



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 - SALMIAK KRYSTALICZNY - SALMIAK
SUBLIMOWANY - WĘGLAN AMONU - KWAŚNY WĘGLAN AMONU - AZOTYN
SODOWY - KWAS AZOTOWY TECHNICZNY - KWAS AZOTOWY CHEMICZNIE
CZYSTY - WODĘ AMONIAKALNĄ CHEMICZNIE CZYSTĄ - AMONIAK SKRO-
PLONY - SODĘ 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 - POTĄŻ ŻRĄCY - POTĄŻ KALCYNOWANY (WĘGLAN
POTASU) - CHLOREK POTASU 99,5% — 100% - „SOLNIT“ dla konserwacji mięsa
ŻELAZOCJANKI - POTASOWY, SODOWY i WAPNIOWY oraz ŚRODKI OWADO
i GRZYBOBÓJCZE.



Lignoza

Spółka Akcyjna

FABRYKI:

w Krywałdzie, pow. Rybnicki
w Pniowcu, pow. Tarnogórski
w Starym Bieruniu, pow. Pszczyński



Wszelkie materiały wybuchowe,
środki zapalcze, papiery drzewne
i bezdrzewne różnych gatunków

Generalna
Dyrekcja:

Katowice, ulica Dworcowa 13

Telefon nr.:
1355, 1520, 2958

TECHNIK

ORGAN POLSKIEGO STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW WOJ. ŚLĄSKIEGO

TREŚĆ NUMERU:

- | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Czy należy uziemiać punkty zerowe transformatorów — inż. <i>Konstanty Mauberg</i> | 137 | 5. Przegląd czasopism technicznych | 171 |
| 2. Nowy szyb Jacek na kopalni Król — inż. <i>R. Heilemann</i> | 149 | 6. Dział gospodarczy | 180 |
| 3. Mierzenie ilości przepływu zapomocą dysz i kryz spiętrzających — inż. <i>Wł. Olczakowski</i> | 161 | 7. Dział prawniczy | 188 |
| 4. O najniższej temperaturze — <i>dr. Dobiesław Doborzyński</i> | 167 | 8. Z życia Towarzystw Technicznych | 188 |
| | | 9. Wiadomości Ligi Obrony Powietrznej i Przeciwigazowej | 191 |

Czy należy uziemiać punkty zerowe transformatorów?

Inż. Konstanty Mauberg, Katowice.

Takie pytanie zadaje sobie niejedyn kierownik ruchu większego zakładu przemysłowego, posiadającego urządzenia elektryczne, jak również każdy pracujący w ruchu, któremu życie postawiło do rozwiązania pewne zagadnienie, pozostające w związku z tem pytaniem.

W wielu zakładach przemysłowych, a zwłaszcza na terenie Górnego Śląska, naogół przyjętem jest uziemiać punkty zerowe transformatorów. Z reguły takie uziemienia stosuje się po stronie uzwojenia wtórnego i przy napięciach niskich w granicach 127 — 380 V, lecz nierzadko można spotkać je przy napięciu 500 V.

Pomimo wieloletniej dyskusji, jaka toczy się na łamach prasy fachowej nad potrzebą lub szkodliwością uziemienia punktu zerowego, sprawa ta nie doczekała się jeszcze ostatecznego rozstrzygnięcia, to też w każdym zakładzie elektrycznym rozstrzygana bywa zależnie od poglądów kierownika zakładu. Jednolitości postępowania niema nietylko w różnych zakładach, lecz czasem nawet w jednym i tym samym zakładzie można spotkać transformatory zarówno z uziemionymi, jak i z nieuziemionymi punktami zerowymi.

W ostatnich czasach przeciwko uziemianiu punktów zerowych znów podnoszą się pewne sprzeciwy, a niedawno jedna z kopalń węgla przez wypadki śmiertelne była nawet zmuszona do odłączenia od ziemi punktów zerowych swoich transformatorów.

To też nie od rzeczy będzie zastanowić się nad pytaniem, jak właściwie należy postępować?

Aby odpowiedzieć na nie, musimy zdać sobie sprawę z głównych zadań, stawianych uziemieniom, sprawdzić czy te zadania są wykonalne oraz rozpatrzeć korzyści i niewygodę uziemiania punktów zerowych.

Ponieważ uziemienie punktu zerowego należy do t. zw. uziemień ochronnych, powinno być rozpatrywane pod kątem widzenia ogólnych zadań, jakie są włożone na uziemienia ochronne. Zadania te są następujące:

1) Natychmiastowe odłączenie części sieci, w której nastąpiło zwarcie z ziemią.

2) Niedopuszczenie do powstawania na korpusach maszyn i przyrządów niebezpiecznych napięć dotyku.

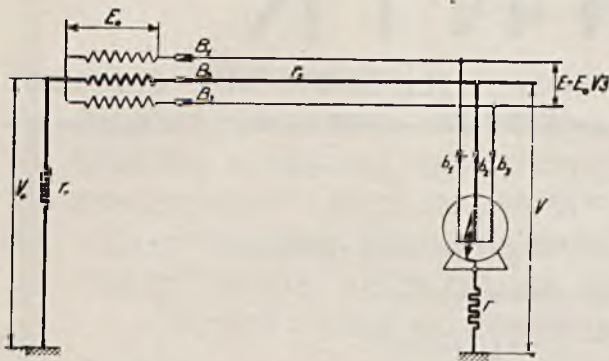
3) W razie uziemienia jednej fazy — niedopuszczenie do podskoku napięcia względem ziemi na fazach pozostałych.

Rozpatrzmy te punkty pokolei i zobaczmy, w jakiej mierze uziemienie punktu zerowego spełnia te zadania i czy nie są one sprzeczne ze sobą.

Zadanie 1.

Na rys. 1 narysowane jest wtórne uzwojenie transformatora, zasilającego sieć trójfazową o napięciu fazowym E_0 . Punkt zerowy jest uziemiony, przyczem opór jego uziemienia wynosi r_0 .

Pozatem opór uziemienia odbiornika wynosi r oraz opór jednej fazy r_1 .



Rys. 1.

Jeżeli jedna z faz wewnątrz uziemionego odbiornika otrzyma zwarcie z ziemią, to w obwodzie oznaczonym grubą linią popłynie prąd zwarcia, wielkość którego jest określona wzorem

$$I_z = \frac{E_0}{r_0 + r_1 + r} = \frac{E_0}{\Sigma r} \dots \dots \dots (1)$$

Zadanie I będzie wykonane, jeżeli prąd zwarcia osiągnie taką wielkość, że zdoła przepalić najłabszy ze znajdujących się w jego obwodzie bezpieczników (b_2) lub spowodować wyłączenie automatu. Według ostatnich przepisów niemieckich¹⁾ prąd zwarcia powinien stanowić conajmniej $2\frac{1}{2}$ -krotną wartość prądu nominalnego najłabszego bezpiecznika, t. j.

$$I_z \geq 2,5 I_n \dots \dots \dots (2)$$

Aby więc nastąpiło samowylączenie uszkodzonej fazy suma oporów powinna wynosić

$$\Sigma r \leq \frac{E_0}{2,5 I_n} \dots \dots \dots (3)$$

Gdy suma oporów jest większa, niż powinna wypaść z tego wzoru, samowylączenie albo nie nastąpi wcale, albo nastąpi bardzo późno. Tak np., jeżeli suma oporów będzie tylko nieznacznie większa, wskutek czego prąd zwarcia wyniesie tylko $2,1 I_n$, to bezpiecznik 10 A przepali się dopiero po upływie godziny²⁾. Przez całą godzinę będzie płynął prąd zwarcia i powodował na oporach uziemień punktu zerowego i korpusu silnika spadki napięcia. Przy dyskusji nad zadaniem II zobaczymy, że spadki te mogą dojść do znacznej wysokości.

Pomijając nieznaczny zwykle opór przewodu fazowego (wzór 1), widzimy, że wielkość

prądu zwarcia zależy głównie od wielkości oporów uziemień. Im mniejsze są te opory, tem większy jest prąd zwarcia i tem pewniejsze i szybsze jest wyłączenie uszkodzonej fazy. Jakość więc uziemienia decyduje o tem, czy zadanie I jest możliwe do spełnienia.

Rozpatrzmy przykład liczbowy. W sieci trójfazowej 380 V pewien odbiornik zabezpieczony jest bezpiecznikami na 15 A. W takim razie ze wzoru (3) suma wszystkich oporów powinna przekraczać

$$\frac{380}{\sqrt{3} \cdot 2,5 \cdot 15} = 5,85 \Omega.$$

Zatem na opór każdego uziemienia przypada średnio 2,9 Ω .

W wielu wypadkach, zwłaszcza w praktyce kopalnianej, trudno jest wykonać uziemienie o takim oporze. Nawet gdy wykonanie dobrego uziemienia nie stanowi większych trudności, to i w tym wypadku nie można być pewnym, że samowylączenie nastąpi niezawodnie. Opór uziemienia nie jest bowiem wielkością stałą, lecz zależy od wielu czynników. Rozluźnienie styku na przewodzie uziemiającym, zardzewienie i przeczarcie płyty uziemiającej, wyschnięcie środowiska, w którym znajduje się płyta — powodują wzrost oporu uziemienia. Następnie, opór nawet najlepiej wykonanego uziemienia zmienia się w zależności od pory roku. Największy opór bywa w lutym — marcu, najmniejszy — w lipcu i sierpniu³⁾. To też uziemienie, które dziś jeszcze jest dobre, jutro może okazać się złem.

Czynniki te powodują w skutkach to, że ze wszystkich wypadków, w których samowylączenie zasadniczo byłoby możliwem, liczba rzeczywiście uskuteczionych samowyląceń jest znacznie mniejsza.

Do tych czynników dochodzi jeszcze jeden, dzięki któremu zakres możliwości samowylączenia doznaje jeszcze większego ograniczenia. Jest nim, mianowicie, moc przyłączonego odbiornika. Jeżeli przez P oznaczymy moc odbiornika w kVA, to wtedy

$$I_z = 2,5 I = \frac{2500 P}{3 E_0} \dots \dots (4)$$

oraz

$$\Sigma r = \frac{E_0}{I_z} = \frac{3 E_0^2}{2500 P} \dots \dots (5)$$

Ze wzoru 5 widać, że im większa jest moc przyłączonego odbiornika, tem mniejsze powinny być opory uziemień. Tak np. dla $P = 10$ kVA i $E = 380$ V ($E_0 = 220$ V) mamy

¹⁾ Leitsätze für Schutzmassnahmen in Starkstromanlagen mit Betriebsspannungen unter 1000 V, L. E. S. 1/1932.

²⁾ Przepisy budowy i ruchu urządzeń elektrycznych prądu silnego P. N. E. 10. 1932.

³⁾ B. Szapiro. Uziemienia ochronne w urządzeniach elektrycznych niskiego napięcia.

$$\Sigma r \leq \frac{3.220^2}{2500.10} = 5,8 \Omega.$$

a dla $P = 50 \text{ kVA}$

$$\Sigma r \leq 1,16 \Omega$$

tj. około $0,6 \Omega$ na jedno uziemienie.

Aby więc uziemienie punktu zerowego miało naprawdę posiadać znaczenie ochronne, opory uziemień muszą niekiedy wypaść tak małe, że uziemienia takie praktycznie będą niewykonalne, zwłaszcza przy złym gruncie, lub aparatach ustawionych na piętach. Wspomniane wyżej przepisy niemieckie przyjmują, że nawet przy sprzyjających okolicznościach opór uziemienia będzie niewiele co mniejszy od 2Ω . To też zalecają one uziemianie ochronne tylko w tych wypadkach, gdy prąd zwarcia nie przekracza 35 A (bezpieczniki 15 A). W pozostałych wypadkach zalecają stosowanie „innych“⁴⁾ środków ochronnych, pod którymi kryje się zabronione u nas zerowanie.

Wskazemy wreszcie jeszcze na jeden czynnik, który pozbawia urządzenie elektryczne zdolności samowylączenia się w tych, zresztą nielicznych, wypadkach, gdy samowylączenie takie mogłoby nastąpić bez żadnych przeszkód. Jest to świadome wyrzekanie się dobroczynnych własności bezpiecznika przez bocznikowanie go drutem.

Każda rzecz, choćby teoretycznie pomyślana najlepiej, będzie zła, jeżeli będzie miała charakter utopijny, nie dostosowany do realnych warunków życia. Tak też dzieje się i z samowylączeniem. Ograniczmy teraz nasze rozważania do tych wypadków, gdy w grę wchodzi małe prądy (do 15 A), a więc gdy według rozważań teoretycznych warunki są najkorzystniejsze.

Co się dzieje, gdy w jakiejś instalacji przepali się bezpiecznik? Może to być skutkiem przeciążenia, lub skutkiem zwarcia między fazami, lub też — co nas obecnie właśnie interesuje — skutkiem zwarcia z ziemią. Przepisy wymagają, aby uprzednio była usunięta przyczyna zwarcia, a następnie założona nowa stopka.

Często jednak zwarcie nie jest stałe i znika, żeby za chwilę przepalić nowy bezpiecznik. Wyszukanie uszkodzonego miejsca wymaga odpowiednich przyrządów, a przede wszystkim tak dużej straty czasu, że warunki ruchowe na to zupełnie nie pozwalają. To też personel obsługujący ani myśli szukać uszkodzonego miejsca, lecz od razu wkręca nową stopkę. Czasem taki

zabieg udaje się, jeżeli zwarcie nie powtarza się więcej. Gdy jednak i druga stopka przepali się, monter szlukuje ją grubym drutem, żeby mieć spokój. Z biegiem czasu losowi temu ulegają i wszystkie pozostałe bezpieczniki. Taka instalacja elektryczna, w której istnieją liczne nieusunięte zwarcia z ziemią, a zamiast bezpieczników tylko same „niebezpieczniki“, jest groźnym źródłem nieszczęśliwych wypadków.

Piszący te słowa zapoznał się z urządzeniami elektrycznymi wielu zakładów przemysłowych, lecz całe bezpieczniki spotykał rzadko. Zwykle większość stoppek bezpiecznikowych sztukowana jest albo drutem, albo drucikami z żyły przewodnika ogumowanego. Oczywiście ilość drucików dobrana jest z takim zapasem, aby bezpiecznik już nie sprawiał więcej kłopotów.

Przeważająca część naprawianych bezpieczników przypada na instalacje oświetleniowe. Trochę rzadziej spotyka się ich przy wiertarkach elektrycznych na kopalniach, wreszcie jeszcze rzadziej przy innych odbiornikach. I czyż jest to tylko dziwnym zbiegiem okoliczności, że ilość naprawianych bezpieczników maleje ze wzrostem mocy odbiorników, t. j. właśnie wtedy, gdy spowodować przepalenie jest coraz trudniej?

Rozpatrzone przykłady dostatecznie przekonująco pokazują nam, że uziemienie punktu zerowego nie zapewnia nam odłączenia uszkodzonego odcinka. Odłączenie takie jest tem mniej pewne, im większa jest moc chronionego odbiornika, a ściślej — pobierany przez niego prąd, tak że w rachubę mogą wchodzić jedynie odbiorniki do 15 A . Przy większych odbiornikach odłączenie może nie nastąpić wcale, przy małych zaś wprawdzie następuje, ale tylko pierwszy raz, a następnie jest paraliżowane przez bocznikowanie bezpieczników.

Walka z takim bocznikowaniem odniosła dotychczas znikome rezultaty. Bezpieczniki będą bocznikowane tak długo, jak długo będą istnieć. Tego nie należy zapominać, jeżeli uziemienia ochronne mają być ochronnymi nie tylko w teorii, lecz i w rzeczywistości.

Coraz bardziej rozpowszechniające się małe wyłączniki automatyczne wypierają stopniowo bezpieczniki topikowe z ich miejsc na tabliczkach rozdzielczych. Przynoszą one pewne polepszenie w tym smutnym stanie rzeczy, jednak nie potrafią zmienić sytuacji radykalnie. Gdyby nawet w użyciu nie było już ani jednego bezpiecznika, to i tak samowylączalność nie będzie zawsze zapewniona, gdyż, jak widzieliśmy wyżej, zależy ona od tak nieuchwytnego i zmiennego czynnika, jakim jest

⁴⁾ Zeitschr. des Bayerischen Revisions — Vereins Nr. 12, 1932 r.

opór uziemienia. Trzeba jeszcze zaznaczyć, że przy wyższych napięciach łatwiej jest zapewnić samowylączalność, niż przy napięciach niższych. Wynika to ze wzoru 3 lub 5, gdyż im większe jest napięcie fazowe, tem większe mogą być opory, które jeszcze zapewniają żądany prąd zwarcia, a więc tem łatwiej jest wykonać dostatecznie dobre uziemienie. Korzyści stąd wynikające możemy jednak wykorzystać tylko w nieznacznym stopniu, gdyż uziemianie punktów zerowych stosuje się najwyżej do 500 V.

Z powyższych rozważań możemy wyciągnąć teraz ten wniosek, że pierwsze zadanie uziemienia punktu zerowego — wyłączenie uszkodzonej fazy — w wielu wypadkach nie zostaje wykonane.

Zadanie II.

Uziemianie korpusów maszyn i wszelkich innych odbiorników ma na celu niedopuszczenie do pojawienia się na nich niebezpiecznych napięć dotyku, gdyby części te otrzymały połączenie z fazą. Zobaczymy jaką rolę odgrywa tu uziemienie punktu zerowego i czy ono zmniejsza, czy też zwiększa możliwość powstawania tych napięć.

W tym celu musimy powrócić znów do rysunku 1 i do wyprowadzonego wzoru (1) na prąd zwarcia

$$I_z = \frac{E_0}{r_0 + r + r_1}$$

Prąd ten, przepływając przez uziemienia silnika oraz punktu zerowego transformatora, będzie powodował na nich następujące spadki napięcia:

$$V = I_z \cdot r = \frac{r}{r_0 + r + r_1} E_0 \dots (6)$$

$$V_0 = I_z \cdot r_0 = \frac{r_0}{r_0 + r + r_1} E_0 \dots (7)$$

Ponieważ potencjał ziemi w dostatecznej odległości od uziemienia przyjmujemy jako równy zeru, to potencjały silnika i punktu zerowego względem ziemi będą wyrażały się właśnie powyższymi wielkościami. Jakkolwiek więc silnik i punkt zerowy są uziemione, to jednak dotykając tak „uziemionych“ przedmiotów może spowodować nieprzyjemne uderzenie, a przy wyższych napięciach i w niekorzystnych warunkach — nawet śmiertelne porażenie. Potencjały te, zależnie od wielkości oporów r i r_0 , a raczej od ich stosunku, mogą dojść niemal do pełnego napięcia fazowego.

Weźmy przykład liczbowy. W sieci trójfazowej 380 V jedna faza otrzymała połączenie

z kadłubem silnika. Opory uziemień wynoszą $r = 9 \Omega$ i $r_0 = 1 \Omega$. Opór przewodu fazowego pomijamy, jako mały w porównaniu z oporami uziemień. Wtedy ze wzorów 6 i 7 otrzymamy

$$V = \frac{9}{9+1} \cdot 220 = 198 \text{ V na kadłubie silnika}$$

$$V_0 = \frac{1}{9+1} \cdot 220 = 22 \text{ V na korpusie transformatora}$$

Gdyby opory były równe, to niezależnie od ich wielkości otrzymalibyśmy jednakowe spadki napięć

$$V = V_0 = \frac{1}{2} E_0 = 110 \text{ V}$$

Gdyby opory były w stosunku odwrotnym, niż podany w przykładzie, to spadki napięć rozłożyłyby się też odwrotnie i mielibyśmy na korpusie silnika tylko 22 V, natomiast na transformatorze 198 V.

Widzimy więc, że uziemienie punktu zerowego nie tylko nie chroni od pojawienia się niebezpiecznych napięć dotyku, lecz — wprost przeciwnie — częstokroć jest przyczyną ich powstania. Gdyby bowiem punkt zerowy nie był uziemiony, to połączony z fazą korpus silnika posiadałby potencjał praktycznie równy zeru, o czym przekonamy się niżej, i dopiero przy uziemieniu drugiej fazy podniósłby się do wysokości tego samego rzędu, co i przy uziemionym punkcie zerowym. Wypadki jednoczesnego uziemienia dwóch faz są jednak bardzo rzadkie, tak że ogólny stopień bezpieczeństwa w instalacji elektrycznej z nieuziemionym punktem zerowym jest znacznie wyższy.

Omawiana w poprzednim rozdziale samowylączalność niewiele przyczynia się do podniesienia stopnia bezpieczeństwa instalacji z uziemionym punktem zerowym. Aby przepaliła się stopka, lub wyskoczył automat, potrzebny jest pewien czas, który, zależnie od oporów, może dojść nawet do całej godziny. W ciągu tej godziny nieszczęśliwy wypadek może się stać lada chwila.

Natomiast stan bezpieczeństwa znacznie pogarsza ta okoliczność, że potencjały V i V_0 nie zależą od absolutnej wielkości oporów r i r_0 , lecz od stosunku tych wielkości. Stosunek ten może być niekorzystnym nawet i wtedy, gdy absolutne wartości oporów są małe i leżą w granicach, zalecanych przez przepisy niemieckie 2 omów. Tak np., przy $r = 2 \Omega$ i $r_0 = 1,5 \Omega$, mamy:

$$V = \frac{2}{3,5} \cdot 220 = 126 \text{ V}$$

$$V_0 = \frac{1,5}{3,5} \cdot 220 = 94 \text{ V}$$

Jest oczywiste, że w tych warunkach wszelkie usiłowania ku zmniejszeniu oporów uziemień są zupełnie bezcelowe, gdyż nie mają żadnego wpływu na wysokość mogącego powstać napięcia dotyku.

W tem miejscu chcemy jednak przestrzec przed zbyt krańcowym pojmowaniem tego zdania, co mogłoby doprowadzić do zupełnego zaniedbania uziemień. Nie byłoby to słusznym ze względu na samowylączalność, a także i z innych powodów, o których jeszcze będzie mowa.

Przypuśćmy teraz, że transformator znajduje się w zamkniętej rozdzielni i nikt nie ma do niego dostępu. To też nie będziemy chwilowo troszczyć się o to, jaki potencjał przybierze jego punkt zerowy i połączony z nim korpus transformatora, a za główny cel postawimy sobie niedopuszczenie do powstania niebezpiecznych napięć na kadłubach silników i innych przyrządów, z którymi ludzie ciągle stykają się podczas pracy.

Zobaczymy jakim warunkom powinny odpowiadać opory r_0 i r , aby w razie przebicia fazy w silniku korpus jego przybrał względem ziemi potencjał nie wyższy niż 42 V. Jest to według polskich przepisów najwyższe napięcie, jakie dla ludzi może być uważane za zupełnie bezpieczne. Nawiasem dodamy, że niemieckie przepisy ustalają dla tego napięcia granicę 65 V, i to zdaje się tylko dlatego, że przy zadanym zgóry oporze uziemia punktu zerowego $r_0 \leq 2 \Omega$, opór r wypadłby tak mały, że byłby niewykonalny⁵⁾.

Załóżmy, że prąd zwarcia wynosi $2\frac{1}{2}$ -krotną wartość prądu nominalnego, a wyłączenie jeszcze nie nastąpiło, lub nie nastąpi wcale. W tym więc czasie dotykanie silnika przedstawia maximum niebezpieczeństwa. Chcemy tak dobrać opory r_0 i r , aby nawet w tym najniebezpieczniejszym okresie potencjał silnika wynosił nie więcej jak 42 V.

Dla znalezienia tych oporów korzystamy z następujących trzech zależności

$$I_z = \frac{2500 P}{3 E_0} \dots \dots \dots (4)$$

$$V = I_z r \dots \dots \dots (6)$$

$$V_0 = I_z r_0 \dots \dots \dots (7)$$

z których znajdujemy

$$r = \frac{3VE_0}{2500 P} \dots \dots \dots (8)$$

$$r_0 = \frac{3E_0(E_0 - V)}{2500 P} \dots \dots \dots (9)$$

Równości te po podstawieniu $V \leq 42 \text{ V}$ przekształcają się ostatecznie w następujące nierówności:

$$r \leq \frac{126 \cdot E_0}{2500 P} \dots \dots \dots (10)$$

$$r_0 \geq \frac{3E_0(E_0 - 42)}{2500 P} \dots \dots \dots (11)$$

Ze wzorów tych wyciągamy bardzo ważne wnioski, które już same w sobie stanowią odpowiedź na postawione w tytule pytanie. Przekonywujemy się bowiem, że opór uziemia odbiornika powinien być stale mniejszy, a opór uziemia punktu zerowego stale większy od pewnych wartości, określonych nierównościami 10 i 11.

A więc nie możemy już, jak to było w poprzednim rozdziale, ograniczyć się do starań, aby suma oporów była możliwie mała. Musimy jeszcze podzielić ją różnie między dwa opory i jeden z nich zrobić dużym, drugi małym. Gdy nie potrafimy tego uczynić, popadniemy w konflikt albo z wymaganiami zadania I, albo II.

Weźmy przykład liczbowy: $E = 500 \text{ V}$, ($E_0 = 290 \text{ V}$), $P = 15 \text{ kVA}$. Wtedy otrzymamy

$$r \leq \frac{126 \cdot 290}{2500 \cdot 15} = 0,97 \Omega$$

$$r_0 \geq \frac{3 \cdot 290 (290 - 42)}{2500 \cdot 15} = 5,76 \Omega$$

Gdy więc opory będą miały te wartości, to samowylączenie zasadniczo może się odbyć (jeżeli na przeszkodzie nie będą stały inne przyrzeczy) oraz korpus silnika nie przybierze potencjału ponad 42 V. Co jednak powinniśmy zrobić, gdy nie potrafimy wykonać uziemia silnika o tak małym oporze? Dajmy na to, że osiągnęliśmy tylko $r = 2 \Omega$. W takim razie nie pozostaje nam nic innego, jak w tym samym stosunku zwiększyć opór r_0 , który powinien teraz wynosić

$$r_0 \geq 5,76 \cdot \frac{2}{0,97} = 11,87 \Omega$$

Jakkolwiek więc opory uziemień teraz wzrosły, to jednak potencjał silnika względem ziemi pozostanie w tych samych granicach 42 V.

Dzieje się to jednak kosztem zmniejszenia się prądu zwarcia, który wynosił przedtem

⁵⁾ Prof. S. Press, Leningrad. Über die Schutz-
erdung und Nullung in Niederspannungsanlagen. E. u. M.
1931 r.

$$\frac{290}{0,97 + 5,76} = 43,1 \text{ A}$$

a obecnie tylko

$$\frac{290}{2 + 11,87} = 20,9 \text{ A}$$

Prąd ten jest tylko nieznacznie większy od nominalnego prądu odbiornika (17,2 A), to też przepalenie się stopki lub wyskoczenie automatu nie nastąpi nigdy.

A więc z jednej strony opór uziemienia punktu zerowego powinien być możliwie mały, jeżeli chcemy zapewnić sobie samowylączalność, a z drugiej strony powinien być tak duży, aby potencjał silnika nie osiągnął niebezpiecznej wysokości.

Widzimy zatem, że uziemieniom ochronnym stawia się dwa sprzeczne ze sobą zadania, które jednocześnie rzadko kiedy mogą być wykonane.

Przepisy niemieckie nietylko, że chcą pogodzić ze sobą tę sprzeczność, lecz włożyć na uziemienie punktu zerowego jeszcze jeden obowiązek — ochronę od przetrutu wysokiego napięcia. W tym celu opór tego uziemienia powinien być znów możliwie małym, to też stawiają wymagania, aby nie przekraczał 2 Ω .

Jeżeli przytem mają być wykonane zadania I i II, to już zgóry wiadomo, że opór uziemienia silnika wypadnie tak mały, że uziemienie takie będzie niewykonalnym.

Rzeczywiście, aby potencjał silnika z poprzedniego przykładu i teraz nie przekroczył 42 V, opór jego uziemienia powinien być

$$r \leq 0,97 \cdot \frac{2}{5,76} = 0,337 \Omega$$

Niewątpliwie przepisy niemieckie zdawały sobie sprawę z niemożliwości wykonania tak dobrego uziemienia i może dlatego zdecydowały się przesunąć granicę z 42 na 65 V. Jest jednak odrazu widocznym, że ten krok nie przynosi wielkich korzyści.

Rzeczywiście mamy

$$\frac{r}{r_0} = \frac{V}{V_0} = \frac{65}{290 - 65}$$

a przy $r_0 \leq 2 \Omega$, otrzymamy

$$r \leq 2 \cdot \frac{65}{290 - 65} = 0,58 \Omega$$

Ponieważ i ten opór jest daleki do osiągnięcia, przepisy zalecają stosowanie „innych” środków ochronnych, t. j. zerowania.

Ponieważ w polskich przepisach zerowanie jest zabronione, musimy liczyć się z tym faktem, że w praktyce zadania I i II nie dadzą się pogodzić ze sobą. Powinniśmy o tem pamiętać, rozważając za i przeciw uziemianiu punktu zerowego.

Przy uziemionym punkcie zerowym ochrona maszyn i przyrządów elektrycznych przed niebezpiecznymi napięciami dotyku nie jest właściwie żadną ochroną, tylko przetruceniem niebezpieczeństwa z jednego miejsca na drugie, t. j. na transformator zasilający.

Przynosi to niewątpliwie pewne korzyści, gdyż przy transformatorach zwykle niema stałej obsługi, a więc jest mniej okazji do wypadku. Nie stanowi to jednak właściwego rozwiązania, gdyż nie usuwa źródła zła. Transformatory potrzebują bowiem pewnej, choć minimalnej, kontroli i obsługi, a więc z tego powodu nie możemy zgodzić się na to, aby były niebezpieczne przy dotyku, nawet przez czas bardzo krótki.

Jak się dowiadujemy z poświęconej uziemieniom ochronnym broszury p. *B. Szapiro*, już dawno odczuwano potrzebę powiększenia oporu uziemienia punktu zerowego. Nie potrafiiono jednak wyprowadzić stąd konsekwentnie ostatecznych wniosków i próbowano tylko sztucznie pogarszać jakość uziemienia. Tak np. angielskie podręczniki podobno zalecają uziemianie punktu zerowego przez pewien opór. Holenderski inżynier — doradca Tasseron wystąpił z propozycją wstawienia w uziemienie punktu zerowego oporu bezindukcyjnego 100 Ω .

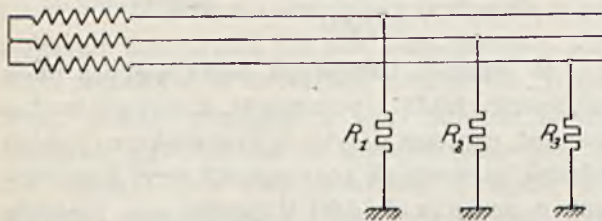
Niestety nie znamy powodów, które skłoniły p. Tasserona do wybrania oporu koniecznie takiej, a nie innej wysokości. Naszem zdaniem, skoro już wkroczone na tę drogę, należało iść nią do końca i wogóle nie uziemiać punktu zerowego.

W izolowanej sieci z zerem nieuziemiionem zwarcie fazy z silnikiem w niczem nie zmieni jego potencjału. Pomijamy tu długie sieci, gdzie odgrywa jeszcze rolę ich pojemność.

Zwolennicy uziemienia punktu zerowego wysuwają tu ten argument, że sieci całkowicie izolowane istnieją tylko w teorii, a w rzeczywistości każda sieć ma połączenie z ziemią o większym lub mniejszym oporze.

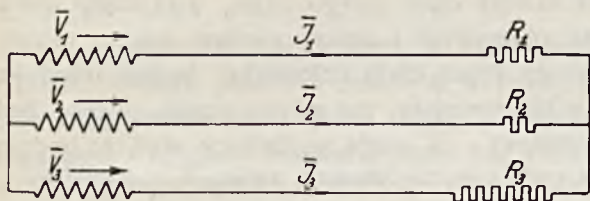
Zajmiemy się więc teraz siecią napowietrzną o nieuziemiionym punkcie zerowym, posiadającą bardzo niedoskonałą izolację, i zobaczymy jakie są możliwości powstawania w niej niebezpiecznych napięć dotyku.

Na rys. 2 mamy właśnie wyobrażoną taką sieć. Niech opory izolacji jej faz względem ziemi wynoszą odpowiednio R_1, R_2 i R_3 .



Rys. 2.

Aby znaleźć prądy upływu, płynące stale w oporach R_1, R_2 i R_3 posługujemy się schematem równoważnym na rys. 3.



Rys. 3.

Stosując pierwsze i drugie prawa Kirchhoffa możemy napisać 3 równania

$$\bar{V}_1 - \bar{V}_2 - \bar{I}_1 R_1 + \bar{I}_2 R_2 = 0 \dots (12)$$

$$\bar{V}_2 - \bar{V}_3 - \bar{I}_2 R_2 + \bar{I}_3 R_3 = 0 \dots (13)$$

$$\bar{I}_1 + \bar{I}_2 + \bar{I}_3 = 0 \dots (14)$$

Kreski nad literami oznaczają, że mamy do czynienia z wielkościami wektorowymi.

Gdy z równań 12 i 13 określimy \bar{I}_2 oraz \bar{I}_3 i podstawimy do równania 14, to otrzymamy wyrażenie dla prądu w fazie pierwszej:

$$\bar{I}_1 = \frac{(\bar{V}_1 - \bar{V}_2) R_3 + (\bar{V}_1 - \bar{V}_3) R_2}{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_1 R_3} \dots (15)$$

Kąt fazowy wektora \bar{V}_1 przyjmijmy równy zeru, t. zn. kierunek jego obieramy za kierunek początkowy. Pozatem moduł wszystkich wektorów napięcia przyjmujemy równy E_0 .

Wtedy

$$\left. \begin{aligned} \bar{V}_1 &= E_0 \\ \bar{V}_2 &= E_0 (\cos 120^\circ - j \sin 120^\circ) \\ \bar{V}_3 &= E_0 (\cos 240^\circ - j \sin 240^\circ) \end{aligned} \right\} \dots (16)$$

lub

$$\left. \begin{aligned} \bar{V}_1 &= E_0 \\ \bar{V}_2 &= E_0 \left(-\frac{1}{2} - j \frac{\sqrt{3}}{2} \right) \\ \bar{V}_3 &= E_0 \left(-\frac{1}{2} + j \frac{\sqrt{3}}{2} \right) \end{aligned} \right\} \dots (17)$$

Po podstawieniu tych wielkości do wyrażenia 15 otrzymamy

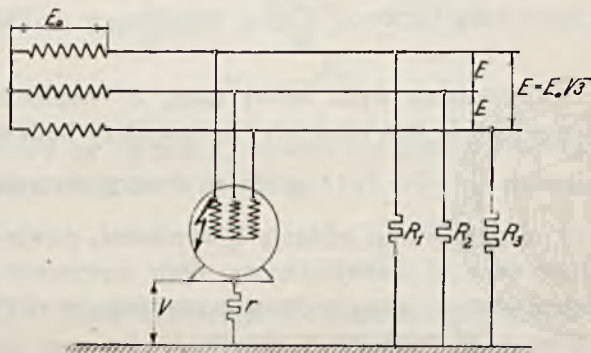
$$\bar{I}_1 = \frac{E_0 \sqrt{3}}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}(R_3 + R_2) + j(R_3 - R_2)}{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_1 R_3} \dots (18)$$

skąd już łatwo znajdziemy moduł tego wektora

$$\begin{aligned} I_1 &= \frac{E_0 \sqrt{3}}{2} \cdot \frac{\sqrt{[\sqrt{3}(R_2 + R_3)]^2 + (R_2 - R_3)^2}}{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_1 R_3} \\ &= \sqrt{3} E_0 \frac{\sqrt{R_2^2 + R_2 R_3 + R_3^2}}{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_1 R_3} \\ &= E \frac{\sqrt{R_2^2 + R_2 R_3 + R_3^2}}{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_1 R_3} \dots (19) \end{aligned}$$

Na podstawie ostatniego wzoru moglibyśmy napisać od razu wyrażenia dla \bar{I}_2 i \bar{I}_3 , zmieniając jedynie indeksy przy literach. Jest to jednak dla nas niepotrzebne, to też ograniczmy się jedynie do prądu \bar{I}_1 .

Teraz przejdziemy do rys. 4-go.



Rys. 4.

Gdy jedna z faz, np. pierwsza, po zwarciu z silnikiem otrzyma połączenie ze ziemią o oporze r , to łączny opór izolacji tej fazy będzie wynosił

$$\frac{R_1 r}{R_1 + r} \Omega$$

Tę wartość należy podstawić na miejsce R_1 do wzoru 19, aby otrzymać prąd, płynący teraz w fazie pierwszej

$$I_1 = E \frac{(R_1 + r) \sqrt{R_2^2 + R_2 R_3 + R_3^2}}{R_1 R_2 R_3 + (R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_1 R_3) r} \dots (20)$$

Przez miejsce zwarcia w silniku przepływa tylko część tego prądu, a mianowicie:

$$\begin{aligned} I_z &= I_1 \frac{R_1}{R_1 + r} = \\ &= E \cdot \frac{R_1 \sqrt{R_2^2 + R_2 R_3 + R_3^2}}{R_1 R_2 R_3 + (R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_1 R_3) r} \dots (21) \end{aligned}$$

Mnożąc teraz I_z przez r otrzymamy spadek napięcia na silniku, czyli potencjał jego względem ziemi

$$V = E \cdot \frac{R_1 r \sqrt{R_2^2 + R_2 R_3 + R_3^2}}{R_1 R_2 R_3 + (R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_1 R_3) r} \quad (22)$$

Dla uproszczenia tego nieco skomplikowanego wyrażenia zauważymy, że opór izolacji R jest wielkością bardzo dużą w porównaniu z oporem r uziemienia silnika, nawet i przy złym stanie izolacji. To też możemy pominąć drugi wyraz w mianowniku, jako bardzo mały w porównaniu z wyrazem pierwszym. Popelniony przez to błąd będzie tak mały, że nie zaważy na ścisłości naszych rozumowań. Będziemy więc mieli

$$V = E \cdot \frac{r \sqrt{R_2^2 + R_2 R_3 + R_3^2}}{R_2 R_3} \dots (23)$$

Gdy jeszcze założymy, że opory izolacji pozostałych zdrowych faz są mniej więcej równe, co ma miejsce w większości wypadków, to ostatecznie otrzymamy bardzo proste wyrażenie

$$V = E \cdot \frac{r \sqrt{3}}{R} = 3 E_0 \frac{r}{R} \dots (24)$$

Otrzymany wzór mówi nam, że napięcie dotyku będzie tem mniejsze, im mniejszy będzie stosunek $\frac{r}{R}$. To też zgodnie z otrzymanymi przy rozpatrywaniu zadania I wynikami, powinniśmy dbać o jaknajmniejszy opór uziemienia silnika oraz o jaknajwiększy opór izolacji sieci łącznie z jej punktem zerowym.

Pozostaje nam jeszcze zorientować się w wielkości występujących teraz napięć dotyku. W tym celu przytoczymy jeden przykład liczbowy dla sieci 500 V o wyjątkowo małym oporze izolacji $R = 2000 \Omega$ i wyjątkowo dużym oporze uziemienia $r = 50 \Omega$.

W tych wyjątkowo niekorzystnych warunkach napięcie dotyku osiągnie wysokość

$$V = 500 \cdot \frac{50 \sqrt{3}}{2000} = 21,6 \text{ V}$$

tj. dwukrotnie mniej niż wymagają przepisy polskie i trzykrotnie mniej niż wymagają przepisy niemieckie. Nieprawdopodobnie niski stan izolacji 2000Ω przyjęliśmy dla podkreślenia, że nawet i w tym wypadku napięcie dotyku nie osiągnie znaczniejszej wysokości. Wątpimy, czy gdziekolwiek będzie tolerowana sieć, której opór izolacji jest poniżej 10000Ω . Ponieważ w olbrzymiej ilości wypadków opór izolacji jest wielokrotnie większy od 10000Ω , a opór uziemienia wielokrotnie mniejszy od 50Ω , to napięcie dotyku będzie tak niskie, że nie da się wcale odczuć.

W warunkach normalnych $R \geq 500000 \Omega$, $r \cong 3 \Omega$, a więc

$$V = \frac{500 \cdot 3 \cdot \sqrt{3}}{500000} = 0,0052 \text{ V}$$

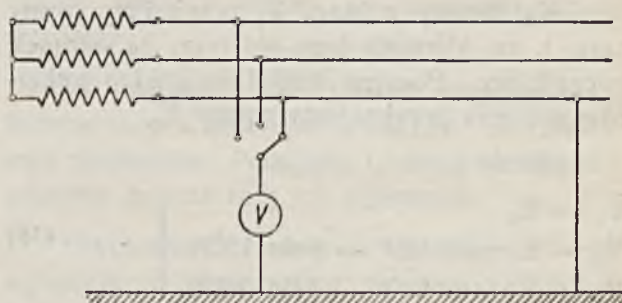
W sieciach kablowych, posiadających obok upływności także i pojemność, której nie można pominąć, napięcie dotyku będzie większe. Jednak wskutek niewielkich rozciągłości sieci kopalnianych o napięciu do 500 V będzie ono niewiele większe od poprzedniego, a w każdym razie bez porównania mniejsze niż w wypadku uziemionego punktu zerowego.

Gdy człowiek dotknie do będącego pod takim napięciem korpusu silnika, wprowadzając równolegle opór swego ciała, ustali się nowy stan równowagi i nowy rozptyw prądu. Prąd, płynący przez ciało człowieka, będzie również o wiele mniejszy, niż gdyby punkt zerowy był uziemiony. W wielu wypadkach prąd ten będzie tak mały, że nie wywoła żadnych następstw.

Korzyści nieuziemiańcia punktu zerowego są szczególnie widoczne przy porównaniu dwóch sieci napowietrznych, gdy pojemność ich możemy pominąć.

Przyjawszy, że obie sieci mają dobry i jednakowy stan izolacji, możemy łatwo przekonać się, że dotknięcie gołej fazy w sieci z zerem nieuziemiańciem nie stanowi niebezpieczeństwa, natomiast w sieci z zerem uziemionym może skończyć się tragicznie. Już tylko ta jedna okoliczność powinna być wystarczająca, aby przechylić szalę na korzyść nieuziemiańcia punktu zerowego.

Gdyby jedna z faz izolowanej sieci otrzymała zwarcie z ziemią, to dopiero wtedy sieć taka znalazłaby się w podobnych warunkach, jak sieć z uziemionym punktem zerowym znaj-



Rys. 5.

dująca się w stanie doskonałym. Zwarcie takie jest jednak łatwo wykryć, mierząc napięcie pomiędzy każdą fazą a ziemią (rys. 5).

Pomiędzy fazą uziemioną a ziemią nie będzie różnicy napięć, pomiędzy pozostałymi

fazami a ziemią różnica ta będzie równa pełnemu napięciu sieci.

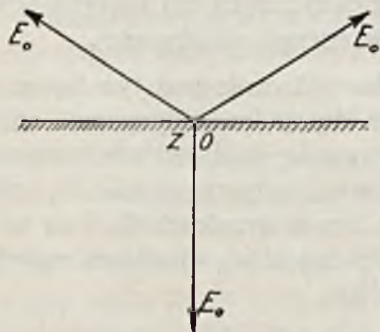
Jeżeli teraz jeszcze i druga faza otrzyma zwarcie z ziemią, to sieć taka znajdzie się w podobnych warunkach, jak sieć z uziemionym punktem zerowym w wypadku uziemienia jednej fazy. Dalsze przebiegi w sieci potoczą się już znaną drogą: zależnie od oporów samowylączenia nastąpi lub nie, powstaną mniejsze lub większe napięcia dotyku itd. Nie zapominajmy jednak, że wypadki takie są bardzo rzadkie, gdyż potrzeba na to jednoczesnego uziemienia dwóch faz. Zresztą w tych właśnie wypadkach niebezpieczeństwo może być usunięte przez zastosowanie wyłączników ochronnych syst. Heinish Riedl.

Z porównania dwóch sieci, z uziemionym i nieziemionym punktem zerowym, widzimy, że sieć druga może mieć jeden błąd, a pomimo tego pod względem bezpieczeństwa być równoważną sieci pierwszej bez żadnego błędu. Może wreszcie mieć dwa błędy, żeby być równoważną sieci pierwszej z jednym tylko błędem. Uziemiacz więc punkt zerowy dobrowolnie pogarszamy warunki o jeden stopień.

W tym miejscu mógłby nas spotkać zarzut, że równoważność bezpieczeństwa nie zachodzi z powodu różnicy napięć. W pierwszym bowiem wypadku mamy napięcie fazowe, gdy w drugim — międzyprzewodowe, a więc $\sqrt{3}$ razy większe. Odpowiemy na to, że różnica napięć jest tu bez znaczenia, gdyż oba te napięcia są jednakowo niebezpieczne. Ale o tym będziemy mówili obszerniej przy ropatrywaniu następnego zadania.

Zadanie III.

Rozpatrzmy wreszcie ostatnie zadanie, stawiane uziemieniu punktu zerowego i zobaczymy w jakiej mierze zapobiega ono podskokowi napięcia faz zdrowych, gdy jedna z faz otrzyma połączenie z ziemią.

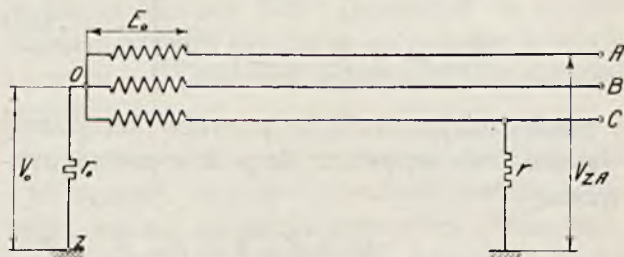


Rys. 6.

W sieci z uziemionym punktem zerowym, potencjał tego punktu jest zerem, a potencjał

każdej fazy równy jest napięciu fazowemu (rys. 6). Jest to słuszne, póki przez uziemienie punktu zerowego nie przepływa żaden prąd.

Chcemy jednak wiedzieć, jaką wartość będzie miał potencjał jednej fazy, gdy przez uziemienie to będzie płynął prąd, a więc np. przy zwarciu z ziemią drugiej fazy.



Rys. 7.

Taki właśnie wypadek wyobrażony jest na rys. 7, gdzie faza C otrzymała połączenie z ziemią o oporze r.

Z rozważań poprzednich wiemy już, że w tym wypadku w fazie C popłynie prąd zwarcia

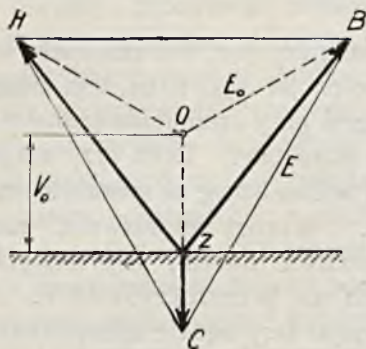
$$I_x = \frac{E_0}{r_0 + r},$$

który na oporze r₀ uziemienia punktu zerowego wywoła spadek napięcia

$$V_0 = - \frac{r_0}{r_0 + r} E_0 \dots \dots (25)$$

Spadek ten jest we fazie z napięciem fazy C, lecz ma kierunek odwrotny, dlatego też ma przed sobą znak minus.

Potencjał punktu zerowego teraz już nie będzie zerem, jak to było przedtem, lecz będzie równy temu właśnie spadkowi napięcia. Na wykresie wektorowym (rys. 8) oznaczony on jest przez odcinek ZO co do wielkości i kierunku.



Rys. 8.

Aby teraz znaleźć potencjał jakiegokolwiek p. A zdrowej fazy, należy do potencjału punktu zerowego względem ziemi (ZO) dodać geometrycznie potencjał p. A względem punktu zerowego (OA). Szukany potencjał jest reprezentowany przez wektor ZA.

Znajdziemy jego wartość liczbową. Stosując znów metodę symboliczną, możemy napisać

$$\bar{V}_{ZA} = \bar{V}_0 + \bar{V}_{OA} \dots (26)$$

Obierając za kierunek początkowy kierunek wektora OC, podstawiając następnie

$$\left. \begin{aligned} \bar{V}_0 &= -\frac{r_0}{r_0 + r} E_0 \\ \bar{V}_{OA} &= E_0 \left(-\frac{1}{2} - j \frac{\sqrt{3}}{2} \right) \end{aligned} \right\} \dots (27)$$

i uskuteczniając niezbędne przeróbki, otrzymamy wartość liczbową potencjału p. A w postaci ostatecznej

$$V_{ZA} = E_0 \frac{\sqrt{3 r_0^2 + 3 r_0 r + r^2}}{r_0 + r} \dots (28)$$

Wzór ten ma charakter ogólny, t. zn. że z niego możemy otrzymywać wyniki dla każdego poszczególnego wypadku oddzielnie.

Tak np. w wypadku fizycznie niemożliwym $r_0 = 0$ (idealne uziemienie punktu zerowego) potencjał punktu A nigdy nie przekroczyłby wartości E_0 . W wypadku $r_0 = \infty$ (sieć z nieziemionym punktem zerowym) doszedłby do wartości największej $E_0 \sqrt{3}$. W wypadkach pośrednich potencjał ten osiąga wartości pośrednie, tak że na wykresie wektorowym punkt Z może zajmować różne położenia na linii OC.

Jak dalece punkt Z może zbliżyć się do punktów O lub C, zależy to od stosunku oporów r_0 i r . Jest to widoczne ze wzoru 28, gdy napiżemy go w tej postaci

$$V_{ZA} = E_0 \frac{\sqrt{3 \left(\frac{r_0}{r}\right)^2 + 3 \left(\frac{r_0}{r}\right) + 1}}{1 + \frac{r_0}{r}} \dots (29)$$

Im mniejszy jest ten stosunek, tem mniejszy jest potencjał V_{ZA} , t. zn. tem mniejszy podskok napięcia przy uziemieniu jednej z faz otrzymają fazy pozostałe. Lecz przy rozpatrywaniu zadania II widzieliśmy, że stosunek ten nie może być mały. Wprost przeciwnie, musimy go uczynić możliwie dużym, aby napięcie dotyku na silnikach nie przekroczyło 42 V. A w takim razie potencjał fazy będzie zdecydowanie bliższy wielkości $E_0 \sqrt{3}$ niż E_0 .

Powróćmy do przykładu liczbowego z zadania II, gdzieśmy znaleźli, że opory r_0 i r powinny mieć wartości

$$\begin{aligned} r_0 &= 5,76 \Omega \text{ lub } 11,87 \Omega \\ r &= 0,97 \Omega \text{ „ } 2,0 \Omega, \end{aligned}$$

aby potencjał silnika pozostał w granicach 42 V.

Stosunek tych oporów w obu wypadkach wynosi

$$\frac{r_0}{r} = \frac{5,76}{0,97} = \frac{11,87}{2} = 5,94.$$

Wtedy dla $E = 220$ V ($E_0 = 127$ V) będziemy mieli

$$V_{ZA} = 127 \cdot \frac{\sqrt{3 \cdot 5,94^2 + 3 \cdot 5,94 + 1}}{1 + 5,94} = 204 \text{ V.}$$

Gdyby punkt zerowy nie był uziemiony, to potencjał punktu A wynosiłby 220 V. Obecnie zaś wynosi 204 V. Różnica jest tak minimalna, że nie może przekonać nas, aby uziemianie punktu zerowego można było poważnie traktować jako środek zapobiegający podskokowi napięcia. Zresztą sam p. Szapiro przyznaje to, a nawet przytacza jeszcze i inne przykłady, z których np. wynika, że uziemianie przewodu zerowego w wielu punktach powoduje większy podskok napięcia, niż w wypadku uziemienia go tylko w jednym punkcie.

Niestety informacja ta jest dla nas małą pociechą. Wobec tak kardynalnej sprawy, jak uziemianie przewodu zerowego wogóle, kwestja uziemienia go w jednym lub wielu punktach jest już tylko mało znaczącym drobiazgiem.

Każde urządzenie elektryczne powinno pracować przy tem napięciu, dla którego jest przeznaczone. Wszelkim niepożądanym zmianom napięcia powinno się zapobiegać przez zastosowanie środków bądź to uniemożliwiających powstanie tych zmian, bądź to ograniczających ich wielkość. To wszystko odnosi się do użytkowego napięcia ruchu. Jeżeli zaś chodzi o potencjały tych urządzeń względem ziemi, to podskoki ich nawet do wartości największej nie wywierają naogół tak wielce niekorzystnego wpływu na pracę urządzeń, a zwłaszcza przy napięciach do 500 V. To też kwestja potencjałów interesuje nas jedynie ze względu na bezpieczeństwo ludzi, zatrudnionych przy urządzeniach elektrycznych lub korzystających z dobrodziejstw energii elektrycznej.

I tylko wyłącznie pod tym kątem widzenia postaramy się znaleźć odpowiedź na następujące dwa pytania: jaki jest właściwy cel wszystkich usiłowań, zmierzających do utrzymania potencjału faz w granicach E_0 i co to szkodzi, gdyby on podniósł się chwilowo nawet do wartości $E_0 \sqrt{3}$?

Na pierwsze pytanie znajdujemy w broszurce p. B. Szapiro następującą odpowiedź:

„Przeszło od lat dwudziestu napięcie 250 V uważane jest za granicę niskiego napięcia. Skoro

zatem zaczęto do rozdziału energii elektrycznej stosować napięcie 2×250 V, musiano szukać środka, któryby pozwolił na zaliczenie tych urządzeń do grupy niskiego napięcia. Przez pewien czas uważano uziemienie przewodu zerowego za środek niezawodny, zapobiegający powstaniu napięcia powyżej 250 V pomiędzy przewodem zewnętrznym a ziemią. Mglistość pojęć o uziemieniu była podstawą takiego poglądu. Doświadczenie obaliło jednak ten pogląd i już w roku 1908 pisze Weber w objaśnieniach swych do przepisów niemieckich, że obecnie niema już tego zaufania do uziemień, jak dawniej⁶⁾.

A więc, jak widzimy, chodziło tu jedynie o względy czysto formalne. To też nie zatrzymując się na tem dłużej przejdziemy od razu dalej. Pozwolimy sobie jedynie zauważyć, że naszym zdaniem nie chwilowe podskoki napięcia, lecz wysokość napięcia użytkowego powinna stanowić o tem, do jakiej grupy należy zaliczyć dane urządzenie elektryczne.

Odpowiedź na drugie pytanie znajdujemy również w tej samej broszurce. Na str. 17 czytamy bowiem następujące zdanie: „widzimy zatem, że uziemienie zera nie zabezpiecza przy dotknięciu przewodu zewnętrznego od uderzeń, dochodzących do pełnego napięcia $2E_0$ “. A więc uziemienie zera dlatego miało zapobiegać podskokowi napięcia, aby przy dotknięciu przewodu zewnętrznego zabezpieczyć od uderzeń. Ponieważ jednak w sieciach z uziemionym punktem zerowym potencjały faz nie mogą być mniejsze od E_0 , więc widocznie uderzenie napięciem o tej wysokości nie uważano już za niebezpieczne.

Czy jednak tak jest w rzeczywistości? Jak wiemy, jedynie napięcia nie przekraczające 42 V, lub powiedzmy do 65 V są zupełnie bezpieczne. Powyżej tych granic powodują one albo przykre uderzenia, albo nawet i porażenia.

Przy stosowaniu dziś dla celów oświetleniowych i motorycznych wyłącznie transformatorów trójfazowych spotykamy się z najniższym znormalizowanym napięciem fazowym 127 V. Odpowiada temu najniższe napięcie międzyprzewodowe 220 V. Oba te napięcia tak dalece przekraczają zakreślone granice, że są bezwzględnie niebezpieczne. Wypadki śmiertelne zdarzają się zarówno przy 127, jak i 220 V. Ponieważ nigdy zgóry nie wiemy, kiedy taki wypadek nastąpi, zmuszeni jesteśmy oba te napięcia postawić w naszej skali na jednym i tym samym stopniu niebezpieczeństwa i nie robić między

niemi różnicy. W słuszności tego poglądu utwierdzają nas opisy licznych wypadków, jednakowo częstych przy napięciu jednym jak i drugim. Czynniki decydującymi nie były tam wysokości napięć, lecz inne niesprzyjające okoliczności. A wobec tego czyż nie są najzupełniej bezcelowe wszelkie usiłowania do ograniczenia podskoku napięcia faz? Usiłowania te naszym zdaniem powinny być zwrócone zupełnie w innym kierunku — w kierunku wykonania jaknajlepszej izolacji.

Z przytoczonych rozważań widzimy, że i III zadanie, stawiane uziemieniu punktu zerowego, też nie może być wykonane. Mało tego, przychodzimy do przekonania, że wogóle niema celu stawiać sobie takiego zadania, nawet gdyby ono było łatwe do zrealizowania.

Zakończenie.

Rozpatrzyliśmy więc 3 główne zadania, stawiane uziemieniu punktu zerowego i skonstatowaliśmy, że żadne z nich nie może być wykonane w stopniu zadawalającym. Niektóre z nich są sprzeczne ze sobą, a niektóre nie tylko nie zapewniają bezpieczeństwa, lecz wprost przeciwnie — same go stwarzają.

W rozdziale niniejszym wskażemy jeszcze na kilka ujemnych stron uziemiania punktu zerowego, o których dotąd nie wspominaliśmy.

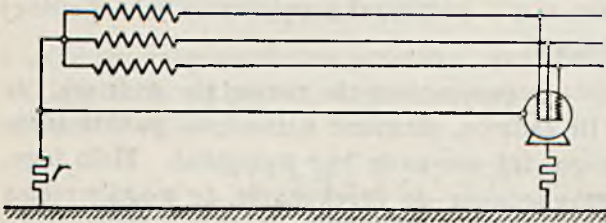
Stosownie do przepisów ołowiana powłoka kablowa powinna być uziemiona. Zwykle uskutecznia się to przez połączenie jej z uziemieniem punktu zerowego transformatora. Do tejże powłoki bywają przyłączone korpusy wszystkich zasilanych z tego kabla odbiorników. W ten sposób stwarza się zabronione przez te same przepisy zwykłe zerowanie odbiorników ze wszystkimi jego ujemnymi skutkami. Jakaż bowiem różnica jest pomiędzy zerowaniem przez przyłączenie do przewodu zerowego, a zerowaniem przez przyłączenie do powłoki kablowej? Zasadnicza cecha zerowania — połączenie metaliczne korpusów odbiorników z punktem zerowym — jest tu zachowana. Różnica polega jedynie na tem, że przez przewód zerowy podczas pracy stale przepływa prąd, a przez powłokę kablową tylko podczas zaburzeń w sieci, t. j. właśnie wtedy, gdy zerowanie stanowi maximum niebezpieczeństwa.

Dalej, ponieważ każdy z odbiorników posiada jeszcze swoje własne niezależne uziemienie, więc zastępująca tu przewód zerowy powłoka ołowiana uziemiona jest w kilku miejscach. A w tym właśnie wypadku, jak dowodzi p. Szapiro,

⁶⁾ Mowa tu o trójprzewodowej sieci prądu stałego.

podskok potencjału faz zdrowych jest większy, niż przy uziemieniu tylko w jednym punkcie.

Przypomnijmy sobie genezę zerowania. Gdy przekonano się, że opory uziemień są częstokroć tak duże, że uniemożliwiają samowylączalność uszkodzonego odcinka, poradzono sobie w ten sposób, że równoległe do ziemi prawdziwej stworzono ziemię sztuczną (rys. 9),



Rys. 9.

wykorzystując w tym celu przewód zerowy lub powłokę ołowianą kabla. Ponieważ opór ziemi sztucznej jest znacznie mniejszy, więc samowylączalność była zapewniona prawie zawsze. Tak właśnie powstało zerowanie. Wówczas nie zdawano jeszcze sobie sprawy ze wszystkich ujemnych jego skutków, które podkreśliły tę jedyną korzyść, jaką było ułatwienie samowylączalności. Nie będziemy tu zastanawiać się nad znanymi powszechnie wadami zerowania a chętnych odesłamy do wspomnianej broszury p. B. Szapiro.

Przepisy polskie, zrywając z zerowaniem, wyprzedziły pod tym względem przepisy innych krajów cywilizowanych, a w tej liczbie także i Niemiec, i przełamały potęgę wieloletniego przyzwyczajenia. Miejmy nadzieję, że ten stanowczy krok przepisów polskich doprowadzi w konsekwencji do drugiego kroku naprzód — zerwania z przesądem uziemienia punktu zerowego.

O ile nam wiadomo, czeskie przepisy dla urządzeń elektrycznych w podziemiach kopalń stały na tym samym punkcie widzenia i już zabroniły uziemiania punktu zerowego. Natomiast analogiczne przepisy polskie⁷⁾ jeszcze nakazują uziemianie punktów zerowych transformatorów, zasilających silniki ręczne (wiertarki). Sprzeczność tego nakazu z zasadą odrzucenia zerowania jest tu oczywista.

Przy zaburzeniach w linii z zerem uziemionem suma prądów w linii nie jest równa zeru. Jeżeli samowylączenie nie nastąpi, może taki stan trwać długo.

⁷⁾ Przepisy budowy i ruchu urządzeń elektrycznych prądu silnego w podziemiach kopalń $\frac{\text{PNE}}{17}$ 1930.

Linia napowietrzna w tym wypadku wywiera ujemny wpływ indukcyjny na sąsiednie przewody telefoniczne, a linia kablowa powoduje grzanie się, a nawet i stopienie płaszcza ołowianego.

Prąd zwarcia, wracając do transformatora przez ziemię, spotyka na swej drodze warstwy dobrze przewodzące, które zawlekają go nieraz na znaczne odległości do miejsc, gdzie on ujawnia się jako t. zw. prąd błądzący.

Prądy błądzące przedstawiają szczególne niebezpieczeństwo na tych kopalniach, gdzie strzelanie węgla odbywa się elektrycznie. Kierownik ruchu jednej z kopalń węgla na G. Śląsku, kryjący się za literami B. T., zamieścił w jednym z zeszytów numerów Przeglądu Elektrotechnicznego znamiennej notatkę pod tytułem „Czy słuszny jest § 8 p. 7 przepisów budowy i ruchu urządzeń elektrycznych prądu silnego w podziemiach kopalń“, którą podajemy w skróceniu.

„Powyższy punkt przepisów wymaga, aby przy używaniu ręcznych silników (np. wiertarek elektrycznych) na napięcie 125 V punkt zerowy transformatora, zasilającego te silniki, był uziemiony.

Przepis ten ma na celu usunięcie niebezpieczeństwa porażenia w razie przerzutu napięcia na przedmiot uziemiony, np. korpus silnika, gdyż w prawidłowo urządzonej instalacji powinno w takim wypadku nastąpić natychmiastowe przepalenie bezpiecznika. P. B. T. jednak stwierdza, że w warunkach kopalnianych nie zawsze daje się to osiągnąć. Jeżeli zaś prąd w uszkodzonej fazie nie zostanie przerwany, to korpus wiertarki ma pewne napięcie względem ziemi, które może dojść do wysokości 40—60 V. Napięcia te stanowią bardzo poważne niebezpieczeństwo dla zapalników, bowiem prąd, płynący przez ziemię od miejsca przebicia izolacji w kierunku punktu zerowego transformatora, przy przypadkowym zetknięciu biegunów zapalnika z ziemią, może z łatwością dać na tych biegunach różnicę potencjałów, przekraczającą napięcie krytyczne zapalnika. Niebezpieczeństwo potęguje się jeszcze tem, że możliwe jest odejście strażaków po przyłączeniu tylko jednego bieguna zapalnika do sieci i uziemieniu drugiego.

Przy uziemionym punkcie zerowym transformatora dotknięcie jakiegokolwiek nieizolowanego punktu sieci stanowi już pewne niebezpieczeństwo, gdy punkty te są pod napięciem fazowym względem ziemi, a przez ciało człowieka, ziemię i punkt zerowy utworzony jest zamknięty obwód prądu.

Inaczej rzeczy się mają, gdy punkt zerowy transformatora nie jest uziemiony. W razie uziemienia jednej fazy, napięcie dwóch pozostałych względem ziemi równe jest napięciu międzyprzewodowemu, pozornie więc niebezpieczeństwo porażenia jest większe. Jednak prawdopodobieństwo udzielenia się niebezpiecznego napięcia ciału ludzkiemu jest o połowę mniejsze, gdyż dla tego potrzebny jest zbieg dwóch okoliczności: 1) przebicia izolacji jednej fazy i 2) dotknięcia innej fazy. Dalej, przy normalnym ruchu sieci o nieziemionym punkcie zerowym, przypadkowe dotknięcie przewodu nie jest niebezpieczne, bo przez ciało dotykającego popłynąć może najwyżej prąd pojemnościowy, który przy małych rozciągłościach sieci kopalnianych niskiego napięcia jest znikomo mały. Opisane wyżej niebezpieczeństwa dla urządzeń strzelniczych przy izolowanym punkcie zerowym niemal nie istnieją, ponieważ znacznie większe prądy z ziemi powstać mogą tylko przy jednoczesnym uziemieniu dwóch różnych faz.

Rozważania powyższe uprawniają do postawienia pytania, czy przepis, nakazujący w kopalniach uziemianie punktów zerowych transformatorów, do których przyłącza się ręczne silniki, jest słuszny? Kwestionując nawet zarzuty, dotyczące niebezpieczeństwa porażenia, wypada się zastanowić, czy przynajmniej tam, gdzie stosowane jest strzelanie przy pomocy zapalników elektrycznych, nie należałoby tego przepisu zmodyfikować? Z praktyki kopalń górnośląskich wiadomo, że zdarzają się wypadki niespodziewanego odejścia strażaków, które trudno wytłumaczyć inaczej, niż przedostaniem się prądu zmiennego do zapalników. Najłatwiejszym zaś sposobem

uniknięcia takich wypadków jest izolowanie punktu zerowego transformatorów“.

Notatka ta minęła, niestety, bez żadnego echa w prasie technicznej⁸⁾. Jedyny i to zresztą słaby oddźwięk znalazły poruszone w niej zagadnienia na jednym z zebrań Stowarzyszenia Elektryków Polskich, odbytem w Sosnowcu na początku ubiegłej jesieni.

W wyniku więc rozważań, skreślonych przez nas poprzednio oraz przytoczonych w powyższej notatce, przychodzimy do przekonania, że punkty zerowe transformatorów nie powinny być uziemiane. Pierwszym wnioskiem z tego będzie zerwanie z ulubionym zwyczajem uziemiania przewodu zerowego w 4—przewodowych sieciach trójfazowych o napięciach 220/127 lub 380/220 V. Niema bowiem żadnych istotnych powodów, które nakazywałyby niektóre części obwodu elektrycznego stawiać w gorsze warunki izolacyjne i upośledzać je w porównaniu z pozostałymi częściami obwodu. Mało tego, jeżeli przewody fazowe są izolowane, będziemy domagać się takiej samej izolacji i dla przewodu zerowego.

Wprawdzie niektóre urządzenia elektryczne, jak np. sieci o napięciu 380/220 V, znajdują się teraz niespodziewanie w grupie wysokiego napięcia. Nie będziemy się jednak troszczyć o to przegrupowanie, bo odbywa się ono tylko na papierze. Istotne zmiany, które zajdą w urządzeniu, będą tego rodzaju, że stopień bezpieczeństwa znacznie się podniesie, a przecież o to tylko chodzi. Wbrew okoliczności, że urządzenie znajduje się w grupie wysokiego napięcia, będzie ono bardziej bezpieczne, niż gdy było w grupie napięcia niskiego.

Nowy szyb Jacek na kopalni „Król“

w Królewskiej Hucie.

Inż. R. Heilemann, Katowice.

Ciąg dalszy.

Wieża nadszybowa.

Jedynie względy ekonomiczne były miarodajne przy wyborze materiału, z którego miano wykonać wieżę nadszybową; chodziło mianowicie o to, aby w jaknajkrótszym czasie i w możliwie najtańszym sposobie osiągnąć cel zamierzony.

Dla Kierownictwa Technicznego „Skarbofermu“ nie istniały żadne trudności, związane z nowoczesnością wykonania, trudnością oszalo-

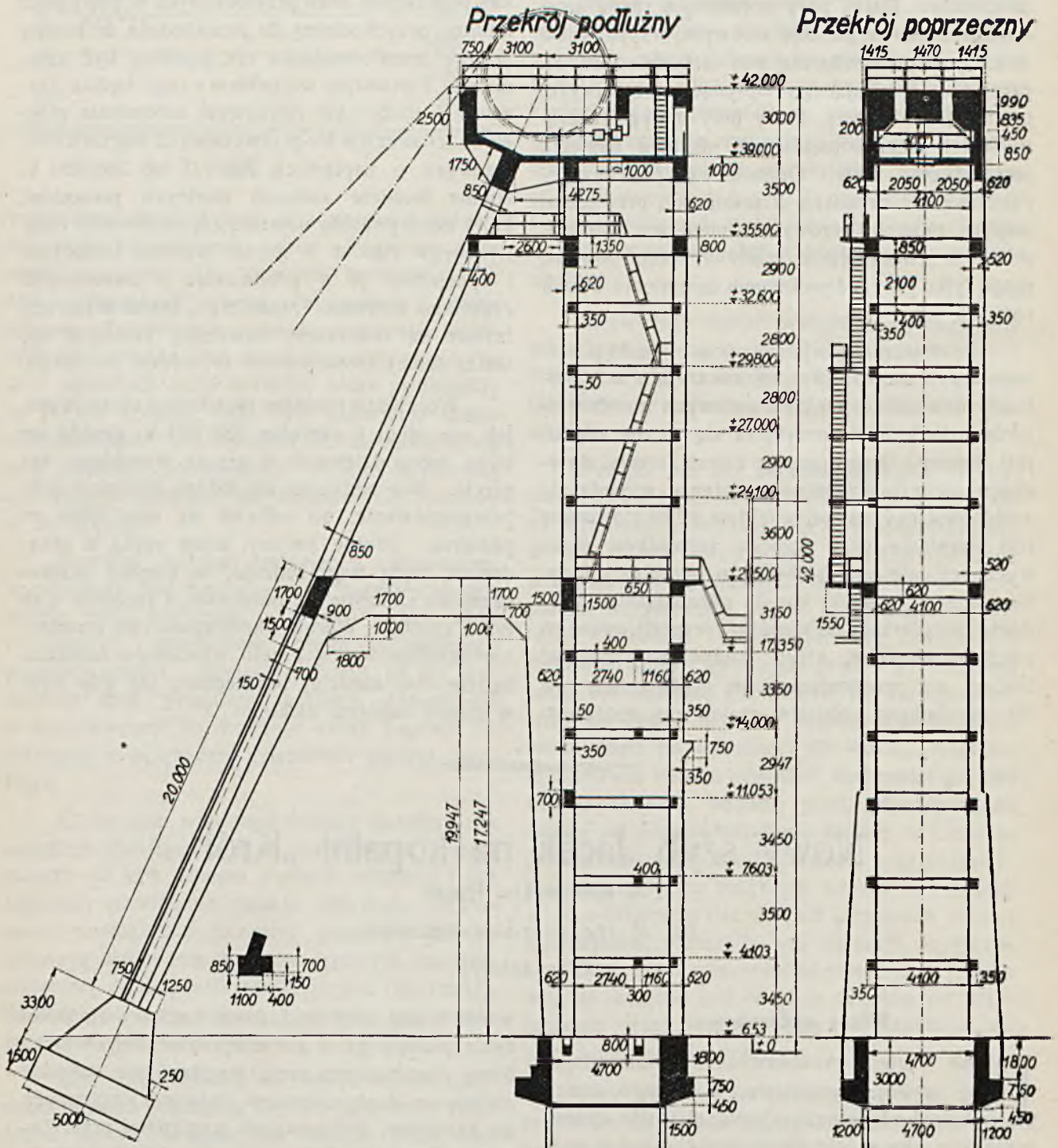
wania wieży przy dokładnym zachowaniu położenia pionowego w granicach określonych przez firmę, dostarczającą części mechaniczne, wreszcie niełatwem dostosowaniem obliczeń statycznych do kształtów, dyktowanych względami praktycznymi. Pan *Louis Perrin*, dyrektor „Skarbofermu“,

⁸⁾ Artykuł niniejszy otrzymaliśmy w styczniu br.; obecnie notujemy, że w Nr. 5 Przeglądu Elektrotechnicznego ukazał się artykuł p. B. Szapiro, uzasadniający m. in. słuszność wspomnianego § 8 (Przyp. Red.)

którego słusznie można nazwać duchowym twórcą całego omawianego tu przedsięwzięcia, zerwał i tutaj z tradycją i dzięki temu powstała w Polsce pierwsza większa wieża nadszybowa, wykonana z żelbetu.

Mniejsze wieże żelbetowe znajdują się na kopalni „Mars“ Tow. Akc. Saturn oraz na Szybie Zachodnim kopalni „Dębieńsko“. Przy tej sposobności warto wspomnieć, że konstrukcja tej

ostatniej wieży, wybudowanej w roku 1927 dla siły zrywającej linę = 82.000 kg, jest obecnie wzmocniana przez obetonowanie belek, słupów i zastrzałów oraz wykonanie dodatkowych rozpornic pod belkami na zrębie szybu — na siłę zrywającą linę wynoszącą 116.320 kg, czyli o 42% większą. Rekonstrukcja ta świadczy o możliwości przystosowania wież żelbetowych do zwiększonego obciążenia.



Rys. 8. Wieża nadszybowa, przekrój podłużny i poprzeczny.

Porównawcze obliczenia kosztów wykazały w wypadku wieży nadszybowej Jacek, że kon-

strukcja żelbetowa jest tańszą od żelaznej. Szkielet żelazny miał w tych samych warunkach

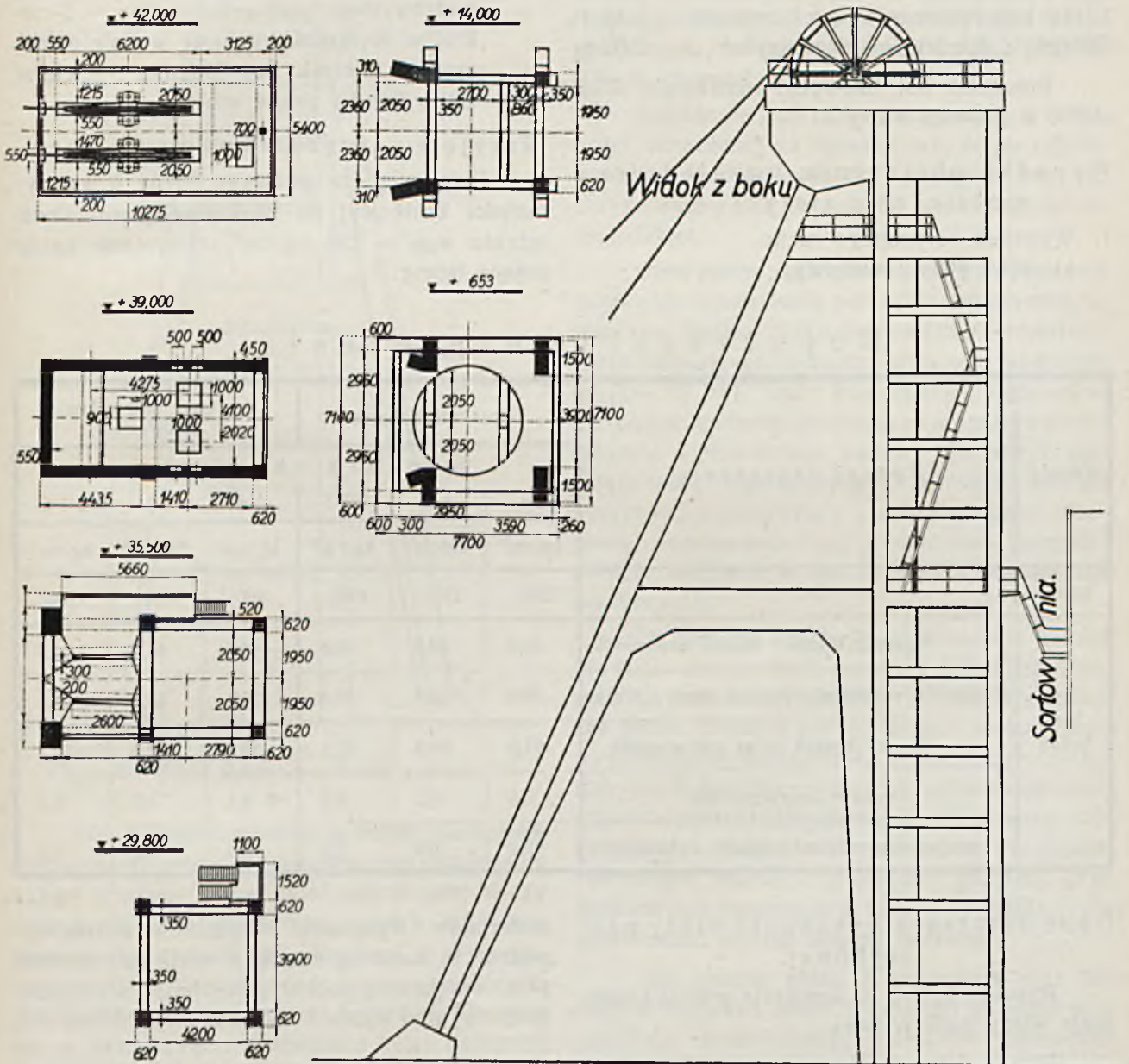
ważyć około 160 t, fundamenty zaś żelaznej wieży wymagały około 150 m³ betonu. (Dane, odnoszące się do wieży żelbetowej, patrz poniżej).

Nie chcąc wywołać wrażenia pewnej stronniczości, podaję dla porównania rysunek nowoczesnej wieży nadszybowej w konstrukcji żelaznej, wyjęty z czasopisma „Der Stahlbau“ z roku 1931, str. 231 (p. rys. 19).

Z rysunku tego wynika, że przy zastosowaniu konstrukcji ramowej można nadać żelaz-

nym wieżom nadszybowym kształt odpowiedni, a przytem zgrabny i elegancki.

Wobec braku polskich przepisów technicznych dla urządzeń wyciągowych w kopalniach, obliczono wieżę nadszybową według „wytycznych“ opracowanych przez Stowarzyszenie Dozoru Kocioł Parowych w Katowicach wspólnie z przedstawicielami przemysłu i ogłoszonych w sprawozdaniu Stowarzyszenia za rok 1931, str. 75 — 98, oraz w „Techniku“ Nr. 22 z r. 1931 i Nr. 8 z r. 1932.



Rys. 9. Wieża nadszybowa, widok z boku i przekroje poziome.

„Wytyczne“ te są oparte w głównej mierze na najnowszych i najbardziej postępowi wiedzy technicznej odpowiadających przepisach państw

europejskich, w których górnictwo stoi na wysokim poziomie, przy ścisłym zachowaniu istniejących przepisów Min. Rob. Publ.

Główne dane, odnoszące się do ruchu wyciągowego.

Ciężar ruchowy włącznie z obciążeniem użytkowem	25,80 t
Ciężar użytkowy	10,00 "
Ciężar martwy	15,80 "
Siła zerwania liny	203,50 "
Odległość środka szybu od środka bębna maszyny wyciągowej . .	40,00 m
Wysokość bębna ponad zrębem szybu	3,60 "
Średnica bębna maszyny wyciągowej	6,00 "
Wysokość osi kół linowych ponad zrębem szybu	42,50 "
Średnica kół linowych	5,50 "
Ciężar koła linowego wraz z łożyskami	7,30 t
Odległość między linami w szybie .	2,02 m

Położenie kół linowych: równoległe obok siebie w głowicy wieży.

Wypadki obciążenia, uwzględnione w obliczeniu statycznym:

1. Wypadek normalnego ruchu:
 - a) ciężar stały i ruchowy,

- b) ciężar stały, ruchowy, śnieg i parcie wiatru.
2. Wypadek zaczepienia klatki w szybie:
 - ciężar stały, śnieg i parcie wiatru, siła zerwania w linie podnoszonej (203,5 t), $\frac{2}{3}$ siły zerwania w linie opuszczanej (68 t).
 3. Wypadek uderzenia klatki o belki odbojowe:
 - a) przeciągnięcie zbiornika:
 - ciężar stały, śnieg i parcie wiatru, siła zerwania w linie podnoszonej (203,5 t), pełny zbiornik w linie opuszczanej (25,8 t). (Według przepisów wystarczy zbiornik bez ładunku, tutaj uwzględniono wypadek opuszczania materiału do rozbudowy szybu).
 - b) opadnięcie zerwanego zbiornika na belki podchwytowe: pod zerwaną liną — 5-cio-krotne obciążenie ruchowe w linie opuszczanej, zbiornik bez ładunku — ciężar stały, śnieg i parcie wiatru.

Przyjęte naprężenia dopuszczalne.

Przyjmując za podstawę beton o wytrzymałości kostkowej po 28-dniowym normalnym tężeniu $w_{b28} = 220 \text{ kg/cm}^2$, otrzymano następującą tabelę:

D o p u s z c z a l n e n a p r ęż e n i a .

Materiał	Rodzaj naprężenia	Wieża nadszybowa			Dźwigary pod kołami linowymi			
		W y p a d e k o b c i ą ż e n i a						
		1-a	1-b	2 i 3	1-a	1-b	2 i 3	
		kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	
żelazo		1200	1350	1600	900	1000	1200	
beton	ściskanie	przy zginaniu i obciąż. mimośrodk.	57,2	64,3	85,8	42,9	48,2	64,3
		przy obciąż. osiowym (słupy i filary)	39,6	44,5	59,4	29,7	33,4	44,5
		w skosach belek nad słupami	61,6	69,3	92,4	46,2	52,0	69,3
	ściananie i przyczepność		5,5	6,2	8,2	4,1	4,6	6,1
	rozciąganie przy mimośrodk. ściskaniu		6,2	6,9	9,2	4,6	5,2	6,9

Dane dotyczące wykonania wieży nadszybowej.

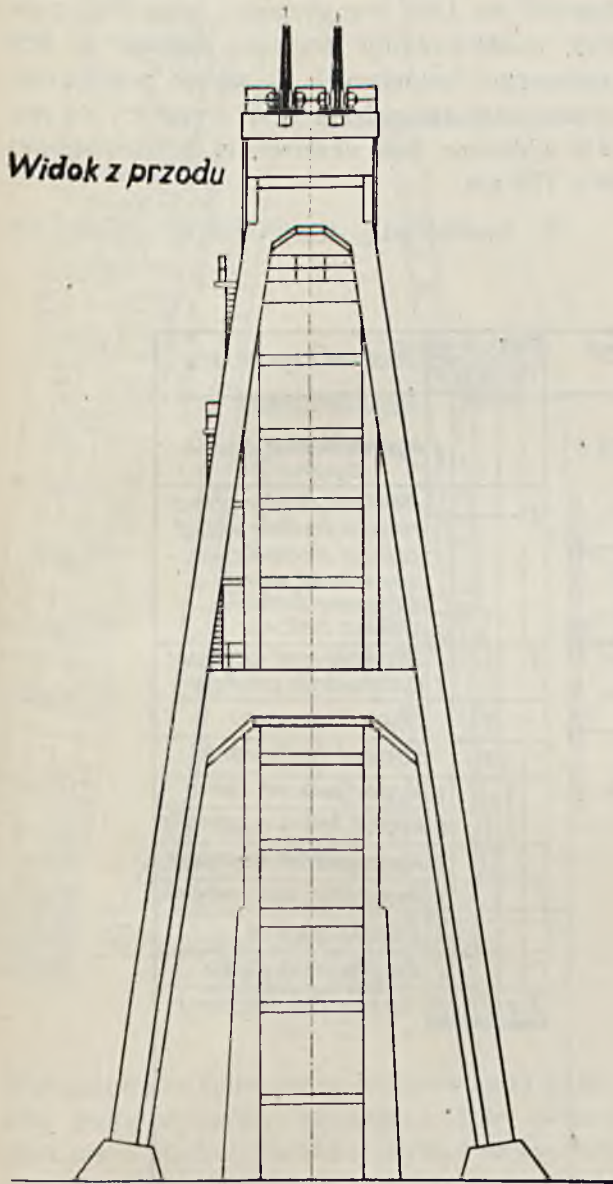
Rysunki 8, 9 i 10 zawierają widoki i przekroje wieży nadszybowej.

Kierownictwo budowy zdawało sobie od samego początku sprawę z poważności zadania, przed które zostało postawione. Uczyniono też wszystko, aby każdej chwili przez cały ciąg budowy umożliwić jaknajdokładniejszą kontrolę wykonanych robót. Przy budowie tej zastosowano w prawdziwym tego słowa znaczeniu naukową kontrolę

materiałów i wykonania. Dodatkowe koszty, wywołane tą kontrolą, zostały sowicie powetowane przez zwiększoną dobroć, dokładność, wytrzymałość i wygląd wykonanej konstrukcji żelbetowej.

Wobec tego, że w nowocześnie prowadzonym budownictwie racjonalna organizacja robót odgrywa nieposłednią rolę, naprzód więc przygotowano szczegółowy program prac, zawierający podział czynności, rozmieszczenie poszczególnych pracowników, używany przy danej robocie sprzęt budowlany, planowe i skoordynowane

doprowadzenie materiałów budowlanych i pomocniczych itp. Rys. 11 pokazuje dla przykładu program betonowania jednej kondygnacji wieży.



Rys. 10. Wieża nadszybowa, widok z przodu.

Przy betonowaniu słupów, belek i pomostów wieży, przerywano betonowanie po ukończeniu każdej kondygnacji — ilość ich w całej wieży wynosi 13, chociaż niektóre z nich nie przekraczały kubaturą 5 m³. Przerwy te były potrzebne dla wykonania robót przygotowawczych, jak rusztowań roboczych, podnoszenia silosu na beton, stemplowanie deskowania belek następnej kondygnacji na zabetonowanych już dolnych belkach, względnie pomostach i trwały zależnie od okoliczności parę godzin lub nawet kilka dni. Tam, gdzie rodzaj konstrukcji wymagał betonowania nieprzerwanego, jak np. na poziomach 20,50 m, 39,00 m, 42,00 m, betonowano bez przerwy dniem i nocą.

Porządek robót przy betonowaniu zastrzałów, pokazany na rys. 12, był nieco odmienny: Każdy zastrzał podzielono na odcinki 2,00 do 2,50 m długości i betonowano naprzemiennie według kolejności liczb arabskich na rysunku. Kolejność ta była uzasadniona racjonalnym podziałem czynności robotników ciesielskich i betoniarzy i, co ważniejsze, dawała rękojmię równomiernego obciążania miejscami wspólnych dla obu zastrzałów rusztowań.

Postęp robót był tego rodzaju, że najpierw ukończono deskowanie spodów i ścian bocznych, potem uzbrojono zastrzały, pozostawiając jedynie otwarte przednie ściany, które bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania przykrywano przygotowanymi na dole tablicami z desek 2,00 do 2,50 m długości.

Zakładanie tych tablic postępowało w kolejności oznaczonej na rysunku tak, że po zabetonowaniu jednego odcinka następny był już przygotowany dla betoniarzy przez robotników ciesielskich.

Dużą uwagę poświęcono również wykonaniu sztywnego rusztowania pod szalowaniem zastrzałów i ram, łączących zastrzały ze szkieletem wieży. Duża stosunkowo swobodna wysokość podparcia (blisko 20 m) oraz konieczność zachowania z wielką dokładnością pionowego położenia wieży, skłoniły kierownictwo budowy do starannego przeliczenia wymaganych przekrojów stempli i krzyżowych usztywnień, oraz solidnego ufundowania rusztowania na stosunkowo miękkim gruncie. (Zdjęcie na rys. 13 pokazuje całokształt rusztowania).

Ze względu na to, że powierzchnie betonu nie miały ulec po rozdeskowaniu dalszej obróbce, musiały być zatem gładkie i czyste, krawędzie zaś pełne, należało baczną zwrócić uwagę także na prawidłowe deskowanie. Przestrzegano zatem utrzymania dostatecznych przekrojów konstrukcji, łączenia poszczególnych desek, które przed użyciem były kontrolowane na ostrość krawędzi, równoległe ścięcie i jednakową grubość, przy deskach zaś łączonych w tablice — sheblowanie powierzchni styków między deskami.

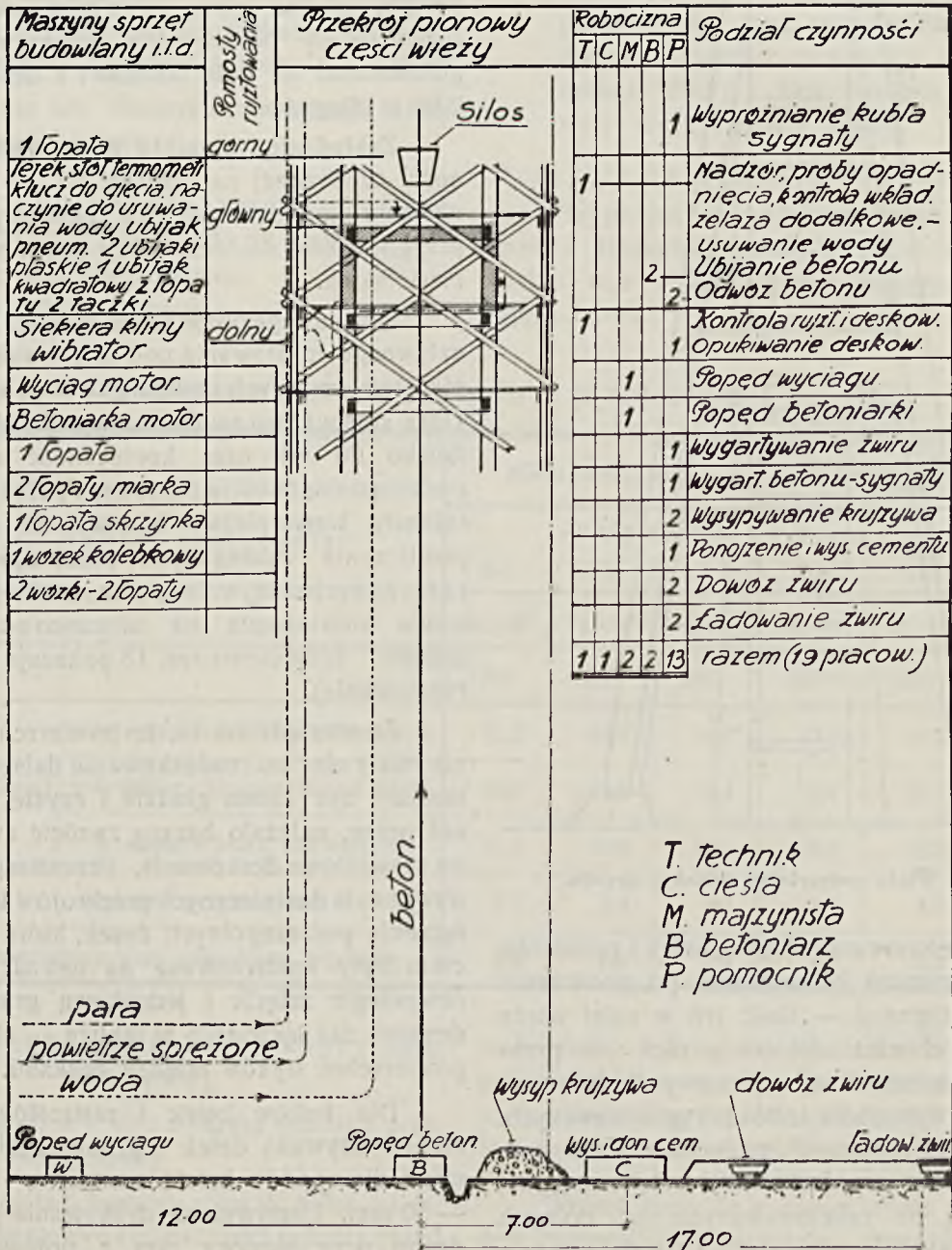
Dla boków belek i zastrzałów oraz dla słupów używano desek o grubości 26 mm, natomiast dla spodów belek, zastrzałów i pomostów — 50 mm. Usztywnianie deskowania przeprowadzano przy pomocy ram z połówek drzewa okrągłego o średnicy 14 do 18 cm, łączonych ze sobą podwójnie skręcanym drutem \varnothing 5 mm, pozatem kantówkami 8 × 10 lub 10 × 10 cm, okrągłakami \varnothing 10 do \varnothing 15 cm, odpadkami desek, belek itp. Używanie połówek do usztyw-

nienia deskowania okazało się bardzo korzystnym tak z powodu większej powierzchni, przylegającej do deskowania, jak również dla łatwiejszego i dokładniejszego skręcania i ściągania drutów. Na rys. 14a pokazany jest przykład wykonanego deskowania zastrzału poniżej poziomu 20,50 m z zastosowaniem ściągania ram drutami $\varnothing 5$ mm.

Więcej trudności nastęrczało deskowanie głowicy wieży, a zwłaszcza belek dla kół linyowych na wysokości 42,00 m oraz belek ramowych na poziomie 20,50 m o przekrojach 50×70 cm,

względnie do 70×210 cm. Wąskie te i silnie dołem i górą uzbrojone belki, położone na stosunkowo dużej wysokości, wymagały ściągnięcia ram, usztywniających deskowanie, śrubami dochodzącymi do 1300 mm długości, które następnie przy rozdeskowaniu ścinano dłutami w licu powierzchni betonowych — wobec praktycznej niemożności ściągnięcia ram drutami. Na rys. 14b widoczne jest deskowanie belki ramowej 60×170 cm.

Z niemięjszą troskliwością zajęto się



Rys. 11. Schematyczne zestawienie betonowania jednej kondygnacji wieży.

przygotowaniem odpowiedniego kruszywa do betonu. Sprowadzono na próbę po dwa wagony żwiru z koryta rzeki Soły i Odry. Obydwa

rodzaje żwiru poddano próbnemu zabarwieniu 3%-wym roztworem ługu sodowego, przyczem zabarwienie roztworu po 24 godzinach przy

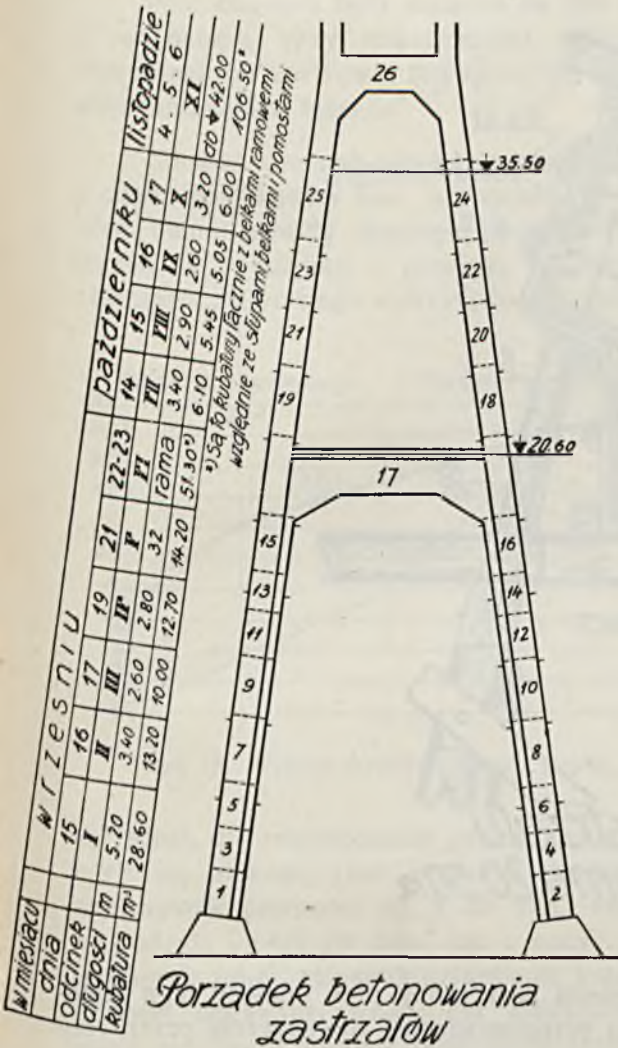
kruszywie z Soły okazało się bursztynowe, natomiast przy kruszywie z Odry jasno-żółte.

okazuje się materiałem pierwszorzędnej jakości.

Badanie w Laboratorium Wytrzymałości Tworzyw Politechniki Warszawskiej w bębnie Deval'a wykazało ścieralność żwiru odrzańskiego 1,5%. Analiza chemiczna, przeprowadzona w laboratorium huty „Falva”, wykazała zawartość w żwirze następujących składników:

SiO ₂	91,45 %
Al ₂ O ₃	0,95 %
Fe ₂ O ₃	1,30 %
FeO	2,45 %
CaO	0,55 %
MnO	0,25 %
MgO	0,50 %
Alkalja	1,00 %
SO ₃	0,55 %
P ₂ O ₅	0,30 %
straty przy żarzeniu . .	0,70 %

Na podstawie przeprowadzonych prób przesiewu ustalono i przepisano dostawcy, jakie i w jakich ilościach ziarna należy dodać lub

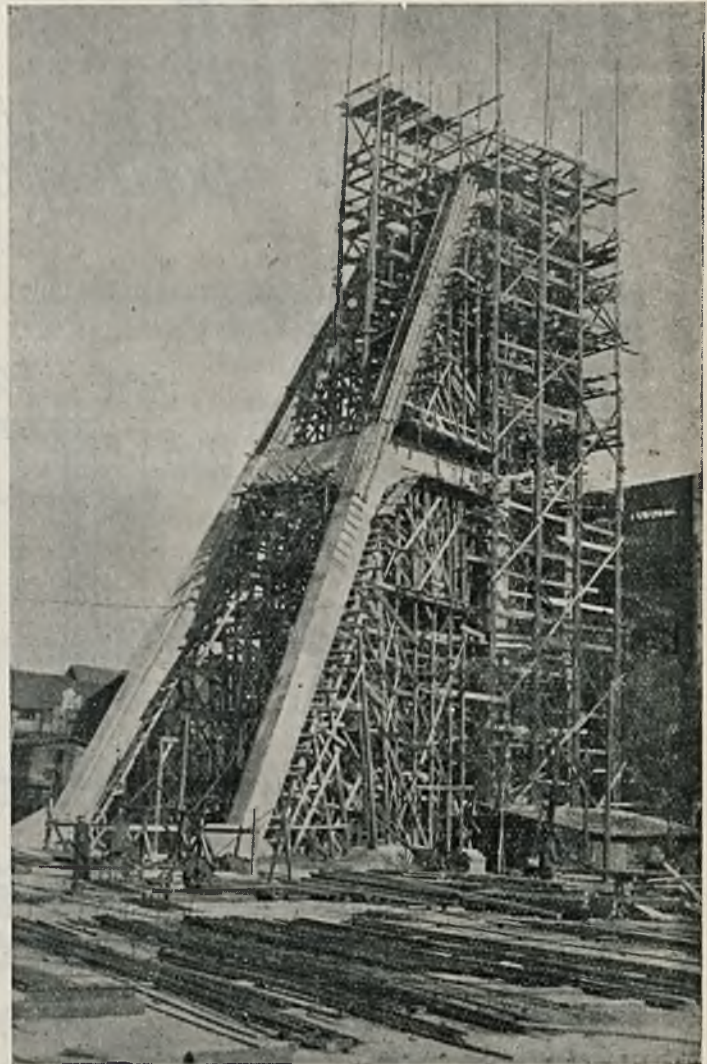


Rys. 12.

Wykonane następnie próby przesiewu obu gatunków żwiru wykazały, że żwir z Soły zawiera zbyt mało piasku (porównaj wykres na rys. 15), natomiast żwir odrzański posiada uziarnienie, dające się przez odpowiedni dobór ziarn z łatwością poprawić.

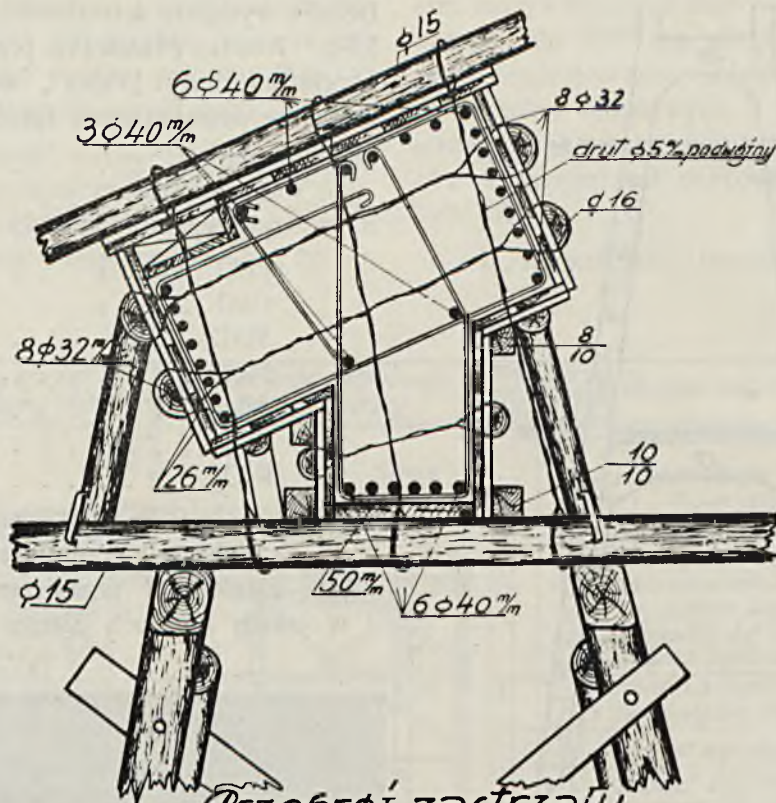
Obydwie powyższe próby, powtórzone kilkakrotnie dla zwiększenia dokładności wyniku, wykazały dostatecznie, że dla omawianej konstrukcji żelbetowej żwir z rzeki Soły nie wchodził wogóle w rachubę — sprowadzone zaś 2 wagony próbne użyto jedynie do fundamentów.

Do betonu, użytego w konstrukcji wieży nadszybowej, zastosowano wyłącznie żwir odrzański, wydobywany obok Olzy na Śląsku, który dla czystości materiału, wybitnie ostroziarnistego piasku, kulistego kształtu ziarek żwiru, prawie zupełnego braku płaskich kamyczków, powodujących, jak wiadomo, wiele próżni w kruszywie, dużego procentu ziarn kwarcytowych — już na pierwsze wejście



Rys. 13. Rusztowanie pod deskowaniem wieży nadszybowej. Dolna część zastrzałów po rozdeskowaniu.

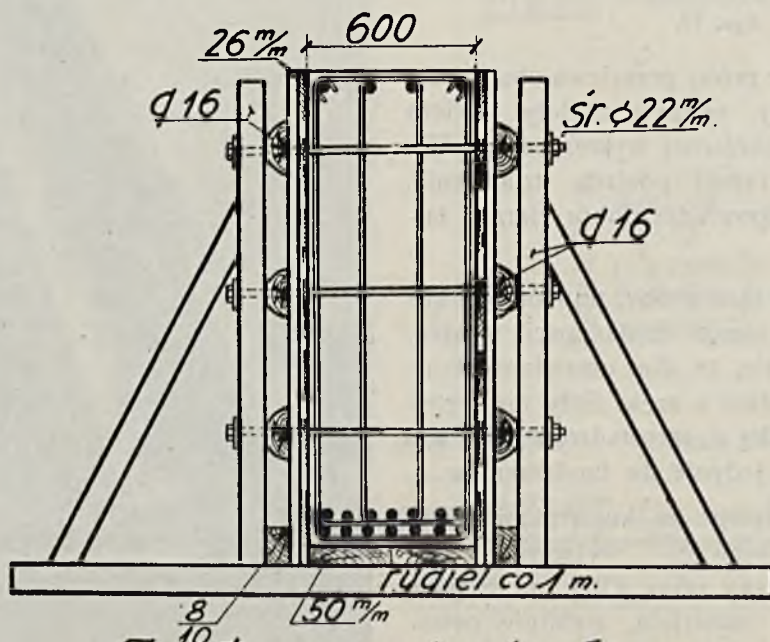
odjąć od dostarczonego materiału, aby możliwie zbliżyć się do idealnego uziarnienia, osiągnięto skutkiem tego z następnymi dostawami w wykresie (rys 15) linią — — — — — ;



*Przekrój zastrzału
poniżej poziomu 20.50m.*

Rys. 14 a.

kruszywo, którego uziarnienie (gruba pełna linja) przesiewu oraz próby przy pomocy ługu sodoprawie że pokrywa się z linią idealną. Próby tego przeprowadzano sporadycznie przez całą



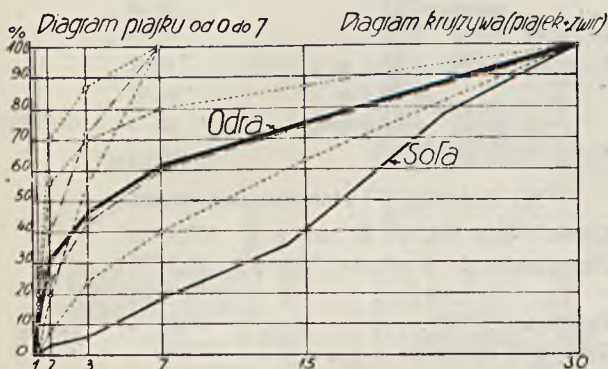
*Zastosowanie śrub przy
belkach ramowych 60x170cm.*

Rys. 14 b.

czas trwania budowy, dla kontroli dalszych do-
staw kruszywa.

Ilość cementu była ustalona na 320 kg na
1 m³ betonu, przy równoczesnej minimalnej
wytrzymałości kostkowej 220 kg/cm² po 28-dnio-
wym normalnym tężeniu.

Chociaż staranne przygotowanie kruszywa
i odpowiedni nadzór nad mieszaniem i ubija-
niem betonu dawały dostateczną rękojmię do-
trzymania wymaganej i przyjętej za podstawę
obliczenia statycznego wytrzymałości kostkowej,



Rys. 15. Wykres przesiewu żwiru i piasku.

to jednak dla rekompensaty pewnych, nie daja-
cych się uniknąć, strat cementu, zwiększano
spółczynnik pewności od 5 do 13%, zależnie
od rodzaju i pory (w dzień lub w nocy) wyko-
nywanych robót, stosunku uziarnienia kruszywa
i ilości dodawanej wody; dla zabetonowania
gęsto ułożonych wkładek żelaznych przesiewano
kruszywo przez sito o oczkach 12 × 12 mm.
Ilość cementu zwiększano do 336 — 362 kg na
1 m³ betonu. (Uzyskane wyniki prób na wy-
trzymałość kostkową patrz niżej).

Dla ustalenia ilości cementu na 1m³ kru-
szywa, odpowiadającej wyżej podanym ilościom,
przypadającym na 1 m³ gotowego betonu, prze-
prowadzono szereg prób, które miały określić:

1. Ciężar gatunkowy cementu, usypywa-
nego przez robotnika do skrzynki.

2. Procent zmniejszenia objętości betonu
po jego ubiciu w stosunku do suchej mieszanki.

ad 1. Próby przeprowadzono w czasie
betonowania fundamentów, ważąc cement wsy-
pywany do skrzynki przez robotnika, zajętego
tą czynnością przez cały czas budowy. Średni
ciężar gatunkowy, otrzymany z prób powyższych,
ustalono na 1340 kg/m³.

ad 2. Próby przeprowadzono w skrzyni
o wymiarach wewnętrznych 70 × 70 × 51 cm,
zatem pojemności 0,2499 m³. Beton mierzono

po ubiciu w skrzyni oraz w toku betonowania
konstrukcji; otrzymano średnie zmniejszenie
objętości 30,5%. Stąd łatwo już było ustalić
objętość betonu na 1 m³ suchej mieszanki.

O samym betonowaniu należy jeszcze nad-
mienić, że poza ścisłym nadzorem nad dozo-
waniem części składowych, dostatecznym mie-
szaniem i ubijaniem betonu, używano sprężonego
powietrza do czyszczenia deskowania, opukiwano
mechanicznym wibratorem deskowanie podczas
napełniania betonem i zdejmowano naczyniami
wodę, pokazującą się na powierzchni betonu po
jego obiciu.

Ilość dodawanej wody kontrolowano przez
cały ciąg budowy próbami osiadania stożka,
dopuszczając maksymalne osiadanie stożka
15 mm. Używano przeciętnie 86 kg wody na
1 m³ kruszywa, ponieważ zaś przypadający na
tę ilość ciężar cementu wynosił

$$\frac{336 \cdot 100}{100 + 30,5} = 258 \text{ kg,}$$

więc stosunek wody do cementu oblicza się:
w/c = 86/258 = 0,333.

Już w drugiej połowie października stoso-
wano ogrzewanie parą, celem utrzymania ma-
teriałów składowych i betonu w odpowiedniej
temperaturze.

Dzięki tym starannym przygotowaniom
i szczegółowo przez cały czas przeprowadzanej
kontroli osiągnięto zupełnie gładkie powierzchnie
po rozdeskowaniu, oraz dobry i gęsty beton
o dużej wytrzymałości, o czym również świad-
czą poniżej podane wyniki prób wykonanych
podczas budowy.

Próba wykonana na belce Empergera
dnia 8/9 1931

Wytrzymałość
1) 342 kg/cm²
2) 363 "

Wytrzymałość kostkowa: ciężar gatunkowy

próba wykonana dnia 3/9 1931	1) 2,35 t/m ³	400 kg/cm ²
	2) 2,36 "	397 "
	3) 2,40 "	365 "
" " " 14/10 1931	1) 2,40 "	411 "
	2) 2,37 "	321 "
	3) 2,40 "	312 "

Jeżeli porównamy teraz wyniki prób po-
wyższych z obowiązującymi przepisami Min.
Rob. Publ., to dochodzimy do dość interesują-
cych rezultatów: według § 31 ust. 2 przepi-
sów „ilość cementu w konstrukcjach żelbe-
towych nie może być mniejsza niż 300 kg/m³
kruszywa“, według zaś § 28 ust. 3 — „miesz-
ninie tej odpowiada wytrzymałość kostkowa
140 kg/cm²“.

Przy budowie wieży nadszybowej dawano tylko 258 kg cementu na 1 m³ kruszywa, czyli o 14% mniej niż tego wymaga § 31 przepisów i mimo to osiągnięto wytrzymałości kostkowe, których najmniejsza wartość (312 kg/cm²) przewyższa o 120% wytrzymałość, odpowiadającą 300 kg cementu na 1 m³ kruszywa, a o 56% wytrzymałość, odpowiadającą 300 kg cementu na 1 m³ kruszywa. Wyniki te świadczą o poważnym wpływie odpowiedniego doboru uziarnienia na wytrzymałość betonu i że na tej drodze możnaby osiągnąć znaczne oszczędności w cemencie i dodatkowo przyczynić się do rozpowszechnienia konstrukcji żelbetowych.

Byłoby zatem pożądanym, aby przy nowelizacji przepisów Min. Rob. Publ. wzięto w rachubę dodatni wpływ odpowiedniego doboru kruszywa i usunęło przepis, który nie dopuszcza oszczędności w cemencie mimo dostatecznej gwarancji bezpieczeństwa.

Przy tej sposobności warto poruszyć jeszcze jedną niedokładność w przepisach Min. Rob. Publ., a mianowicie: wedł. § 35 ust. 10 „powinien przekrój żelaza wynosić najmniej 0,8% przekroju betonu“. Otóż w słupach, które ze względów konstrukcyjnych, czy też innych otrzymują znacznie większe przekroje, niż tego wymaga naprężenie w betonie, doprowadza dosłowne stosowanie powyższego przepisu do nadmiernego wzmocnienia. Należałoby uzupełnić — zgodnie z przepisami zagranicznymi — przepis

powyższy w ten sposób, że „przekrój żelaza powinien wynosić najmniej 0,8% wymaganego przekroju betonu“.

Wkońcu podam jeszcze parę danych liczbowych dla praktyków:

Podział kubatury na poszczególne części konstrukcyjne:

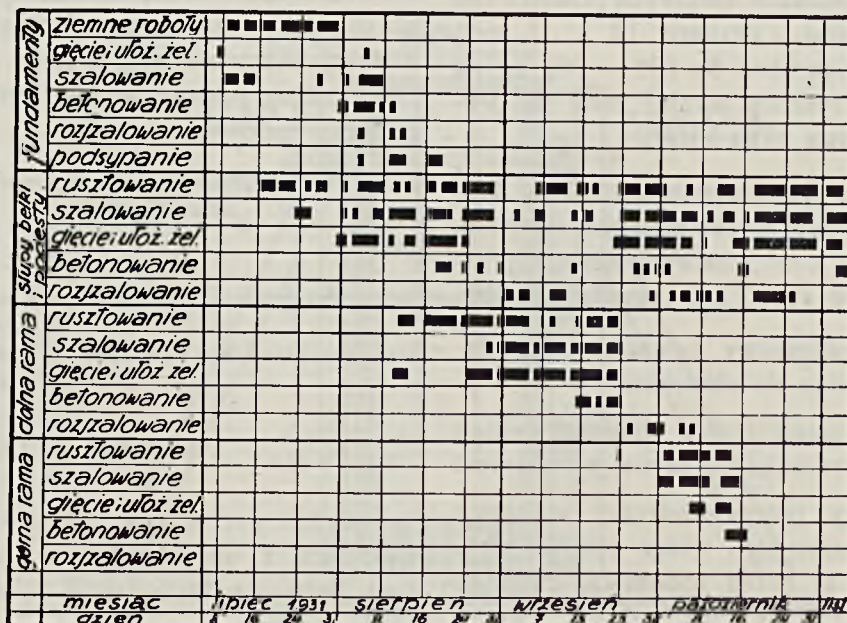
	beton	żelbet	żelazo
Fundamenty	238,60 m ³	10,00 m ³	2690 kg
Słupy od +11,553 m		31,83 m ³	
do +11,553 do +39,0 m		42,20 „	
„ +39,0 „ +42,0 m		1,27 „	
Zastrzały dolna część		69,70 „	
górna		34,97 „	
rozpory		59,59 „	
Rozpory wieży		42,14 „	
Pomosty i belki + 35,5 m		19,81 „	
„ „ + 39,0 m		14,07 „	
„ „ + 42,0 m		85,15 „	68013 kg
		400,73 m ³	

Do deskowania i stemplowania użyto:

Desek i bał (26, 40, 50 mm gr.)	159,49 m ³	
Okrągłaków do 8 metrów długości	71,12 „	
„ 24 „	91,19 „	
Półówek	53,07 „	
Kantówek rżniętych	12,90 „	
ciosanych	5,21 „	392,98 m ³
Gwoździ	1144 kg	
Drułu ø 5 mm	1229 „	
Drułu ø 1 mm	185 „	
Kłamer do rusztowania	1320 „	
Śrub rozmaitej długości	1156 „	5034 kg

Do betonu użyto:

Cementu	180 tonn
Żwiru	1360 tonn



Rys. 16. Schematyczne zestawienie chronologiczne wykonanych robót.

Wibrator wagi 2 kg pracował pod absolutnym ciśnieniem 5,8 at. Chronologiczne zestawienie wykonanych robót pokazano na rys. 16.

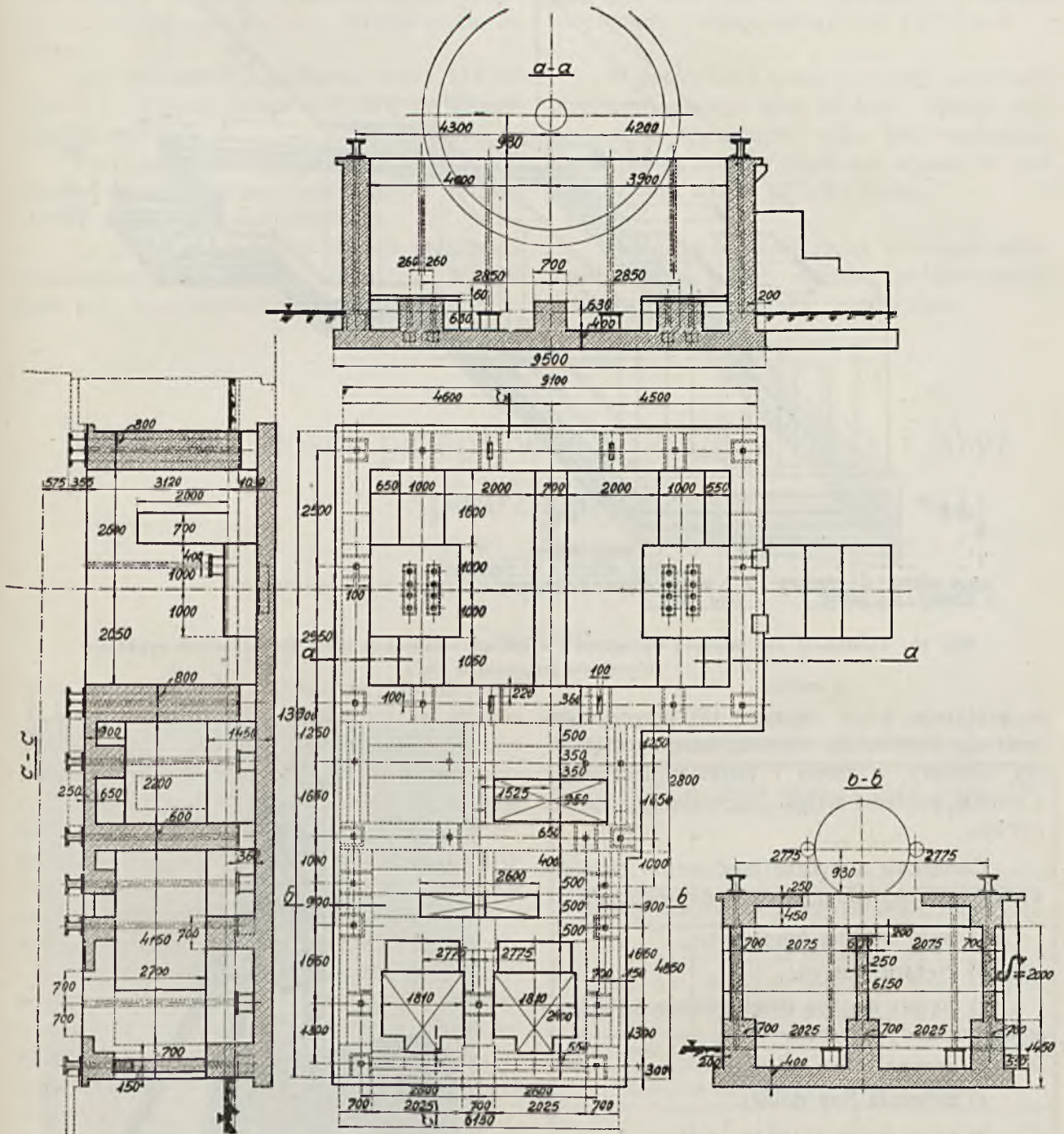
Fundament pod maszyną wyciągową.

Również przy wykonaniu fundamentu pod maszyną wyciągową odbiegnięto od dotychczas-

sowych wzorów, a mianowicie od masywnych bloków murowanych, które dawały wprawdzie dostateczną gwarancję bezpieczeństwa, nie dały się jednak pogodzić z zasadami ekonomii, wszechładnie ostatnio opanowujących wszystkie

dziedziny techniki, a ponadto wykazywały wiele innych braków.

Po raz pierwszy w Polsce przez Państwową Kopalnię „Brzeszcze“ zastosowany do fundamentu pod maszyną wyciągową ustrój ramowy



Rys. 17. Fundament pod maszyną wyciągową, rzut poziomy i przekroje.

w konstrukcji żelbetowej przewyższał dotychczas używane bloki masywne w następujących punktach:

1) pozwalał na daleko idące wyzyskanie materiału, a zatem na duże oszczędności w budowie,

2) dawał swobodny dostęp od spodu do maszyny,

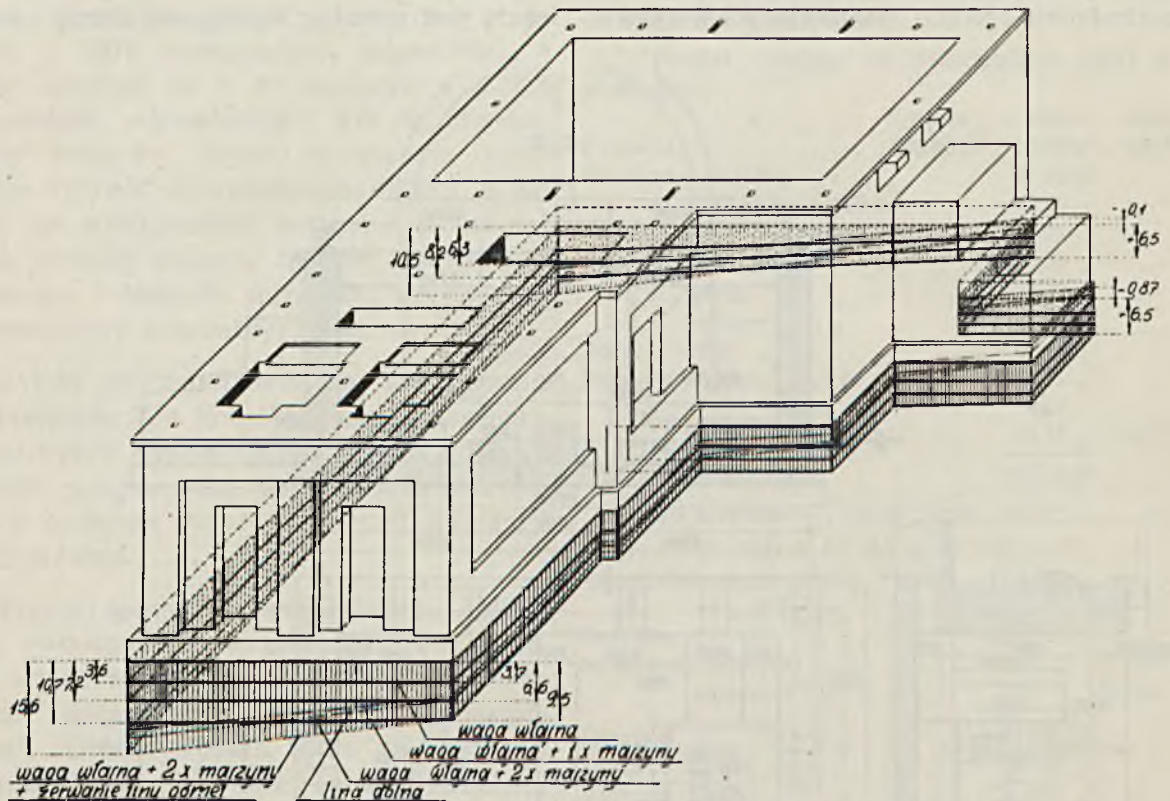
3) przestrzeń pod maszyną zyskała na przejrzystości, przez co została ułatwiona kontrola części mechanicznych,

4) pod względem statycznym zwiększyła się jasność przebiegu sił, co umożliwiło racjonalne ukształtowanie fundamentu.

Fundament, wykonany przez „Skarboferme“ (p. rys. 17), jest drugim z rzędu fundamentem

tego rodzaju. Musiano tu jeszcze — z nieupełnym skutkiem — zwalczać pewne przesady fabryki maszyn, która przywykła do masywnych

bloków, groziła nieprzyjęciem gwarancji na siebie za maszynę wyciągową, jeżeli ramy żelbetowe nie zostaną usztywnione ściankami („S“



Rys. 18. Fundament pod maszyną wyciągową z wykresami ciśnienia na grunt dla rozmaitych wypadków obciążenia (ciśnienia w t/m²).

w przekroju b—b na rys. 17), przyczyniającymi się nie tylko do niepotrzebnego zwiększenia kubatury, a zatem i kosztów, lecz także, z punktu widzenia statyki, zacierającymi jasność ustroju.

Obliczenie statyczne fundamentu przeprowadzono dla następujących wypadków obciążenia:

- wagi własnej fundamentu,
- ciężaru maszyn,
- ciężaru maszyn zwiększonego o 100%-wy współczynnik dynamiczny,
- zerwania liny górnej,
- zerwania liny dolnej.

Poszczególne części konstrukcyjne zostały obliczone dla najniekorzystniejszych kombinacji powyższych obciążeń. Również ciśnienie na grunt obliczono dla wszystkich możliwych kombinacji (patrz rys. 18) i płycie fundamentowej starano się nadać taką formę, aby — w miarę możliwości — nie występowało w żadnym wypadku obciążenia naprężenie ciągnące. Wartość — $0,087$ kg/cm², występująca w jednym z rogów fundamentu, jest wprawdzie bardzo mała, dałaby się jednak uniknąć przy współpracy



Rys. 19. Wieża nadszybowa w konstrukcji żelaznej w Miechowicach.

Sila zerwania liny 283 tonny, wysokość do górnego koła linowego 44,5 m, wysokość do dolnego koła linowego 37,3 m. Waga konstrukcji żelaznej 183 tonny.

w odpowiednim czasie inżyniera budowlanego z mechanikiem podczas projektowania fundamentu. Największe ciśnienie na grunt w najniekorzystniejszym wypadku (patrz wykres) wynosi $1,56 \text{ kg/cm}^2$ i występuje nie pod bębniem, lecz w części fundamentu pod motorami wskutek sił ciągnących w linie, skierowanych ku górze.

Do wykonania fundamentu użyto 214 m^3 betonu, 11500 kg żelaza oraz 514 m^2 deski.

Oszczędności, osiągnięte nowoczesnym urządzeniem nowego szybu Jacek, można zreasumować w następujących punktach:

1) mała ilość ludzi do obsługi urządzenia transportowego: 3 ludzi w podszybiu i 1 człowiek przy maszynie wyciągowej;

2) małe zużycie prądu na jednostkę transportu; dzięki dużym zbiornikom (skipom) można było zmniejszyć szybkość podnoszenia na $5,25 \text{ m/sek}$, osiągając mimo to pożądaną wydajność 450 tonn/godz. ; w związku z tym wystarczyła mała maszyna wyciągowa, pracująca oszczędniej i wymagająca $1,065 \text{ kWh/tonnę}$.

W porównaniu z tym wymagają urządzenia wyciągowe starego typu 20 ludzi obsługi przy wydajności wynoszącej tylko 40% wydajności szybu Jacek, zużycie prądu zaś wynosi w tych urządzeniach około $1,7 \text{ kWh/tonnę}$.

Jednostkowy koszt ruchu w nowym szybie Jacek wynosi zatem zaledwie połowę kosztu przeciętnego w starszych urządzeniach.

Mierzenie ilości przepływu za pomocą dysz i kryz spiętrzających.

Inż. Wł. Olczakowski.

Komunikat Stow. Dozoru Kotłów Parowych w Katowicach.

Ciąg dalszy.

Jak już wyżej było zaznaczone, podane wartości współczynników przepływu są słuszne przy współśrodkowym zabudowaniu przegrody do prostego odcinka rurociągu bez kolan, wentyli, zasuw itp. Szczególnie duży wpływ mają zaburzenia strumienia, zachodzące przed przegrodą, zwłaszcza przy dużym stosunku przekrojów przegrody i rurociągu (m). Normy przepisują najmniejsze długości prostego rurociągu z obu stron przegrody, jak to podane jest na rys. 20 i w tabelicy 1. Odstępstwo od podanych długości zmniejsza dokładność pomiaru. W praktyce trudno jest częstokroć zachować przepisane długości, dlatego normy podają orientacyjnie, że przy skróceniu prostego odcinka o połowę, należy zwiększyć tolerancję o $\pm 0,5\%$.

Na rys. 21 podany jest zwykły schemat zabudowania przegrody. Przy przepływie cieczy i pary, a więc w wypadkach przenoszenia ciśnienia do manometru różnicowego przez płyn, konieczne jest, aby osie wentyli leżały w jednej płaszczyźnie poziomej, celem uzyskania jednokowej wysokości słupów cieczy w obydwu rurociągach komunikacyjnych. Ewentualna różnica wpływałaby na wskazania manometru różnicowego. W wypadkach, gdy wentyli nie można

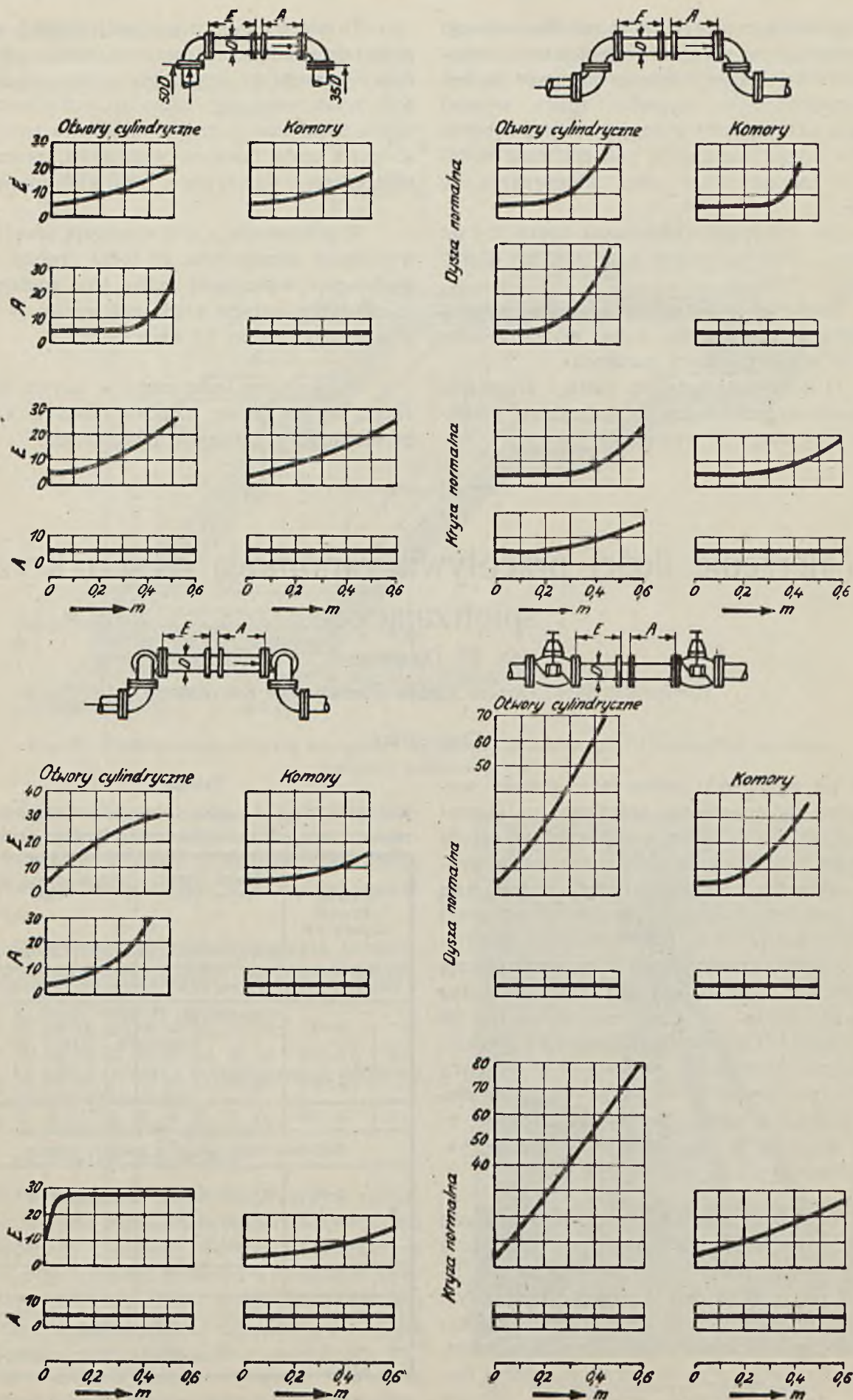
Tablica I.

Wymagana długość prostego odcinka rurociągu między zasuwą i przegrodą w wielokrotności średnicy rurociągu.

Wielkość otwarcia zasuw f/F	Norm. dysza niem. 1930					Norm. dysza niem. 1930						
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	
$m =$												
Pobranie ciśnienia przez pojedyncze otwory cylindryczne.												
E	0—0,1	88	78	70	60	50	100	90	85	78	74	70
	0,1—0,3	50	50	50	50	50	15	26	40	50	60	70
	0,3—0,8	20	20	20	20	20	15	16	16	18	18	20
A	0—0,8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Pobranie ciśnienia przy pomocy komór												
E	0—0,1	80	70	66	60	50	100	80	70	60	55	55
	0,1—0,3	15	20	25	28	28	10	15	20	23	26	30
	0,3—0,8	10	10	10	10	10	10	10	12	12	15	15
A	0—0,8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

E = długość odcinka przed przegrodą, A — za przegrodą
 f/F = wolny przekrój przepływu/przekrój rurociągu, w przybliżeniu = skok otwarcia/skok całkowity.

umieścić w płaszczyźnie poziomej, np. gdy rurociąg biegnie tuż przy murze, osadzamy je w górnej części dyszy, tak aby otwory dla po-



Rys. 20. Konieczne długości prostego rurociągu przed i za przegrodą (w wielokrotności jego średnicy D), w zależności od stosunku m .

brania ciśnień leżały symetrycznie względem średnicy pionowej rurociągu.

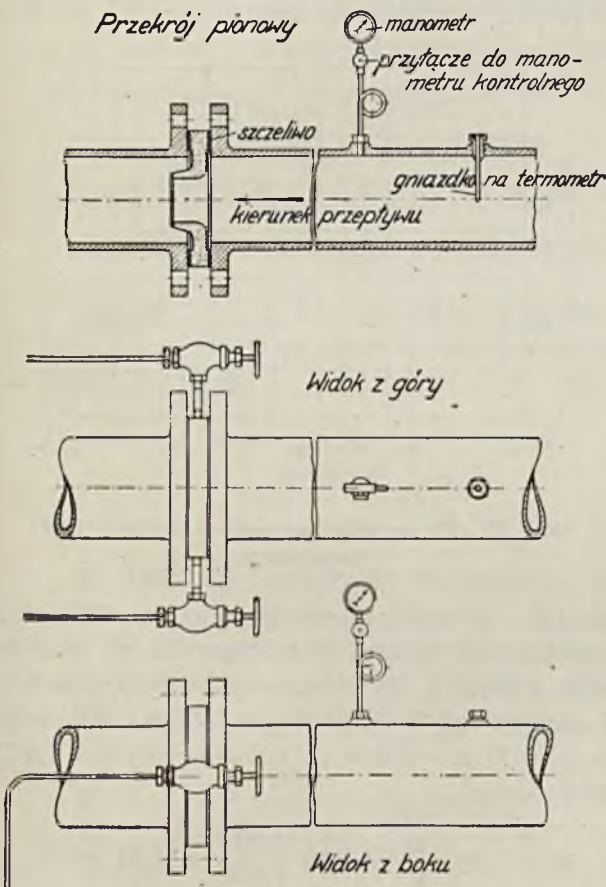
Przy pomiarach przepływu cieczy i gazów rurki komunikacyjne powinny być jaknajkrótsze, to znaczy od wentyli biec najkrótszą drogą do manometru różnicowego. Natomiast przy pomiarach przepływu pary należy na długości ok. 2 m poprowadzić rurki poziomo, aby zapobiec przy wahanich spiętrzenia w dyszy przedostawaniu się pary do pionowej części rurek. Długość rurek komunikacyjnych zasadniczo nie ma

jemności wodnej. Przy obliczaniu ilości przepływu musimy znać ciężar właściwy czynnika, który przy pomiarze gazów i pary przegrzanej

Tablica II.

Ciężary właściwe pary nasyconej (w/g Knoblauch'a, Raisch'a, Hausen'a).

Prężność kg/cm ² abs.	Ciężar właściwy kg/m ³	Prężność kg/cm ² abs.	Ciężar właściwy kg/m ³	Prężność kg/cm ² abs.	Ciężar właściwy kg/m ³
1,0	0,579	8,0	4,086	18,0	8,892
1,2	0,687	8,5	4,327	19,0	9,372
1,4	0,794	9,0	4,569	20,0	9,852
1,6	0,899	9,5	4,810	21,0	10,336
1,8	1,004	10,0	5,051	22,0	10,821
2,0	1,108	10,5	5,291	23,0	11,303
2,5	1,366	11,0	5,532	24,0	11,786
3,0	1,621	11,5	5,772	25,0	12,276
3,5	1,874	12,0	6,011	26,0	12,765
4,0	2,124	12,5	6,251	27,0	13,254
4,5	2,372	13,0	6,491	28,0	13,742
5,0	2,619	13,5	6,731	29,0	14,237
5,5	2,866	14,0	6,972	30,0	14,730
6,0	3,112	14,5	7,211	32,0	15,723
6,5	3,356	15,0	7,451	34,0	16,722
7,0	3,600	16,0	7,932	36,0	17,727
7,5	3,843	17,0	8,410	38,0	18,741



Rys. 21. Schemat zabudowania dyszy i kryzy.

wpływu na dokładność wskazań manometru różnicowego. Nieznaczne nieszczelności wentyli przy dyszy nie odgrywają praktycznie żadnej roli, natomiast nieszczelności w dalszych częściach rurek komunikacyjnych mogą mieć wpływ, szczególnie przy pomiarach parowych, ponieważ powodują ruch w rurekach komunikacyjnych i związane z nim straty prężności.

Przy ciśnieniach do 40 at wystarczają miedziane ciągnięte rurki o średnicy 8 mm. Przewody komunikacyjne o większych średnicach wykonywane są z rurek stalowych. Przy pomiarze przepływu pary należy poziomą część rurek komunikacyjnych wykonać z rurki stalowej o średnicy najmniej 1", celem zwiększenia po-

określamy na podstawie temperatury i prężności czynnika przed przegrodą; dla cieczy wystarcza temperatura, dla pary nasyconej — prężność i wilgotność. Zasadniczo możemy dokładnie zmierzyć przepływ czynnika tylko o jednym stanie skupienia, dlatego pomiar pary wilgotnej jest zawsze niedokładny. Gniazdko dla termometru należy umieścić w pewnej odległości od przegrody, prakt. około $5D$, aby uniknąć wpływu zaburzeń strumienia na przepływ przez przegrodę, co jest szczególnie ważne przy małych średnicach rurociągów. Manometr dla określenia prężności czynnika należy umieścić w odległości nie większej od $5D$, przyczem otwór w rurociągu dla pobrania ciśnienia musi być wykonany w taki sposób, aby nie zachodziło dynamiczne działanie strugi na manometr.

Przykłady obliczeniowe.

Przykład 1.

Obliczyć przepływ wody, mając następujące dane:

Średnica rurociągu $D = 50$ mm.

Średnica norm. dyszy niem. 1930 $d = 27,4$ mm.

Temperatura wody $t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$.
 Spiętrzenie w dyszy $50 \text{ mm (Hg — H}_2\text{O)}$.
 a więc:
 Najmniejszy przekrój dyszy

$$f = \frac{\pi}{4} 2,74^2 = 5,89 \text{ cm}^2.$$

Stosunek przekroju dyszy do przekroju rurociągu $m = \left(\frac{27,4}{50}\right)^2 = 0,30$.

Wzór (14') daje nam zależność przepływu od spiętrzenia mierzonego w *mm sł. rtęci*

$$V = 5,878 \cdot \alpha \cdot \psi \cdot \beta \cdot f \cdot \sqrt{\frac{1}{\gamma_1}} \cdot \sqrt{\text{mm Hg}} \text{ m}^3/\text{h},$$

co ma miejsce, gdy przestrzeń ponad rtęcią w manometrze różnicowym wypełniona jest gazem. W rozpatrywanym wypadku przestrzeń ta jest wypełniona wodą, a więc przy wychyleniu manometru różnicowego, słupy wody ponad rtęcią różnią się o wysokość równą słupowi rtęci, czyli ciśnienie $(P_1 - P_2)$ jest równoważone przez wysokość słupa rtęci minus taka sama wysokość słupa wody. Skąd konieczność przekształcenia wzoru:

$$(P_1 - P_2) \text{ kg/m}^2 = 13,6 \cdot \text{mmHg} = (13,6 - 1) \cdot \text{mm (Hg — H}_2\text{O)};$$

$$13,6 \cdot \text{mmHg} = 12,6 \cdot \text{mm (Hg — H}_2\text{O)};$$

$$\text{mmHg} = \frac{12,6}{13,6} \text{ mm (Hg — H}_2\text{O)}.$$

Po podstawieniu $\text{mm (Hg — H}_2\text{O)}$ do wzoru (14') otrzymujemy:

$$V = 5,878 \cdot \alpha \cdot \psi \cdot \beta \cdot f \cdot \sqrt{\frac{1}{\gamma_1}} \cdot \sqrt{\frac{12,6}{13,6} \cdot \text{mm (Hg — H}_2\text{O)}} \text{ m}^3/\text{h}$$

lub

$$V = 5,656 \cdot \alpha \cdot \psi \cdot \beta \cdot f \cdot \sqrt{\frac{1}{\gamma_1}} \cdot \sqrt{\text{mm (Hg — H}_2\text{O)}} \text{ m}^3/\text{h}$$

Dla wody współczynnik rozprężania $\psi = 1$.

Dla brązu w danym wypadku współczynnik $\beta = (1 + 0,000036 \cdot 20) \cong 1$.

Z wykresu 22 znajdujemy ciężar właściwy wody $\gamma_1 = 998 \text{ kg/m}^3$.

Nie znając ilości przepływu, nie możemy narazie obliczyć liczby Reynolds'a, przyjmujemy więc, że jest ona większa od granicznej wartości $R_D = 130000$ (wykres 11) czemu odpowiada $\alpha' = 1,016$ (wykres 12).

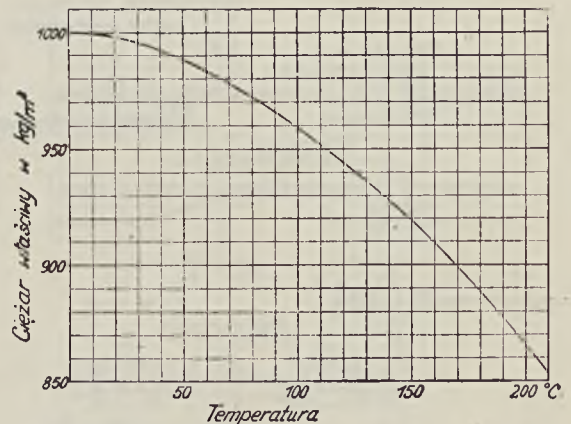
Podstawiając powyższe dane do równania ilości otrzymujemy:

$$V = 5,656 \cdot 1,016 \cdot 5,89 \cdot \sqrt{\frac{1}{998}} \cdot \sqrt{50} = 7,56 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Znając V możemy obliczyć liczbę Reynolds'a ze wzoru (23).

$$R_D = 354 \frac{V}{D \cdot v \cdot 10^6} = 354 \frac{7,56}{0,05 \cdot 1,0} = 53500$$

Założenie, że przepływowi odpowiada liczba Reynolds'a powyżej wartości granicznej, nie jest



Rys. 22. Ciężar właściwy wody w zależności od temperatury.

słuszne, a tem samym przyjęto w obliczeniu niewłaściwą wartość współczynnika α . Należy więc znaleźć α dla obliczonej liczby Reynolds'a i skorygować V . Dla $R_D = 5,35 \cdot 10^4$ przy $m = 0,30$ z wykresu (11) znajdujemy $\alpha = 1,009$ stąd

$$V = 7,56 \frac{\alpha}{\alpha'} = 7,56 \frac{1,009}{1,016} = 7,51 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przykład II.

Obliczyć wydatek kompresora w odniesieniu do stanu zasysania, z pomiaru ilości w rurociągu tłoczącym normalną kryzą niem. 1930 ze stali nierdzewiejącej w zwykłym wykonaniu warsztatowym.

Dane:

Kryza $d = 75 \text{ mm}$; $f = 44,18 \text{ cm}^2$.

Średnica rurociągu $D = 150 \text{ mm}$.

Stosunek przekroju dyszy do przekroju rurociągu $m = \left(\frac{75}{150}\right)^2 = 0,25$.

Stan powietrza:

w rurociągu zasys.		prężność	$p_{zas.} = 740 \text{ mmHg}$
		temper.	$t_{zas.} = 10 \text{ }^\circ\text{C}$
		wilgotność	$\varphi = 40\%$

przed kryzą $\left\{ \begin{array}{l} \text{prężność} \quad p_{ti.} = 7 \text{ at a} \\ \text{temperatura} \quad t_{ti.} = 90 \text{ }^\circ\text{C.} \end{array} \right.$

Śpiętrzenie w kryzie 140 mmHg.

Objętość zasysanego powietrza obliczamy ze wzoru (17)

$$V = 0,05878 \cdot \alpha \cdot \psi \cdot \beta \cdot f \cdot \sqrt{R} \cdot \frac{T_{zas.}}{p_{zas.}} \cdot \sqrt{\frac{p_{ti.}}{T_{ti.}}} \cdot \sqrt{\text{mm Hg}} \quad \text{zas. m}^3/\text{h}$$

Z wykresu (18) znajdujemy, że dla $m = 0,25$ i $D = 150 \text{ mm}$ wartość współczynnika przepływu powyżej wartości granicznej R_D wynosi $\alpha = 0,629$.

Z wykresu (14) $\psi = 0,991$

$$\beta = (1 + 0,000022 \cdot 90) \cong 1,002$$

$$T_{zas.} = 273 + t_{zas.} = 283^\circ\text{K}; \quad T_{ti.} = 363^\circ\text{K}$$

$$p_{zas.} = 740 \text{ mmHg} = \frac{740}{735,6} = 1,006 \text{ kg/cm}^2.$$

Stałą gazową R dla powietrza obliczamy ze wzoru, podanego na stronie 66, wychodząc ze stanu zasysania

$$R = \frac{848}{28,95 - 10,93 \frac{p'}{p}}$$

W tablicach parowych znajdujemy, że prężność pary wodnej przy temp. 10°C wynosi $0,0125 \text{ kg/cm}^2$, a ponieważ w naszym wypadku wilgotność powietrza $\varphi = 40\%$ stąd $p' = 0,4 \cdot 0,0125 = 0,005 \text{ kg/cm}^2$, a więc

$$R = \frac{848}{28,95 - 10,93 \frac{0,005}{1,006}} = 29,35.$$

Podstawiając powyższe wartości do równania na ilość przepływu otrzymujemy:

$$V = 0,05878 \cdot 0,629 \cdot 0,991 \cdot 1,002 \cdot 44,18 \cdot \sqrt{29,35} \cdot \frac{283}{1,006} \cdot \sqrt{\frac{7}{363}} \cdot \sqrt{140} \quad \text{zas. m}^3/\text{h}$$

$$V = 4055 \text{ zas. m}^3/\text{h}.$$

Przyjęta w obliczeniu wartość współczynnika α jest słuszna przy przepływie powyżej wart. granicznej $R_D = 1,1 \cdot 10^5$ (wykr. 16), należy więc sprawdzić, czy założenie to jest słuszne.

Dla obliczenia liczby Reynolds'a ze wzoru (24)

$$R_D = 354 \frac{V_n}{D \cdot v' \cdot 10^6}$$

należy znaną objętość przepływu V w rzecz. m^3 zredukować do stanu normalnego V_n (760 mmHg i 0°C)

$$\frac{p_n \cdot V_n}{p_{zas.} \cdot V} = \frac{R \cdot T_n}{R \cdot T_{zas.}}; \quad V_n = \frac{V \cdot p_{zas.} \cdot T_n}{p_n \cdot T_{zas.}}$$

$$V_n = \frac{4055 \cdot 740 \cdot 283}{760 \cdot 273} = 4090 \text{ nm}^3/\text{h}$$

Z wykresu (5) znajdujemy dla powietrza o temp. 90°C $10^6 \cdot v' = 16,95$, podstawiając powyższe wartości do równania (24) otrzymujemy:

$$R_D = 354 \cdot \frac{4090}{0,150 \cdot 16,95} = 5,71 \cdot 10^5$$

A więc znaleziona wartość liczby Reynolds'a jest większa od R_D granicznej.

Przykład III.

Dobrać norm. dyszę niem. 1930 dla pomiaru ilości pary, przy czym spiętrzenie ma być mierzone samopiszącym manometrem różnicowym, rejestrującym spiętrzenia w $\sqrt{m \text{ st. wody}}$.

Dane:

Zakres mierniczy manom. różn. $\sqrt{m \text{ st. wody}} = 2,5$.

Średnica parociągu $D = 175 \text{ mm}$.

Maksymalny przepływ $G = 20 \text{ t/h}$.

Stan pary przed dyszą $\left\{ \begin{array}{l} p_1 = 15 \text{ at a} \\ t_1 = 320 \text{ }^\circ\text{C.} \end{array} \right.$

Z wykresu (23) znajdujemy, że ciężar właściwy pary przy danym stanie wynosi $\gamma_1 = 5,52 \text{ kg/m}^3$.

Ze wzoru (15') określamy przekrój dyszy w zależności od ilości przepływu

$$G = 50,4 \cdot \alpha \cdot \psi \cdot \beta \cdot f \cdot \sqrt{\gamma_1} \cdot \sqrt{m \text{ st. w.}} \quad \text{kg/h}$$

$$\beta \cdot f = \frac{G}{50,4 \cdot \alpha \cdot \psi \cdot \sqrt{\gamma_1} \cdot \sqrt{m \text{ st. w.}}} \quad \text{cm}^2$$

Ze względu na konieczność istnienia pewnego zapasu zakresu mierniczego, przyjmujemy że przepływowi 20 t/h ma odpowiadać wskazanie manometru $\sqrt{m \text{ st. w.}} = 2,00$. Aby obliczyć przekrój dyszy musimy mieć wartości współczynników α i ψ , nie znając jednak stosunku m , nie mamy możliwości ich znalezienia; założmy więc zgruba, że $\alpha' = 1,00$ i $\psi' = 1,00$.

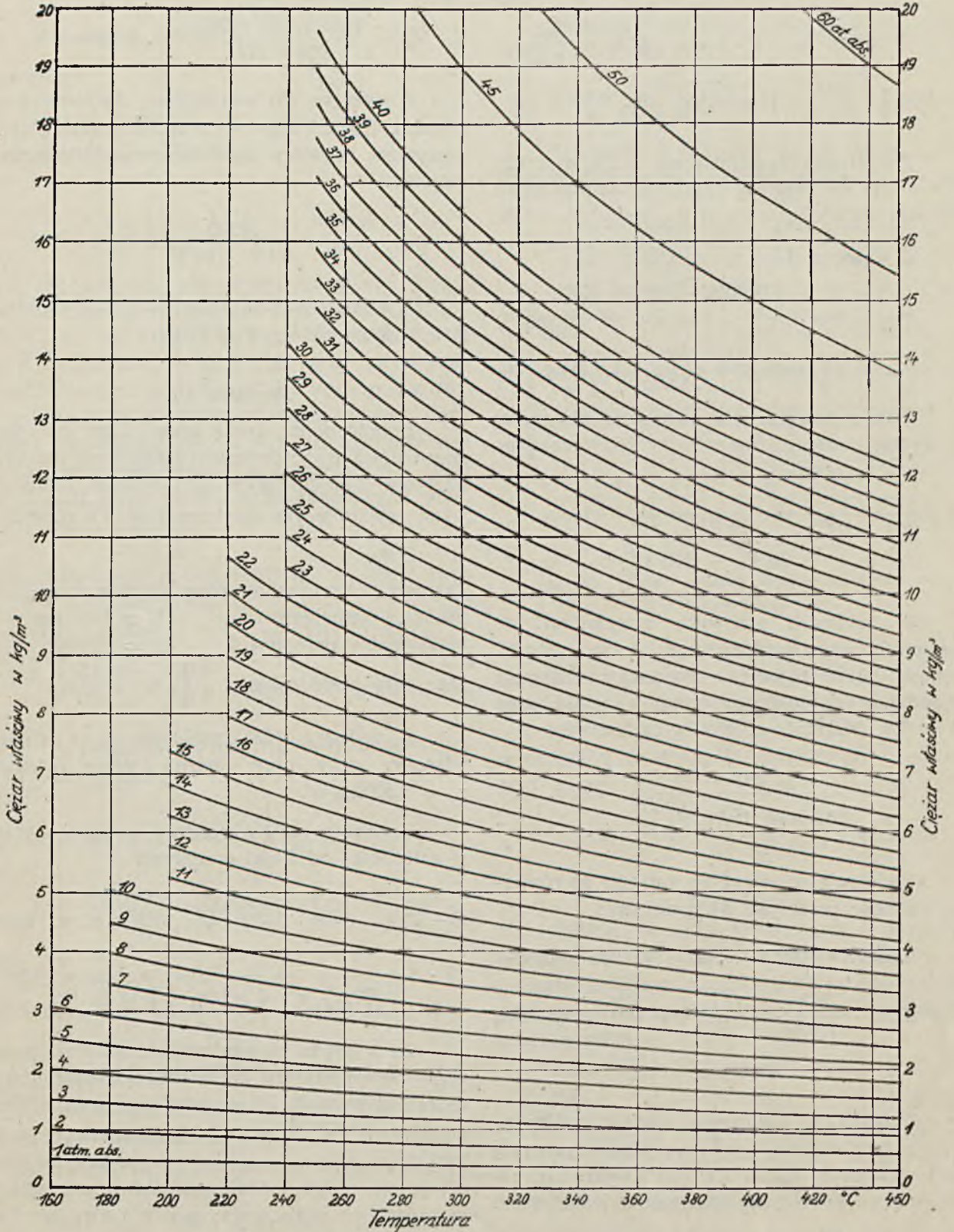
Po podstawieniu powyższych wartości do równania, określającego przekrój, znajdujemy przybliżoną jego wartość

$$(\beta \cdot f)' = \frac{20000}{50,4 \cdot \sqrt{5,52 \cdot 2}} = 84,471 \text{ cm}^2.$$

$$\text{Skąd } m = \frac{\beta \cdot f}{\pi/4 \cdot D^2} = \frac{84,471}{\pi/4 \cdot 17,5^2} = 0,35.$$

Dokładność znalezionej stosunku m jest wystarczająca dla znalezienia ścisłych wartości współczynników α i ϕ .

Z wykresu (12) znajdujemy $\alpha = 1,029$ oraz z wykres. (13) $\phi = 0,981$.



Rys. 23. Ciężary właściwe pary przegrzanej (według Mollier'a).

Mając wartości α i ϕ korygujemy znalezionej przekrój przegrody

$$\beta f = \frac{(\beta f)' \cdot \alpha' \cdot \phi'}{\alpha \cdot \phi} = 84,47 \frac{1 \cdot 1}{1,029 \cdot 0,981} = 83,63 \text{ cm}^2.$$

Znaleziony przekrój odpowiada temp. 320 °C, a więc w temp. 0 °C będzie on wynosił:

$$\beta = 1 + 0,000022 t = 1 + 0,000022 \cdot 320 = 1,007$$

$$f = \frac{83,63}{1,007} = 83,05 \text{ cm}^2,$$

co odpowiada średnicy $d = 102,9$ mm.

Obliczmy ze wzoru (22) jakiemu przepływowi odpowiada wartość graniczna R_D

$$R_D = 36,1 \frac{G}{D \cdot \eta \cdot 10^6}; G = \frac{R_D \cdot D \cdot \eta \cdot 10^6}{36,1} \text{ kg/h}$$

Z wykresu (11) znajdujemy, że dla $m = 0,35$ wartość graniczna $R_D = 155000$, zaś z wykresu (3) lepkość dynamiczną $\eta = 2,41 \cdot 10^6$, a więc

$$G_{\text{gran.}} = \frac{155000 \cdot 2,41 \cdot 0,175}{36,1} = 1820 \text{ kg/h.}$$

Znajdźmy ilości przepływu odpowiadające różnym spiętrzeniom:

$$G = 50,4 \cdot \alpha \cdot \phi \cdot \beta \cdot f \cdot \sqrt{\gamma_1} \cdot \sqrt{m \text{ sł. w.}} \text{ kg/h;}$$

$$\text{oznaczając } 50,4 \cdot \alpha \cdot \phi \cdot \beta \cdot f \cdot \sqrt{\gamma_1} = C$$

$$G = C \cdot \sqrt{m \text{ sł. w.}} \text{ kg/h}$$

$\sqrt{m \text{ sł. w.}}$	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
R_D	powyżej wart. granicznej				
α	1,029				
ϕ	0,999	0,997	0,990	0,981	0,972
$\beta \cdot f \text{ cm}^2$	83,63				
$\gamma_1 \text{ kg/m}^3$	5,52				
C	1019	1017	1010	1000	992
G kg/h	5095	10170	15150	20000	24800

Stratę prężności wskutek zabudowania dyszy do parociągu znajdujemy z wykresu (19), a mianowicie dla $m = 0,35$ strata prężności wynosi 49% spiętrzenia ($P_1 - P_2$).

Strata prężności w kg/cm^2 dla różnych przepływów będzie następująca:

przepływ G w t/h	10,2	15,2	20	24,8
spiętrzenie w m sł. w.	1,0	2,25	4,0	6,25
strata prężności kg/cm^2	0,049	0,11	0,196	0,306

O najniższej temperaturze.

Dr. Dobiesław Doborzyński

Współpracownik Laboratorium Niskich Temperatur Uniwersytetu w Lejdzie, Holandia.

Pojęcie temperatury jest nam zapewne wrodzone, podobnie jak pojęcie położenia w przestrzeni. Zmysł ciepła posiadamy nawet dość wydatnie rozwinięty i czuły, niewielkie bowiem stosunkowo zmiany temperatury otoczenia odczuwamy prawie natychmiast. Wyobrażenie dokładne o temperaturze wyrobiliśmy sobie nieświadomie właśnie dzięki zmysłowi ciepła (poprawniej temperatury), który transformuje obiektywne zjawiska cieplne świata zewnętrznego na nasze subiektywne wrażenia cieplne, dochodzące do naszej świadomości i kształtujące w niej pojęcia cieplne. Zakres tych naszych pojęć wyobrażeń cieplnych (oczywiście jakościowych), jest dość ograniczony: bardzo zimno, zimno, chłodno, obojętnie, letnio, ciepło, gorąco, bardzo gorąco. Z życiowego doświadczenia wiemy, że w zimie jest zimno, w lecie gorąco — w nocy chłodniej niż w dzień. Są to dla nas spostrzeżenia wprost oczywiste. Gorąca woda parzy, a ogień np. płonącej zapalniczki czyni to jeszcze energiczniej — wnioskuje przeto, że jest „gorętszy“, ma „wyższą“ temperaturę. Podobnie dla temperatur niskich: przy t. zw. „zerze“ zamarza woda na lód, dalej — im większy

mróz, tem więcej go odczuwamy, tem jest dla nas „zimniej“, mówimy, że temperatura naszego otoczenia jest tem „niższa“.

Wnioskowanie to jest słuszne lecz naiwne, bo nie ilościowe, nieściśle. Zdolność nasza poznawania różnic temperatury jest pozatem ograniczona, ustaje bowiem zupełnie wobec ciał bardzo gorących albo bardzo zimnych. Zadaniem nauki jest określić ściśle pojęcie temperatury, wskazać sposoby poznawania jej niezależnie od wrażenia zmysłowego, podać środki ku temu służące, polegające na użyciu różnej budowy termometrów. Prawdziwa nauka nigdy nie zadawalnia się i nie posługuje jakościowymi pojęciami; fizyka jako najogólniejsza nauka o przyrodzie stawia sobie za cel ilościowe ujęcie przebiegów zjawisk Natury — ich ilościowy opis.

Temperatura jest to zmienna własność materji, z nią ściśle związana; temperaturą danego ciała nazywamy ilościową miarę jego każdorazowego stanu cieplnego, określaną przy pomocy termometru. Temperatur właściwie nie mierzymy, lecz porównujemy je z pewną, powszechnie przyjętą skalą temperatur, dzieloną na stopnie.

To jest podstawa ilościowego ujęcia pojęcia temperatury.

Temperatura danego ciała fizycznego warunkuje i określa zdolność tego ciała udzielania ciepła innym ciałom. Jeśli dwa ciała, mogące udzielać sobie ciepła, zachowują się tak, iż jedno traci ciepło, a drugie je nabywa, wówczas powiadamy, że temperatura pierwszego ciała jest wyższą, drugiego zaś niższą. Temperatury 2 ciał są równe, gdy niema wymiany ciepła. W ten sposób określa się ściśle pojęcia „zimniej“, „cieplej“ i „obojętnie“.

Podaliśmy wyżej, że dla temperatur trzeba utworzyć ściśle określoną ilościową skalę, dzieloną na stopnie. Taka skala, by mogła być trwałą i niezmienną, musi się opierać na dwu fundamentalnych punktach, na dwu podstawowych temperaturach niezmiennych i dających się dowolną ilość razy reprodukować. Jako takie punkty fundamentalne służą, jak wiadomo, punkt topnienia lodu (lub zamarzania wody) i punkt wrzenia wody pod ciśnieniem normalnym atmosferycznym. Punkty te oznaczamy „0°C“ i „100°C“. Oczywiście wybór oznaczeń „0“ i „100“ jest najzupełniej dowolny, równie dobrze mogłoby być 100° dla zera i np. 1000° dla punktu wrzenia wody, a nawet, co jest rzeczą interesującą, w pierwszych termometrach Celsjusza były oznaczenia odwrotne: 100° i 0°; dopiero sławny botanik Linneusz odwrócił ten porządek liczb.

Skala temperatur tak utworzona daje się wygodnie przedłużyć w obie strony — mamy wtedy do czynienia z temperaturami ujemnymi, dotyczącymi „zimna“ czyli braku ciepła (poniżej 0°C) i temperaturami wyższymi od 100°C.

Temperatura wrzącej wody pod ciśnieniem jednej atmosfery wynosi, jak zaznaczyliśmy, 100°C.

Wrząca woda w nowoczesnych kotłach parowych (pod dużym ciśnieniem) — do 300°C.

Wodę można ogrzać nawet do 374°C, ale ciśnienie pary wodnej musi wynosić wtedy 225 at a.

Temperatura płonącej zapalki wynosi . . .	około	550 stopni
Temp. płomieni zwykłego „ognia“	„	1.000 „
Temperatura płomienia palnika gazowego Mecker'a i temperatura topnienia żelaza	„	1.500 „
Temperatura żarzącego się drucika w lampce elektrycznej do . . .	„	2.500 „
Temperatura łuku elektrycznego (w lampie łukowej)	„	3.500 „

Temperatura słońca na powierzchni około 6.000 stopni

Temperatura słońca i gwiazd we wnętrzu „ 40.000.000 „
(z dokładnością 10 %).

Wysokość temperatury nie ma kresu — możliwe są do pomyślenia temperatury miliardów stopni!

Jeżeli natomiast rozważamy temperatury od 0°C w dół, wówczas mamy następującą tabliczkę:

0°C	ma mieszanina lodu z wodą,
— 21°C	mieszanina śniegu lub lodu z solą kuchenną (używana np. do robienia lodów),
od — 20° do — 40°C	silny i bardzo silny mróz,
— 38,87°C	— zamarza rtęć w termometrach,
— 51°C	— średnia temperatura stycznia w okolicach Irkucka i Werchojańska na Syberji. Stąd pochodzi nazwa „biegun zimna“ dla miasta Werchojańska. „Biegunów zimna“, t. zn. miejsc najzimniejszych na ziemi, liczymy obecnie trzy. Otóż właśnie
— 68°C	wynosi absolutne minimum temperatury na ziemi, zaobserwowane w Werchojańsku.
— 114°C	zamarza alkohol etylowy.

A dalej, niżej? Stawiając to pytanie, przechodzimy do zasadniczego tematu artykułu. Czy można zatem zejść z temperaturą dowolnie nisko, t. zn. otrzymać np. temperaturę — (minus) 40.000.000 stopni, przynajmniej teoretycznie? Przystąpiliśmy do jądra kwestji nas interesującej. Na pytanie powyższe odpowiedź jest następująca:

Natura jest już w ten sposób urządzona, posiada taki swój wewnętrzny porządek, iż najniższa wogóle temperatura, jaką można otrzymać, wynosi — 273,127 stopni Celsjusza (okrągło minus dwieście siedemdziesiąt trzy stopnie.) Niżej zejść nie można. Ta najniższa możliwie temperatura zwana „zerem absolutnem“ czyli „bezwzględnem“ jest kresem oziębienia.

Dalszem bez wątpienia niezmiernie interesującym pytaniem, które się wprost samo nasuwa, jest następujące: czy nauka potrafi wytworzyć sztucznie, tu na ziemi, taką niską temperaturę? Czy jest to doświadczalnie możliwe?

Poza ziemią bowiem, gdzieś w przestrzeni, daleko od słońca i innych gorących gwiazd, niepozorny okrucz materji przybrałby zapewne tę temperaturę absolutnego zera (mówić o samej pustej przestrzeni międzyplanetarnej, że jest

zimną „absolutnie“ to nonsens, bo próżnia nie ma żadnej wogóle temperatury — temperatura jest własnością materji i tylko materji). Tak np. księżyc pozbawiony własnego ciepła i nieogrzewany promieniami słońca wyziębiłby się prędko prawie do temperatury bezwzględnego zera. Wiadomo na zasadzie dokładnych pomiarów, iż temperatura księżyca nieoświetlonego grzającymi promieniami słońca (np. podczas zaćmień księżyca) opada gwałtownie do minus stukilkudziesięciu stopni.

Ale na ziemi, skoro wiemy, że najniższa „naturalna“ temperatura wynosi — 68 stopni, czyż jest rzeczą możliwą obniżyć tak niską temperaturę jeszcze o 205 stopni, by dojść do bezwzględnego zera?

Są powody poważne, logiczne, naukowe, które skłaniają nas do przyjęcia za słuszne twierdzenia, iż nigdy nie uda nam się sztucznie osiągnąć temperatury dokładnie równej temperaturze absolutnego zera, lecz będziemy mogli tylko podejść w oziębianiu dowolnie blisko do tego punktu.

„Najzimniejszym“ miastem kuli ziemskiej nie jest Werchojańsk na Syberji ale Lejda (Leiden) w Holandji, miasto sławne w historii tego kraju i historii nauki. Uniwersytet w Lejdzie posiada bowiem instytut fizyki doświadczalnej, zwany Laboratorjum Niskich Temperatur (Kryogeniczne) im. prof. dr. Kamerlingh'a Ohnes'a (od nazwiska organizatora), w którym są specjalne urządzenia do wytwarzania możliwie najniższych temperatur. Podobne instytuty, choć mniejsze bogactwem środków, ilością pracowników, zasługami dla nauki, są jeszcze dwa na świecie: w Berlinie i w Toronto w Kanadzie.

W roku 1908 otrzymano temperaturę wyższą o 4,2 stopnia ponad absolutne zero; potem kolejno co kilka lat, kosztem wielkiego nakładu kapitałów i trudu wielu pracowników, osiągnano krok za krokiem, t. zn. ułamek za ułamkiem stopnia, coraz to niższe temperatury. (W roku 1919 — 1 stopień ponad zero absolutne, w roku 1929 — dziewięć dziesiątych stopnia).

W lutym 1932 radjo i telegrafy rozniosły ważną wieść po świecie, iż w Lejdzie udało się otrzymać temperaturę minus 272,42 stopni (zimna), t. zn. tylko o około 71 setnych wyższą ponad temperaturę zera absolutnego. Wielki to triumf nauki.

Teraz należy z kolei odpowiedzieć na dwa następujące zapytania: W jaki sposób otrzymuje się takie niskie temperatury i jaki jest cel właściwy, dla którego warto tyle pracy i środków

materiajnych poświęcać, by te niskie temperatury otrzymywać?

Jak się otrzymuje niskie temperatury, t. zn. w jaki sposób ziębi się ciała materialne, by przybrały temperaturę leżącą poniżej temperatury topnienia lodu (zera Celsjusza)?

Zwykłe mieszaniny mrozzące dają do — 21°C (sól kuchenna i potłuczony drobno lód lub śnieg) lub jeszcze niżej do — 56°C (chlorek wapnia i lód).

Aby zejść niżej w oziębianiu należy posługiwać się w tym celu skroplonemi gazami. Metoda postępowania, którą tu krótko opiszę, nie odpowiada wprawdzie w zupełności rzeczywistym, technicznym sposobom otrzymywania niskich temperatur, lecz wyjaśni najlepiej zasadniczą myśl pracy kryogenicznej. Gazy są to ciała materialne w stanie skupienia lotnym, t. zn. nie posiadające ani określonej ściśle postaci ani objętości, i składają się, według współczesnych bardzo prawdopodobnych i dobrze doświadczalnie ugruntowanych teoryj, z luźnego nagromadzenia olbrzymiej ilości drobniutkich cząsteczek, będących nieustannie w zawrotnie szybkim i chaotycznym ruchu. O ile poddamy gaz (zamknięty w pewnym zbiorniku) ściskaniu i oziębianiu poniżej pewnej temperatury (dla każdego gazu charakterystycznej), t. zw. krytycznej, wówczas udaje się go skroplić, zamienić na ciecz, podobnie jak skrapla się para wodna (woda w stanie gazowym) na wodę zwykłą (woda w stanie ciekłym), np. przez zwykłe oziębianie. Ten ostatni eksperyment jest niesłychanie łatwo wykonać np. przez chuchnięcie na nóż — para wodna zawarta w powietrzu skrapla się wtedy, tworząc delikatną matową warstewkę, która potem przez parowanie znika (zjawisko odwrotne).

O ile mamy do czynienia z gazem, którego temperatura krytyczna da się otrzymać przy pomocy mieszanin mrozzących, wówczas potrafimy go łatwo skroplić jedynie przy pomocy dodatkowego ściskania, t. zn. przez poddanie działaniu ciśnienia.

Jeżeli ten skroplony gaz uwolnimy teraz z pod ciśnienia, poddamy go gwałtownemu rozprężaniu, wówczas będzie on chciał prędko przejść z powrotem w stan lotny. Ciecz lub gaz skroplony parując pochłania ciepło z otoczenia. Wie o tym fakcie każdy, kto widział działanie (np. u dentysty) ciekłego bromku etylu; jest to ciecz b. łatwo parująca (o temperaturze wrzenia 38 stopni), która w zetknięciu z ciałem ludzkim szybko paruje, pochłaniając ciepło dla tego parowania z otoczenia. To otoczenie, czyli dane

miejsce ciała, oziębia się silnie, zamraża i ulega w ten sposób znieczuleniu.

Gaz skroplony, mając możność swobodnego parowania, oziębia się tedy gwałtownie i może zatem być użyty do oziębienia innego gazu o niżej położonej temperaturze krytycznej, aż ten również się skropi, poddany oczywiście jednocześnie odpowiedniemu ciśnieniu zzewnątrz.

Tak przy pomocy ciekłego gazu etylenu można skropić gaz metan, przy pomocy zaś metanu — powietrze (mieszanie gazów tlenu i azotu), z kolei gaz wodór i wreszcie rzadki bardzo gaz najtrudniej poddający się skropleniu, mianowicie t. zw. hel, wykryty najpierw na drodze optycznej na słońcu (stąd jego nazwa), a obecnie znaleziony na ziemi — w gazach naftowych; znajduje się też w powietrzu, ale w b. małych ilościach. Stosuje się go do balonów, gdyż jest lekkim i niepalnym; wogóle chemicznie jest obojętnym, „szlachetnym“.

Skroplone gazy przez dalsze oziębianie można też i zestalić, gazy stałe są podobne do śniegu.

Podobnie jak woda wrze pod ciśnieniem normalnem jednej atmosfery w temperaturze plus 100 stopni Celsjusza, tak też każdy skroplony gaz ma swą „normalną“ temperaturę wrzenia:

etylen	minus 104°C	} skroplone przez Z. Wróblewskiego i K. Olszewskiego w Krakowie w r. 1883	
tlon	183°C		
azot	196°C		
powietrze	193°C do 186°C		
wodór	253°C		skroplony przez Dewara w r. 1898
hel	269°C		skroplony przez Onnes'a w r. 1908

Aby więc otrzymać b. niskie temperatury, trzeba skropić te gazy kolejno w ten sposób, by jeden oziębiał inny następny o niższym punkcie wrzenia i tak dojść do ciekłego helu; następnie poddać ciekły hel silnemu parowaniu przez energiczne i szybkie usuwanie parującego gazu z nad ciekłego przy pomocy specjalnych pomp próżniowych, t. zw. dyfuzyjnych. Tak np. w ostatnich doświadczeniach w Lejdzie pompy te pracowały z wydajnością 675 litrów helu gazowego na sekundę, co odpowiada 200 litrom powietrza na sekundę.

Jest rzeczą zrozumiałą, iż takie schematyczne przedstawienie procesów energicznego oziębiania dalekiem jest nawet od przybliżonej zgodności z rzeczywistością techniczną. Cała instalacja służąca do tych celów, o których wyżej mówiliśmy, jest olbrzymią i bardzo skomplikowaną — niemożliwem jest wyliczyć wszystkich pomp, kompresorów, zbiorników, aparatów ko-

lumnowych, przewodów, wentyli i tp. przyrządów. Urządzenia są liczne, złożone i kosztowne. Zakład w Lejdzie otrzymał na urządzenie 5 milionów dolarów z fundacji Rockefeller'a, jest to jeden z najbogatszych zakładów naukowych na świecie; jest najstarszym z krjogenicznych po krakowskim, też i najświetniejszym zasługami i odkryciami naukowymi dyrektorów i pracowników.

W jakim celu prowadzi się badania w niskich temperaturach? Według współczesnych teoryj, jak już wspomnieliśmy, gazy (i wogóle każdy okrucz materji) są zbiorowiskiem drobniutkich cząsteczek, będących w nieustannym chaotycznym ruchu. Im temperatura ciała materjalnego jest wyższą, tem ruch ten jest żywszym, szybszym — im zaś niższą, ruch ten jest słabszym, powolniejszym. Miarą dokładną temperatury jest energia tego ruchu. Fakt istnienia temperatury najniższej, ściśle określonej, jest na tle tych rozważań zupełnie zrozumiałym; temperatura bowiem bezwzględego zera odpowiada stanowi całkowitego zamarcia ruchu — materja w temperaturze absolutnego zera jest dosłownie zamrożoną, jej cząsteczki „umierają“, tkwiąc w bezruchu. Dla temperatur wysokich, dla dużych szybkości ruchu, niema granic, lecz dla temperatur niskich, dla zmniejszających się szybkości jest kres naturalny — bezruch, spoczynek, absolutna negacja ruchu.

Podobnie jak anatom posługuje się ciałem zmarłego człowieka dla zbadania wewnętrznej jego budowy i zawartości, tak fizyk posiada w „zamrożonej“ lub „prawie zamrożonej“ materji wspaniały obiekt do badania jej wewnętrznej struktury i sił, jakim podlegają wzajemnie jej cząsteczki, z których się składa. Te siły tem lepiej można badać, ich skutki i objawy obserwować, im ruch cząsteczek jest powolniejszy. Gdyby udało nam się materję zupełnie „zabić“ i osiągnąć zero absolutne (co jak wiemy jest rzeczą nieosiągalną), byłoby to dla Nauki wielką korzyścią.

Wiadomo właśnie, że w najniższych temperaturach materja objawia dziwne i niespodziewane własności: przestaje stawiać opór prądom elektrycznym, spólczynnik rozszerzalności, ciepło właściwe i szereg innych spólczynników stają się równemi 0. Wszelkie zdolności materji zanikają — materja zamiera.

Wyniki tych badań nie mają bezpośrednich zastosowań, lecz prędzej czy później pośrednio je znajdują, poznajemy wszak przy ich pomocy zasadniczą tajemnicę Natury: budowę wewnętrzną

materji. Znajomość jej jest zaś fundamentem techniki i praktycznych zastosowań fizyki. Adeptci tej nauki nie dbają jednak o praktyczną

użyteczność swych dociekań, oni pracują według hasła: „Nauka dla Nauki, ponad Nią niema nic wznioślejszego“!

Przegląd czasopism technicznych.

ENERGETYKA.

„Zeork”

Przegląd Elektrotechniczny Nr. 1 — 3, 1933 r.

Nazwa ta jest skrótem Zjednoczenia Elektrowni Okręgu Radomsko — Kieleckiego, Sp. Akc. Kilka informacji o „Zeorku”, stanowiących fragmenty odczytu, wygłoszonego w Stowarzyszeniu Elektryków Polskich w Warszawie przez inż. L. Junga, podajemy poniżej.

„Zeork” jest przedsiębiorstwem krajowym, opartem wyłącznie na kapitałach krajowych. Zrealizował on po raz pierwszy w Polsce w szerokim zakresie połączenie do pracy równoległej kilku elektrowni i wyzyskał to połączenie w celu zelektryfikowania dużego obszaru.

„Zeork” powstał w lipcu 1928 r. Założycielami Spółki są: Państwowa Wytwórnia Prochu w Zagożdżoniu, Państwowa Wytwórnia Amunicji w Skarżysku i Towarzystwo Starachowickich Zakładów Górniczych Sp. Akc. w Starachowicach. Kapitał akcyjny wynosi 5.100.000 zł.

Nieco wcześniej od „Zeorku” powstało w Zagłębiu Dąbrowskim zrzeszenie elektrowni kopalnianych pod firmą „Zelkop”. O ile wiadomo, Towarzystwo to dopiero niedawno przystąpiło do realizacji swych projektów, gdy tymczasem „Zeork” przed 4 laty rozpoczął urzeczywistnianie swych zamierzeń, a już od przeszło 2 lat swe urządzenia eksploatuje.

Celem powstania „Zeorku” było połączenie linjami wysokiego napięcia dla pracy równoległej trzech elektrowni, dostarczających energii elektrycznej zakładom przemysłowym wyżej wymienionych udziałowców „Zeorku”, oraz zelektryfikowanie dużej połaci kraju, znajdującej się w t. zw. Centralnym Okręgu Przemysłowym, t.j. Okręgu Radomsko — Kielecko — Lubelskim.

Połączenie powyższych elektrowni dało następujące główne korzyści:

1) zmniejszenie koniecznych rezerw maszynowych w elektrowniach;

2) zmniejszenie maksymalnego obciążenia systemu dzięki różnemu charakterowi pracy połączonych zakładów przemysłowych;

3) możliwość wykorzystania jednych elektrowni, rozbudowanych nadmiernie w stosunku do zasilanych przez nie zakładów przemysłowych, w celu przeniesienia nadmiaru tej mocy do innych elektrowni, odczuwających brak mocy, jak również w celu wykorzystania tego nadmiaru do elektryfikacji innych obszarów;

4) uzyskanie większej sprawności systemu gospodarki energetycznej przez prowadzenie nowszych i większych maszyn przez dłuższy czas i uruchamianie maszyn nieekonomicznych jedynie dla pokrywania szczytów obciążenia; wreszcie

5) uzyskanie możliwości kompletnego wykorzystania gazów wielkopieczowych jednego z połączonych zakładów

przemysłowych do opalania kotłów elektrowni tego zakładu, pokrywającej podstawowe obciążenie.

Uprawnienie rządowe „Zeorku” rozciąga się na obszar 244 gmin, położonych w 15 powiatach województw kieleckiego, lubelskiego i warszawskiego. Obszar uprawnień wynosi około 15.000 km² o zaludnieniu około 1.600.000 mieszkańców, a więc średnio około 105 mieszkańców/km².

Na terenie uprawnienia znajduje się 47 miast i miasteczek o zaludnieniu powyżej 3.000 mieszkańców, które nie mają koncesji na wytwarzanie i rozdział energii elektrycznej, i które „Zeork” bądź już dołączył do swych sieci, bądź też ma dołączyć w przyszłości.

Program pracy inwestycyjnej „Zeorku” wykonany został w następujących 4 okresach:

1) Okres przedwstępny (2 miesiące). Opracowanie ogólnego projektu techniczno — gospodarczego.

2) Okres przygotowawczy (8 miesięcy). Ścisłe określenie potrzebnego kapitału inwestycyjnego, opracowanie szczegółowego projektu wykonawczego, zamówienie materiałów.

3) Okres wykonawczy (jeden rok). Wykonanie i uruchomienie 3 dużych głównych stacji transformatorowych i 6 mniejszych, wybudowanie około 130 km linii wysokiego napięcia i około 90 km linii telefonicznej.

4) Okres budowlano — eksploatacyjny, trwający obecnie. W okresie tym ukończona będzie budowa linii zasilających i rozdzielczych wysokiego napięcia, sieci niskiego napięcia i stacji transformatorowych w celu przyłączenia wyżej wymienionych miast.

Z powyższego widać, że przygotowania i dostawa materiałów do głównych obiektów trwały około 10 miesięcy, a sama budowa około 12 miesięcy. Pod tym względem „Zeork” stosował zasady techniki amerykańskiej — długo przygotowywał budowę, ale budował szybko, a więc i tanio.

Dotychczas „Zeork” wybudował 40 stacji transformatorowych z 50 transformatorami o łącznej mocy 18.000 kVA.

Z tego 11 stacji w budynkach i 29 stacji napowietrznych, 14 stacji o napięciu górnym 33 kV i 26 stacji o napięciu górnym 6 i 3 kV. Niektóre transformatory mają potrójne uzwojenie w celu otrzymania podwójnej przekładni, a mianowicie 33/6 kV i 33/0,400/0,231 kV.

„Zeork” buduje stacje transformatorowe ze względów gospodarczych prawie wyłącznie pod gołym niebem. W budynkach zaś montuje je tylko wtedy, gdy ma do dyspozycji już istniejące pomieszczenie.

Transformatory są selektywnie zabezpieczone od przetężeń oraz od zwarć z ziemią i między zwojami. Co do ochrony od przepięć, to nie zastosowano żadnych dławików ani innych urządzeń przeciwprzepięciowych.

„Zeork“ wyszedł z założenia, że najlepszym zabezpieczeniem jest pełnowartościowa izolacja o wysokim współczynniku bezpieczeństwa tak zróżniczkowanym, aby uszkodzenia z powodu przepięć występowały w najmniej ważnych punktach instalacji. Zasadniczym dążeniem było nie lokować bez potrzeby kapitałów w skomplikowanych i drogich urządzeniach, tembardziej, że zagadnienie pewnej i gospodarczo uzasadnionej ochrony od przepięć atmosferycznych nie jest jeszcze rozwiązane.

Dotychczas „Zeork“ wykonał 180 km linii 33 kV i 55 km linii 6 i 3 kV oraz wybudował lub przebudował 115 km sieci niskiego napięcia 400/231 V. Wszystkie linie wysokiego napięcia są napowietrzne o przekrojach od 10 do 70 mm². Kablowych wybudowano zaledwie 5 km o napięciu 6 kV. Pozatem w budowie znajduje się około 30 km linii 33 kV o przekroju 3×16 mm².

Wszystkie linie napowietrzne wykonano na słupach drewnianych za wyjątkiem kilkunastu słupów na skrzyżowaniach z liniami telefonicznymi lub drogami komunikacyjnymi, które wykonano jako żelazne kratowe. Na słupach zastosowano szerokokloszowe izolatory stojące fabryki Merckelsgrün koncernu Zettlitzer Kaolinwerke w Czechosłowacji.

Na budowę wydał „Zeork“ dotąd około 5.000.000 zł, z czego 70% na linie elektryczne i 30% na stacje transformatorowe. Średni koszt 1 km linii wyniósł około 9.800 zł, a średni koszt 1 kVA stacji — 80 zł.

Do pełnej rozbudowy sieci pozostało do wykonania 470 km linii 33 kV, 150 km linii 6 kV i 150 km linii niskiego napięcia oraz 31.000 kVA stacyj transformatorowych. Łączny koszt inwestycji wyniesie około 8.000.000 zł.

Wszystkie prace, począwszy od zrobienia projektów, a skończywszy na ich realizacji, wykonane zostały wyłącznie przy pomocy sił krajowych.

Źródła energii niemieckich siłowni.

V. D. I. Nr. 7, 1933 r.

Jak wynika z zestawienia Urzędu Statystycznego Rzeszy Niemieckiej za rok 1931, procentowy stosunek źródeł energii dla wytwarzania energii elektrycznej przesunął się na korzyść siły wodnej, przy równoczesnym zmniejszeniu się procentowego udziału materiałów paliwowych. Podczas gdy w stosunku do 1929 r. całkowita ilość wytworzonych w r. 1931 kWh zmniejszyła się z 30,60 na 25,79 miliardów, to ilość prądu uzyskanego z energii wodnej wzrosła z 3,56 na 4,34 miliardów kWh i tem samym udział jej w całkowitej ilości wzrósł z 11,3 na 16,8%. Przesunięcie to szczególnie wyraźnie występuje w elektrowniach użyteczności publicznej (p. tabl. 1). Ilość energii elektr., wytworzonej w tych elektrowniach, spadła z 16,39 miliard. kWh w 1929 r. na 14,41 miliard. kWh w 1931 r., przyczem siła wodna wytworzyła w 1929 r. 2,29 miliard. a w 1931 r. 3,04 miliard. kWh.

Tablica 1.

Źródła energii w %	1929 r.	1930 r.	1931 r.
Węgiel kamienny	37,4	34,5	33,3
Węgiel brunatny	46,9	46,5	44,7
Mieszanki stałych paliw	0,9	1,—	0,2
Stałe paliwa w sumie	85,2	82,—	78,2
Gaz, olej i inne źródła energii	0,9	0,7	0,7
Siła wodna	13,9	17,3	21,1

To silne przesunięcie na korzyść siły wodnej tłumaczy się postępowymi poczynieniami na polu gospodarczej współpracy obu typów siłowni, przyczem siłownie parowe mają do pokrycia w wielu wypadkach obciążenia szczytowe, gdyż wykazują o wiele krótszy czas pracy od siłowni wodnych, jak to wskazuje tablica 2, odnosząca się również do elektrowni użyteczności publicznej.

Tabela 2.

Siłownie	R O K 1931				
	moc zainstalowana		moc wytworzona		średni czas ruchu w godz.
	w 1000 kW	%	w milj. kWh	%	
Siłownie oparte na węglu kam.	3335	41,7	4374	30,3	1311
Siłownie oparte na węglu brunatnym	2749	34,4	6161	42,8	2242
Siłownie wodne	1108	13,8	2897	20,1	2613
Siłownie wodne i parowe	188	2,3	282	2,—	1501
Siłownie oparte na oleju	89	1,1	42	0,3	472
Inne siłownie	538	6,7	652	4,5	1212

Jak z powyższej tablicy wynika udział siłowni wodnych w mocy zainstalowanej wynosi $\frac{1}{7}$, zaś w mocy wytworzonej — powyżej $\frac{1}{5}$.

Dla siłowni w zakładach przemysłowych zmienił się stosunek źródeł energii przedewszystkiem z tego powodu, że całkowita ilość wytworzonej mocy w siłowniach, obsługujących huty żelazne, spadła odpowiednio do zmniejszonej produkcji z 2995 milj. kWh w 1929 r. do 1596 milj. kWh w 1931 r. Również i siłownie przemysłowe wykazują wzrost udziału, chociaż nieznaczny, siły wodnej w wytwarzaniu prądu. Podczas gdy wszystkie siłownie przemysłowe wytworzyły w 1929 r. 14,27 miliard.

kWh, a w 1931 r. tylko 11,38 miliard. kWh, to w tym samym czasie elektrownie wodne przemysłowe zwiększyły ilość wytworzonej energii z 1279 na 1302 milj. kWh, czyli w procentach udział siły wodnej w 1929 r. wynosił 9%, a w 1931 r. — 11,5%. Siłownie przemysłowe oparte na paliwach stałych, pomimo spadku z 9,62 miliard. kWh w 1929 r. do 8,22 miliard. kWh w 1931 r., wykazały wzrost z 67,4% w 1929 r. na 72,7% w 1931 r.

Gospodarka cieplna w browarnictwie.

Power Nr. 2, 1933 r.

Przewidując znieślenie wzgl. złagodzenie przepisów prohibicyjnych, przemysł browarniany St. Zjednoczonych

czyni już przygotowania, aby zaraz po uchwaleniu ustawy móc podjąć produkcję. Zeszyt lutowy czasopisma Power zawiera artykuł przedstawiający znane nam korzyści, wynikające z połączenia gospodarki cieplnej z energetyczną przez ustawienie maszyn przeciwpięnych w celu użycia pary odlotowej dla celów grzejnych. Przy zastosowaniu takiej instalacji, autor oblicza oszczędność na węglu na ok. 50 — 60% w stosunku do instalacji wytwarzającej oddzielnie energię elektryczną w maszynach z kondensacją, a parę fabrykacyjną w kotłach niskoprężnych. Browar o produkcji rocznej 100.000 baryłek, tj. 117.300 hl wymagał przy starym urządzeniu 3.222 t węgla rocznie. Nowoczesny browar o powyższej produkcji nie powinien zużywać więcej niż 1.230 t węgla na rok. W dalszym ciągu autor podaje kilka danych o browarach zmodernizowanych; i tak np. jeden z browarów usunął 25 kotłów na 11 at n i zainstalował 3 nowe kotły po 1000 m² pow. ogrz. na 32 at n. 2 turbiny po 3000 kW pracują przy parze dołotowej o ciśn. 31 at n i odlotowej 10,5 wzgl. 0,35 at n, którą oddają dla celów fabrykacyjnych.

Zainstalowanie tych turbin pozwoliło na unieruchomienie starej elektrowni o napędzie ropnym, z której motory ropne użyto do napędu kompresorów chłodniczych. Oszczędności wynoszą 15.000 t węgla rocznie, przyczem węgiel dla nowych kotłów jest znacznie gorszy, a więc i o wiele tańszy niż dla kotłów starej instalacji. Generatory produkują odpadkowo 5 milj. kWh, które poprzednio były pobierane z elektrowni ropnej i zakupywane w elektrowni okręgowej.

ELEKTROTECHNIKA.

Kable olejowe.

Siemens Zeitschrift Nr. 1, styczeń — luty 1933 r.

Kable z izolacją papierową, nasycaną lepką masą izolacyjną, pomimo bardzo wysokiej wytrzymałości na przebicie, mają nieproporcjonalnie krótki okres życia. W tym względzie miarodajnym jest napięcie, które powoduje przebicie kabla po nieskończone długim czasie. Początkowa jego wartość przy kablach na wysokie napięcia odpowiada natężeniu pola elektrycznego około 60 kV/mm, końcowa — tylko 15 kV/mm. Aby mieć pewien zapas bezpieczeństwa, dopuszcza się w kablach będących w ruchu natężenie pola elektrycznego zaledwie 4 kV/mm. Stąd grubość zastosowanej izolacji określa napięcie, dla jakiego przeznaczony jest kabel.

Nieznaczne naprężenie dielektryka okupione jest obfitem wymiarowaniem izolacji, powodującym powiększenie średnicy kabla wraz ze związanymi z tem niedo- godnościami. Kabel na bardzo wysokie napięcie otrzymałby tak wielkie wymiary, że ze względów praktycznych i gospodarczych byłby nie do przyjęcia. To jest pierwsza przyczyna, która spowodowała zjawienie się kabli olejowych. Dalsze będą omówione niżej.

Przy kablach na niższe napięcia, np. do 15 kV, naprężanie dielektryka napięciem użytkowym jest jeszcze mniejsze, niż 4 kV/mm, gdyż kable te są wymiarowane nie ze względu na elektryczną, lecz ze względu na mechaniczną wytrzymałość. Tem tłumaczy się ta znana okoliczność, że kable te pracują doskonale przez długie lata.

Badania ustaliły, że obniżanie się z biegiem czasu elektrycznej wytrzymałości kabli spowodowane jest niejednorodnością izolacji, dzięki tworzeniu się w warstwach papieru pustych przestrzeni, niewypełnionych masą izolacyjną. Tworzenie się tych przestrzeni jest naturalnym skutkiem wysokiego współczynnika rozszerzalności cieplnej

masy izolacyjnej, która po nasyceniu i ochłodzeniu kabla kurczy się i zajmuje mniejszą objętość.

Przy pewnej wysokości natężenia pola elektrycznego następuje jonizacja pustych przestrzeni, a w ślad za tem idą zmiany chemiczne w dielektryku. Proces ten postępuje stale naprzód, powodując z jednej strony spadek wytrzymałości elektrycznej, z drugiej zaś — wzrost kąta stratności, będącego miarą strat dielektrycznych.

Wyszczególnionych wyżej wad nie posiadają kable olejowe. Budowa ich w obecnym stadium ich rozwoju jeszcze mało różni się od budowy kabli zwykłych. Posiadają one takie same opancerzenie i powłokę ołowianą. Każda żyła ma taką samą izolację papierową, nasyconą jednak nie masą izolacyjną, lecz zwykłym olejem transformatorowym. Brak w nich natomiast izolacji wypełniającej pozostałą przestrzeń między żyłami wewnątrz płaszcza ołowianego. Utworzone w ten sposób kanały wypełnione są tym samym olejem.

Wykonana z takiego kabla linja dzieli się mufami na kilka części, napełnianych olejem niezależnie od siebie. Podobnie jak przy transformatorach, każda taka część jest zaopatrzona w konserwator olejowy, umożliwiający swobodne rozszerzanie się oleju przy nagrzaniu kabla. Słup oleju w konserwatorze utrzymuje wewnątrz kabla pod pewnym nieznacznym nadciśnieniem, dzięki czemu nawet przy nieszczelności kabel nie zasysa wilgoci. Zresztą każda nieszczelność da się odrazu poznać po obniżaniu się poziomu oleju.

W pierwszych wykonaniach konserwatorów powietrze miało dostęp do oleju i było tylko osuszone z wilgoci przez wkładkę z chlorkiem wapnia. W następnych wykonaniach wolna przestrzeń nad olejem była wypełniona helem, najmniej ze wszystkich gazów wchłanianym przez olej, lub też konserwator był szczelnie zamknięty i posiadał kilka elastycznych napełnionych powietrzem poduszek blaszanych.

Przy badaniach kabli olejowych przekonano się, że posiadają one bardzo mały kąt stratności, który z biegiem czasu nawet jeszcze nieco maleje. Tłumaczy się to tem, że niewielkie ilości pustych przestrzeni, które jeszcze istniały w momencie fabrykacji kabla, zostały z czasem wypełnione olejem i częściowo znikły.

Kable olejowe w porównaniu ze zwykłymi posiadają jeszcze dwie bardzo ważne zalety. Żyły ich mogą mieć znacznie cieńszą izolację, a więc cały kabel ma mniejszą średnicę. Tak np. kabel trójfazowy na 30 kV w wykonaniu zwykłym ma średnicę 83 mm, a w wykonaniu olejowym tylko 58 mm. Poza tem kable olejowe nie boją się wysokiej temperatury, która wskutek nagrzania kabla podczas pracy może dojść do 80°C i stale utrzymać się na tej wysokości bez żadnej szkody dla kabla. Stąd kabel olejowy może przenieść dwukrotnie większą moc, niż kabel zwykły o tym samym przekroju żył.

Pierwsza linja z zastosowaniem kabla olejowego 3 × 10 km, 100 kV, była wykonana przez SSW w r. 1928 dla jednej z wielkich elektrowni niemieckich. Zdobyte przy tem doświadczenia zachęciły do szerszego zastosowania tych kabli, tak że w ciągu trzech lat firma wykonała kilka podobnych instalacji w Niemczech i zagranicą, m. in. w Brazylii (66 kV, 3 × 54 km) i w Szwajcarii (50 kV). W ostatnim wypadku linja kablowa częściowo leży pod wodą, gdyż przecina jezioro Zurychskie, a różnica poziomów punktów końcowych wynosi 57 m.

Generator 10.000 kV.*Elektrician 109 (1932) str. 444.*

W laboratorium wysokiego napięcia General Electric Company w Pittsfield'zie (Massachusetts U. S. A.) znajduje się w ruchu generator z baterią kondensatorów, która ładowana w połączeniu równoległym i przełączana na układ szeregowy wytwarza przy ładowaniu fale uskokowe o napięciu 10.000 kV. Moc szczytowa układu przy napięciu 10.000 kV wynosi 50 milionów kW, prąd wyładowania osiąga wartość 50 kA. Wytwarzane przy wyładowaniu fale uskokowe posiadają czoło o rozciągłości około 7 mikrosekund, grzbiet fali posiada długość około 30 mikrosekund. Napięcia są tak wysokie, że wyładowania mogą być porównywane z rzeczywistymi wyładowaniami atmosferycznymi i wywołują te same skutki, jak np. rozszczepianie słupów drewnianych, stapianie piasku na rury szkliste, jak przy uderzeniach piorunów itp.

Doświadczenia wykonane na modelach przewodów wysokiego napięcia pozwalają wnosić, że napięcia przy rzeczywistym uderzeniu piorunu dochodzą do 100.000 kV i potwierdzają również przypuszczenie, że wyładowanie atmosferyczne nie posiada charakteru oscylacyjnego, lecz ujawnia się w postaci krótkich uderzeń prądu stałego, następujących gęsto po sobie i to o tym zwrócić. Stromość czoła rzeczywistych fal uskokowych od wyładowań atmosferycznych jest jeszcze większa niż od generatora doświadczalnego i wynosi około 1 mikrosekundę.

Blacha dla maszyn elektrycznych i transformatorów.*M. T. D. Yensen, Dr. G. Keinath, A T M (Arch. tech. Mess.)*

Tom 2, zes. 17, 1932.

Doświadczenia ostatnich dziesiątków lat.

Stosowane przed 30 laty w budowie maszyn i transformatorów wyłącznie blachy z uboższego w węgiel żelaza szwedzkiego, wytapianego na węglu drzewnym, posiadały wadę, że starzały się z biegiem czasu i pogarszały swe własności magnetyczne oraz zwiększały swe straty. Ustąpiły one wobec tego blachom krzemowym z zawartością krzemu ponad 2,5%. Dalszy postęp uwidocznił się w sporządzaniu żelaza elektrolitycznego oraz wprowadzeniu topienia, odlewania i wyżarzania w wysokiej próżni. Badanie wpływu zawartości węgla wykazało, że już przy zawartości węgla mniej niż 0,01% straty na histerezę poważnie maleją. Starano się również o usunięcie tlenu. Udało się w ten sposób zmniejszyć koercję do 0,1 i zwiększyć przenikliwość do 60.000. Czyste żelazo, utrzymywane w wodorze przez 18 godzin przy temperaturze 1.400 do 1.500°C, następnie szybko i w dalszym ciągu między 910 do 830°C powolnie ostudzone, wykazało koercję już tylko 0,03 i przenikliwość 180.000 przy indukcji 7.000 Gaussów. Również blachy krzemowe zostały w ostatnich czasach znacznie poprawione tak, że uzyskano już straty 1 W/kg i możliwe jest jeszcze zejście poniżej 0,5 W/kg. Ponadto wprowadzane jest obecnie tak zwane żelazo karbonylowe w postaci drobnego bardzo czystego proszku, który jest następnie wiązany masą izolacyjną i prasowany pod wysokim ciśnieniem. Wykazuje on własności bardzo czystego żelaza i posiada duże znaczenie dla sporządzania wysokowartościowych stopów żelazo-niklowych.

Nowe lampy katodowe i ich zastosowanie.*A. W. Hull, Gen. El. Rev. 35 (1932) str. 622.*

W cytowanym artykule A. W. Hull podaje nowe typy lamp katodowych, wypuszczonych ostatnio przez General Electric Company. Pierwsza lampa, która po-

zwiała na odkrycie prądów rzędu 10^{-18} A, czyli 6 elektronów na sekundę, posiada specjalną siatkę osłonową o potencjale 3 V, dodatnim względem anody. Zadaniem siatki osłonowej jest niedopuszczanie do emisji dodatnich jonów, komplikujących przebiegi we wnętrzu lampy i zwiększających prąd anodowy. Siatka osłonowa umocowana jest na cylindrze kwarcowym. Dane charakterystyczne lampy są następujące:

Napięcie anodowe	6 V
Napięcie siatki	3 V
prąd anodowy	40 μ A.

Lampa przeznaczona jest do pomiarów natężenia promieniowania kosmicznego, a w połączeniu z komórką fotoelektryczną do pomiaru jasności gwiazd.

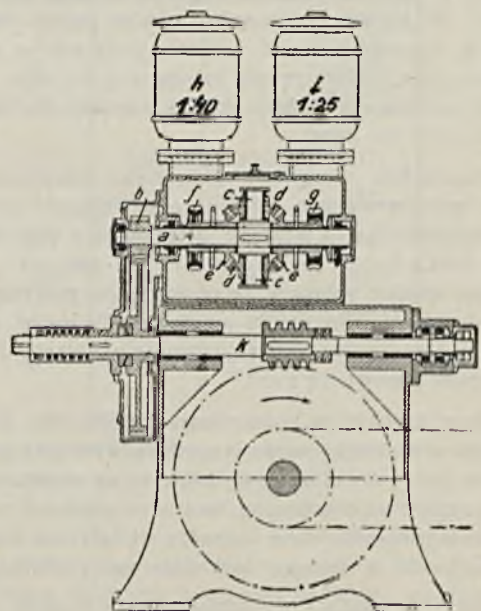
Druga lampa, odznaczająca się możliwie najdalej posuniętą próżnią, wyróżnia się zupełnie wolną od szmerów pracą, co umożliwiło jej zastosowanie w najbardziej czułych wzmacniaczach. Nadaje się ona szczególnie dobrze do pomiarów najmniejszych napięć, do wzmacniania reprodukcji tonów serca przy elektrokardiografach oraz wykrywania prądów w nerwach.

Nowa cezowa komórka fotoelektryczna należy do najczulszych obecnie i wrażliwa jest bardzo również na promieniowanie czerwone.

Nowy wentyl, sterowany z żarzoną katodą, napełniony gazem (Thyratron) pracuje przy 20 kV napięcia anodowego i 40 A prądu anodowego. Z wielu praktycznych zastosowań thyratronu A. W. Hull wymienia regulację oświetlenia sceny w operze w Chicago i teatru Casino w Nowym Yorku, następnie zastosowanie jako aparatu łącznikowego przy elektrycznym spawaniu punktowym.

KOTŁY I SILNIKI.**Nowy napęd rusztu.***Glückauf Nr. 30, 23 lipiec 1932 r.*

W artykule *inz. Pressera* podany jest opis napędu rusztu, składającego się z dwóch motorów elektrycznych oraz przekładni dyferencjalnej. Motory te posiadają taką



właściwość, że liczba ich obrotów może wynosić 1450 i 725 obr./min. Zmianę liczby obrotów osiąga się przez zmianę liczby par biegunów, w stosunku 1 : 2, przy pomocy odpowiedniego przełączenia uzwojeń. Ponadto

można zmieniać kierunek biegu silników. Rys. obok wskazuje przekrój tego napędu. U góry na skrzyni biegowej ustawione są pionowo dwa wyżej wspomniane motory elektryczne. Motory te napędzają dwie przekładnie ślimakowe „f” i „g”, których stosunek przeniesienia jest niejednakowy, mianowicie stosunek przekładni „f” wynosi 1 : 40, zaś przekładni „g” — 1 : 25. Każde z kół ślimakowych połączone jest sztywno z jednym z kół stożkowych „e”. Obydwa zespoły, z których każdy składa się z koła ślimakowego i koła stożkowego, obracają się luzno na wałku „a”. Między kołami stożkowymi „e” zaklinowany jest na wałku „a” poprzeczny trzpień „c”, stanowiący oparcie dla kół stożkowych „d” (satelitów). Każdy z motorów może, niezależnie od drugiego, posiadać następujące liczby obr/min: 0, 725, 1450 w kierunku jednym, oraz 725 w kierunku drugim. Koła ślimakowe posiadają liczby obrotów wyżej wyszczególnione, podzielone przez odpowiedni stosunek przekładni. Z właściwości przekładni dyferencjalnej można wywnioskować, że liczba obrotów czopa „c”, a więc i wałka „a”, równa się połowie sumy liczby obrotów obydwu kół stożkowych „e”. Przez skombinowanie odpowiednich liczb obrotów przekładni ślimakowych „f” i „g”, to znaczy przez nadanie poszczególnym silnikom odpowiednich obrotów, osiąga się 10 różnych przekładni, tem samem i wałek „a” posiada 10 różnych biegów. Przetaczanie motorów krótkozwarych dokonywa się przy pomocy sterowania guzikowego. Krańcowe posuwy rusztu wynoszą 50 i 648 mm/min.

Miernik rejestrujący tlen w wodzie kotłowej.

Power Nr. 2, 1933 r.

Określenie koncentracji tlenu, zawartego w wodzie zasilającej kotły parowe, wymagało dotychczas prób w laboratorium. Siłą faktu można było przeprowadzać takie próby tylko w pewnych odstępach czasu. Ażeby uzyskać ciągłą kontrolę zawartości tlenu w wodzie kotłowej, opracowano w Ameryce metodę elektryczną, która daje możliwość uzyskania wykresu ciągłego, notowanego przez instrument samopiszący. Przyrząd pracuje w ten sposób, że smuga światła żarówki dzieli się na dwie części. Jedna z nich przechodzi przez naczynie, przez które przepływa woda zasilająca. Po przejściu przez naczynie nie absorbowana reszta promienia pada na termoelement, wzbudzając w nim napięcie. Druga część smugi przechodzi przez inne naczynie, przez które przepływa próbka wody zasilającej, zmieszanej z pewneml, bliżej niepodanymi odczynnikami. Nieabsorbowana w wodzie część promieni, padając na drugi termoelement, wzbudza w nim napięcie. Potencjometr mierzy różnicę napięć obu termoelementów, która jest tem większa im więcej tlenu zawiera woda, i rejestruje ją na taśmie. Dokładność wskazań jest nadzwyczaj duża, a mianowicie 0,03 cm³ tlenu w 1 l wody. Aparat taki ustawiony w elektrowni Seal Beach Station, należącej do Los Angeles Gas and Electric Corporation, daje doskonałe wyniki.

Paleniska dla niemielonego pyłu węglowego.

Glückauf Nr. 4, 28 styczeń 1933 r.

Paleniska te służą do spalania pyłu i drobnego grysiku. Zbudowane są one podobnie, jak dotychczasowe paleniska na mielony pył węglowy, jedynie zamiast rusztu granulującego komora paleniskowa posiada ruszt z kamieni ogniotrwałych, który zamyka od spodu jej przestrzeń. Ruszt ten posiada drobne otwory dla wprowadzenia powietrza wtórnego. Pył wprowadza się do palników wraz z powietrzem pierwotnem. Grubsze ziarenka opadają na wspomniane ruszt, przez którego otwory

wdmuchuje się powietrze wtórne, i tam się spalają. Paleniska te nie wymagają instalacji do przemiału węgla. Nadają się do wszystkich kotłów. Sprawność kilku badanych kotłów wyniosła 75 — 82%.

Kombinowana maszyna tłokowa z turbiną dla napędu okrętów.

Power Nr. 2, 1933 r.

Jedną z trudności przy stosowaniu turbin dla napędu mniejszych okrętów jest konieczność używania osobnych turbin dla jazdy naprzód i osobnych dla jazdy wtył, a zatem — zbyt drogiej i skomplikowanej instalacji. Angielska firma White Marine Engineering Comp. Ltd. unika tych trudności, stosując maszynę tłokową stojącą o normalnej konstrukcji okrętowej, która podczas jazdy pracuje jako maszyna przeciwpiętna, oddając parę wylotową do turbiny niskoprężnej, zużywającej resztę prężności pary aż do ciśnienia w kondensatorze. Podczas manewrowania i jazdy wtył pracuje tylko maszyna tłokowa, oddając parę wprost do kondensatora. Dane maszyny są następujące: maszyna tłokowa 3-cylindrowa o potrójnej ekspansji; średnice cylindrów wynoszą 254, 356, 458 mm, skok 330 mm, ilość obrotów 260; rozrząd pary Stephensona. Para wlotowa ma ciśnienie 15,5 at i 310 °C, para wylotowa o ciśn. 2,4 at zasila turbinę posiadającą 4600 obr/min. Śruba okrętowa pracuje przy 112 obr/min, pędzona przekładnią 260/112 z maszyny tłokowej dającej 310 HP i przekładnią 4600/112 z turbiny dającej 210 HP.

Konserwacja nieczynnych instalacji maszynowych.

Die Wärme Nr. 8, 1933 r.

Inż. Ernst Steinitz zwraca uwagę na konieczność konserwacji nieczynnych instalacji maszynowych. Niszczenie ich podczas postoju postępuje często znacznie szybciej niż normalne zużycie podczas pracy. Autor ostatnio miał możność stwierdzenia, że częstokroć kierownictwa, nawet dobrze prowadzonych zakładów przemysłowych, nie zwracają uwagi na konserwację nieczynnych instalacji maszynowych, co doprowadziło do tego, że uruchomienie ich będzie związane ze znacznymi wydatkami na odnowienie zniszczonych części.

Poniżej podane są sposoby konserwacji zalecone przez autora.

Kotły).* Szkodliwy wpływ na instalacje kotłowe wywierają tlen i wilgoć zawarte w powietrzu, to też należy kotły zabezpieczyć przed rdzewieniem. W tym celu w miarę możności oczyścić z kamienia i rdzy (miejsca pokryte rdzą szybciej rdzewieją), poczem wewnętrzne ściany kotła pokryć specjalną, a zewnętrzne zwykłą farbą zabezpieczającą przed rdzewieniem. Armaturę i zawory bezpieczeństwa zdjąć, oczyścić i nasmarować wazeliną, poczem zabudować z powrotem. Kocioł wysuszyć i szczelnie zamknąć tak, aby powietrze zzewnątrz nie mogło przedostać się do kotła. Należy również zapobiec cyrkulacji powietrza w kanałach spalinowych, zamykając zasuwę kominowe. Najmniej co pół roku sprawdzać stan kotła.

*Turbiny**).* Szczególnie szkodliwie wpływa wilgotne powietrze na łopatki turbin, dlatego należy każdą

* Patrz artykuł inż. S. Zeleny p. t. „O konserwacji nieczynnych kotłów parowych” Technik Nr. 23/24 1932 r.

** Patrz M. Żelazowski „Obsługa turbin parowych” Nakład Stow. Dozoru Kotłów w Warszawie 1932 r.

łopatkę starannie wysmarować wazeliną, wewnątrz kadłuba turbiny oczyścić z rdzy, przyczem, podnosząc wirnik, oczyścić łożyska i czopy a następnie naoliwić je świeżym olejem turbinowym.

Uniemożliwić przedostawanie się powietrza i wilgoci zewnątrz do turbiny; w tym celu należy: zamknąć zawory w rurociągu parowym, zaślepić połączenie między kondensatorem a pompą powietrzną, założyć uszczelki przy łożyskach, łącząc je przy pomocy laku ze ściankami uszczelnienia labiryntowego. Ponieważ wszystkie te zabezpieczenia mogą okazać się niewystarczające, należy wewnątrz turbiny połączyć rurą z zamkniętym zbiornikiem, zawierającym chlorek wapnia (CaCl_2) w ilości 10 kg na 1 m³ pojemności kadłuba turbiny. (Chlorek wapnia jest ciałem higroskopijnym, pochłaniającem wodę).

Konieczne jest również zabezpieczenie oleju w turbinie, który pod wpływem wilgoci i powietrza rozkłada się, ulegając t. zw. procesowi starzenia. W tym celu należy olej spuścić, chłodnicę oleju wybudować, poczem wygotować w t. zw. „roztworze P₃”, posiadającym zdolność rozpuszczania osadu oleju. Gorącym „roztworem P₃” przepłukać również przewody olejowe. Aby usunąć alkaliczność, przemyć następnie wodą i wysuszyć. Wlać olej z powrotem, uszczelnić zbiornik tak, aby powietrze zewnątrz nie mogło się do niego przedostać. Dla pewności połączyć go ze zbiornikiem zawierającym chlorek wapnia. Skuteczność konserwacji należy sprawdzać najmniej co 3 miesiące. W czasie takiego sprawdzania, przed obróceniem wirnika, należy dobrze naoliwić łożyska przez specjalne w nich otwory, w przeciwnym bowiem wypadku łatwo można je uszkodzić. Wilgotny chlorek wapnia koroduje metal, należy więc go umieszczać w szklanych lub porcelanowych naczyniach.

Parowe maszyny tłokowe. Tuleję cylindra, kanały wlotowe i wylotowe oraz wentyle dokładnie oczyścić szczotką. Jeżeli znajduje się w nich dużo osadu z oleju, należy zmyć go gorącym „roztworem P₃”. Nieobrobione powierzchnie pokryć farbą zabezpieczającą od rdzewienia, pozostałe naoliwić, poczem ustawić maszynę tak, aby wentyle wylotowe były zamknięte.

Wentyl pary dolotowej zamknąć.

Zabezpieczenie przy pomocy chlorku wapnia nie jest konieczne.

Kondensatory i odoliwiacze. Kondensatory powierzchniowe normalnie wypełnić wodą. Przestrzeń wewnętrzną rurek zabezpieczyć przed wilgocią przy pomocy chlorku wapnia. W okresie mrozów wodę spuścić, kondensatory natryskowe i odoliwiacze odvodnić, wyczyścić i w miarę możliwości pomalować.

Pompy zabezpieczyć podobnie jak silniki. Dobrze jest co pewien czas pokręcić je, aby tłoki zmieniły swe położenie. Dławice nieco zluźnić.

Silniki Diesla zabezpiecza się podobnie jak maszyny parowe. Celem odcięcia dopływu powietrza, wentyle wlotowe i wylotowe muszą być zamknięte, co wymaga częściowego demontażu.

Maszyny elektryczne. Małe maszyny najlepiej zdemontować i przenieść do suchego ogrzewanego pomieszczenia. Duże maszyny o otwartej budowie zakryć naoliwionym papierem, łożyska i czopy dobrze naoliwić.

Maszyny o krytej budowie najlepiej stale ogrzewać, przepuszczając słaby prąd przez część uzwojenia, bądź wstawić do kadłuba naczynie z chlorkiem wapnia, bacząc przytem aby nie nastąpiło uszkodzenie maszyny przez rozlanie zwilgotniałego chlorku wapnia.

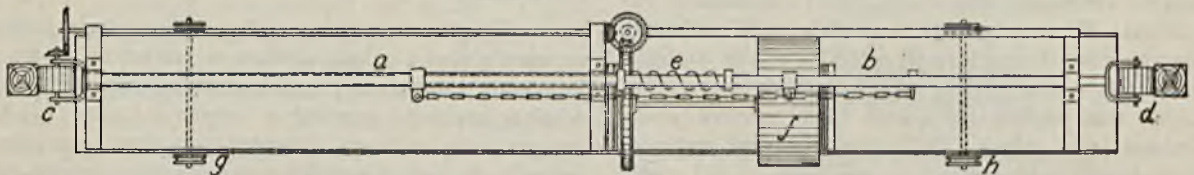
Rurociągi należy odvodnić i zabezpieczyć przed wilgocią.

GÓRNICTWO.

Przyrząd do mierzenia odległości między kierownikami w szybie.

Glückauf Nr. 2, 14 stycznia 1933 r.

Przyrząd do mierzenia odległości między kierownikami w szybie (p. rys.) składa się z dwóch rur „a” i „b”, wsuniętych jedna w drugą. Na końcu tych rur umocowane są rolki „c” i „d”. Sprężyna „e” rozpycha rury „a” i „b” i tem samym przyciska obydwie rolki do kierowników. Rolka „c” obraca bęben „f” za pośrednictwem dwóch par kół stożkowych i przekładni ślimakowej; do rury „b” przymocowany jest rysik. Na bęben zakłada się taśmę papierową z podziałką. Cały przyrząd zmontowany jest na odpowiedniej ramie; przy pomocy dwóch par rolek „g” i „h” ustawia się go na podstawie.



Dane dotyczące przyrządu są następujące: średnica bębna $f = 400$ mm, przekładnia = 1 : 1000, zatem 1 mm długości kierowników odpowiada 1 mm taśmy.

Pomiar dokonywa się jadąc w górę. Rysik ustawia się na normalną odległość kierowników i odległość tę zaznacza się na taśmie przy pomocy kreski. Następnie luzuje się sprężynę „f”, która dociska rolki „c” i „d” do kierowników i jedzie się do góry z szybkością 1 m/sek. Rysik rejestruje na taśmie zmiany odległości w wielkości naturalnej.

Mierzenie odległości kierowników tym przyrządem posiada bardzo duże zalety w porównaniu do dotychczasowych pomiarów, podczas których zatrzymuje się klatkę w odstępach kilkumetrowych i mierzy odległość. Pomiar

taki zabiera dużo czasu i dokładność jego zależy w dużej mierze od staranności mierzących.

Otrzymane wykresy stanowią bardzo dobry środek kontroli stanu kierowników i pozwalają wnioskować o parciu „góry”.

BUDOWNICTWO.

Kanał Wołga—Moskwa.

Die Neue Stadt Nr. 9—1932.

Przebudowa miast w ramach gospodarczej rozbudowy Rosji Sowieckiej nabiera coraz większego znaczenia. W szeregu rozbudowanych miast znajduje się przede wszystkim Moskwa. Zasadnicze znaczenie w rozbudowie

Moskwy będzie mieć budowa kolei podziemnej i kanału Wołga—Moskwa.

Celem kanału, który ma połączyć bieg górnej Wołgi z rzeką Moskwą, jest zaopatrzenie miasta Moskwy w wodę do picia oraz rozwiązanie problemu żeglugi.

Ludność Moskwy w ostatnim dwudziestolecu wykazuje wzrost 73⁰/₁₀₀ i wynosiła w r. 1931 2.800.000 mieszkańców. Rozbudowana sieć wodociągowa dostarcza wody tylko do 47⁰/₁₀₀ istniejących w Moskwie posesyji. Ponad 1.000.000 mieszkańców pobiera wodę do picia i gospodarstwa domowego z ręcznych pomp i studni. Zużycie wody, które w r. 1913 wynosiło 61 l na głowę i dobę wzrosło tak znacznie, że w r. 1931 zużywano przeciętnie 128 l na głowę i dobę. Wedle planu moskiewskich władz samorządowych ma być przeprowadzona intensywna rozbudowa wodociągu, tak by w r. 1935 cała ludność Moskwy mogła korzystać z wody wodociągowej w ilości 250 l na głowę i dobę. Jest to kolosalne zużycie dzienne, które ma uzasadniać postępujące uprzemysłowienie Moskwy.

Powyższe zadanie spowodowało konieczność radykalnego rozwiązania problemu zapomocą wielkiego kanału Wołga—Moskwa, którego budowę zatwierdziły władze sowieckie w czerwcu 1931 r.

Wedle pierwotnego projektu miano wybudować na górnej Wołdze poniżej miasta Starica przegrodę ziemną 23 m wysoką i w ten sposób utworzyć olbrzymi zbiornik wody, z którego miał brać początek właściwy kanał. Przed połączeniem kanału z rzeką Moskwą miał być wybudowany jeszcze jeden zbiornik (osadnik), celem oczyszczania wody dla wodociągu. Zaletą tego projektu było uzyskanie naturalnego przepływu wody w kanale. Wody spiętrzone pod Staricą miały płynąć naturalnym spadkiem aż do osadnika i tu miały być spuszczone do rzeki Moskwy zapomocą 30 m wysokiej śluzy. Urządzenia techniczne ograniczyłyby się przy tym projekcie tylko do śluz na początku i końcu kanału. Spowodowałyby to poważne obniżenie kosztów eksploatacyjnych, ponieważ ruch na

Ponieważ przeprowadzone szczegółowe badania terenu wykazały przepuszczalny grunt na miejscu projektowanej przygrody pod Staricą, wykonanie projektu okazało się niemożliwe.

Wobec powyższego przeprowadzono szczegółowe badania geologiczne i na ich podstawie opracowano drugi projekt, wedle którego trasa kanału zaczyna się na Wołdze poniżej miejscowości Korczewa, biegnie południkowo przez miasto Dmitrow, przecina rzekę Kljaźnę i wpada do rzeki Moskwy na zachód od miasta. Trasa prowadzi przez dział wód rzeki Wołgi i Moskwy, wzniesiony 53 m ponad poziom Wołgi. Celem pokonania tej różnicy wysokości, poziom wody na Wołdze poniżej ujścia rzeki Dubny podniesiony zostanie o 13 m zapomocą jazów. Wskutek tego nastąpi tak znaczne podniesienie zwierciadła wody w rzece Dubnie, że na długości 25 km stanowić ona będzie pierwszy odcinek kanału. Na dalszym odcinku, aż do miejscowości Iksza, będą wybudowane 4 śluzy, z których 3 i 4 będą miały wysokość po 15 m. Celem podniesienia poziomu Wołgi do poziomu działu wód mają być wybudowane przy śluzach 1 do 4 olbrzymie stacje pomp o napędzie elektrycznym do przepompowywania wody. Na dalszym odcinku, aż do skrzyżowania z rzeką Kljaźną, kanał biegnie w formie koryta, utworzonego zapomocą obustronnych wałów podłużnych. Przy skrzyżowaniu z rzeką Kljaźną kanał dostarcza wody do dwóch jezior, które ze względów sanitarnych leżą poza drogą żeglugi i mają służyć jako osadniki dla moskiewskiego wodociągu. Aż do wlotu do pierwszego osadnika, kanał prowadzi 20—30 m³ wody na sekundę.

Przed wlotem do 1-go osadnika odgałęzia się specjalny kanał przeznaczony dla żeglugi, prowadzący 10 — 15 m³ wody na sekundę i wpadający do rzeki Moskwy na zachód od miasta zapomocą 3 śluz.

Osadniki dla wodociągu mają za zadanie wstępne oczyszczanie wody na drodze mechanicznej. Pierwszy ma pojemność 60 milionów m³, drugi 10 milionów m³; między sobą połączone są specjalnym kanałem długości 8 km. Drugi osadnik będzie położony w lesistej niezamieszkałej okolicy o podłożu piaszczystym. Dla poboru wody dla wodociągu ma być wywierconych szereg studzien poborowych w piaskach wzdłuż brzegów osadnika, celem przeprowadzenia naturalnej filtracji pobieranej wody.

Cztery stacje przepompowywania na kanale będą posiadać każda po cztery główne i jedną zapasową pompę o wydajności 12,5 m³/sek. Potrzebna dla stacji przepompowywania, jak również dla elektrycznej trakcji wzdłuż kanału energia elektryczna będzie dostarczana przez siłownie wodne, budowane przy równocześnie wykonywanej regulacji górnej Wołgi dla celów żeglugi. Szereg jazów wzniesionych na Wołdze na przestrzeni od Staricy do Rybńska da spadek użyteczny wynoszący około 100 m.

Ogólna długość kanału wyniesie 128 km; roboty ziemne dosięgną 43 milionów m³. Normalny przekrój kanału posiada szerokość zwierciadła wody wynoszącą 60 m, 40 m szeroką stopę kanału i głębokość 4,75 m. Przewiduje się przewóz statków o trzymetrowym zanurzeniu i 40 t pojemności.

Budowa kanału ma być ukończona do końca 1934 r. Mimo przewidywanej mechanizacji pracy ilość robotników zatrudnionych przy budowie kanału przekroczy 100.000 osób. Stworzona omawianym kanałem droga transportowa będzie mogła wedle przewidywań pokonać 10.000.000 t rocznego przewozu. Przy dalszym wzroście natężenia



kanale, tak pod względem hydrotechnicznym jak i nawigacyjnym, odbywałby się bez żadnych środków pomocniczych. Długość kanału miała wynosić 230 km, czyli byłby to najdłuższy kanał na kuli ziemskiej. Roboty ziemne miały wynieść 155 milionów m³, byłyby zatem mniejsze zaledwie o 10 milionów m³ od robót ziemnych wykonanych przy budowie kanału panamskiego. Wadą projektu były wymienione wielkie roboty ziemne oraz bardzo znaczne wydłużenie drogi statków, zdążających do Moskwy przez Wołgę z północy, wschodu i południa.

przewozów pojedyncze śluzę będą niewystarczające i dlatego w projekcie przewidziano budowę śluz równoległych.

W związku z powstaniem nowej drogi wodnej będzie musiała być przeprowadzona daleko idąca przebudowa portu rzecznej w Moskwie oraz regulacja rzeki Moskwy. Poziom wody w porcie moskiewskim zostanie podniesiony o 7 m zapomocą 3 jazów połączonych śluzami. Tak znaczne podniesienie zwierciadła wody na rzece w obrębie wielkiej Moskwy wymaga przebudowy systemu kanalizacji miejskiej oraz zniszczenia większości istniejących mostów, położonych nisko nad rzeką, i wzniesienia na ich miejsce nowych obiektów.

SPAWANIE.

Spawanie pękniętego korpusu pompy próżniowej.

Spawanie i Cięcie Metali Nr. 1 — 2, 1933 r.

Na skutek dostania się części pękniętego siedzenia wentyla do cylindra pomocy próżniowej, uderzenie mechanizmu korbowego spowodowało pęknięcie ramy żeliwnej pod obu łożyskami w kierunku pionowym. Uszkodzoną ramę zdecydowano naprawić zapomocą spawania. W tym celu wycięto z obu boków materiał wzdłuż linii pęknięcia, poczem obie części uchwycono ściągami i dokonano spawania (p. rys.). Przy spawaniu pracowało



trzech spawaczy: dwóch dokonywało połączeń z dwu przeciwległych stron, trzeci zaś podgrzewał ramę na linii spawania. Do spawania użyto pałeczek żeliwnych o dużej zawartości krzemu, celem otrzymania miękiej i obrabialnej spoiny. Po spawaniu ramy przykryto ją piaskiem w celu powolnego ostudzenia. Naprawiona w ten sposób rama wykazała nieznaczne tylko ściągnięcie brzegów przy łożyskach, co bardzo łatwo dało się usunąć przez roztoczenie.

Ogólny koszt naprawy wyniósł ok. 415 zł, podczas gdy nowa rama kosztowałaby ok. 1500 zł; czas naprawy wyniósł trzy tygodnie, nową zaś ramę dostarczono by przypuszczalnie najwcześniej w ciągu 7 tygodni. Po naprawie pompa znajduje się już od kilku miesięcy w nieprzerwanym ruchu.

Własności mechaniczne połączeń spawanych stali o wyższych wytrzymałościach.

Autogene Metallbearbeitung Nr. 2, 1933 r.

Oprócz powszechnie stosowanych stali budowlanych St 37 (oznaczenie wedle norm niemieckich DIN

w ostatnich czasach używa się w praktyce coraz częściej stali o wyższych wytrzymałościach, a mianowicie stali St 42, St 48, St 50, St 52 i St 60.

Niektóre własności mechaniczne wspomnianych stali zestawione są w tabeli Nr. 1, przyczem nie uwzględniono w niej stali specjalnych (stopowych) używanych np. w budowie samochodów.

Tabela Nr. 1.

Gatunek stali	Granica płynności kg/mm ²	Wytrzymał. na rozciąg. kg/mm ²	Przydłużenie (l = 5d) %	Przewężenie %
St. 42	28,8	46,5	28,8	57,2
St. 48	38,8	56,2	22,1	53,7
St. 50	33,8	57,0	27,5	57,2
St. 52	43,7	59,1	20,5	67,0
St. 60	41,0	73,5	20,0	36,2

Literatura, traktująca o własnościach mechanicznych połączeń spawanych stali o wyższych wytrzymałościach, była dotąd dość uboga. Ogłoszone obecnie dane obejmują stosunkowo obszerny zakres, ponieważ w czasie prób uwzględniono spawanie tak metodą tlenowo-acetylenową jak i elektryczną, przyczem w obu wypadkach posługiwano się paru różnymi gatunkami pałeczek.

Ponieważ jednak norma DIN 4100, wedle której wszystkie próby przeprowadzono, podaje dopuszczalne wartości dla poszczególnych rodzajów połączeń spawanych, ale jedynie w odniesieniu do stali o wytrzymałości 37 — 45 kg/mm², przeto koniecznym było ustalenie analogicznych wartości i dla stali o wyższych wytrzymałościach. We wspomnianej normie przyjęto mianowicie jako minimalną wytrzymałość przy spawaniu na styk 30 kg/mm², na krzyż 25 kg/mm² oraz bocznych 24 kg/mm², co w stosunku do minimalnej wytrzymałości 37 kg/mm² samej stali stanowi odpowiednio około 80%, 68% i 65%. Przyjmując cyfry te jako podstawę obliczenia, zestawiono w tabeli Nr. 2 dopuszczalne wartości dla stali o wyższej wytrzymałości.

Tabela Nr. 2.

Gatunek stali	Dopuszczalne wytrzymałości w kg/mm ² przy spawaniu		
	na styk	na krzyż	bocznem
St. 42	34	29	27
St. 48	38	33	31
St. 50	40	34	32
St. 52	45	37,5	36
St. 60	48	41	39

W ten sposób został ustalony pewnego rodzaju miernik, wedle którego można było ocenić jakość połączenia w każdym wypadku przeprowadzonych prób. Podczas wykonywania prób stosowano pałeczki wyrobu firmy Böhler & Co. i to następujących gatunków:

1) do spawania tlenowo-acetylenowego z małym dodatkiem składników stopowych,

2) do spawania tlenowo-acetylenowego z większym dodatkiem składników stopowych,

- 3) do spawania elektrycznego — gołe,
- 4) „ „ „ — z duszą,
- 5) „ „ „ — z duszą zawierającą również składniki stopowe,
- 6) do spawania elektrycznego — silnie powlekane.

Rezultaty otrzymane w porównaniu z tabelą Nr. 2 dadzą się streścić następująco:

a) Spawanie tlenowo-acetylenowe okazało się polecenia godnym przy połączeniach na styk wszystkich badanych stali za wyjątkiem St 60, gdzie wytrzymałość na zerwanie była niedostatecznie wysoka. Spawanie na krzyż i boczne dało wyniki ujemne, co wytłumaczyć można tem, że do spawania stosunkowo grubych blach i to na krótkich odcinkach należy stosować specjalną metodę pracy nieprzewidzianą jednak w normie 4100.

b) Pałeczki gołe nadają się do spawania stali St 42, natomiast rezultaty osiągnięte ze stalą St 48 nie zawsze są dostatecznie dobre, wobec czego lepiej jest w tych wypadkach ich nie używać.

c) Pałeczki z duszą nadają się dla stali St 42 i St 48, gdy już do stali St 50 i St 52 dusza powinna zawierać dodatkowe składniki stopowe. Przy spawaniu stali St 60 otrzymane rezultaty są bardzo niejednolite, więc nie jest wskazane stosowanie tego gatunku pałeczek do takich robót.

d) Pałeczki owijane odpowiadają w zupełności i we wszystkich wypadkach postawionym wymaganiom.

e) Przy zginaniu próbek z nieściętą gąsienicą począwszy od stali St 50 okazują się pęknięcia na przejściu pomiędzy przedmiotem, a spoiną. Przypisać to należy działaniu karbu oraz wpływowi wysokich temperatur, silnie uwidaczniającymi się przy stalach twardych.

f) Trudności spawania wzrastają wraz ze wzrostem ilości węgla i wytwarzającego się obfitej gazy. Jedynie pałeczki powlekane posiadają zdolności usuwania wpływu tego niekorzystnego zjawiska. Kruchość warstw sąsiadujących ze spoiną ogranicza również możliwości spawania. Wszystkie te trudności dadzą się prawdopodobnie w przyszłości przezwyciężyć przez odpowiedni dobór składników stopowych.

Spawany kajak aluminiowy.

Spawanie i Cięcie Metali, Nr. 1 — 2, 1933 r.

Warsztaty Tow. Akc. „Perun” w Warszawie wykonały kajak całkowicie spawany z blachy aluminiowej. Długość kajaka wynosi 5.750 mm, największa szerokość 700 mm, wysokość czółna 310 mm, wysokość kiła 60 mm. Kajak został wykonany z blachy o grubości 1,5 mm z wyjątkiem kiła, falochronów (obramowanie pomieszczenia dla załogi) i steru, na które użyto blachy 3-milimetrowej; uzebrowanie wykonano z teownika aluminiowego o wymiarach 20 × 20 mm. Waga kajaka wynosi 28 kg. Kajak zaopatrzony jest w dwie próżne komory, ściśle zamknięte, o łącznej objętości 410 litrów, znajdujące się z obu końców czółna. Komory te, po całkowitem zanurzeniu czółna w wodzie, powodują siłę wyporności równą około 400 kg, a więc kajak zanurzony mógłby utrzymać na powierzchni co najmniej 5 ludzi (przyjmując wagę człowieka 75 kg). Podczas prób połączenia wykazały zupełną szczelność. Kajak spawano za pomocą palnika acetylenowego z zastosowaniem proszku „Harakiri”. Omawiany kajak w porównaniu do drewnianego odznacza się dużą wytrzymałością i trwałością — szkoda tylko, że firma nie podała kosztów jego wykonania.

RÓŻNE.

Masz o wysokości 267 m jako antena.

Eng. News — Rec., Nr. 3, 1933 r.

Blaw — Knox Co. zbudowało maszt o wys. 267 m, który ma służyć jako antena dla stacji nadawczej w Nashville, Tenn. Maszt ten, wykonany jako pocynkowana konstrukcja żelazna kratowa o wadze 136 t, posiada kształt dwóch piramid ustawionych na sobie podstawami na wysokości 112 m; na wysokości tej maszt jest uchwycony 8-ma linami stalowymi o średnicy 51 mm, zakotwionymi w fundamentach betonowych, osadzonych w skale. Przekrój masztu jest kwadratowy. Bok kwadratu, wynoszący u dołu 0,76 m, zwiększa się stopniowo w górę do 1,16 m w miejscu uchwytu lin, a następnie znowu maleje i osiąga na wysokości 230 m — 0,91 m. Na poziomie 230 m ustawione jest 37 m wysokie zakończenie masztu, które wraz z całą konstrukcją służy jako antena. Przy obliczeniu konstrukcji przyjęto parcie wiatru 136 kg/m².

Maszta ustawiono na dwustożkowym izolatorze. Liny kotwiczne składają się z krótkich odcinków, połączonych ze sobą porcelanowymi izolatorami. Dla lepszego przewodnictwa elektrycznego konstrukcję żelazną przeprowadzono wzdłuż kantów masztu druty aluminiowe, dzięki czemu uzyskano wystarczające przewodnictwo elektryczne dla żądanej mocy nadawczej.

Budowę masztu ukończono w ciągu dwóch miesięcy.

Tlenek węgla w zamkniętych samochodach.

V. D. I. Nr. 7, 1933 r.

Badania przeprowadzone w Dortmundzie nad zawartością CO w powietrzu wewnątrz autobusów wykazały we wszystkich wypadkach ponad 100, aż do 200 cm³ CO w 1 m³ powietrza. Badano również obsługę autobusów, przyczem stwierdzono, że dłuższe oddychanie takiem powietrzem powoduje silny wzrost zawartości CO w krwi ludzkiej. Ciekawą jest rzeczą, że otwarcie okien w czasie jazdy nie ma zbyt wielkiego wpływu na procent zanieczyszczenia powietrza. Nawet w czasie postoju nocnego zawartość CO w powietrzu nie ulega większym zmianom, co wskazywałoby na niebezpieczeństwo spania w wozie po dłuższej jeździe.

Przyczyną tego zanieczyszczenia powietrza w autobusach nie są, jak stwierdzono, nieszczelności rury wylotowej motoru, lecz gazy i pary wydostające się z karteru przez odpowietrznik. Wielki procent CO w powietrzu zawartem w karterze jest wynikiem nieszczelności tłoków i, jak wykazały doświadczenia, silnie rośnie wraz z nieszczelnością.

Produkcja radu.

Ekonomiczeskaja Żyżń, Nr. 24, 1932 r.

Nad wielkim jeziorem Niedźwiedziem, położonym na dalekiej północy Kanady pod kołem polarnym, odkryto duże złoża blendy smołowcowej, z której dobywa się, jak wiadomo, rad — tak cenny dzisiaj w lecznictwie pierwiastek promieniotwórczy. Że rad jest tak drogi — łatwo zrozumieć, gdy się zważy, iż trzeba przerobić 10 t blendy smołowcowej, aby otrzymać zaledwie 1 gram tego pierwiastka. Przeróbka blendy jest niezmiernie kłopotliwa i długa. Ostatnimi wszakże czasy powiodło się chemikom zmniejszyć liczbę procesów przy przeróbce blendy z czterdziestu do dwudziestu, a czas przeróbki z trzech miesięcy do sześciu tygodni. Odkrycie więc nowych dużych złóż blendy smołowcowej mogłoby się

przyczynić do znacznego zwiększenia ilości czystego radu, znajdującego się obecnie w użyciu. Nowe złoża blendy znajdują się jednak w okolicy narazie mało dostępnej dla człowieka. Zima panuje tu przez 8 miesięcy, a jedynym środkiem lokomocyjnym są sanie zaprzężone w psy. Nieprędko więc złoża blendy smołowcowej Kanady północnej będą mogły współzawodniczyć z ko-

palniami tejże blendy w Czechosłowacji, Kongu Belgijskim lub Stanach Zjednoczonych A. P.

Tymczasem zaś, jak oblicza bawarski tygodnik lekarski „Münchener Medizinische Wochenschrift“, ilość czystego radu, dobytego już z blendy smołowcowej na całym świecie, nie przewyższa ogółem 1 kg.

NADESLANE KSIĄŻKI.

CHŁODNICTWO.

Dr. inż. B. Stefanowski, Profesor Politechniki Warszawskiej. Nakład Księgarni Technicznej, 295 str., 261 rysunków, 35 tablic liczbowych, 4 wykresy.

Praca Profesora Stefanowskiego obejmuje teorię i konstrukcję chłodziarek, zastosowanie chłodnictwa łącznie z projektowaniem i obliczaniem chłodni i chłodziarek, oraz metody kontroli i odbioru maszyn i materiałów chłodniczych. Opracowanie tematu jest wyczerpujące, zadość czyni zarówno potrzebom konstruktora, jak i praktyce ruchowej urządzeń chłodniczych. Wykład przedmiotu jest b. jasny, dzięki ujęciu zagadnienia w sposób prosty i jednocześnie ścisły oraz starannemu i systemacznemu doborowi materiału bez przeładowania książki szczegółami. Dla dobrego zrozumienia książki potrzebna jest znajomość podstawowych zasad termodynamiki, oczywiście, część praktyczna i konstrukcyjna dostępna jest również dla czytelników, którym tych wiadomości brak.

Książka wydana jest b. starannie na dobrym papierze; druk, rysunki, za wyjątkiem kilku, i wykresy są bez zarzutu.

ZAPOBIEGANIE WYPADKOM PRZY PRACY, A CZYNNIK FINANSOWEGO ZAINTERESOWANIA PRZEDSIĘBIORSTWA.

Inż. Andrzej Mazurkiewicz.

Wydawnictwo Instytutu Spraw Społecznych.
Warszawa 1933. 35 str. form. 8^o.

Tematem broszury jest problemat racjonalizacji systemu opłat za ubezpieczenie pracowników przemysłowych od wypadków. Dotychczas stosowane prawie

„sztywne“ składki ubezpieczeniowe autor uważa za system niezadawalniający zarówno ze społecznego jak i gospodarczego punktu widzenia i wymagający reformy. Największą wadą taryfy polskich zakładów ubezpieczeniowych jest niedostateczne zróżniczkowanie opłat, bo rozpiętość między składką najlepszego i najgorszego zakładu jednego typu nie przekracza 30%, gdy np. w Szwajcarii różnica ta wynosi 200—350%, a w niektórych działach przemysłu drzewnego nawet — 450%. Obok krytyki obecnego systemu autor omawia szkieletowo możliwość jego racjonalizacji.

WZORCOWA METODA USTALANIA KOSZTÓW WŁASNYCH. *Inż. Benedykt Nawrocki.*

Wydawnictwo „Ligi Pracy“ Nr. 67, Warszawa 1932, 60 str., 5 ryc. Cena 2 zł. Skład Główny: Inst. Nauk. Organiz. Warszawa, Mokotowska 51/53.

Tematem broszury są zagadnienia: „Czy istnieją w dziedzinach ekonomicznych: przemyśle, rolnictwie i handlu wzorcowe metody ustalania kosztów własnych?“ i „Jak się je ustala oraz jakie dały one wyniki?“ Zagadnienie to było przedmiotem obrad V Międzynarodowego Kongresu Naukowej Organizacji.

W swojej pracy autor udowadnia potrzebę i pożyteczność wzorcowych metod kalkulacji, powołując się na literaturę o tem zagadnieniu i dwa przykłady zastosowania — jeden w rolnictwie, drugi w przemyśle. Broszura ma charakter informacyjny i polemiczny; autor omawia możliwość, potrzebę i korzyści wzorcowych metod kalkulacji oraz wymagania, którym takie metody powinny być zadość czynić.

Dział gospodarczy.

Przemysł węglowy w lutym 1933 r.

Mniejsza o 2 liczba dni roboczych w miesiącu lutym nie pozostała bez wpływu na ukształtowanie się poziomu wydobycia węgla. Wynosiło ono 2.080.234 t, zatem w porównaniu ze styczniem (2.355.520 t*) spadło o 275.286 t, to jest o 11,69%. Spadek ten jednak miał większe rozmiary niżby to z faktu mniejszej liczby dni roboczych wynikało. Wskazuje na to obniżenie się średniej wydobywania na dzień roboczy z 94.221 t w styczniu do 90.445 t w lutym, czyli o 3.776 t względnie o 2,98%. Poza mniejszą liczbą dni roboczych na poziom wytwórczości kopalń wpłynęły także czynniki natury konjunkturalnej.

*) Cyfry poprawione.

Spadek produkcji dotknął nierównomiernie poszczególne zagłębia. Najsilniej uzewnętrznił się w rejonie śląskim, z uwagi na duży spadek wywozu, w którym kopalnie śląskie poważnie są zainteresowane.

Ogólny zbyt węgla łącznie z własnym zużyciem i deputatami wyczerpał w zupełności wydobycie; wobec tego zapasy węgla nie wykazują przyrostu — przeciwnie — nawet pewien spadek, gdyż odpisane zostało z ich stanu 46.346 t. Stan zapasów na koniec lutego jest jednak w dalszym ciągu wysoki i wynosi 2.445.457 t, z czego na kopalnie śląskie przypada 1.832.861 t, a na dąbrowsko-krakowskie 612.596 tonn.

Zbyt węgla na rynku wewnętrznym wynosił w lutym 1.108.946 t, czyli w stosunku do stycznia (1.273.551 t) obniżył się o 164.605 t względnie o 12,93%. Spadek ten

cechuje wszystkie kategorie odbiorców, jednakże najsilniejsze natężenie wykazuje w zakresie zbytu węgla opałowego. Obniżenie wysyłek węgla opałowego wynosi w stosunku do stycznia 106.064 t, to jest 25,67%. Powodem tego, mimo, że przez luty utrzymywała się niska temperatura, jest brak skłonności rynku do gromadzenia jakichkolwiek zapasów węgla wobec zbliżania się okresu cieplej aury, tem więcej, że pod wpływem zapowiadanej stałe obniżki cen węgla oraz taryf kolejowych wytworzyła się dążność przede wszystkim do zlikwidowania pozostałych jeszcze z przeszłości zapasów węgla.

Z tychże samych względów, ale w słabszych już znacznie rozmiarach obniżył się odbiór węgla przez przemysł. Korzystnie oddziaływały tutaj jednak zwiększone zapotrzebowania ze strony przemysłu hutniczego oraz koksowego, pozostające w związku z ożywieniem, jakie ostatnio w hutnictwie się ujawniło. Wzmogły się także wysyłki dla przemysłu cementowego i ceramicznego łącznie z cegielniami i wapiennikami, co pozostaje w związku z przygotowaniem się do nadchodzącego dla nich sezonu. Silniejszy natomiast spadek odbioru wykazuje przemysł przetwórczy, papierniczy, włókienniczy, dalej gazownie oraz rolnictwo wraz ze swym przemysłem.

Notomiast dostawy kolejowe utrzymały się na poziomie prawie niezmiennym, co zawdzięczać należy utrzymaniu przez kolej zamówień lutowych w granicach pełnej normy miesięcznej.

Wywóz węgla wynosił w lutym 735.554 t; w stosunku do stycznia (822.237 t) obniżył się o 86.683 t względnie o 10,55%. Na spadek ten wpływają obniżenie się wysyłek węgla do Austrii, w związku ze zmniejszeniem

kontyngentu przywozowego węgla na luty o 10%, dalej zredukowanie przez Czechosłowację polskiego kontyngentu węglowego o dalsze 10 tys. tonn na luty. Na marzec Czechosłowacja nie dała już zezwoleń na przywóz węgla polskiego. W związku z upływem sezonu zimowego spadły także wysyłki na rynek gdański. W sumarycznym ujęciu rynki licencyjne wykazują w lutym spadek odbioru w wysokości 29.877 t, co odpowiada 18,67% w stosunku do stycznia.

Silniej na ukształowanie się wywozu na niższym poziomie wpłynęły rynki północne; wywóz na nie obniżył się o 73.193 t względnie o 20,03%, jeżeli idzie o rynki skandynawskie, a 11.945 t w odniesieniu do rynków bałtyckich. Spadek eksportu w tym kierunku jest jednak zjawiskiem sezonowym, występującym co roku o tej porze. Pozostaje w związku z zamrożeniem niektórych portów na północy. Poza to w chwili obecnej działa tu szereg przyczyn różnych. I tak przywóz węgla do Danii dopuszczony był w styczniu i lutym w wysokości 8½% przywozu w roku 1931, na marzec i kwiecień procent ten zredukowany został do 7½%. Na dalszych rynkach powstały wskutek łagodnej zimy większe zapasy węgla, które na rynku ciążyą. Poza to importerzy, chcąc wykorzystać trudne położenie kopalń, wstrzymują się od zakupów, licząc na większe ustępstwa w cenach na dłuższą metę. Wreszcie działa tu również silnie nacisk polityczno-handlowy W. Brytanji, wyrazem czego może być oddanie ostatnio przez koleje szwedzkie całej dostawy 110 tys. tonn kopalniom angielskim, mimo, iż oferty polskie były niższe i mimo, że koleje szwedzkie przystosowały się do węgla polskiego, używając go w dużej mierze od czasu strajku angielskiego.

	Luty		Razem styczeń — luty	
	1933 r.	1932 r.	1933 r.	1932 r.
Ilość dni roboczych . . .	23	24	48	48
Produkcja	2.080.234 t	2.098.006 t*)	4.435.754 t	4.766.842 t*)
1. Zbyt w kraju	1.108.946 t	1.187.941 t	2.382.497 t	2.495.682 t
z tego:				
Przemysł	566.744 t	572.733 t	1.183.314 t	1.202.274 t
Kolej	235.069 t	210.304 t	478.853 t	525.690 t
Opał domowy	307.133 t	404.904 t	720.330 t	767.718 t
2. Eksport	735.554 t	630.013 t	1.557.791 t	1.582.524 t
z tego:				
Rynki licencyjne . . .	130.172 t	178.490 t	290.231 t	392.533 t**)
„ skandynawskie . . .	292.314 t	303.816 t	657.821 t	791.855 t
„ bałtyckie	7.370 t	12.615 t	26.686 t	63.617 t
„ zachodnie	103.542 t	29.911 t	217.261 t	113.311 t
„ południowe	121.047 t	60.982 t	214.390 t	137.712 t
Pozostałe	81.109 t	44.200 t	151.403 t	84.495 t

Z rynków bałtyckich wśród odbiorców węgla w lutym figuruje tylko Łotwa.

Wywóz na rynki zachodnie kształtował się w lutym bez większych odchyień na poziomie styczniowym.

*) strajk na kopalniach dąbrowskich od 18. II. 1932 r.

***) bez Jugosławji.

Ubytek poniesiony na rynkach wyżej wymienionych częściowo kompensuje wzrost w wożu do Włoch o dalsze 27.694 t. Na rynku tym koncentruje się coraz wyraźniej ekspansja przedsiębiorstw węglowych, które poszukują powetowania strat ilościowych poniesionych na rynkach najbliższych.

Wywóz na pozostałe rynki europejskie również wykazuje pewną poprawę w wysokości 11.473 t, spowo-

dowaną przez podniesienie się wysyłek do Irlandji oraz Grecji.

Wzmogły się również wysyłki węgla do Algieru. Natomiast sprzedaż węgla w portach dla celów bunkrowych wykazuje dość poważny spadek, który pozostaje jednak w związku z osłabieniem się żeglugi zwłaszcza z portów wschodnio-północnych Bałtyku.

Z powyższego wynika, iż spadek produkcji w lutym, aczkolwiek w dużej mierze pozostawał pod wpływem mniejszej liczby dni roboczych, spowodowany był także pogorszeniem się możliwości zbytu wewnętrznego wskutek upływu sezonu, jakoteż obniżeniem się eksportu pod działaniem tego samego czynnika, co w zbycie krajowym i wzroście nowych trudności na rynkach środkowoeuropejskich oraz północnych.

Obecne natężenie pracy przemysłu węglowego oraz zasadnicze zmiany charakteryzuje powyższe zestawienie porównawcze z analogicznych okresów roku bieżącego i ubiegłego.

Obniżka cennika węglowego.

W Dzienniku Ustaw Nr. 18 z dnia 21. III. 1933 r. ogłoszone zostało rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 18. III. 1933 r., oparte na rozporządzeniu Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 6. IV. 1932 r., w sprawie regulowania obrotu węgla, mocą którego cennik węglowy obniżony zostaje z ważnością od 28. III. 1933 r. w granicach od 14,3% do 20% (sortymenty grube o 20%), z zachowaniem rabatów w wysokości przyjętej dotąd przez Polską Konwencję Węglową.

Syndykat Gliwicki wszczyna walkę konkurencyjną z węglem polskim na rynku austriackim.

Po silnej walce konkurencyjnej ze strony niemieckiego Górnego Śląska na rynku austriackim, doszło do skutku 1. listopada 1930 r. porozumienie między polskim przemysłem węglowym, zrzeszonym w Polskiej Konwencji Węglowej, a Syndykatem Węglowym w Gliwicach. Odpowiedni układ wszedł w życie 1. I. 1931 r. a treścią jego było regulowanie zbytu węgla na rynku austriackim i węgierskim drogą określania kontyngentów i przez ustalenie cen. Kontyngenty te były wyznaczane co kwartał przez Polską Konwencję Węglową, a udział w nich przemysłu węglowego niem. części Górnego Śląska wynosił 13,48%; reszta przypadała całemu przemysłowi węglowemu Polski.

Ostatnimi czasy układ ten dotyczył praktycznie tylko rynku austriackiego, ponieważ przywóz węgla do Węgier został zakazany względnie regulowany specjalnymi pozwoleniami wydawanymi przez rząd węgierski na podstawie wytycznych swej polityki handlowej.

Ważność porozumienia tego upływa z dniem 31. III. 1933 r.

Syndykat Węglowy w Gliwicach jednakże oświadczył już, iż porozumienia tego nie przedłuży. Oznacza to, że wywóz węgla z Polski i niemieckiego G. Śląska do Austrii od 1. IV. 1933 r. będzie się odbywał na zasadzie współzawodnictwa.

Nie ulega wątpliwości, że wywoła to ostrą walkę konkurencyjną niemieckiego przemysłu węglowego, jako finansowo silniejszego, z polskim. Ceny ulegną dalszej derucie. Dla górnictwa polskiego powstać stąd mogą duże straty materialne i ilościowe — tem więcej, że nacisk polityczny z Berlina w kierunku większego zespolenia gospodarczego Niemiec z Austrią jest silny, co np. zna-

lazło swój wyraz już w roku ubiegłym w słynnej transakcji węglowej Zagłębia Ruhry z austriackimi kolejami o dostawę w ciągu roku 500 tys. tonn węgla, oczywiście z wyeliminowaniem z rynku austriackiego odpowiednich ilości węgla polskiego.

Produkcja koksu w lutym 1933 r.

Pod wpływem mniejszej w miesiącu lutym o 2 liczby dni roboczych, obniżyła się wytwórczość koksu do 90.116 t, czyli w porównaniu ze styczniem (94.320 t) o 4.204 t, to jest 4,46%.

Ogólny rozchód koksu wynosi w lutym 89.280 t, czyli jest on niższy od poziomu wytwórczości o 836 t; o tę cyfrę wzrosły też zapasy koksu, których stan na dzień 28. II. 1933 r. podniósł się do 276.540 t. W porównaniu ze styczniem (92.223 t) rozchód ogólny koksu w lutym jest niższy o 2.943 t. Na osłabienie się zbytu wpływa wyłącznie eksport, który doznał poważnej redukcji, w przeciwieństwie do zbytu krajowego, gdzie nastąpiła dalsza poprawa.

Odptyw koksu na rynek krajowy wynosił w lutym 78.770 t; w stosunku do stycznia (76.815 t) wzrósł o 1.955 t, względnie o 2,55%. Na poprawę tę wpłynął wyłącznie przemysł hutniczo-żelazny, którego zapotrzebowanie koksowe w lutym wzrosło o 4.336 t.

Z dalszych gałęzi przemysłowych wzrost zapotrzebowania koksu ujawnił przemysł obróbczy i chemiczny. Inni odbiorcy, a przede wszystkim koleje żelazne, instytucje miejskie (bez gazowni) i wojskowe utrzymały stan zapotrzebowania bez zmiany. Również dostawy koksu bezpośrednio konsumentom na cele opału domowego cechuje stabilizacja. Natomiast odbiór koksu przez pośredników wykazuje silniejszy spadek, bo z 11.648 t w styczniu do 9.471 t w lutym.

Wpływ silniejszego zbytu koksu na rynku wewnętrznym osłabia jednak eksport. Wynosi on w lutym 10.181 t; w stosunku do stycznia spadł o 4.817 t, czyli o 32,12%. Na spadek ten wpływa obniżenie się wywozu koksu do Austrii o połowę w porównaniu ze styczniem, a to w związku z upływem sezonu. Również silnej redukcji, bo z 1.195 t w styczniu do 305 t w lutym uległy wysyłki koksu do Rumunii, przede wszystkim z powodu celowej dyskryminacji przywozu polskiego ze strony tego rynku na podstawie zarządzeń z 6. XII. 1932 r., regulujących między innymi także przywóz koksu. Bardzo poważnie osłabił wywóz koksu do Włoch. W lutym odpady również wysyłki koksu do Francji oraz Danji. Poważniejszy przyrost odbioru wykazuje tylko rynek szwedzki.

W związku z ociepleniem się aury i wchodzeniem w okres martwej konjunktury w zakresie zbytu materiałów opałowych, zbył koksu oraz jego wytwórczość doznają niewątpliwie w najbliższej przyszłości silniejszej redukcji.

Wytwórczość i zbył koksu w roku 1932.

Rok ubiegły przyniósł dalszy ubytek wytwórczości koksu i to w rozmiarach dość poważnych. Produkcja koksu wynosiła w roku 1932 1.090.682 t, wobec 1.354.617 t w roku 1931, a 1.581.922 t w roku 1930. Spadła zatem w stosunku do roku 1931 o 263.936 t, względnie o 19,49%, a w porównaniu z rokiem 1930 obniżyła się o 491.240 t, to jest o 31,06%.

Na spadek ten wpłynęło osłabienie się zapotrzebowania koksu ze strony rynku krajowego, przede wszystkim pod wpływem stale wzmagającego się na prze-

strzeni całego ubiegłego roku kryzysu gospodarczego, który szczególnie silnie dotknął przemysł hutniczo-żelazny, będący najpoważniejszym odbiorcą koksu dla celów produkcyjnych. Zbyt koksu na rynku wewnętrznym wynosił w 1932 r. 758.810 t, w porównaniu z 1.063.163 t w roku 1931 spadł o 304.353 t, czyli o 28,63 %.

Również niekorzystnie odbił się na poziomie wytwórczości koksu spadek eksportu. W roku 1932 wywieziono zagranicę 232.837 t, czyli w stosunku do 295.341 t w roku 1931 mniej o 62.504, to jest o 21,16 %.

Z rynków odbiorczych najsilniejszy spadek zachodzi po stronie Węgier, w związku z wprowadzeniem w życie zakazu importowania materiałów opałowych bez specjalnych zezwoleń.

Pozatem cechuje to także rynki północne oraz Włochy, a to pod wpływem zaostrzenia się konkurencji obcej. Również silnie krępowały ekspansję koksu liczne ograniczenia dewizowe i walutowe, jakie wzmogły się w roku ubiegłym w szeregu krajów odbiorczych.

Poziom wytwórczości koksu nie został jednak przez zbyt wyczerpany. W następstwie tego podniosły się zapasy koksu w ciągu roku o 96.530 t do cyfry 273.630 t na dzień 31. XII. 1932 r. Spadek produkcji przy równoczesnym silnym spadku zbytu a zarazem dużym przyroście zapasów świadczy o znacznym pogorszeniu się sytuacji w przemyśle koksowniczym. Pod jej też wpływem dochodzi w kwietniu 1932 r. do wzmocnienia porozumienia, jakie już się w sierpniu 1931 r. ujawniło, które nazewnątr przyjmując formę Polskiej Konwencji Koksowej z zadaniem analogicznym do Polskiej Konwencji Węglowej.

Konwencja ta obowiązuje do 31. III. 1934 r. Obejmuje zasadniczo rynek krajowy, pozostawiając przedsiębiorstwom zupełną swobodę w poszukiwaniu dla swej nadwyżki produkcyjnej zbytu na rynkach zagranicznych.

Produkcja brykietów w lutym 1933 r.

Poziom wytwórczości brykietowni w lutym wykazuje w porównaniu ze styczniem minimalne odchylenia. Produkcja brykietów wynosiła 18.013 t, czyli w stosunku do stycznia (18.920 t) obniżyła się o 907 t względnie o 4,7%. Spadek ten obraca się w granicach, wynikających z faktu mniejszej o 2 liczby dni roboczych w lutym.

Nalomiast w silniejszych rozmiarach obniżył się ogólny rozchód brykietów, który wynosił 17.292 t; zatem wobec 18.517 t w styczniu był niższy o 1.225 t, to jest o 6,6%. Ponieważ zbyt nie wyczerpał wytwórczości, zapasy brykietów podniosły się w lutym o dalsze 721 t do 5.867 t na dzień 1. III. 1933 r.

Spadek zbytu ma miejsce zarówno w sprzedaży brykietów na rynku krajowym, jak i w wywozie. Stosunkowo najslabiej uzewnętrznił się w zbycie krajowym, który wynosił 16.755 t wobec 17.557 t w styczniu. Spadek wynosi więc 802 t względnie 4,57%. Wpływa na to obniżenie się odbioru brykietów na cele opału domowego w województwach poznańskim i obrębie Górnego Śląska, oraz zmniejszenie się dostaw dla kolei, która jest głównym odbiorcą brykietów.

Wywóz brykietów obniżył się w lutym do 533 t, to jest w porównaniu ze styczniem (914 t) o 401 t. Wpłynęło na to zmniejszenie się w analogicznych granicach eksportu brykietów do Austrii, co pozostaje w związku z osłabieniem się już zapotrzebowania na ten środek opałowy.

Produkcja i zbyt brykietów w roku 1932.

Wytwórczość brykietowni uległa w roku 1932 raptownej redukcji. Wynosiła bowiem przy 300 dniach roboczych 199.158 t, wobec 300.926 t wyprodukowanych w roku 1931 w 298 dniach roboczych. Spadek zatem wynosi 101.768 t, to jest 33,82 %.

Jest on następstwem silnego skurczenia się zbytu brykietów na rynku krajowym, bo z 293.162 t w roku 1931 na 186.833 t w roku 1932, czyli o 106.329 t, względnie o 36,27 %.

Tak raptowne obniżenie się tego zbytu pozostaje w związku z redukcją zamówień kolejowych w analogicznej wysokości.

Wywóz brykietów kształtował się w roku 1932 na bardzo niskim poziomie, bo wynosił 7.293 t, mimo to w porównaniu z rokiem 1931 (6.077 t) był wyższy o 1.216 t albo o 20 %. Na poprawę tę wpłynęły większe wysyłki brykietów na rynek gdański oraz do Rumunii i Włoch. Wysłano także nieznaczny ładunek brykietów w wysokości 130 t do Argentyny. Wysyłki wymienione pokryły z nadwyżką ubytek, jaki wykazał w wywozie brykietów rynek austriacki.

Mimo niskiego poziomu wytwórczości, ogólny zbyt nie wyczerpuje jej całkowicie, wobec czego zapasy brykietów wzrastają w ciągu roku 1932 o 3.962 t do cyfry 4.743 t na dzień 31 grudnia 1932 r.

Górnośląski przemysł produktów węglopochodnych w lutym 1933 r.

W porównaniu do miesiąca poprzedniego w położeniu górnośląskiego przemysłu produktów węglopochodnych nie zaszły żadne poważniejsze zmiany. Odpowiednio do ograniczonej produkcji koksowni również produkcja destylarni smoły i fabryk benzoli utrzymała się w ograniczonych tylko rozmiarach. W zbycie przeważnej części produktów panował naogół w dalszym ciągu jeszcze martwy sezon zimowy.

Stosownie do pory roku zbyt smół preparowanych i paku dla fabryk tektur smołowcowych obejmował tylko kilka dorywczych i drobnych dostaw. Ze względu na obecnie jeszcze zupełną niepewność, jak w roku bieżącym rozwinie się nasz ruch budowlany, fabryki te narazie wstrzymują się jeszcze od większych zakupów i przeważnie też jeszcze nie podjęły swej produkcji. Zapotrzebowanie paku do wyrobu brykietów utrzymuje się nadal na dotychczasowym poziomie. Wobec prawie zupełnego unieruchomienia jeszcze zakładów impregnacyjnych, ograniczał się zbyt olejów smołowcowych do zupełnie drobnych tylko ilości, wskutek czego ich zapasy w dalszym ciągu poważnie wzrastają.

Pewne zapotrzebowanie na naftalinę surową prasowaną, które ujawniło się już w styczniu, utrzymało się również w lutym, chociaż faktyczny zbyt tego produktu był jeszcze stosunkowo b. mały. Powoli zaczyna się także ujawniać już pewne większe zainteresowanie się naftaliną czystą. Zbyt fenolu był nadal dobry, natomiast zapotrzebowanie krezoli, zasad pirydynowych, żywic kumaronowych, itp. pozostawiało dużo do życzenia.

Zbyt benzolu motorowego oraz benzoli czystych rozwijał się naogół spokojnie i niewiele więcej cała ich produkcja bieżąca znajduje nadal dostateczny zbyt.

Zupełnie źle przedstawiają się natomiast warunki zbytu siarczanu amonu. Mimo mających się już wkrótce

rozpocząć wiosennych robót rolnych, zapotrzebowanie na ten nawóz sztuczny ze strony rolnictwa jest nadal wprost znikome, przyczem w ubiegłym miesiącu eksport siarczanu amonu uległ ponownie prawie zupełnemu wstrzymaniu.

Hutnictwo żelazne.

Sytuacja w hutnictwie żelaznym w lutym br. w porównaniu ze styczniem br. przedstawiała się nieco pomyślniej. Podniosła się bowiem wytwórczość wszystkich trzech zasadniczych działów i tylko nieznacznie spadła wytwórczość rurkowni; krajowy zbył wytworów walcowniczych wzrósł o 85,05%; wywóz tych wyrobów, który w styczniu uległ bardzo poważnemu spadkowi, w lutym br. wzrósł do poziomu grudniowego.

Zwiększył się również napływ nowych zamówień krajowych, wskutek uzyskania jak i w poprzednim miesiącu zamówień interwencyjnych Rządu; zamówienia prywatne, chociaż wzrosły w lutym, jednakże nie osiągnęły większego poziomu.

Wraz ze zwiększeniem się wytwórczości w hutach żelaznych w lutym zwrosła także liczba robotników.

Tabela 1 przedstawia wytwórczość zasadniczych działów w styczniu br. w porównaniu z miesiącem poprzednim.

Tabela 1.

Działy hutnicze	styczeń 1933 ¹⁾	luty 1933 ²⁾	Różnica	
	t o n n y		tonny	%
Wielkie piece	19.242	21.343	+ 2.101	+ 10,92
Stalownie	45.486	52.197	+ 6.711	+ 14,75
Walcownie	25.953	39.714	+ 13.761	+ 53,02
Rurkownie	2.722	2.443	— 279	— 10,25

W porównaniu z lutym 1932 r. wytwórczość hutnicza w lutym br. jest większa w dziale wielkich pieców o 12.413 t (139,00%), w stalowniach o 17.443 t (50,19%), w walcowniach o 18.354 t (85,93%) i w rurkowniach o 437 t (21,78%).

W dwóch pierwszych miesiącach wytwórczość hutnicza wynosiła w dziale wielkich pieców 40.585 t, czyli o 19.904 t (93,24%) więcej w takim samym okresie w roku 1932, w stalowniach 97.683 t, czyli o 32.982 t (50,98%) więcej, w walcowniach 65.667 t, czyli o 24.432 t (59,25%) więcej i w rurkowniach 5.165 t, czyli o 1.093 t (26,84%) więcej.

Zbył w kraju. Ogólna ilość zamówień, otrzymanych przez huty za pośrednictwem Syndykatu Polskich Hut Żelaznych w lutym br. wynosiła 42.600 tonn; w porównaniu zatem do miesiąca poprzedniego zamówienia te wzrosły o 19.849 t (87,24%).

Podział zamówień w/g grup odbiorców ilustruje tabela 2.

Jak wynika z poniższych danych wzrost ogólnej liczby zamówień na wyroby żelazne w lutym br. nastąpił głównie dzięki zleceniom interwencyjnym Rządu, które stanowiły 79,41% ogólnej liczby zamówień i były przeznaczone głównie dla Ministerstwa Komunikacji.

Zlecenia bezpośrednie hurtowników zwiększyły się o 3.209 t, składowo zaś o 3.145 t.

Wzrosły również uzyskane przez huty zamówienia przemysłu (o 3.015 t).

Z poszczególnych działów przemysłu metalowo-przewodniczego na podkreślenie zasługuje sezonowy wzrost zapotrzebowania ocynkowni blach na blachy cienkie (o 1.726 t); poza tem podniosło się również zapotrzebowanie na wyroby żelazne ze strony przemysłu metalo-

Tabela 2.

O d b i o r c y	styczeń 1933 r.		luty 1933 r.	
	tonny	%	tonny	%
1. Handel hurtowy	1.412	6,21	4.557	10,70
2. Przemysł	1.126	4,95	4.141	9,72
3. Uczestnicy Syndykatu	25	0,11	50	0,12
4. Samorządy i różni	28	0,12	24	0,05
Razem zamówienia prywatne (1—4)	2.591	11,39	8.772	20,59
5. Rząd	20.160	88,61	33.828	79,41
Ogółem (1—5)	22.751	100,00	42.600	100,00

wego (o 1.048 t) oraz fabryk śrub i nitów (o 368 t); spadły natomiast zlecenia fabryk drutu i gwoździ (o 130 t).

Zbył zagranicą. Wywóz wytworów walcowniczych za zaświadczeniami eksportowymi w lutym br. zwiększył się o 12.774 t (290,12%) i stanowił 17.177 t wobec 4.403 t w styczniu.

Tabela 3 ilustruje wywóz do poszczególnych krajów. Z danych tej tabeli wynika, że zwiększenie się

ogólnego wywozu wzmiankowanych wyrobów w lutym br. nastąpiło głównie do Z. S. R. R. (o 12.745 t). Poza tem nieznacznie zwiększył się wywóz do Holandji (o 114 t) i Niemiec. Zmniejszył się natomiast wywóz do Italji, Japonji, Rumunji oraz Szwajcarji. W miesiącu sprawozdawczym przerwano wywóz wytworów walcowniczych do Danji i Finlandji.

W porównaniu z lutym 1932 r. wywóz wyrobów walcowniczych w miesiącu sprawozdawczym znacznie się zwiększył, mianowicie do 14.699 t, czyli prawie siedmiokrotnie. Wzrost ten nastąpił głównie zawdzięczając

¹⁾ Liczby poprawione.

²⁾ Liczby tymczasowe.

wywozowi 15.894 t tych wyrobów w lutym br. do Z. S. R. R., wówczas gdy w lutym r. ub. wywóz do wymienionego kraju był wstrzymany.

Natomiast mniej korzystnie przedstawiał się w lutym br. wywóz do innych krajów, przyczem obniżył się

wywóz do Holandji (o 840 t), Jugosławji (o 273 t), Finlandji, Italji, Niemiec, Norwegji oraz do Czechosłowacji.

W pierwszych dwu miesiącach rb. wywieziono za zaświadczeniami eksportowymi 21.580 t wytworów walcowniczych, wówczas gdy w analogicznym okresie r. ub.

Tabela 3.

K r a j e	styczeń 1933 r.		luty 1933 r.	
	tonny	%	tonny	%
I. Wytwory walcownicane				
1. Danja	26	0,59	—	—
2. Finlandja	10	0,23	—	—
3. Holandja	1.031	23,34	1.145	6,66
4. Italja	7	0,16	1	0,01
5. Japonja	17	0,38	16	0,09
6. Niemcy	38	0,86	61	0,35
7. Norwegja	10	0,23	10	0,06
8. Rumunja	81	1,83	17	0,10
9. Szwajcarja	34	0,77	33	0,19
10. Z. S. R. R.	3.149	71,31	15.894	92,43
R a z e m :	4.403	99,70	17.177	99,89
II. Wyroby dalszej obróbki				
1. Italja	1	0,02	—	—
2. Niemcy	12	0,27	19	0,11
3. Szwajcarja	0,5	0,01	—	—
R a z e m :	13	0,30	19	0,11
Ogółem:	4.416	100,00	17.196	100,00

zaledwie 4.200 t. Zwiększył się przytem wywóz do Z. S. R. R. (z 548 t do 19.043 t), natomiast zmniejszył się łączny wywóz do pozostałych krajów (o 1.115 t).

Wyrobów dalszej obróbki wywieziono w lutym br. zaledwie 19 t (wobec 13 t w styczniu br.) — głównie stal specjalną kutą i wyroby z niej.

Również pomyślnie kształtował się w lutym br. wywóz rur spawanych i ciągnionych. Wywóz tych rur stanowił w lutym br. 1.689 t, czyli o 275 t (19,45%) więcej niż w styczniu br.

W dwu pierwszych miesiącach br. wywieziono 3.103 t rur spawanych i ciągnionych oraz ich części, czyli o 1.194 t (62,55%) więcej niż w analogicznym okresie r. ub.

Stan zatrudnienia. *) W końcu miesiąca sprawozdawczego zatrudnionych było 27.024 robotników, czyli 1.033 więcej niż w końcu stycznia br.

Z powyższej liczby zatrudnionych było: w hutach woj. śląskiego 17.044, czyli o 573 więcej i w hutach woj. kieleckiego i krakowskiego 9.980, czyli o 460 więcej.

W stosunku do końca lutego 1932 r. ogólna liczba robotników w tych zakładach w końcu lutego br. jest mniejsza o 3.962 (o 12,79%), a w stosunku do końca lutego 1931 r. — o 10.909 (28,76%).

Przemysł cynkowy.

Zrzeszone walcownie, do których należą walcownie firm: Giesche, Śląskie Kopalnie i Cynkownie, Zakłady Hohenlohego, Walcownie Metali S. A. Dziedzice—Oświęcim i Polskie Zakłady Przemysłu Cynkowego — Będzin, wyprodukowały w styczniu br. 602,3 t czystej blachy cynkowej. Sprzedaż w kraju wynosiła w tym okresie 141,3 t, a walcownie zużyły na własne potrzeby w styczniu br. 0,5 t.

Produkcja czystej blachy cynkowej w lutym br. wynosiła 510,3 t, z tego sprzedano w kraju 104,8 t, a zużyto na własne potrzeby 0,6 t.

Stan rzemiosła w Woj. Śląskiem.

Urzędowa statystyka, sporządzona na początku roku 1932 wykazuje, że w r. 1931 istniało na Śląsku około 7800 zarejestrowanych warsztatów rzemieślniczych, z czego organizacje cechowe obejmowały razem 7018 samodzielnych rzemieślników, posiadających warsztaty. W okresie tym zatrudnionych było w warsztatach rzemieślniczych oprócz mistrzów 9274 czeladników i 8776 uczniów.

Według najnowszej statystyki w ciągu 1932 r. z powodu kryzysu zamknięto ogółem około 20% warsztatów rzemieślniczych na Śląsku. Ogólna produkcja niemal we wszystkich branżach poza żywnościowymi zmniejszyła się od 30 do 60%. W tym samym oczywiście stosunku

*) Bez Huty „Ferrum”.

nastąpił wzrost bezrobocia. Stan zatrudnienia uczniów w poszczególnych branżach zmniejszył się przeciętnie o połowę. Kilkaset warsztatów pracy z początkiem roku bież. uległo likwidacji, wogóle nie wykupując świadectw przemysłowych.

Targi Katowickie.

W czasie od 24. maja do 8. czerwca 1933 roku odbędą się na Śląsku tradycyjne IV. Targi Katowickie, urządzone przez Śląskie Towarzystwo Wystaw i Propagandy Gospodarczej (Katowice, ul. Stawowa 14, telefon 71).

Motywy dla którego Instytucja organizująca nie waha się w najcięższych czasach dołożyć uciążliwych starań nad uruchomieniem tegorocznych Targów — jest chęć pełnego współdziałania ze społeczeństwem w przetrwaniu obecnego przesilenia gospodarczego, dążenie do wzmoczenia ogólnej konsumpcji i udział w powszechnym wysiłku nad bodaj częściowym utrzymaniem w ruchu warsztatów wytwórczości i pracy. Dotychczasowe wyniki Targowe wykazują rzeczywiste zwiększenie ruchu handlowego, powodują zamówienia i wzmagają obroty oraz wywóz towarów. Rzeczą zatem godną największej uwagi w przeżywanym okresie jest fakt, że Targi Katowickie są aktywnym współczynnikiem budzenia patriotyzmu gospodarczego. Ponieważ nasza przyszłość handlowa i dobrobyt zależą w dużej mierze od należytego rozwijania propagandy gospodarczej i ułatwiania zbytu wytwórcom, przemysłowcom i kupiectwu — przeto każdy w tym kierunku rzeczowy i celowy wysiłek witać oraz poprzeć należy z pełnym zadowoleniem.

Wszelkich bliższych informacji udziela zainteresowanym sferom organizująca Instytucja w Katowicach.

Międzynarodowe Targi w Paryżu.

Państwowy Instytut Eksportowy w porozumieniu z resortami rządowymi oraz Związkiem Izb Przemysłowo-Handlowych organizuje poraz pierwszy oficjalny dział polski w ramach Międzynarodowych Targów w Paryżu,

które odbędą się w czasie od dnia 13 do 29 maja br.

Całokształt prac organizacyjnych został powierzony Instytutowi, który, pragnąc nadać ekspozycji polskiej możliwie poważny charakter, zwrócił się do szeregu większych firm polskich o wzięcie udziału w tych Targach.

Targi Paryskie noszą charakter wybitnie międzynarodowy, skupiając na swym terenie wystawców całego świata. W roku ub. brało udział w Targach 792 firm zagranicznych, pochodzących z 32 krajów. Poza indywidualnymi udziałami zorganizowane były w r. 1932 oficjalne wystąpienia 9 państw, a mianowicie Egiptu, Hiszpanji, Czechosłowacji, Japonji, Belgji, Sowieców, Węgier, Turcji i Austrii. Liczba zwiedzających wynosiła w roku 1932 przeszło 2.000.000, zaś ogólna liczba wystawców 7.750.

Z uwagi na celowość brania udziału w targach Paryskich jakoteż ze względu na konieczność rozwinięcia intensywniejszej propagandy polskiej wytwórczości zagranicą wskazanemby było większe zainteresowanie się poważniejszych firm polskich temi targami.

Bliższych informacji w sprawie zniżek przejazdowych, cen stoisk, wysłania eksponatów itd. udziela również Izba Handlowa.

Spodziewając się dużej frekwencji, Zarząd Targów Paryskich postanowił ułatwić osobom, mieszkającym zagranicą zwiedzenie targów.

Zarząd Targów uzyskał następujące zniżki od odnośnych Dyrekcyj Kolejowych:

50 %	na kolejach Francuskich
33 1/3 %	na kolejach Polskich
25 %	na kolejach Niemieckich
25 %	na kolejach Austrjackich
25 %	na kolejach Czechosłowackich.

Konsulaty Francuskie udzielają wiz w cenie zł 2,50. Ulgi powyższe uzyskać można za okazaniem legitymacyj Targów, które są do otrzymania u Przedstawiciela Targów Paryskich p. PAUL SIMON (Warszawa, Foksal 18).

ZNACZENIE I WARUNKI KAPITALIZACJI w POLSCE w DOBIE OBECNEJ.

Na krótko przed wybuchem wielkiej wojny w 1913 roku powstało w Warszawie, po pokonaniu wielkich trudności z ówczesnym rządem rosyjskim, stowarzyszenie pod nazw. „ciułaczy“, które nakreśliło sobie program przedewszystkiem propagowania wśród społeczeństwa systematycznej oszczędności, oraz zakroiło sobie również zadanie tworzenia z czasem, w miarę rozwoju stowarzyszenia, z tych groszowych oszczędności — rodzimego kapitału, z którymby można ewentualnie wziąć praktyczny udział w życiu gospodarczym naszego kraju. Niestety stowarzyszenie to, nim się zdążyło rozejrzeć, już właściwie przestało istnieć z powodu zawieruchy wojennej.

Jeżeli z pozostałych po wojnie członków nikt do tego zagadnienia nie powracał zaraz w okresie powojennym, to dlatego, że ten okres wykluczał wszelkie możliwe procesy oszczędności i kapitalizacji, jak również i później sprawa była mało aktualna, ponieważ powstały już instytucje rodzime, których znaczenie prawie od samego początku w kierunku akumulacji kapitałów oraz szerzenia idei oszczędności było aż nazbyt widoczne w całej swej doniosłości, jak to widać zresztą z wkładów oszczędnościowych w P. K. O. od roku 1924-go.

Rok	Miljony zł	Stosunek porówn.	Liczba osób oszczędz.
1924	7,5	—	—
1926	24,6	100	113.201
1927	67,6	274	179.643
1928	122,3	497	298.343
1929	172,9	702	434.305
1930	253,7	1.031	605.547
1931	332,2	1.355	761.350
1932	445,0	1.808	ok. 953.000

Jeżeli do tego włączymy ubezpieczenia, to liczba oszczędzających w P. K. O. podniesie się do przeszło miliona, a wraz z innymi spółdzielniemi kredytowymi do 2 1/2 miliona osób (ok. 8 0/0) z 1.240 mil. złotych (Polska Gosp. Nr. 44, 32 r.). Ten stale postępujący naprzód rozwój idei oszczędności jakkolwiek pozwala nam z otuchą patrzeć na gospodarczą przyszłość naszego narodu, to z drugiej znowu strony, tem dokładniej powinniśmy sobie uprzytomnić, co mamy jeszcze

do zrobienia, jeżeli rozważymy i porównamy nasze wyniki z wynikami osiągniętymi przez inne państwa. Np. jeżeli na 1.000 mieszkańców książeczek oszczędnościowych przypada (Polska Gospod. Nr. 44, 32 r.) w

Belgii	625
Danji	571
Francji	460
Holandji	420
Włoszech	340
Czechosłowacji	320
to w Polsce tylko	78 (razem 939.049).

Przeciętny stan oszczędności na jednostkę ludności również wypadnie dla nas wielce niekorzystnie.

Np. w Danji na jednego obywatela przypada 998 zł oszczędn.

„ Holandji	430 „
„ Francji	410 „
„ Włoszech	368 „
„ Czechosłowacji	325 „
„ Belgii	312 „
„ Polsce tylko	40 „

Z wyżej przytoczonego jakkolwiek moglibyśmy sobie powiedzieć, że trwałe fundamenty naszego gospodarstwa są już stopniowo zakładane przez duże grono oszczędzających, to jednakowoż jeszcze nie w takim stopniu, jak u innych, nieraz gospodarczo nawet nam bliskich, krajów.

Idea więc oszczędności powinna się rozwijać dalej, bo jest dużo jeszcze do zrobienia, a nawet powinniśmy być przygotowani w razie potrzeby na pewne ofiary w stosunku do naszego życia gospodarczego, na które to życie lata niewoli politycznej, jak również brak stałe określonego planu, wywarły wielki wpływ — wywarły ogromny wpływ na konstrukcję przemysłu naszego we wszystkich dziedzinach jego i ukształtowały go w sposób dla nas wielce niekorzystny.

Tak np. podział kapitału w Polsce, reprezentującego nasz przemysł, przedstawia się w sposób następujący: (Przegląd Gospodarczy Polsko-Austrjacki — 20 września 1932 r.)

Francuski kapitał	25,6 %
U. S. A. „	20,9 %
Niemiecki „	18,2 %
Belgijski „	12,3 %
Angielski „	5,2 %
Austrjacki „	4,6 %
Szwajcarski „	4,0 %
pozostałych państw i prawdziwie polski	9,2 %
Razem: 100,0 %	

Naszych kapitałów prawie że nie widać w naszym przemyśle.

Otóż stowarzyszenie „ciułaczy“ widziało już ten obraz 20 lat temu i zdawało sobie wtedy jasno sprawę, że czeka go ciężka i trudna praca, ażeby nie tylko dążyć, ale choć częściowo zmieniać konstrukcję kapitałów na naszą korzyść. Zmiana ta może być tylko i jedynie spowodowana przez stałe oszczędności nie jednostek, ale całego społeczeństwa. Cały naród powinienby wziąć udział w gromadzeniu oszczędności do naszych instytucji oszczędnościowych i przez to podnosić dobro ogólne, a tem samem i osobiste, ponieważ instytucje oszczędnościowe dają środki kredytowe naszym warsztatom pracy,

które następnie ożywiają nasze życie gospodarcze, przysparzając ogólny dobrobyt społeczeństwa i jednostek.

Nasze instytucje oszczędnościowe zaś, jako zbiornice kapitałów, pochodzących z drobnego obrotu pieniężnego, mogą w miarę większego i stałego swego rozwoju odegrać wybitniejszą rolę w racjonalizacji obiegu pieniężnego, jak również wywierać znaczniejszy wpływ na kształtującą się w kraju politykę życia gospodarczego, która to polityka dotychczas niestety, z powodu obcego pochodzenia kapitałów, nie zawsze idzie po linii korzystnej dla naszego kraju. Lecz do osiągnięcia tego celu jest droga dosyć daleka i trudna, ponieważ te instytucje finansowe muszą być wyraźnie popierane przez całe społeczeństwo, które nie tylko powinno się zainteresować w szerszym zakresie kwestją oszczędnościową, ale i wybitnie wziąć w niej udział.

Tak więc powinni w pierwszym rzędzie żywiej zainteresować się tą kwestją ludzie, którzy są przede wszystkim ściśle związani z tym przemysłem i handlem i którzy najbardziej wśród innych wyczuwają dzisiejsze niedomagania i niedociągnięcia tego naszego życia przemysłowego. Do tych ludzi przede wszystkim należą wszystkie organizacje techniczne oraz handlowe. Dalej powinny się bliżej zainteresować inne organizacje zawodowe i społeczne, a zwłaszcza te, które dążą do utworzenia systemu gospodarki planowej, ponieważ ten system, opierając się na drobnym kapitale, jak również na związkach zawodowych i pracowniczych, reprezentujący ten kapitał, mógłby wywierać znaczny wpływ na regulację produkcji w stosunku do konsumpcji, oraz na działalność koordynującą wszystkich przedsiębiorstw prywatnych i uspołeczniionych. Słowem wszyscy winni się bliżej zainteresować ideą oszczędności i łączyć się na wspólnej platformie gromadzenia tego dla nas najważniejszego surowca — tego kapitału, celem pomnożenia jego zapasów, aby przyczynić się a nawet możliwie brać samodzielnie udział w odbudowie gospodarczej kraju, która zdaje się jest w naszych warunkach w ten sposób może jedynie racjonalną drogą.

Dla przykładu więc powiedzmy, że istnieje u nas różnych organizacji ok. 100.000. Niechby każda organizacja liczyła po 50 osób, byłoby 5 milionów osób zorganizowanych i skoordynowanych w jednym kierunku, powiedzmy w kierunku utworzenia podstawy przyszłych kapitałów w jednej z naszych instytucji oszczędnościowych, np. P. K. O. Dalej każda jednostka, wchodząca w skład tej całości, niechby poświęciła tylko jeden złoty miesięcznie w formie powiedzmy pożyczki, to już po 10-ciu latach byłoby 600 milj. złotych, a po 20-tu — 1200 milionów czystej gotówki bez procentów. Z takim kapitałem przy odpowiednim przygotowaniu się i ustosunkowaniu możnaby już nie tylko coś zrobić, ale co najważniejsze przyczynić się nawet do nadawania pewnego kierunku na życie przemysłowe, na życie finansowe, co posiadałoby kolosalne znaczenie przede wszystkim dla całości tych organizacji, jak również dla poszczególnych jednostek, wchodzących w skład tej całości.

A więc powinniśmy przystąpić do energiczniejszego propagowania oszczędności i w myśl idei dawnych „ciułaczy“ do tworzenia kapitałów, ażeby dążyć do zrównania narodu naszego nie tylko pod względem politycznym, lecz i ekonomicznym, i to powinno być naszym dzisiejszym zadaniem i obowiązkiem.

Dział prawniczy.

Dnia 17. marca br. weszło w życie rozporządzenie z 15-go stycznia 1933 r. o ruchu pojazdów mechanicznych na drogach publicznych (Dz. Ust. Nr. 9. poz. 55). Wszystkie pojazdy mechaniczne, dopuszczone do ruchu, mają być w ciągu 6-ciu miesięcy dostosowane do wymagań § 3-go tego rozporządzenia, regulującego szerokość kół samochodowych.

Rozporządzeniem Ministra Skarbu z 8. lutego 1933 r. (Dz. Ust. Nr. 9. poz. 56) zostały wycofane z obrotu znaczki stemplowe na zł. 50.— z roku 1924. Termin ich wymiany był nader krótki i upłynął dnia 15. marca 1933 r.

Ustawą z dnia 25. stycznia 1933 r. (Dz. Ust. Nr. 10. poz. 63) zostały zmienione opłaty od patentów z ważnością od 20. lutego 1933. Opłaty te wynoszą odtąd zł. 50.— za pierwszy rok, przyczem opłata wzrasta za lata 2—5 po zł. 25.— rocznie, za lata 6—8 po zł. 50.— rocznie, zaś za lata 9—15 po zł. 100.— rocznie, tak, iż opłata za rok 15-ty wynosi zł. 1000.— Nadto przy zgłoszeniu opłaca się zł. 35.—

Za patent dodatkowy pobiera się oprócz opłaty za zgłoszenie jednorazową opłatę w kwocie zł. 50.—

Opłaty nieuiszczone w terminie można jeszcze wpłacić dodatkowo w ciągu następnych 6-ciu miesięcy, pod warunkiem uiszczenia grzywny w wysokości 5% za każdy miesiąc opóźnienia.

Rozporządzeniem Ministra Skarbu z 9. stycznia 1933 r. (Dz. Ust. Nr. 11. poz. 75) został termin składania zeznań o dochodzie przez osoby fizyczne i spadki przesunięty na dzień 1-go maja 1933 r.

Rozporządzeniem Ministra Sprawiedliwości z 13. lutego 1933 r. (Dz. Ust. Nr. 11. poz. 77) została ustalona nowa taryfa adwokacka z ważnością od 1. marca br. Sprawy rozpoczęte podlegają starej taryfie aż do ukończenia instancji.

Rozporządzeniem z 22. lutego 1933 r. (Dz. Ust. Nr. 14. poz. 94) zostały obniżone odsetki zwłoki w postępowaniu administracyjnym na 1% miesięcznie, z ważnością od 8. marca br.

Ustawą Śląską z 16. lutego 1933 r. (Dz. Ust. Śl. Nr. 4. poz. 5) zostało rozszerzone na Wojew. Śląskie prawo o spółkach akcyjnych, z ważnością od 1. kwietnia 1933 r.

Ustawą Śląską z 16. lutego 1933 r. (Dz. Ust. Śl. Nr. 4. poz. 7) został rozciągnięty na Wojew. Śląskie dekret Prezydenta o broni, amunicji i materiałach wybuchowych.

Rozporządzeniem Wojewody Śląskiego z 26. stycznia 1933 r. (Dz. Ust. Śl. Nr. 4. poz. 8) zabroniono przewożenia na rowerach i motocyklach osób, umieszczonych przed kierowcą, jakoteż przewożenia na rowerach i motocyklach bez przyczepki więcej niż 2-ch osób, a na motocyklach z przyczepką więcej niż 3-ch osób łącznie z kierowcą, chyba, że wehikuły te posiadają więcej miejsc siedzących. Rozporządzenie to weszło w życie dnia 22. marca 1933 r.

Ministerstwo Skarbu wyjaśnia (Gazeta Urzędowa Wojew. Śl. Nr. 6. poz. 4), że podatek dochodowy, potrącony przez pracodawcę, winien być odprowadzony do Kasy Skarbowej do 7-miu dni po potrąceniu, przyczem 14-tu dniowy termin ulgowy niema tu zastosowania. Wyjaśnienie to stoi jednak w sprzeczności z rozporządzeniem wykonawczem do ustawy o podatku dochodowym i ustawą o zaległościach podatkowych z roku 1924, i dlatego budzi poważne wątpliwości.

Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych z 15-go lutego 1933 r. (Monitor Polski Nr. 47 poz. 61) zniesione zostały z dniem 1. marca br. urzędy okręgowe Chebzie, Wielkie Hajduki i Wielkie Piekary, a w ich miejsce zostały utworzone urzędy okręgowe Godula, Nowy Bytom, Nowe Hajduki, Orzegów, Szarlej, Wielkie Hajduki i Wielkie Piekary dla każdej z tych gmin z osobna.

Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych z 15-go lutego 1933 r. (Monitor Polski Nr. 49. poz. 65) został obwód urzędu okręgowego Bieruń Stary podzielony na dwa nowe obwody, a to „Bieruń Stary obwód miejski”, obejmujący miasto Bieruń Stary i „Bieruń Stary obwód wiejski”, obejmujący resztę dotychczasowego obwodu. Nowy podział wszedł w życie 15-go marca br.

Ministerstwo Opieki Społecznej komunikuje (Monitor Polski Nr. 53), że bezrobotni pracownicy umysłowi, których prawo do świadczeń z powodu braku pracy zostało stwierdzone w decyzjach zakładów, wydanych przed dniem wejścia w życie zmiany statutu, a także i ci, dla których prawo do świadczeń powstało przed tym dniem, korzystają ze świadczeń na wypadek braku pracy przez okres 9-cio-miesięczny.

Z życia Towarzystw Technicznych.

Sprawozdanie z Walnego Zebrania Delegatów Polskiego Stow. Inż. i Techn. Wojew. Śląskiego,

które się odbyło dnia 26. marca 1933 r. w Katowicach w gmachu Śląskich Techn. Zakładów Naukowych.

Zebranie odbyło się przy udziale 42 Delegatów rozporządzających 54 głosami.

Zebranie zagał prezes kol. Wiszniewski, ujmując szeroko stosunek polskiego technika i inżyniera do działalności i prac naszego Stowarzyszenia.

Na przewodniczącego zebrania powołano kol. Kobylińskiego, jako asesora kol. kol. Wiszniewskiego i Mycińskiego, na sekretarza kol. Drozdowskiego.

Po odczytaniu protokołu z poprzedniego Walnego Zebrania przez kol. Sokołowskiego, protokół został przyjęty.

Sprawozdania Sekretarjatu i Skarbnika nie odczytano, ponieważ takowe zostały wcześniej doręczone wszystkim członkom.

Po sprawozdaniu Komisji Rewizyjnej, w którym została podkreślona ofiarna i owocna praca obecnego skarbnika kol. Elandta, przyjęto sprawozdania i udzielono Zarządowi absolutorjum. Następnie uchwalono budżet na rok 1933 w ogólnej sumie zł 14.250,—.

W następnym punkcie odczytano opracowany przez Radę Regulamin Walnych Zebrań, który po dyskusji i uzupełnieniu został przyjęty.

Prezes kol. Wiszniewski komunikuje, że Rada, oceniając w pełni znaczenie nowego Regulaminu, uchwaliła na ostatnim swoim zebraniu swoje ustąpienie w komplecie, aby dać możność wejścia do Rady członkom gotowym do wydajnej i owocnej pracy.

Na podstawie uchwalonego regulaminu wybrana Komisja Matka przedstawiła następujących kandydatów do nowej Rady: kol. kol. *Drozdowski, Elandt, Hohnheiser, Klimko, Sanetra St., Serafin, Szwabowicz, Wiorogórski i Wiszniewski*.

Po dodatkowym uchwaleniu aklamacji, została powyższa lista jednogłośnie przyjęta.

W osobnem głosowaniu wybrano na zastępców kol. kol. *Gutowskiego, Kubiczka i Lipowicza*. Do Komisji Rewizyjnej wybrano kol. kol. *Macukowa, Szymańskiego i Tokarskiego*.

Skład Sądu Koleżeńskiego pozostał ten sam, za wyjątkiem kol. Przyłuskiego, na którego miejsce wybrano kol. *Nestrypke*.

Przechodząc do wniosków złożonych do Rady przed Walnym Zjazdem Delegatów, uchwalono przedstawione przez kol. Wiszniewskiego wnioski Rady:

1) Złożyć podziękowanie p. Wojewodzie Śląskiemu za jego życzliwe poparcie i ustosunkowanie się do prac i działalności naszego Stowarzyszenia i zapewnić go o gotowości członków Stowarzyszenia do ofiar i współpracy z Rządem.

2) Członkiem honorowym Stowarzyszenia mianować kol. *Antoniego Kamińskiego*, długoletniego prezesa naszego Stowarzyszenia.

3) Uchwalono okazać Związkowi Obr. Kresów Zachodnich wszelką pomoc i współdziałanie w akcji zapisów dzieci do szkół powszechnych.

4) Na Walny Zjazd Z. P. Zrz. Techn., który się odbędzie w Krakowie, uchwalono wnieść wnioski, aby składka wpłacana przez Stow. do Z. P. Z. T. wynosiła 25% wpływów składek członkowskich wpłacanych przez Koła do Rady.

5) W związku z Ogólnym Zjazdem Inż. i Techn., który ma się odbyć w październiku br. w Katowicach, uchwalono wysunąć jako hasło Zjazdu: „Bilans pracy Inżyniera i Technika w odrodzonej Polsce”.

W dalszym ciągu uchwalono następujące 2 wnioski Koła Król.-Huckiego:

1) W sprawie przyjmowania nowych członków do Stowarzyszenia.

2) W sprawie udziału Techników w życiu i pracach Stowarzyszenia, na który to temat wygłosił referat kol. Lipowicz.

W wolnych wnioskach zabrali głos kol. kol. Klimko i Nestrypke, apelując do członków Stowarzyszenia, aby brali czynny udział w pracach Stowarzyszenia, które ze swej strony powinno zainteresować członków przez urządzanie częstych zebrań członków Kół i odczytów zarówno natury technicznej, jak i ogólnej.

Koło Katowickie.

Na posiedzeniu Zarządu Koła, odbytem dnia 8 marca br., uchwalono podjąć ponowne próby zorganizowania zebrań towarzyskich, celem umożliwienia członkom Koła bliższego zapoznania się i współżycia towarzyskiego. W tym celu Zarząd uzyskał jeden pokój na 1-em piętrze w „Hotelu Europejskim“ przy ul. Marjackiej w Katowicach, który będzie do dyspozycji członków Koła w poniedziałki, czwartki i piątki każdego tygodnia, od godz. 18-ej do 24-ej. Pierwsze zebranie odbędzie się w poniedziałek dnia 3-go kwietnia b. r. Zarząd prosi członków o możliwie liczne branie udziału w tych zebraniach. W lokalu towarzyskim nie obowiązuje przymus picia lub jedzenia. Na żądanie mogą Koledzy korzystać z kuchni hotelowej po cenach przystępnych (na potrawy 10% opust). W lokalu będzie pełnił dyżur specjalnie w tym celu zaangażowany chłopiec, który będzie miał do dyspozycji Kolegów czasopisma codzienne, periodyczne ogólne i naukowe. Opiekę nad lokalem klubowym objął Kol. A. Elandt, do którego prosimy zwracać się z ewentualnymi uwagami, życzeniami itp.

Zarząd Koła zaprasza niniejszem również Członków innych Kół i Stowarzyszeń pokrewnych do brania udziału w powyższych zebraniach towarzyskich.

Doszło do wiadomości Zarządu Koła, że niektórzy koledzy, członkowie naszego Stowarzyszenia — Polacy, prowadzą rozmowy służbowe z podległym im polskim personelem urzędniczym i robotnikami w języku niemieckim. Zarząd Koła zwraca uwagę na niestosowność takiego postępowania, które jest sprzeczne z art. 4 statutu Pol. Stow. Inż. i Techn. Woj. Śl., określającym stanowisko Stowarzyszenia jako państwowo polskie i narodowe. W razie niestosowania się członków do wyżej wspomnianego obowiązku, Zarząd Koła będzie zmuszony postępować ściśle w myśl statutu.

Zarząd Koła zwraca uwagę członków na zbliżający się termin wpisów dzieci do szkół powszechnych. Zbytecznym byłoby rozwodzić się o ważności wpisów szkolnych. Ponieważ mogą zajść wypadki, że część robotników polskich niezbyt orjentująca się w organizacji szkolnictwa na Śląsku, mogłaby przez nieświadomość, bądź też przez niedopatrzność, wpisać swe dzieci do szkół mniejszościowych, Zarząd Koła zwraca się z gorącym apelem do członków, by starali się odpowiednio wyjaśnić sprawę wpisów szkolnych w dostępnych im rodzinach robotniczych.

Dnia 5-go kwietnia (środa) b. r. o godz. 19-ej w sali konferencyjnej Okr. Dyrekcji Kolei Państw. w Katowicach

inż. Józef Landau z Warszawy wygłosi **odczyt** na temat „Praca i rentowność instalacji Ruths'a w zakładach przemysłowych i elektrowniach“. Odczyt będzie ilustrowany przezroczami.

Przystąpienie na członka zgłosił p. Józef Herich z kopalni Wujek. Ewentualne sprzeciwy co do przyjęcia kandydata należy wносить do Zarządu w terminie do dnia 14 kwietnia br.

Z listy członków skreślono p. inż. Zbysława Röhra, który zgłosił wystąpienie z powodu wyjazdu, oraz p. inż. Zbigniewa Warzeszkiewicza, który zgłosił wystąpienie na własne życzenie.

W spisie członków, umieszczonym w sprawozdaniu Pol. Stow. Inż. i Tech. Woj. Śl. za rok 1932, przy nazwiskach kolegów: inż. Bachowskiego Wacława, inż. Bujnickiego Edwarda, inż. Czarnoty Jana, inż. Frontczaka Józefa, inż. Kulczyckiego Antoniego, inż. Lidwina Antoniego, inż. Mazura Romualda, inż. Nowakiewicza Edmunda, inż. Poppera Alfreda, inż. Saskiego Stefana, inż. Suszyńskiego Tadeusza, inż. Szczygieskiego Jana, inż. Wenzławiaka Konrada, inż. Weydy Jerzego i inż. Wolskiego Janusza opuszczono tytuł inżyniera. Pomyłkę niniejszem prostujemy i prosimy o przeprowadzenie odpowiednich poprawek.

W dniu 8 kwietnia br. Koło **urządza wycieczkę** do Skarbofermu celem zwiedzenia urządzeń nowego szybu Jacek kopalni „Król“ — Pole Wschodnie.

Zbiórka o godz. 15-tej na rynku w Król. Hucie na przeciwko Dyrekcji Skarbofermu.

Koło Król.-Huckie.

Na posiedzeniu w dniu 22. marca Zarząd Koła wybrany na Walnem Zebraniu w dn. 21. lutego br. ukonstytuował się następująco:

Prezes	kol. Inż. L. Myciński
I Wice-prezes	„ „ K. Machalski
II „ „	„ „ R. Sobek
Sekretarz	„ „ W. Drozdowski
Skarbnik	„ „ J. Sokołowski

Komisja imprezowa kol. kol. Z. Miedziński, T. Kubiczek, oraz K. Machalski.

Członkowie Zarządu kol. kol. J. Cieńciała, W. Lipowicz, A. Patla, H. Trzebicki, A. Szczotka.

Wybrani na Walnem Zebraniu Koła zastępcy członków Zarządu: kol. kol. A. Tatara, J. Źwizewicz, S. Nieświatowski, A. Kowalski.

Do Komisji Rewizyjnej weszli koledzy: J. Brochocki, S. Russek i S. Stelmach.

Adres Sekretarjatu: Inż. W. Drozdowski, Król. Huta, ul. Katowicka 12.

Koło Rybnickie.

Doroczne Walne Zebranie członków odbyło się w dniu 26. lutego w Rybniku w Hotelu Polskim przy udziale 20 członków. Po złożeniu sprawozdań sekretarjatu, skarbnika i Komisji Rewizyjnej uchwalono Zarządowi absolutorjum. W dyskusji nad działalnością Zarządu rozpatrywano projekt Kol. Czechowicza, który, podnosząc z uznaniem pracę mężów zaufania na poszczególnych

kopalniach w sprawie uporządkowania finansów Koła, zaproponował, aby działalność ich rozszerzyć na dziedzinę propagandową i organizacyjną Koła. W tym celu przyszły Zarząd Koła musiałby wejść w bliższy kontakt z mężami zaufania na poszczególnych kopalniach. Niewątpliwie akcja ze strony mężów zaufania przyczyniłaby się do wytworzenia ściślejszej współpracy między Zarządem a członkami Koła.

W wyborach uzupełniających do Zarządu wybrani zostali ponownie kol. Kowalczyk i Czechowicz, nowo wybrany kol. Turkiewicz wszedł na miejsce ustępującego kol. Serafina.

W wyborach do Komisji Rewizyjnej wybrani zostali koledzy:

inż. Jarosław Serafin
„ Stefan Jachna
Henryk Stefek

Jako delegatów na Walne Zebranie wybrano Zarząd oraz Komisję Rewizyjną. — Preliminarz budżetowy na rok 1933 uchwalono w kwocie 3978 zł.

Na posiedzeniu w dniu 24. III. Zarząd ukonstytuował się w następujący sposób:

Prezes	kol. P. Kowalczyk
Wice-prezes	„ W. Czechowicz
Skarbnik	„ Fr. Dziubiński
Sekretarz	„ Wł. Szajnowski
Referat odczytowy	„ Wł. Turkiewicz
Gospodarz	„ R. Dykacz
Zast. gospodarza	„ F. Chmiel
Członek zarządu	„ W. Hardt
„ „	„ J. Urbańczyk

Koło Bielskie.

W styczniu odbyło się jedno posiedzenie Zarządu Koła, na którym przygotowano ostatecznie sprawę Walnego Zebrania Koła. Termin: 24. II. 1933. Ze starego Zarządu ustąpił w ciągu roku sekretarz kol. Miodoński, natomiast kol. Kołodziej (referent towarzyski) został wylosowany. Na ich miejsce Zarząd proponuje kol. Konopnickiego i Chlipalskiego.

27 stycznia b. r. odbył się drugi wieczór dyskusyjno-towarzyski w kawiarni Bauera wraz z udziałem Pań. Na wstępie kol. Markiewicz wygłosił krótki odczyt na temat grafologii.

Nowi członkowie przyjęci w styczniu 1933 r.: inż. Edward Fuhrman, Bielsko Żeromskiego 6, 1 p., inż. Antoni Mieczysławski, Bielsko P. Szkoła Przem., inż. Włodz. Wiskida, Bielsko P. Szkoła Przem., Julian Słachciec, Bielsko P. Szkoła Przem.

Wybrany na Walnem Zebraniu 24. II. 1933 r. Zarząd ukonstytuował się w dniu 3 marca b. r. następująco:

Prezes:	inż. A. Nechay
Wiceprezes:	„ Kaz. Markiewicz
Skarbnik:	„ Bartł. Tokarski
Sekretarz:	„ Tad. Chlipalski
Referent wycieczkowy:	„ Edm. Gątkiewicz
„ towarzyski:	„ Wł. Kołodziej

Zawodowy Związek Polskich Inżynierów i Techników Wojew. Śląskiego.

W dniu 2. marca br. odbyło się w Katowicach zebranie grup architektów i inżynierji Z. Z. P. I. T. przy

współdziałanie Związku Architektów w sprawie wprowadzenia w życie na Śląsku jednolitej „Ustawy budowlanej” oraz „Warunków ogólnotechnicznych”. Zebranie postanowiło: porozumieć się z pozostałymi zainteresowanymi Związkami, celem przedsięwzięcia wspólnej akcji; zasięgnąć informacji o zmianach, jakie są — wedle posiadanych informacji — opracowywane obecnie w Ministerstwie Spraw Wewnętrznych; wysunąć kwestję uprawnień wykonywania robót w dziale budownictwa inżynierskiego, oraz interwenjować u miarodajnych czynników o przyspieszenie wprowadzenia w życie na terenie Śląska „Ustawy budowlanej” wraz z „Warunkami ogólnotechnicznymi”. Dalsze zebrania na aktualne tematy są w przygotowaniu.

W związku z nową falą redukcji, obejmującą Śląsk, Zarząd Związku był zmuszony w ostatnim czasie rozwinąć żywą akcję interwencyjną u miarodajnych czynników.

Pośrednictwo pracy.

1. Towarzystwo Przemysłowo-Handlowe poszukuje przedstawicieli i agentów na Województwo Śląskie, którzyby zajęli się sprzedażą minerałów, rud metalowych, oraz wszelkich innych kopalin.

2. Poszukiwany jest od zaraz doświadczony technik dla działu budowy mostów, konstrukcyj żelaznych i urządzeń transportowych.

3. Elektrotechnik z pięcioletnią praktyką i jaknajlepszymi świadectwami poszukuje posady.

Wszelkie zapytania w powyższych sprawach prosimy kierować pod adresem Redakcji i Administracji „Technika”, Katowice, ul. Opolska 11, tel. 132 i 220.

PRACE NAD ORGANIZACJĄ MUZEUM PRZEMYSŁU I TECHNIKI.

Prace nad organizacją tej tak potrzebnej dla kraju placówki posuwają się zwawo naprzód. Dziesięć Komisji fachowych pod przewodnictwem znanych specjalistów ze sfer profesorskich i przemysłowych pracuje nad ustaleniem idealnego planu zobrazowania w ramach Muzeum całości kształtu przemysłu i techniki z tem, że realizacja będzie postępować kolejnymi etapami, przyczem 1 faza organizacji Muzeum ma być zakończona bezwzględnie do dnia 1. października b. r.

Dyrekcja Muzeum czyni energiczne zabiegi w celu wydobywania z różnych instytucji, fabryk, uczelni technicznych itd. jaknajwięcej eksponatów charakterystycznych pod względem dydaktycznym wzgl. historycznym. Niezależnie od tej akcji są w opracowaniu różne nowe modele oraz szereg tablic poglądowych, których zadaniem będzie zilustrowanie kolejnych faz produkcji szeregu przedmiotów produkowanych przez przemysł. Równoległe z powyższymi programowymi pracami postępuje również akcja w kierunku skoordynowania pracy innych Muzeów stołecznych o charakterze technicznym, w tem założeniu, że z czasem wszystkie te placówki winny się połączyć w jedną całość.

W imię tej zdrowej idei Zarząd Muzeum Przemysłu i Techniki zdołał już nawiązać jaknajściślejszą współpracę z Muzeum Kolejowym, Muzeum Tramwajów i Autobusów, oraz Muzeum Filtrów i Kanalizacji.

Dyrekcja Muzeum zwraca się z gorącym apelem do ogółu techników i sympatyków o nadsyłanie informacji o posiadanych prywatnych zbiorach, któreby się mogły przyczynić do wzbogacenia centralnych zbiorów.

W drodze takiej współpracy i zaufania poszczególne kraje europejskie zyskały piękne świątynie techniczne, których zadaniem jest pogłębianie kultury technicznej szerokich sfer ludności.

Wszelkie zgłoszenia oraz korespondencję załatwia Dyrekcja Muzeum Przemysłu i Techniki, mieszcząca się w gmachu przy ul. Krakowskie Przedmieście 66, parter, tel. 693-40.

Część działów Muzealnych będzie się mieścić w gmachu 3-piętrowym przy ul. Tamka — część w gmachu przy ul. Krakowskie Przedmieście.

Wiadomości Ligi Obrony Powietrznej i Przeciwgazowej.

„Biuletyn Gazowy”, *Miesięcznik* L. O. P. P.

Wydawnictwo pod tym tytułem, wychodzące od roku 1930 a wydane przez Zarząd Główny L. O. P. P., jest przeglądem prac zagranicznych z dziedziny obrony przeciwlotniczo-gazowej.

Zagadnienia obrony ludności cywilnej przed napadami lotniczo-gazowymi należą dzisiaj do najcięższych trosk narodów, jak wynika dobitnie z obrad konferencji rozbrojenkowej w Genewie, która wyraźnie stwierdziła istnienie tego niebezpieczeństwa. Wszelkie próby stworzenia międzynarodowego porozumienia i realnego zabezpieczenia narodów przed przyszłą wojną lotniczo-gazową zawiodły.

Pozostaje jedynie droga przygotowania jaknajskuteczniejszej obrony ludności cywilnej, która będzie w wysokim stopniu zagrożona przez działania wojenne przyszłości. Wszystkie państwa przygotowują się w tym kierunku i możemy śledzić rozwój tych prac w licznych obcych fachowych wydawnictwach. Największy nacisk na szybkie, skuteczne i powszechne przygotowania obrony przeciwlotniczo-przeciwgazowej kładą jednakże nasi bezpośredni sąsiedzi: Niemcy i Sowiety, których publikacje należą w Europie do najobfitszych w tym zakresie.

Polska, organizująca własną obronę, powinna zwrócić baczną uwagę na postępy zagranicą, a zwłaszcza swych bezpośrednich sąsiadów, których prace w zakresie organizacji i techniki przeciwgazowej i przeciwlotniczej

są często dziełem wybitnych specjalistów w tych dziedzinach.

Aby umożliwić szerokiemu ogółowi polskiemu zapoznanie się z bieżącymi nowościami zagranicą wydaje Liga Obrony Powietrznej i Przeciwgazowej „Biuletyn G a z o w y” — miesięcznik, poświęcony przeglądowi prac zagranicznych.

Dział organizacji podaje wiadomości o sposobach i zainteresowaniu budową obrony zwłaszcza obrony przemysłowej. Dział techniki przynosi najnowsze metody w urządzaniu schronów, pomieszczeń uszczelnionych, różne sposoby odkażania itp.

Specjalny dział lekarski przynosi wiadomości z dziedziny ratownictwa zagazowanych i leczenie chorób nabytych w walce chemicznej. Dział patentów uwzględnia ostatnie wynalazki, mogące mieć zastosowanie w obronie przeciwlotniczo-gazowej.

Całość przedstawia się zajmująco, tembardziej, że treść uzupełniają liczne i ciekawe ilustracje.

Miesięcznik ten, zawierający cały szereg wskazówek nadających się do przystosowania w obronie krajowej, powinien się znaleźć u każdego inżyniera i technika, który często odpowiada w swoim zawodzie nie tylko za własne życie, ale również za bezpieczeństwo swych pracowników.

Przystępna cena (4 zł. rocznie) niewątpliwie przyczyni się do wielkiej poczytności tego „Biuletynu”.

Skuteczność bomb i gazów trujących przy atakach lotniczych na miasta.

General *Enrico Maltese*, Kierownik Wydziału Chemii Wojskowej we włoskim M. S. Wojsk., zamieścił w czasopiśmie wojskowym „Esercito e Nazione” pracę na ten temat, powtórzoną przez miesięcznik „Gasschutz und Luftschutz”. Poniżej podajemy krótkie streszczenie artykułu gen. Maltese.

Przedmiotem rozważań autora jest zagadnienie jakimi środkami niszczycielskimi posługiwać się będą eskadry lotnicze przy atakach miast — bombami kruszącymi, czy gazami trującymi? Doświadczenia ostatniej wojny nie dają odpowiedzi na to pytanie, trzeba więc jej szukać na drodze rozumowania o skuteczności i kosztowności każdego z tych środków. Celem ataków lotniczych będą przede wszystkim wielkie miasta, w których, ze względu na funkcjonowanie instytucji rządowych i wojskowych oraz ze względu na techniczne trudności ewakuacji ludności, bardzo wielu mieszkańców będzie musiało pozostać, to też rozumowanie o skuteczności ataków lotniczych i obrony przeciwlotniczej dotyczy tylko miast.

Działanie bomb. Wielkość obecnie już wykonywanych bomb lotniczych dochodzi do kilkuset kg, jednakże dla ataków powietrznych najprawdopodobniej będą używane bomby co najwyżej 100kg-owe o ładunku materiału wybuchowego 60 — 70 kg. Autor uważa stosowanie ciężkich bomb za bezcelowe, ponieważ działanie ich rozpowszechnia się w głąb, a obejmuje małą powierzchnię. Małe bomby, np. 2 kg-owe, zawierają w stosunku do całkowitego ciężaru mało materiału wybuchowego, ich siła krusząca jest nieznaczna, więc również nie nadają się dla bombardowania miast.

Dla liczbowego ujęcia skutków bombardowania autor wykonał takie doświadczenie: Na wycinek planu

w skali 1 : 1000 jednego z miast włoskich rzucały się z kilkumetrowej wysokości metalowe krążki średnicy 1 cm, odpowiadające w obranej skali powierzchni objętej przez działanie eksplozji 100 kilogramowej bomby. Rzucający krążki starał się trafić w budynki posiadające znaczenie wojskowe. Powierzchnia objęta bombardowaniem wynosiła 0,7 km², liczba mieszkańców, po uwzględnieniu częściowej ewakuacji miasta — 10.000, zrzuconych zostało 200 bomb po 100 kg. Łączna powierzchnia zniszczona przez bomby wyniosła 6.600 m², tj. ok. 1% całkowitej, w tem 1320 m² przypadło na budynki wybrane za cel bombardowania, a reszta tj. 5280 m², na budynki bez znaczenia wojskowego. Liczbę zabitych autor szacuje na 330, rannych na 1000. Do bombardowania musiałyby być użyte eskadra z 20 dużych samolotów z załogą 60 do 70 ludzi. W obliczeniach nie zostały uwzględnione straty eskadry atakującej, które zadano jej już w drodze oraz skuteczność środków obrony miasta. Zniszczenie miasta w następstwie takiego bombardowania byłoby przerażające, ale kosztowność i ryzykowność napadu dla atakującego byłyby również ogromne.

Ataki gazowe. Liczba substancji trujących, które mogą być stosowane przy atakach powietrznych, jest bardzo duża, jednakże zarówno pod względem techniki stosowania jak i działania wszystkie zbliżają się mniej albo więcej do dwóch zasadniczych typów: gazu i płynu. Typowym przedstawicielem pierwszej grupy jest fosgen, drugiej iperit.

Ataki fosgenowe. Dla rozpylenia gazów trujących w bombardowaniem mieście ładunek ich trzeba rzucić w postaci bomb gazowych, albo w jakichkolwiek naczyniach. Stosunek wagi naczynia do wagi ładunku jest taki sam, jak w bombach kruszących. Część ładunku bomby odparowuje natychmiast, a część w ciągu dłuższego czasu. Dla ludności największe niebezpieczeństwo przedstawia ta ilość gazu, która odparowuje w pierwszej chwili, ponieważ zgęszczenie substancji trującej w powietrzu jest wtedy bardzo duże; pozostała część ładunku, parująca powoli, jest znacznie mniej niebezpieczna, gdyż koncentracja gazu jest naogół mała, a w sprzyjających warunkach atmosferycznych może być nawet nieszkodliwa. Ogniskami koncentracji gazu są miejsca, w których upadły pociski gazowe. Tuman gazu stopniowo ogarniają całe miasto, ale, oczywiście, nawet w bezpośredniej bliskości zagazowanych miejsc mogą istnieć przestrzenie wolne od gazu. Czas utrzymania się w mieście gazu zależy od warunków atmosferycznych, może wynosić kilka minut, a najwyżej jedną — dwie godziny, przeciętnie można ten czas szacować na $\frac{1}{2}$ godziny.

Obrona ludności jest stosunkowo łatwa, najskuteczniejszym środkiem jest maska gazowa, bardzo dobre wyniki mogą dać schrony gazowe, t. j. doszczelnione i specjalnie przygotowane ubikacje mieszkalne, ale już ucieczka ludności do mieszkań w wielu wypadkach dostatecznie zabezpieczy ją od działania gazów byleby przy wybuchach nie zostały zbitę szyby w oknach, względnie ludność posiadała na ten wypadek jakieś gazoszczelne zamknięcie otworów okiennych. Zawartość 0,5 gr. gazu w 1 m³ powietrza jest już bardzo duża, w zagazowanym mieście można ją osiągnąć tylko miejscami i na krótki czas. Trujące działanie gazu zaczyna się od koncentracji 0,05 gr/m³. Przez zwykłe nieuszczelnione okno w normalnych warunkach przedostaje się zzewnątrz nie więcej jak 1 l/sek powietrza, więc dla dojścia gazu do trującej koncentracji w pokoju przeciętnej wielkości (50 m³) nawet przy maksymalnym możliwym zgęszczeniu gazu nazewnątrz 0,5 gr/m³ musi upłynąć 4—5 godzin.

W mieście, nie posiadającym zorganizowanej obrony przeciw atakom powietrznym, w którym ludność nie byłaby pouczona o sposobie zachowania się podczas ataku i ogarnięta paniką starałaby się uciec z miasta przez zagazowane ulice, liczba ofiar byłaby bardzo duża.

Ataki iperitowe. Technika stosowania płynnych substancji trujących w rodzaju iperitu dąży w kierunku bezpośredniego ich natryskiwania na bombardowane miasta. Przedstawia to znaczne trudności techniczne i wymaga opuszczenia się atakującej eskadry nad miastem do małej wysokości, ale daje b. znaczną oszczędność na wadze metalowej powłoki pocisków.

Działanie iperitu jest inne niż bomb gazowych. Oleisty ten płyn o wstrętnym zapachu pokrywa całe miasto jakby rosą, która utrzymuje się b. długo, zatrzuwa powietrze, a ponadto przy dotyku powoduje b. ciężkie oparzenia skóry. Działanie iperitu, jeśli by organizacje obrony gazowej nie oczyściły miasta, może przeciągnąć się na kilka nawet dni, zagrażając przez cały ten czas życiu ludności.

Jedynie przy szczęśliwym zbiegu okoliczności, np. spadnięciu dużego deszczu, niebezpieczny czasokres zostałby skrócony.

Obrona miasta przy ataku iperitowym jest trudniejsza niż przy ataku gazowym, bo sama ochrona ludności od trującego działania zapomocą masek gazowych, schronów itp. nie może wystarczyć, konieczne jest jeszcze jaknajdokładniejsze i jaknajszersze oczyszczenie miasta. W tym celu organizacja obrony musi przygotować specjalne drużyny, wyposażone w potrzebny sprzęt, w maski gazowe, wystarczające na kilka godzin, i w ubrania ochronne. Dokładne oczyszczenie miasta jest trudne i wymaga dużego nakładu pracy, ponieważ iperit pokrywa dachy, ściany budynków, liście na drzewach itp.

Ilość iperitu, potrzebna dla zatrucia miasta, jest bardzo duża, autor szacuje ją na 50 gr na 1 m² powierzchni. Jeśli przyjąć, że najgęściej zaludnione dzielnice dużego miasta (500.000 — 1.000.000 mieszkańców) mają łączną powierzchnię 10 km², to potrzebna ilość iperitu wyniosłaby 500 t. Przewiezienie i rozpylenie takiego ładunku wymagałoby takiej liczby samolotów, że trzeba je uważać za niewykonalne przy obecnie posiadanych środkach technicznych. Dlatego z konieczności ataki iperitowe będą ograniczone do jakiejś tylko dzielnicy miasta, a ilość płynu, przypadająca na jednostkę powierzchni będzie musiała być mniejsza.

Liczbę ofiar ludzkich szacuje autor w odniesieniu do 1 t rozpylonego iperitu na 2 — 3 zabitych i 100 zatrutych i poparzonych, którzy w przeciągu 8 — 14 dni mogą zostać wyleczeni. Oczywiście, w miastach, nie posiadających obrony przeciw atakom powietrznym, straty byłyby nieporównanie większe.

Porównanie działania bomb kruszących i substancji trujących. W pierwszych atakach powietrznych na miasta w przyszłej wojnie używane będą, prawdopodobnie, zarówno bomby kruszące, jak gazy i płyny trujące, już choćby dla porównania ich skuteczności. Stosowanie gazów trujących podczas wojny będzie rzadkie, ponieważ szkody materiałowe, które gazy mogą wyrządzić, są znikome, a straty w ludziach przy najprostszym chociażby zorganizowaniu obrony miasta — małe. Rezultaty ataku lotniczego byłyby niewspółmiernie małe z ryzykiem i kosztem wyprawy. Zachętą do stosowania tej broni jest jej tajemniczość i podstępność, która daje pole do ciągłych obaw, że

przeciwnik jest w posiadaniu jakiegoś nowego, nieodpartego środka, dla którego posiadane maski gazowe są nieskuteczne. Obawy te utrzymują ludność w stałym napięciu i zdenerwowaniu.

Najbardziej dotkliwe dla napadniętego miasta wydają się bomby kruszące, które mogą zadać napadniętemu b. ciężkie straty w ludziach i materiale. Przygotowanie obrony miasta od bomb lotniczych jest nieporównanie trudniejsze i kosztowniejsze, a zarazem moralne działanie na ludność silniejsze. Cenną właściwością bomb kruszących jest, w przeciwieństwie do substancji trujących, zupełna niezależność ich działania od warunków atmosferycznych. Dla tych powodów można oczekiwać, że bomby kruszące będą najczęściej stosowanym środkiem przy atakach powietrznych.

Rozpylanie płynów trujących w rodzaju iperitu w wielu wypadkach może być dla atakującego wskazane, np. dla utrudnienia akcji ratunkowej, zwiększenia paniki, przy atakach na ważne pod względem wojskowym dzielnice miasta itp., więc takie środki pozostaną w użyciu, chociaż stosowane będą w mniejszym stopniu. Autor uważa, że gazy i płyny trujące będą używane tylko jako środki pomocnicze przy atakach bombami kruszącymi, gazy — przy bombardowaniu gęsto zaludnionych miast, płyny — przy napadach na ważne objekty wojskowe.

RÓŻNE WIADOMOŚCI.

Lotnisko w Krośnie.

Z dniem 31 grudnia 1932 r. zostało otwarte do użytku publicznego dla samolotów lekkich turystycznych lotnisko „Krosno”, pozostające pod zarządem L. O. P. P., znajdujące się na terenie gminy Polanka, powiatu Krośnieńskiego, województwa Lwowskiego.

Lotnisko to leży w odległości 3 km. od miasta Krosno i 2 km. od st. kol. Krosno, przy drodze wojewódzkiej Krosno — Dukla.

Śmiały lot polskich lotników do granic stratosfery.

Dnia 28. lutego wieczorem o godz. 18-tej, bez żadnego rozgłosu, wystartowało dwu polskich lotników, a mianowicie por. *Zbigniew Burzyński* i *Franciszek Hynek* do lotu, którego zadaniem było przeprowadzenie szeregu pomiarów w celach naukowych. Start balonu „Polonia”, znanego z doskonałych wyników, osiągniętych zeszłego roku w locie bazylijskim, odbył się z lotniska w Jabłonie pod Warszawą w obecności niewielkiej tylko liczby wtajemniczonych osób.

Parę chwil przed startem widać było balon kołyszący się na uwięzi, a wypełniony gazem tylko do połowy objętości. Gaz ten miał się rozprężyć w miarę wznoszenia się balonu, równomiernie ze spadkiem panującego ciśnienia. Na oznaczonej zgóry wysokości cała objętość powłoki wypełniona została gazem.

W koszu balonu, gdzie miejsca mieli zająć obaj lotnicy, umieszczono cały komplet przyrządów badawczych, dostarczonych przez Instytut Badań Technicznych Lotnictwa oraz Państwowy Instytut Meteorologiczny. W czasie lotu przeprowadzić miano szereg pomiarów niezmiernie ważnych tak dla celów naukowych, jak i wojskowych.

Obaj lotnicy, mimo specjalnego ubioru, chroniącego przed wpływem panującego na tych wysokościach zimna, nie zdołali uniknąć odmrożenia. Szczególnie silnie ucierpiał

por. Burzyński, który odmroził obie stopy do tego stopnia, że po locie odtransportowano go zaraz do szpitala. Ciekawym jest, że — jak z opowiadań lotników wynika — mimo wskazywania przez termometr temperatury 59 stopni poniżej zera, nie odczuwali oni panującego tam zimna.

Druga jeszcze trudność była do przewyciężenia, a mianowicie niemożność ruchu. Od pewnej bowiem wysokości najpierw zaczerpnięcie oddechu stawało się niezmiernie trudne, a następnie — powyżej 5000 metrów — wykonanie jakiegokolwiek poruszenia przez lotników było niemożliwe. Przeleźli więc oni na dnie kosza w bezruchu aż do czasu, gdy balon w drodze powrotnej poprzeczną granicę przekroczył.

Po godzinnym locie, w czasie którego osiągnięto wysokość około 10.000 metrów, balon wylądował zupełnie prawidłowo pod Kamińskim koło Piotrkowa.

Wszystkie zebrane materiały zostały skierowane do wspomnianych Instytutów, celem dokładnego skontrolowania przez fachowców. Studja te potrwają prawdopodobnie parę tygodni, poczem dopiero stanie się wiadomem, jaką przedstawiają pozytywną wartość dla nauki.

Niezależnie jednak od wyników lotu podkreślić wypada poświęcenie, odwagę i siłę woli polskich lotników, dzięki czemu nasze młode lotnictwo wybija się na pierwszy plan, bijąc nawet niejednokrotnie wyniki osiągnięte przez lotnictwo innych państw, cieszących się ogólnem uznaniem w świecie.

Ciekawe ćwiczenia obrony powietrznej w Pas-de-Calais

Petit Gironde, Bordeaux, 18. XI. 1932 r.

W Esquerdes odbył się w obecności marszałka Petain'a pokaz nowego aparatu do wytwarzania sztucznej mgły, wynalazku komandora Jaricot.

W ćwiczeniu brały udział samoloty, pozorujące napaad lotniczy. Uruchomiono 14 aparatów i w przeciągu 4 minut wytworzyła się gruba zasłona. Aparat działa 14 minut, przyczem po jednoninutowej przerwie zdatny jest do nowego użytku. Mgła zajęła powierzchnię 30 ha na długości 1 kilometra.

Obecni przemysłowcy z Roubaix objawili żywe zainteresowanie aparatem, który mają zamiar nabyć dla celów obrony zakładów przemysłowych.

Sztuczna mgła.

Gasschutz und Luftschutz Nr. 9, listopad 1932 r.

Dr. inż. Otto Treichel podaje w przybliżeniu skład kwasu, służącego do wytworzenia sztucznej mgły: 60 %

bezwodnika kwasu siarkowego na 40 % kwasu chlorosulfonowego. Roztwór ten posiada punkt zestalenia przy minus 40 °C bez krystalizacji.

Stosuje się przeważnie w aparatach o pojemności 75—100 kg. Kwas ten nie nadaje się do maskowania obiektów mieszkalnych ze względu na tworzenie się kwasu siarkowego, który opada przy kondensacji mgły.

Rekord ilości pasażerów.

Popularny w Szwecji kapitan pilot Ahsenberg osiągnął swego rodzaju rekord pod względem ilości przewiezionych pasażerów. Ilość ich doszła do 47.703. Ahsenberg jest pilotem na szwedzkich liniach komunikacji lotniczej, a jednocześnie pełnym zapału propagatorem idei rozwoju lotnictwa. W roku 1932 odwiedził on w czasie urlopów i świąt 232 miasta i miasteczka szwedzkie, urządzając wszędzie chrzty powietrzne, zarówno dla dzieci, jak i dla starszych, a nawet bardzo wiekowych osób.

720 kilometrów na godzinę.

W połowie grudnia, w czasie lotów próbnych na jeziorze Garda, pilot italski Agello pilotując hydroplan Macchi z silnikiem Fiat uzyskał szybkość 720 kilometrów na godzinę. Hydroplan, o którym mowa, jest tym samym, który miał wziąć udział w walce o Puhar Schneidera.

Wobec tak pomyślnych wyników ostatnich prób, Włosi będą usiłovali prawdopodobnie w niedalekiej przyszłości pobić rekord Stainfortha.

Ilość prywatnych samolotów w Anglii.

W ciągu ostatnich ośmiu lat ilość prywatnych samolotów w Anglii wzrosła dwudziestopięciokrotnie; poniższa tabela wykazuje ten wzrost w poszczególnych latach:

rok	16 samolotów
• 1925	16
• 1926	25
• 1927	80
• 1928	125
• 1929	184
• 1930	333
• 1931	385
• 1932	411

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.

„TECHNIK“

O R G A N

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

Na zasadzie Uchwały Nadzwyczajnego
Walnego Zebrania

Towarzystwa

Dokształcania Technicznego

przy Polskiem Stowarzyszeniu Inżynierów
i Techników Woj. Śl. z dn. 7-go grudnia
1932 r. o likwidacji Towarzystwa z dniem
1-go stycznia 1933 r., wzywa się wszyst-
kich wierzycieli Towarzystwa, aby w drugim
terminie do dnia 30-go czerwca 1933 r.
przesłali na ręce likwidatora, **inż. Alfreda
Elandta** przy ul. Opolskiej 11 w Katowicach,
pisemne zgłoszenia pretensji do majątku
Towarzystwa.

Komisja Likwidacyjna:

inż. A. Elandt

inż. B. Wiszniewski inż. Sz. Wieluński



„GÓRNOSTEPHAN“



Budowa szybów i roboty górniczo-wiertnicze

Spółka z ogr. odp.

KATOWICE, Rynek Nr. 12

Telefon: Katowice 8-47. Skrytka pocztowa 338. Telegramy: Górnostephan, Katowice.

WYKONUJE FACHOWO i SOLIDNIE:

Głębianie szybów wszelkimi spo-
sobami z zamrażaniem włącznie.

Roboty górnicze jak przekopy,
komory, podszybia.

Obudowa szybów i chodników
murowa, betonowa, żelazno-be-
tonowa, betonitowa, stalowa,
(własne patenty).

Reperacje obudowy szybów i chodników, cementowanie szybów.

Wiercenie otworów badawczych
udarowo, obrotowo, na sucho
lub z przepłókiwaniem.

Sprzedaż narzędzi „Widia“:
Końcówki do świdrów. Zęby
do wrębowek.

BUDOWA STUDNI

Własny personel — Własne maszyny — Fachowe porady

P. Manjura

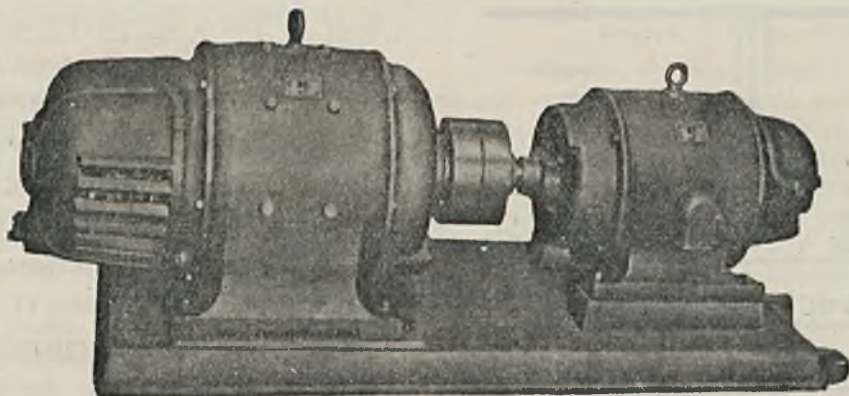
Fabryka Maszyn i Aparatów Elektrycznych

„UNION“

Tel. 404.

KATOWICE, ul. Sokolska 4.

Tel. 404.



Zakres fabrykacji:

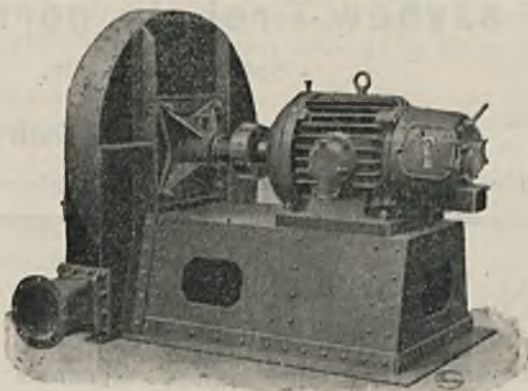
Silniki elektryczne na prąd trójfazowy i stały, silniki dla celów specjalnych, przetwornice niskonapięciowe, elektropompy samosąsące, szlifierki, elek-

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.

Wentylatory

odśrodkowe
i śrubowe
na każdą wydajność
i na każde ciśnienie
wyrabia



Wentylator wysokiego ciśnienia dla palenisk ropnych w wykonaniu jednostopniowym, ciśnienie 1700 m/m sł. w.

Fabryka Maszyn Górniczych Tow. z ogr. por. **KATOWICE - ZAŁĘŻE**

GENERATOR 600 kW

sprzeda Państwowa Kopalnia Węgla w Brzeszczach (koło Oświęcimia).

Generator składa się:

- z leżącej maszyny parowej, sprzężonej F. Breitfeld-Danek o σ cylindr. 500/800, skoku 760, obrotach 150 i mocy 880 KM, dla ciśnienia pary 9—12 atm; z kondensacją wtryskową.
- z generatora trójfazowego S. Schuckert 550 woltów 789 amp. 50 okr. 750 kVA $\cos \varphi$ 0,8 z wzbudnicą 115 woltów.

Waga ok. 57.000 kg.

Generator jest w ruchu i w stanie dobrym, zostaje sprzedany jako zbyt mały.

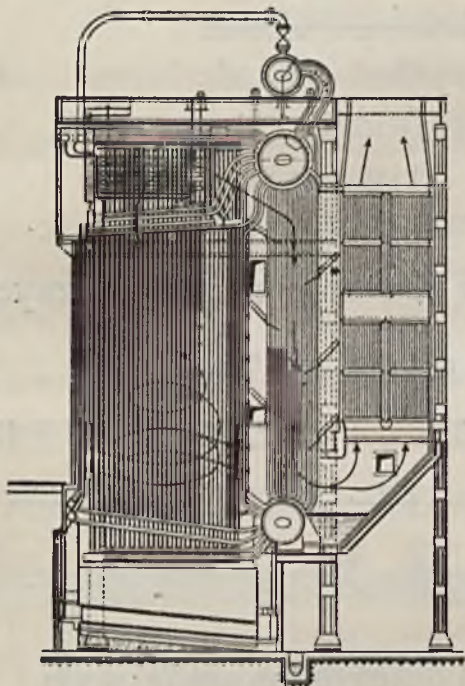
H. CEGIELSKI

SP. AKC. POZNAŃ

ADRES TELEGR. HACEGIELSKI.

TELEFON NR. 70-56.

PRODUKUJE W SWOICH ZAKŁADACH



Kotły parowe do największych wymiarów, najwyższych używanych ciśnień, przegrzewu pary, do opalu węglem, pyłem węglowym lub gazami.

Kotły parowe opromieniowane „Lopulco“.

Ekonomizery pat. „Stierle“ i ogrzewacze powietrza. **Ruszt mechaniczne** przystosowane do palenia miałem węglowym.

Lokomobile parowe przewoźne i stacyjne dla celów rolniczych i przemysłowych do 350 KM.

Zbiorniki do gazów o zamknięciu wodnym i suchym (Pat. Klönne). Zbiorniki do płynów.

Wieże antenowe i radjonadawcze.

Urządzenia transportowe, suwnice, podnośniki i przenośniki stałe i przewoźne, urządzenia do masowego transportu.

Aparatura dla Przemysłu Chemicznego, specjalnie przemysłu związków azotowych, suchej destylacji i ekstrakcji drzewa i węgla, prochni, gazowni. Wyłączna licencja f-y „Barbet“-Paryż, obejmująca destylację i rektyfikację alkoholu, benzolu, ropy ziemnej itp.

Kompletne instalacje dla cukrowni, rafinerji cukru, gorzelnii, rektyfikacji i syropiarni.

Nowoczesne piece wapienne.

Suszarnie bębnowe do wyłoków na gazy kominowe.

Urządzenia sanitarne (sterylizatory, komory dezynfekcyjne itp.)

Specjalne precyzyjne wyroby mechaniczne.

Wyłączny przedstawiciel na Województwo Śląskie, powiaty: Częstochowa, Zawiercie, Będzin, Olkusz i Miechów oraz Województwo Krakowskie

Inż. K. BOGUCKI

Katowice, ul. Zamkowa Nr. 3. — Telefon Nr. 994.

ABRYKA LIN I DRUTU

dawniej **A. DEICHSEL** Sp. Akc.

S O S N O W I E C

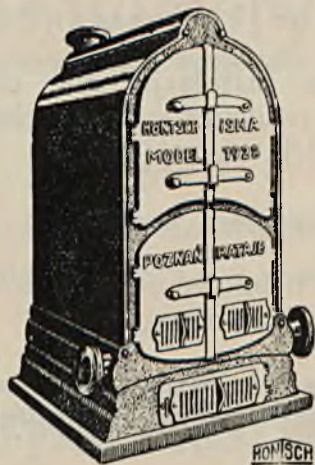
Druty stalowe i żelazne wszelkich wymiarów i wytrzymałości

Liny pochylniane i wydobywalne — okrągłe
i o splotach trójkątnych systemu Deichsla :: Liny
kranowe, pługowe i lotnicze :: Liny okrętowe.

Liny zamknięte z drutów fasonowych dla kolejek powietrznych.

Siatki i drut kolczasty.

Adres telegraficzny: DEICHSEL, SOSNOWIEC. :: TELEFON: 77 i 477.



Najtańszym i najekonomiczniejszym

wytwórcą ciepła dla in-
stalacyj ogrzewniczych,
ciepłowodnych wzgl.
parą niskoprężną, jest
wszystkopalący

kocioł Höntsch'a

Höntsch i S-ka., Poznań-Rataje 15.

TELEFON NR. 3792.

Przedst. St. Matysiewicz, Katowice, ul. Kościuszki 15. Tel. 1062.

Wystawiamy na Targach Katowickich.

BIBLIOTEKA
POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ
Warszawa, Pl. Jedności Robotniczej 1

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: [dla produktów pochodnych: dla wyrobów ceramicznych:
Robur w Katowicach Związek Koksowni w Katowicach Zarząd Kopalń w Rudzie Śl.

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

¹ / ₁ strony	240 zł.	270 zł.	300 zł.
¹ / ₂ "	140 "	150 "	170 "
¹ / ₄ "	80 "	90 "	100 "
¹ / ₈ "	50 "		

CENNIK WKŁADEK OGŁOSZENIOWYCH.

Wkładki inne:

Wkładka dwustronicowa jedno lub dwustronnie
drukowana 60 zł.
Za każde następne dwie stronicie 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



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

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