładach przemysłowych i wyznaczają z pośród personelu fabrycznego komendantów zakładów.

Bezpośrednią łączność z władzami policyjnymi, które przeprowadzają obronę ludności cywilnej, utrzymują miejscowi mężowie zaufania, którzy mają jednocześnie głos doradczy w sprawach organizacji obrony powietrznej.

Komendant fabryczny obrony przemysłowej jest wykonawcą rozporządzeń władz policyjnych i przemysłowych i ponosi odpowiedzialność za przygotowanie i przeprowadzenie obrony na terenie swojego zakładu. Obowiązki jego są ściśle określone przez Państwowy Związek Przemysłu Niemieckiego i dzielą się na cztery grupy.

1. Obowiązki komendanta fabrycznego bezpośrednio po objęciu stanowiska polegają na wypracowaniu dokładnych planów rozmieszczenia budynków fabrycznych, schronów i wzajemnych ich odległości, sieci telefonicznej i alarmowej, przewodów prądu o wysokim napięciu i zapasowych przewodów świetlnych, wodociągów, przewodów parowych, magazynów materiałów budowlanych, sprzętu przeciwgazowego i aparatów ratowniczych.

Następnie przygotowanie schronu komendanta w odp. miejscu i wyposażenie go w połączenia telefoniczne. Zabezpieczenie dostatecznej ilości materiałów. Podział załogi fabrycznej na czynną i bierną jak również przygot. dla nich odpowiednich schronów. Utworzenie i przeszkolenie drużyn specjalnych. Przygotowanie przepisów i tablic ostrzegawczych, przepustek i pozwoleń na zajęcie odkażonych lokali.

2. Czynności komendanta fabr. w okresie pogotowia wojennego. W chwili nastania pogot. wojennego komendant poświęca się wyłącznie zagadnieniom obrony i działa ściśle p/g dokładnie ułożonego planu mobilizacyjnego oraz termiinarza. Przygotowanie obrony indywidualnej i zbiorowej osób jak i materiału. Zawarcie ścisłej łączności z miejscowymi władzami policyjnymi. Podział personelu pomocniczego (biurowego). Zabezpieczenie dostawy prądu i pary. Częste ćwiczenia i instrukcje drużyn.

3. Czynności podczas alarmu lotniczego.

Czynności te dzielą się na dwie fazy: pierwszą — zarządzenia na wypadek t. zw. zagrożenia powietrznego, druga — zarządzenia w czasie alarmu lotniczego.

W pierwszym wypadku komendant sprawdza telefonicznie pogotowie i podział drużyn, nie przerywając pracy fabrycznej. Dokładnie kontroluje sprzęt i wyposażenie techniczne. Ewentualnie zarządza częściowe gaszenie światel.

Przy alarmie lotniczym komendant wyłącza natychmiast oświetlenie, prąd przemysłowy i parę. Włącza światło zapasowe i alarmuje całą załogę fabryczną. Następnie udaje się na inspekcję drużyn załogi czynnej, która obejmuje wyznaczone posterunki.

4. Czynności komendanta fabrycznego po napadzie lotniczym.

Komendant daje odp. sygnał obwieszczenia zakończenia napadu. Specjalną uwagę zwraca na ostrożne opuszczenie schronów przez załogę, która wychodzi w maskach. Kontroluje miejsca zakazane. Odkazanie, ratownictwo, gaszenie pożarów. Udziela zwolnienia odkazonych pomieszczeń na piśmie po uprzednim zbadaniu ich przez chemika względnie przez odpowiednią drużynę. Wysyła raporty.

Podstawowym punktem wyjścia planu obrony zakładu przemysłowego, za który ponosi odpowiedzialność komendant obrony fabrycznej, powinno być ustalenie, czy ruch poszczególnych zakładów może być w wypadku alarmu lotniczego zupełnie zamknięty, czy też przerwa w nim pociągnie za sobą dla niektórych gałęzi wytwórczości tak wielkie straty, że okaże się koniecznością utrzymania przynajmniej częściowego ruchu w zakładzie.

Przy zupełnym unieruchomieniu zakładu w chwili alarmu lotniczego cała załoga udaje się do przygotowanych zawczasu schronów z wyjątkiem fabrycznej służby bezpieczeństwa. Lecz nie cała załoga pozostaje bezczynną aż do chwili odwołania alarmu, część jej powinna być podczas napadu powietrznego trzymana w pogotowiu, by mogła zostać użyta już podczas ataku do usuwania skutków napadu.

Ta część załogi będzie nazywać się czynną, gdyż w pewnych warunkach musi ona wystąpić czynnie już podczas ataku, w przeciwieństwie do załogi biernej, która aż do odwołania pogotowia pozostaje bezczynną w schronach zbiorowych.

Załoga czynna ma różne zadania. Odpowiednio do tego należy ją podzielić, biorąc pod uwagę różne rodzaje wyszkolenia, na kilka oddzielnych drużyn, które powinny być pomieszczone w swych schronach tak dalece, jak na to pozwala ilość posiadanych pomieszczeń uszczelnionych.

Podział załogi na czynną i bierną, jak również ilość i rodzaj drużyn załogi czynnej, zależy przede wszystkim od rodzaju przedsiębiorstwa.

Poniżej podajemy w przybliżeniu skład załogi czynnej prywatnego zakładu przemysłowego zatrudniającego 100 do 150 robotników (na każdą zmianę około 35 robotników), przyczem podane cyfry należy uważać za minimalne.

1. Komendant obrony fabrycznej (na zmianę z inżynierami ruchu lub majstrami).
2. Telefonista (na każdą zmianę jedna osoba).
3. Fabryczna służba bezpieczeństwa łącznie z posterunkiem obserwacyjnym (na każdą zmianę trzech ludzi).
4. Straż pożarna zakładu (w każdej zmianie pięciu ludzi).
6. Drużyna odkazająca (w każdej zmianie trzech ludzi).

7. Drużyna naprawcza (pogotowie techniczne) i oczyszczająca (w każdej zmianie pięciu ludzi).

W zakładzie pracującym tylko na jedną zmianę, druga i trzecia zmiana drużyny sanitarnej może być zredukowana każdorazowo do jednej osoby, druga zaś i trzecia zmiana drużyny odkazającej i oczyszczającej może być zupełnie zniesiona. W każdym razie drużyny od 1 do 4 powyższego podziału powinny być zestawione w trzech zmianach, co wynika z różnych zadań poszczególnych drużyn.

Jak wyżej wspomniano, powyżej podane liczby osób dla poszczególnych drużyn załogi czynnej przedstawiają minimalne cyfry dla małego przedsiębiorstwa zatrudniającego 100—150 robotników.

Przy mniejszej załodze ilość ludzi potrzebnych do zestawienia załogi czynnej będzie można zmniejszyć przez połączenie poszczególnych drużyn i ich zadań, tak np. w bardzo małych przedsiębiorstwach będzie można powierzyć straży pożarnej zakładu również obowiązki drużyny naprawczej i oczyszczającej, podobnie jak drużynie sanitarnej, zadania drużyny odkazającej.

Z drugiej strony liczebność poszczególnych drużyn w większych zakładach powinna być odpowiednio powiększona.

Określenie ogólnych liczb orientacyjnych w tym zakresie jest niemożliwe, gdyż liczebność załogi czynnej zależną jest nie tylko od ogólnej liczby załogi, lecz również od rodzaju przedsiębiorstwa, wielkości zakładu i rozmiaru magazynów.

Podczas gdy przemysł w czasie obrony powietrznej może umieścić załogę czynną tylko wewnątrz zakładu — komunalne przedsiębiorstwa, a w szczególności gazownie, wodociągi, elektroownie, muszą zatrudnić znaczną część załogi czynnej także poza właściwym zakładem.

Poza tem muszą być wystawione drużyny fachowe, celem usuwania szkód powstałych podczas napadów lotniczych w przewodach, rozgałęzieniach, przyrządach rozdzielczych i t. p.

Te drużyny specjalne, t. zw. fachowe, muszą być w pogotowiu na każde zawołanie podczas napadu powietrznego, a ponieważ muszą dotrzeć do miejsca uszkodzenia jaknajszybciej, przerzucanie ich z miejsca na miejsce powinno być jaknajbardziej udoskonalone. Najlepiej można to osiągnąć przez motoryzację tych oddziałów.

Zadaniem powyższych drużyn jest doraźna i tymczasowa naprawa uszkodzeń, tak aby samo zaopatrujące przedsiębiorstwo oraz najbliższa okolica w pobliżu uszkodzonego miejsca nie były zagrożone. Ostateczną naprawę trzeba pozostawić w takich wypadkach aż do chwili zakończenia ataku lotniczo-gazowego.

Wystarcza zatem, aby każdy oddział specjalny (fachowy) składał się z trzech do czterech ludzi, z których jeden musi być specjalistą (fachowcem) i znać sieć.

Dlatego też kierownik każdego oddziału powinien pochodzić z personelu warsztatów naprawczych, które posiada każdy zakład komunalny, podczas gdy reszta drużyny składa się z niefachowych pomocników, doraźnie przydzielonych na czas obrony.

Jeżeli chodzi o wielkie obszary, które zaopatruje dane przedsiębiorstwo komunalne, to należy celowo tak rozdzielić drużyny specjalne (fachowe), aby możliwie każdy oddział znajdował się w środku przeznaczonego okręgu.

Na pomieszczenie dla drużyn wybiera się przede wszystkim biura zakładów, które zazwyczaj są rozrzucone po całym mieście.

Przeznaczenie i zadania drużyn specjalnych (fachowych) są b. różnorodne, w zależności od zakładu, przez który zostały wystawione.

Zaogół czynną przedsiębiorstw, tak prywatnych jak komunalnych, należy zabezpieczyć przed działaniem gazów i odłamków bomb. Zaleca się umieszczenie, przynajmniej większych oddziałów, w specjalnie przygotowanych schronach. Tego rodzaju schrony można urządzić tanim kosztem w piwnicach, które znajdują się w dostatecznej ilości i w odpowiednich rozmiarach w każdym zakładzie przemysłowym.

Dyrekcje poszczególnych zakładów przemysłowych są nietylko zobowiązane do kształcenia drużyn fabrycznych, lecz również do urządzenia ćwiczeń i wypróbowania specjalnych czynności podczas próbnych alarmów.

Organizacja załogi czynnej jest podstawą, na której opiera się cały plan obrony przemysłowej, i sprawność jej jest najpoważniejszym czynnikiem skutecznej obrony przed napadem i jego skutkami.

Wykonanie omawianego planu obrony popiera w b. znacznej mierze zaopatrzenie zakł. przem. zawczasu w odpowiedni sprzęt przeciwgazowy i ratowniczy, którego stopniowe gromadzenie w czasie pokoju jest również przewidywane w ogólnym planie obrony.

Całość wszystkich przewidzianych i jak skądinąd wiadomo przeprowadzonych systematycznie planów obrony przemysłowej znajduje się pod stałą kontrolą władz policyjnych i wojskowych.

## RÓŻNE WIADOMOŚCI.

### Odkazanie urządzeń maszynowych.

*Wiestnik protivowozdusznoj oborony Nr. 8 — 9.*

Autor artykułu rozpatrując sprawę odkazania maszyn w zakładach przemysłowych, użyteczności publicznej i innych, uważa za konieczne wyszkolenie majstrów, obsługujących poszczególne maszyny w zakładach, gdyż odkazania tych maszyn nie będą mogły przeprowadzać drużyny odkazające, w skład których wchodzić będą przeważnie robotnicy.

Zwłaszcza maszyny precyzyjne, będą wymagały ich znajomości, gdyż będą musiały być do odkazania rozmontowane. Te prace zatem będą mogli wykonywać tylko majstrzy wykwalifikowani.

### Zaopatrzenie ludności cywilnej w maski.

*Luftschutz - Nachrichtenblatt Nr. 1, 1933 r.*

Zainteresowanie ludności cywilnej w Czechosłowacji nabywaniem masek przeciwgazowych stale wzrasta. Największa ilość kupujących rekrutuje się z kół nauczycielstwa.

### Berlin posiada już 10 sklepów detalicznych, sprzedających maski gazowe.

*Tägliche Rundschau, Berlin, 7. XII. 1932 r.*

Charakterystyczne dla nastroju ludności cywilnej jest otwarcie 10 sklepów z maskami gazowymi w Berlinie, pomimo, że zaopatrzenie w sprzęt przeciwgazowy wzięły w swoje ręce związki i organizacje, które szkołą drużyny obrony przeciwlotniczo - gazowej. Zainteresowanie społeczeństwa a zwłaszcza młodszej generacji, obroną indywidualną sprawiło, że maski gazowe, których cena waha się od 25 do 33 marek niemieckich, są główną podstawą bytu dziesięciu sklepów, które zajmują się wyłącznie sprzedażą sprzętu przeciwgazowego.

### Centralizowanie zaciemnienia światła zapomocą urządzenia elektro - magnetycznego.

*Wiestnik protivowozdusznoj oborony Nr. 8 — 9.*

Robotnicy jednej z fabryk w Moskwie opracowali przyrząd mechanicznego zaćmiewania światła wewnątrz budynków.

Przyrząd ten składa się z walca przymocowanego do ramy okiennej i utrzymywanego w stanie nawiniętym zapomocą wtyczki, oraz płótna wzgl. papieru, nawiniętego na ten walec.

Zasada funkcjonowania polega na tem, że po włączeniu prądu elektromagnes odsuwa wtyczkę, pozwalając walcowi siłą bezwładności osunąć się.

Nawijanie papieru lub płótna zpowrotem po zakończeniu alarmu lotniczego odbywa się ręcznie przy każdym oknie.

Celem udoskonalenia tych przyrządów prowadzone są dalsze badania.

### Radjostacja i telefony na samolotach.

„Daily Herald” donosi, że angielska linja lotnicza „Imperial Air Ways” postanowiła zaopatrzyć samoloty kursujące na linii Londyn — Kapstadt w radjostacje nadawcze, z których będą mogli korzystać pasażerowie.

Samoloty te będą również zaopatrzone w telefony bez drutu. Będzie to wielka wygoda zarówno dla pilota jak i dla podróżnych.

Inżynierowie kompanji „Imperial Air Ways” twierdzą, że pokonali wszystkie trudności, jakie się piętrzyły na ich drodze, i że zamierzają puścić w świat mnóstwo takich samolotowych telefonów.

Pilot Jack O'Meara odbył nad New Yorkiem godzinny lot na swym szybowcu „Hanute”. Zaopatrzony w lekką nadawczo-odbiorczą stację radjową. O'Meara przez cały czas trwania lotu porozumiewał się z jedną z rozgłośni radjowych, która transmitowała tę rozmowę.

**WYDAWCA: POLSKIE STOWARZYSZENIE INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW WOJ. ŚLĄSKIEGO.**

**Redakcja i Administracja: Inż. ALFRED ELANDT**

Warunki prenumeraty: dla członków Stow. Inż. i Techn. — 12 zł. rocznie, dla nieczłonków — 20 zł. rocznie, płatnych w ratach kwartalnych. Cena pojedynczego numeru — 2 zł. — Rach. bież. w P. K. O. Nr. 300.742.

Druk: Zakłady Graficzne „ROZWÓJ” Siemianowice Śl.

# WALNE ZEBRANIE

POLSKIEGO STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW i TECHNIKÓW  
WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO

odbędzie się **dnia 26-go marca 1933 r. o godz. 10-ej rano, w auli Śl. Technicznych Zakładów Naukowych w Katowicach przy ul. Krasieńskiego**, z następującym porządkiem dziennym:

- |  |   |
|--|---|
| 1. Odczytanie protokołu Walnego Zebrania z dnia 22-go marca 1932 r.  | 4. Odczytanie i uchwalenie regulaminu Walnych Zebrań. |
| 2. Sprawozdanie z działalności:<br>Sekretarjatu,<br>Skarbnika,<br>Sądu Koleżeńskiego,<br>Komisji Rewizyjnej. | 5. Uzupełniające wybory do Rady.                      |
| 3. Uchwalenie budżetu na rok 1933.   | 6. Wybory do Komisji Rewizyjnej i Sądu Koleżeńskiego. |
|  | 7. Wnioski Rady i Kół.                                |
|  | 8. Wolne wnioski i interpelacje.                      |

Sekretarz:

p. o.

*Inż. J. Sokółowski*

Prezes:

*Inż. B. Wiszniewski*

## „TECHNIK“

ORGAN

POLSKIEGO STOWARZYSZENIA  
INŻYNIERÓW i TECHNIKÓW  
WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO



OGŁOSZENIA W „TECHNIKU“, KTÓRY

CZYTANY JEST PRZEZ WSZYST-

KICH PRACOWNIKÓW PRZEMY-

SŁOWYCH, WPROWADZĄ WAS

na RYNEK ŚLĄSKI, DOTĄD PRZEZ

WAS NIEWYKORZYSTANY NALEŻYCIE

1933

STYCZEŃ

1

# PRZEMYSŁ CHEMICZNY

ORGAN CHEMICZNEGO INSTYTUTU BADAWCZEGO  
I POLSKIEGO TOWARZYSTWA CHEMICZNEGO

**ROCZNIK 17**

ORAZ  
WIADOMOŚCI PRZEMYSŁU  
CHEMICZNEGO

ORGAN ZWIĄZKU PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO  
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

ROCZNIK 8



T R E Ś Ć :

- |   |   |
|---|---|
| S. HOLYŃSKI: Węgiel aktywowany jako środek pomocniczy przy nawożeniu roślin uprawnych . . . 4/1932  | Postępy w dziedzinie budowy kwasoodpornych . . . 358/1931                             |
| M. SAGAJŁO i Z. OTWIŃCZAK: Wpływ warunków przechowywania na trwałość wyrobów gumowych . . . 31/1932 | B. KAMIENSKI: Kilka uwag o l. zw. flotacji . . . 201/1931                             |
| J. DALIŃSKI: O bejcowaniu żelaza i stali . . . 155/1932   | Z. MARGASIŃSKI: Wyniki badań dymu tytoniowego . . . 25, 224/1932                      |
|   | B. KARPINSKI: Wpływ alkoholu etylowego na punkty samozapłnienia benzyny . . . 25/1931 |

PRENUMERATA: roczna 36 zł.; kwartalna 10 zł.

# GÓRNOŚLĄSKIE ZJEDNOCZONE HUTY KRÓLEWSKA i LAURA

SP. AKC. GÓRNICZO-HUTNICZA  
KATOWICE, UL. KOŚCIUSZKI 30

Numery telefonów: Katowice 600, 899, 2262, 2263

Adres telegraficzny: Laurasprzedaż, Katowice

D O S T A R C Z A J Ą

## Z H U T Y Z G O D A

Odlewy maszynowe, żeliwne i stalowe.

Odlewy żeliwne specjalne dla przemysłu chemicznego.

Walce hutnicze utwardzane i nieutwardzane.

Motorowe walce drogowe syst. „Zgoda-Kemna“, tandem i trzykołowe.

Urządzenia chłodnicze syst. „Quiri-Rau“.

Kompresory, dmuchawy, maszyny parowe, pompy tłokowe.

Żórawie, suwnice, dźwigi, przesuwnice, kabestany i t. p. urządzenia.

Elewatory, taśmy i inne urządzenia transportowe.

Urządzenia do kruszenia i sortowania materiałów, sortownie węgla.

Wentylatory, ekshaustory, transporty pneumatyczne.

Urządzenia suszarniane i grzejnicze.

Urządzenia dla wyrobu cegieł i klinkru.

Koła zębate, żeliwne i stalowe precyzyjnie obrobione.

Nowoczesne maszyny wyciągowe.

Ruszty mechaniczne.

Kotły, zbiorniki, bunkry, aparaty.

Konstrukcje żelazne, nitowane i spawane.

## Z WARSZTATÓW W KRÓLEWSKIEJ HUCIE

Mosty żelazne kolejowe i wojskowe.

Konstrukcje żelazne budowlane i lotnicze.

Maszty radjowe.

Wszelkie wagony towarowe wąsko i normalnotorowe.

Wagony dla przewozu piwa, ryb, wagony chłodnicze.

Wagony cysterny.

Wagony tramwajowe: motorowe i przyczepne.

Wagoniki osobowe podziemne dla kopalń.

Zestawy kołowe i części wagonowe kute i tłoczone.

Rozjazdy kolejowe, wąsko i normalnotorowe.

Części dla rozjazdów kolejowych.

Sprężyny płaskie i spiralne dla wszelkich celów.

Resory.

Części tłoczone wszelkiego rodzaju.

Części tłoczone dla podwozi samochodów.

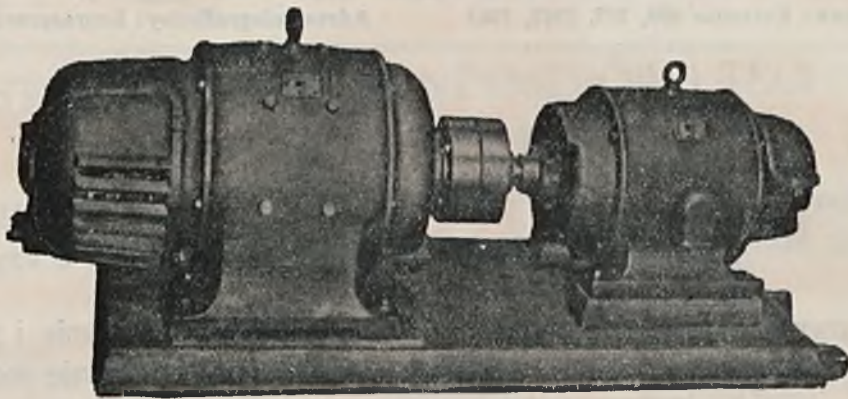
# P. Manjura

**Fabryka Maszyn i Aparatów Elektrycznych  
„UNION“**

Tel. 404.

KATOWICE, ul. Sokolska 4.

Tel. 404.



## Zakres fabrykacji:

Silniki elektryczne na prąd trójfazowy i stały, silniki dla celów specjalnych, przetwornice niskonapięciowe, elektropompy samosące, szlifierki, elek-

tryczne wiertarki stołowe do 26 mm  $\varnothing$ , wentylatory, dmuchawki, rozruszniki, przełączniki gwiazda - trójkąt, nastawniki (kontrolery).

**Przewijanie, naprawa oraz przebudowa wszelkich maszyn elektr.  
Szlifowanie  
cylindrów samochodowych na specjalnej maszynie amerykańskiej.**

## Fabryka Maszyn Górniczych

Tow. z ogr. por.

**KATOWICE-ZAŁĘŻE**

WYRABIA:

**WIERTARKI**

**PNEUMATYCZNE**



Wiertarki elektryczne, elektr. wrębówki, św. elektr. i pneumatyczne, wentylatory lutniowe, wentylatory odśrodk., pompy odśrodkowe, napędy do żłobów, maszyny linowe, silniki i aparaty elektr., wszelkiego rodzaju kołowroty i hamulce górnicze itp.

## Inżynier B. Gówarzewski

Przedsiębiorstwo Robót Inżynierskich

Tel. Szarlej 37

**BRZESZCZYCE SŁĄSKIE, ul. Warszawska 10**

Tel. Szarlej 37

Wykonuje

roboty nad- i podziemne, buduje drogi bite, koleje żel., regulacje kanałów i rzek, kanalizacje i wodociągi oraz wykonuje wszelkie roboty betonowe i żelbetonowe.

BIBLIOTEKA  
POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ  
Warszawa, Pl. Jedności Robotniczej 1



# W. FITZNER, Sp. z ogr. odp. SIEMIANOWICE ŚL.

TELEFON 24 i 25.

TELEFON 24 i 25.

WYRABIA JAKO JEDYNA W POLSCE WYTWÓRNIA

## RURY PŁOMIENICOWE SYSTEMU „FOX“

**Pozatem dostarcza kotły parowe i ich części  
oraz rury i inne wyroby spawane gazem wodnym**

OFERTY NA ŻĄDANIE

Adres telegraficzny: KOTLARNIA SIEMIANOWICE

## FRANCUSKIE TOWARZYSTWO AKCYJNE PERUN

Kapitał zarejestrowany 15.321.000 fr. fr.

**ZARZĄD: Warszawa, ul. Mazowiecka 7.  
Biuro Sprzedaży Górnośląskie: WEŁNOWIEC (obok Katowic)**

### WŁASNE FABRYKI:

WARSZAWA, SKARŻYSKO-KAMIENNA, **WEŁNOWIEC**  
(obok Katowic), **MAŁA DĄBRÓWKA (G. Śląsk)**,  
**KNURÓW (G. Śląsk)**, TRZEBINIA, PERSEN-  
KÓWKA (obok Lwowa), POZNAŃ, BYDGOSZCZ

### BIURA SPRZEDAŻY:

WE WSZYSTKICH OŚRODKACH PRZEMYSŁOWYCH POLSKI

### PRODUKUJE:

**TLEN, AZOT, POWIETRZE** sprężone i płynne  
**ACETYLEN** rozpuszczony, **ARGON, NEON**

Wszelki sprzęt do spawania acetylenowego i elektrycznego i cięcia tlenem

WYROBY TŁOCZONE z mosiądzu, brązu i glinu  
APARATY DO TERAPII TLENOWEJ

**LAMPY** karbidowe, **POCHODNIE i SYGNAŁY** acetylenowe

### CENNIK OGŁOSZEŃ.

ogłoszenia na okładce:  
str. druga str. czwarta

$\frac{1}{1}$ strony . . . . .	240 zł.	270 zł.	300 zł.
$\frac{1}{2}$ „ . . . . .	140 „	150 „	170 „
$\frac{1}{4}$ „ . . . . .	80 „	90 „	100 „
$\frac{1}{8}$ „ . . . . .	50 „		

### CENNIK WKŁADEK OGŁOSZENIOWYCH.

Wkładki luźne:

Wkładka dwustronicowa jedno lub dwustronnie  
drukowana . . . . . 60 zł.  
Za każde następne dwie strony o 10 zł. drożej.

Wkładki zbroszowane z czasopiśmie:

Za broszowanie dolicza się 15 zł. do cen wkładek.



# **POLSKIE KOPALNIE SKARBOWE**

NA GÓRNYM ŚLĄSKU  
SPÓŁKA DZIERŻAWNA — SPÓŁKA AKCYJNA



**WĘGIEL  
KOKS  
BRYKIETY  
SIARCZAN AMONU**

Z KOPALŃ:  
**KRÓL, KNURÓW, BIELSZOWICE**



**KROLEWSKA HUTA, G. ŚL.**  
RYNEK 9-16. ADR. TEL.: „SKARBOFERME” TELEFON 636, 640

**REDAKCJA i ADMINISTRACJA: KATOWICE, UL. OPOLSKA 11, TELEFON 132 i 220.**