

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ:

Gospodarka wodna w reńsko-westfalskim zagłębiu przemysłowym, (dok.) nap. Inż. Dr. A. Pareński.
Telegraf i telefon w Polsce odrodzonej, nap. Inż. Z. Zuchmantowicz, radca Ministerstwa Poczty i Telegrafu.
Warunki pracy śmigła w skośnym strumieniu powietrza, nap. Inż. Fr. Misztal.
Przegląd pism technicznych.
Bibliografja.
Wiadomości Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

SOMMAIRE:

L'aménagement et utilisation des forces hydrauliques dans le bassin industriel Rhin — Westphalie (suite et fin), par M. A. Pareński, Dr., Ingénieur.
Développement des installations télégraphiques et téléphoniques en Pologne, par M. Z. Zuchmantowicz, Ingénieur, conseiller au Ministère des Postes et Telegraphes.
Travail de l'hélice d'avion dans le courant d'air oblique, par M. Z. Misztal, Ingénieur.
Revue documentaire.
Bibliographie.
Bulletin du Comité Polonais de la Standardisation.

Gospodarka wodna w Reńsko-Westfalskim zagłębiu przemysłowym^{*)}.

Napisał Inż. Dr. A. Pareński, Lwów.

3) Osadnik i zakład o sile wodnej w Hengstey. Nad górnym biegiem rzeki Ruhr od Neheim-Hüsten do Hagen oraz nad jej dopływem — rzeką Lenne znajdują się, obok zakładów o sile wodnej, także zakłady wodne przemysłowe, zanieczyszczające wodę rzeczną (papiernie, garbarnie i t. p.). Pozatem rzeka Lenne prowadzi także żelazisty namuł. Celem oczyszczenia tych wód, założono w Hengstey, u zbiegu rzek Lenne i Ruhr, osadnik (rys. 3) w miejscu, w którym kwaśny, zawierający żelazo, namuł rzeki Lenne ulega chemicznym procesom po zetknięciu się z wodami rzeki Ruhr, zanieczyszczonymi odpływami z fabryk celulozy i papieru.

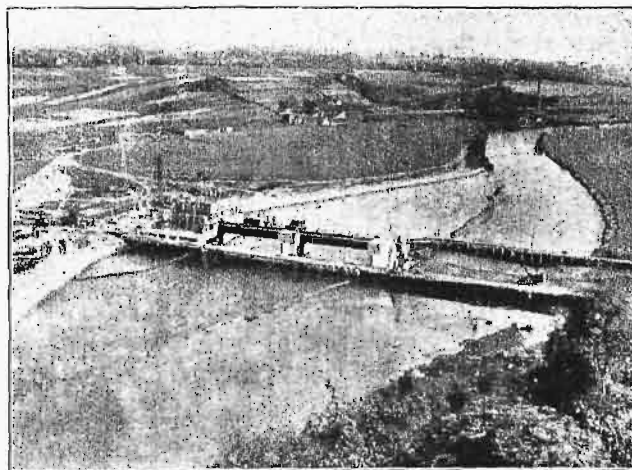
Osadnik ten uzyskano zapomocą budowy jazu stałego o wysokości 4,0 m (rys. 8), który utworzył zbiornik wody o pojemności 4,5 milionów m^3 , a długości około 4 km. Sekundowa prędkość wody przy stanach niskich i średnich wynosi w osadniku około 0,03 m/sek, czyli do przepływu całego osadnika potrzebuje woda około 37 godzin czasu. Jest to prędkość wystarczająca do osadzania namułu. Namuł ten, chemicznie przetrawiony, wyczerpuje się, a następnie suszy, używając go jako dobry sztuczny nawóz.

W dwa lata później, t. j. w roku 1924, gdy projekt opisany wyżej był już w wykonaniu, przystą-

piono do jego rozbudowy celem wyzyskania prawego brzegu, wznoszącego się niemal prostopadle o 160 m (rys. 9) ponad koronę jazu. W tym celu zaprojektowano na szczycie góry, tworzącej prawy brzeg, zbiornik żelbetowy o pojemności 1 500 000 m^3 , do którego woda z osadnika, a więc ze zbiornika dolnego (o pojemności 4,5 mil. m^3) ma być pompowana tanim nocnym prądem elektrycznym i ma wytwarzać w dzień (około 120 milionów kWh rocznie) drogi prąd elektryczny, który będzie służył do pokrycia szczytów. Wykop dla górnego zbiornika ma około 1 000 000 m^3 objętości, a wymiary szkieletu betonowego w świetle wynoszą 20×200×375 m = 1 500 000 m^3 . Budowa jest w toku, a całość tej olbrzymiej budowli — przy użyciu metod i narzędzi pracy, które opiszę poniżej — ma być ukończona w r. 1930.

Dla całości obrazu gospodarki wodnej dorzecza rzeki Ruhr, należy tu wspomnieć o szeregu zakładów o sile wodnej, wzdłuż całego biegu rzeki i jej dopływów, konzystających z wyrównanego

odpływu, uzyskanego dzięki zbiornikom, następnie o osadnikach, filtrach i oczyszczalniach biologicznych wód zużytych (polach irygacyjnych), z których szereg jest już czynnych, część w budowie, a część w projektach, i o kolektorze odprowadzającym wody zużyte — najniższej położonych miast: Mülheim, Oberhausen i Duisburg — wprost do Renu, wreszcie o żegludze. Dolny odcinek rze-



Rys. 8. Budowa jazu w Hengstey.

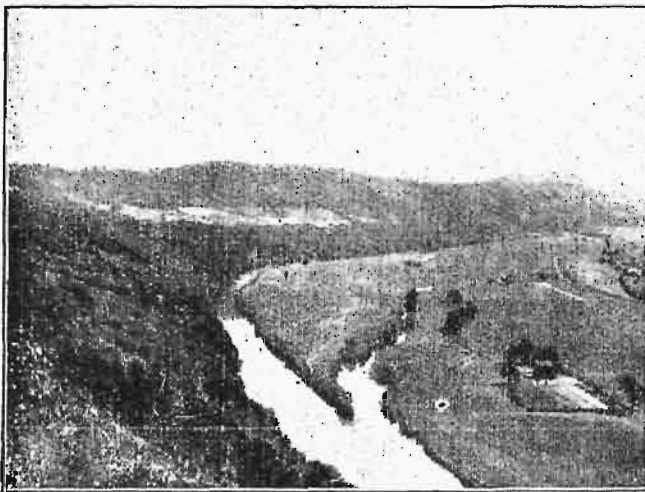
^{*)} Dokończenie do str. 286 w Nr. 9 z r. b.

ki Ruhr służy bowiem żegludze śródlądowej, przy ujściu tej rzeki wybudowano port śródlądowy, największy w Europie (Ruhrorterhafen), koncentrujący nie tylko cały ruch towarowy samego zagłębia reńsko-westfalskiego, lecz także górnego i średniego Renu oraz częściowo przemysłowego zagłębia belgijskiego i ruch towarowy holenderski.

II. Rzeka Emscher.

Zupełnie inne zadanie spełnia rzeka Emscher. Tak jak zadaniem rzeki Ruhr jest zaopatrywanie całego zagłębia węglowego i przemysłowego w dobrą wodę do picia, tak rzeka Emscher jest dla całego zagłębia kolektorem zbiorczym i odprowadzającym wody zużyte.

W tym celu, uregulowano przedewszystkiem jej bieg, nadając przekrojom poprzecznym (rys. 10) znaczną głębokość, w wyniku czego obniżono dno rzeki przez zwiększenie prędkości średniej wody. Oprócz tego w całym dorzeczu pozakładano oczyszczalnie i osadniki wód zużytych (rys. 11), łącząc je rowami odpływowymi z kolektorem zbiorczym. Dorzecze rzeki Emscher, w którym się znajduje przeważna część kopalń, jest też najgęściej zaludnione. Istnienie kopalń powoduje miejscami obniżenie się terenu, t. zw. zapadliny od 3 do 5 m (średnio 4 m), w których zatrzymywała się woda opadowa, tworząc nigdy nie wysychające łąchy, zawierające zanieczyszczoną, zgniłą i błotnistą wodę, rozprzestrzeniającą niezdrowe wyziewy, które zatruwały okolice. Celem wysuszenia tych bagien, trzeba było połączyć je rowami odpływowymi z rzeką — a ponieważ leżały niżej poziomu wody w rzece — obni-



Rys. 9. Wysoki brzeg w Hengstey.

żyć ten poziom, co się też stało dzięki odpowiedniej regulacji i zwężeniu przekroju poprzecznego, jak wyżej wspominałem. Wskutek obniżenia się dna rzeki do 4 m, przełożono jej ujście do Renu poniżej pierwotnego, zyskując tem samym na spadzie.

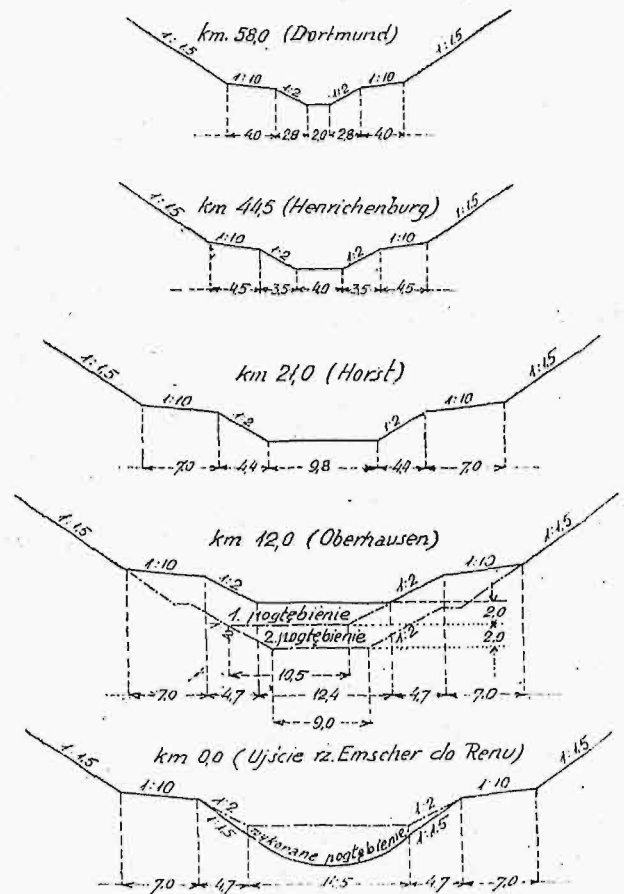
Woda rzeki Emscher, obok wód zużytych — przeważnie przez przemysł i gęste zaludnienie — oraz namułu, zawiera także znaczną ilość pyłu węglowego, jako ciała zawieszonego. Pył ten spłukiwany jest wodami opadowymi z powierzchni ziemi i obiektów na niej się znajdujących, a przy silniejszym ruchu powietrza unosi się w przestrzeń.

Celem oczyszczenia wody także z namułu i pyłu węglowego, zaprojektowano, w Karnap osadnik

o znacznych wymiarach, który obecnie jest w budowie.

Osadnik ten składa się zasadniczo z trzech części: a) z jazu, piętrzącego wodę do wysokości potrzebnej dla poziomu osadnika; b) z osadnika właściwego, składającego się z pięciu basenów, oddzielonych od siebie żelaznymi ściankami szczelnymi o wymiarach po $20 \times 50 \times 10 = 10\,000\ m^3$ (tak, że całkowita pojemność osadnika będzie $50\,000\ m^3$) i c) z suszarni. Suszarnia ta składa się z suszarni naturalnej, w której suszenie odbywa się na wolnym powietrzu, na placach okalających promieniowo osadnik, oraz suszarni cieplnej, opalanej pyłem węglowym, uzyskanym z rzeki. Cały osadnik otoczono wałem ziemnym 5 m wysokości, poza którym znajduje się suszarnia naturalna.

Osadzony szlam i namuł jest wyczerpywany specjalnymi pompami i suszony; wydobywa się z niego pył węglowy, który jako lepszy osadza się



Rys. 10. Profile regulacyjne koryta rz. Emscher.

na powierzchni. Produkcja tego pyłu węglowego wynosi rocznie netto 150 000 kg, po odjęciu części zużytej w suszarni termicznej, służącej do opalania tej suszarni. Pył ten, jako czysty węgiel, służyć może jako paliwo, lub też jako surowiec do fabrykacji chemicznej. Wysuszony szlam i namuł używany jest do użyźniania ziemi, jako nawóz sztuczny.

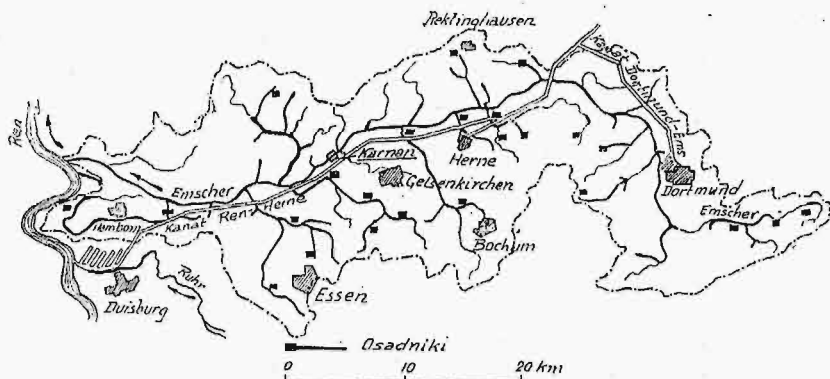
Ukończenie tej budowli przewidziano na rok 1929. Budowę prowadzi spółka „Emschergenossenschaft”, która już szereg oczyszczalni w omawianym dorzeczu wybudowała.

Oprócz odprowadzenia wód zużytych, spełnia rzeka Emscher także i inne zadanie, mianowicie

zasila kanał żeglowny Ren — Herne (rys. 11), który łączy się następnie z kanałem Dortmund — Ems (rys. 1). Kanał ten ma na celu — jak również boczny kanał rzeki Lippe, będący obecnie w budowie — połączenie drogi żeglownej na Renie, zamkniętej granicą hoienderską, z jednym z portów morskich.

III. Rzeka Lippe.

Rzeka ta, o powierzchni dorzecza $4\,900\text{ km}^2$, o znacznej objętości przepływu — powstaje bowiem ze źródła o wydajności $1\text{ m}^3/\text{sek}$ — służy w górnym



Rys. 11. Rozmieszczenie osadników wód zużytych.

swoim biegu aż do miejscowości Hamm (rys. 1) przeważnie gospodarstwu rolnemu.

Istnieją tu różne spółki wodno-melioracyjne, a niektóre z nich mają bardzo poważny i obszerny zakres działania. Do nich także należy „Bokerheide Societät”, która nawodniła zapomocą kanału o długości 32 km , a przepływie $9,5\text{ m}^3/\text{sek}$ obszar o powierzchni 1186 ha , zamieniając beznadziejne ugory i jałowe powierzchnie na orne pola i bujne łąki.

Oprócz tego, na tej części rzeki, jako też niżej miejscowości Hamm, istnieje szereg zakładów o sile wodnej, których znaczenie gospodarcze jest mniejsze, bo nie pracują wspólnie, lecz pojedynczo.

Poniżej miejscowości Hamm ustaje wyzyskiwanie rzeki dla celów gospodarki rolnej. Wprawdzie znajduje się tu jeszcze kilka zakładów wodociągowych (Wassergewinnungsanstalten) w okolicy miejscowości Haltern i Dorsten, które jednak czerpią wodę wgłębną, unikając wody rzecznej, zawierającej sole w znacznej ilości.

Naturalną główną drogą wodną dla zachodniego zagłębia węglowego i przemysłowego jest rzeka Ren. Największy port rzeczny w Europie (Ruhrorter Hafen) znajduje się w kluczu zagłębia obok Duisburga. Obok Renu, naturalnymi drogami wodnymi w ciągu rozwoju zagłębia były rzeki Ruhr i Lippe. Rzeka Ruhr straciła już naogół swoje znaczenie jako droga wodna, tylko jej dolny bieg od miejscowości Mülheim do Renu służy jeszcze żegludze dla statków o pojemności do $1\,000\text{ t}$.

Rzeka Lippe była już w starożytności, kiedy Warus na czele legionów rzymskich zajął zachodnią część Germanji — używana jako pierwszorzędną drogą wodną. Także później, w XIX wieku, służyła ta rzeka celom żeglugi. Dopiero w drugiej połowie XIX wieku znaczenie jej jako drogi wodnej zaczęło upadać, ponieważ zaniedbano rozbudowę

tej drogi, dla statków o coraz rosnącej pojemności. Dopiero w ostatnich latach, gdy kanał żeglowny Ren — Herne, połączony z takimż kanałem Dortmund — Ems, okazał się dla ruchu coraz intensywniej pracującego zagłębia węglowo-przemysłowego niewystarczającym — zwrócono znów uwagę na trakt wodny rzeki Lippe. Połączenie Renu z niemieckim portem morskim, t. j. kanał Ren — Herne, otwarto i oddano do użytku tuż przed wojną europejską w roku 1914, — a już obecnie znajduje się w budowie drugie połączenie żeglowne Renu z niemieckim portem morskim, t. zw. kanał boczny rzeki Lippe, odciążający kanał Ren — Herne, któremu dostarcza wody rzeka Lippe (rys. 1). Ukończenie tej budowy i oddanie do użytku przewidziane jest w ciągu roku 1929.

Przy budowie tych dróg wodnych, a szczególnie przy budowie ciężkich śluz komorowych, natrafiono na znaczne trudności z powodu silnej rozbudowy kopalń, powodującej zapadnięcia i obniżenia terenów — jak wyżej opisano — średnio 4-metrowej głębokości. Chodziło bowiem o to, aby przy budowie, względnie później — podczas ruchu statków, zapadnięcia te dały się wyrównać bez przerywania budowy, względnie ruchu statków.

Spad kanału na odcinku Datteln — Wesel pokonano sześcioma śluzami komorowymi. Z tych cztery od Datteln do Dorsten zaprojektowano i wykonano jako betonowe z betonu lanego, posługując się przytem najnowszymi systemami pracy i narzędzi, podobnie jak przy budowie zbiornika w Hengstey.

Szczególnie do mieszania betonu użyto specjalnych maszyn roboczych, a do transportu betonu — masztów systemu „lbag” (rys. 12), ułatwiających szybkie przygotowanie i umieszczanie materiału na miejscu. Dzięki temu, kierownictwo budowy miało możliwość wykonać śluzę w ciągu 7 miesięcy, pomimo znacznych rozmiarów tej budowli (rys. 13), do której użyto około $95\,000\text{ m}^3$ betonu.

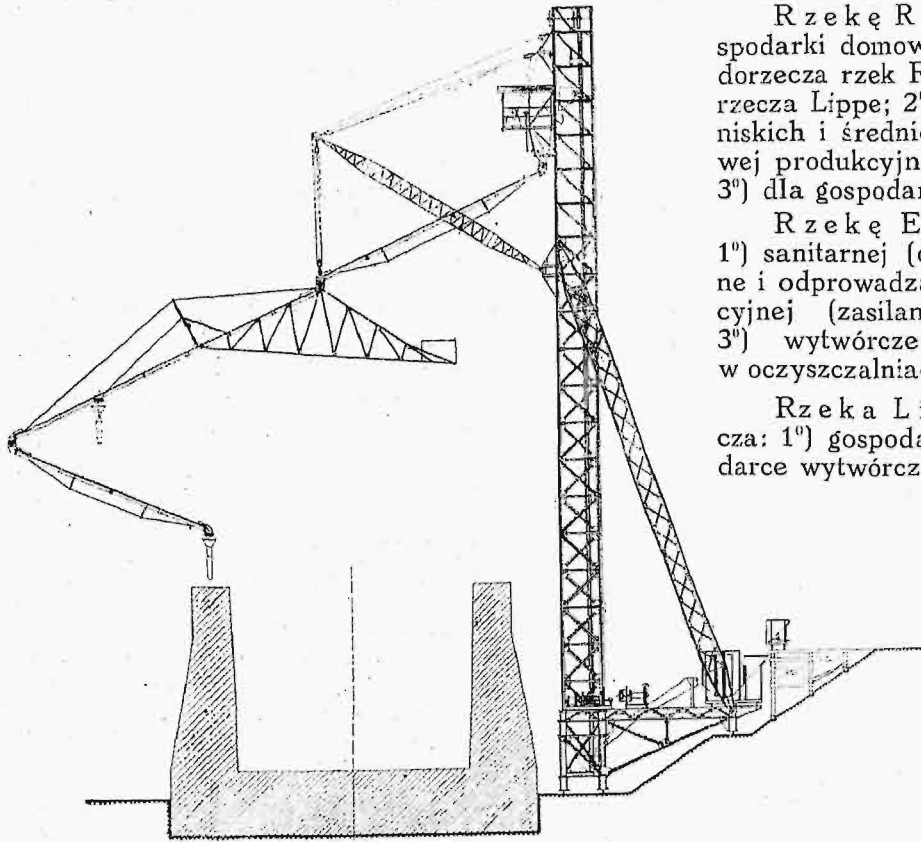
Przy budowie śluz Hünxe i Friedrichsfeld natrafiono na takie trudności gruntowe i terenowe, że o użyciu poprzedniego sposobu budowy, t. j. zastosowaniu betonu lanego, mowy być nie mogło. Trudności te pokonano, stosując zamiast murów ścianki szczelne specjalnego przekroju. Największa długość pojedynczego elementu ścianki wynosi 28 m , a ciężar jego dochodzi do $1\,200\text{ kg}$; ustawianie i kierowanie przy zabijaniu odbywa się również przy pomocy masztów o rozległym promieniu działania, systemu lbag.

Śluz ta posiada cztery komory, które zaprojektowano celem utrzymania niezależnego ruchu statków w obu kierunkach. Największa jej głębokość wynosi 20 m , a szerokość jednej komory ma również 20 m .

Użycie ścianek szczelnych do budowy śluz komorowych skróciło czas budowy, przyczem oszczędzono także na kosztach budowy.

Również przy szczegółach budowy śluz wprowadzono znaczne inowacje, mianowicie zastosowano nowy system wrót podnoszonych (Hubtore), które również posiadają urządzenia do wypuszczania wody przy napełnianiu, względnie opróżnianiu komo-

ry. Tym sposobem oszczędzono nietylko budowę kosztownych sztolni i kanałów, służących do tego celu przy komorach murowanych, lecz także zmniej-



Rys. 12. Maszt systemu „Ibag” do przenoszenia betonu lanego na miejsce budowy.

szo powierzchnię i ciężar budowli, co też było głównym celem inowacji. Energję wypływu wody otworami znajdującymi się we wrotach, która niszczyła nawet najsilniejsze dna, zmniejszono za pomocą szeregu płyt betonowych o malejącej wysokości, ustawionych pionowo w pewnych odstępach, między którymi tworzą się poduszki wodne, zmniejszające siłę uderzenia wody o dno.

Przy budowie śluz komorowych omawianego kanału żeglownego, zastosowano jeszcze jeden interesujący szczegół, mianowicie wjazd do śluz komorowych urządzono lejowato, a to celem wygodnego wjazdu statków i zachowania przez statki odpowiedniego kierunku przy wjeździe. Ukończenie budowy i oddanie do użytku tego kanału żeglownego przewidziane jest w roku 1929.

IV. Ogólny pogląd.

Każde z omawianych dorzeczy spełnia pewne ściśle określone zadanie, zdefiniowane i ujęte dłonią inżyniera, aby służyć człowiekowi w wykony-

waniu ogólnego programu gospodarczego, któremu — jak na wstępie wspomniano — gospodarka wodna jest podporządkowana.

Rzekę Ruhr wyzyskano do celów: 1^o) gospodarki domowej (wodociągi) na obszarze całego dorzecza rzek Ruhr i Emscher oraz częściowo dorzecza Lippe; 2^o) siły wodnej (wyrównanie stanów niskich i średnich), a więc gospodarki przemysłowej produkcyjnej, wreszcie — w dolnym biegu — 3^o) dla gospodarki komunikacyjnej.

Rzekę Emscher zaprzęgnięto do pracy 1^o) sanitarnej (oczyszczalnie biologiczne i naturalne i odprowadzanie wód zużytych); 2^o) komunikacyjnej (zasilanie kanału żeglownego), wreszcie 3^o) wytwórczej (produkty uboczne, uzyskane w oczyszczalniach).

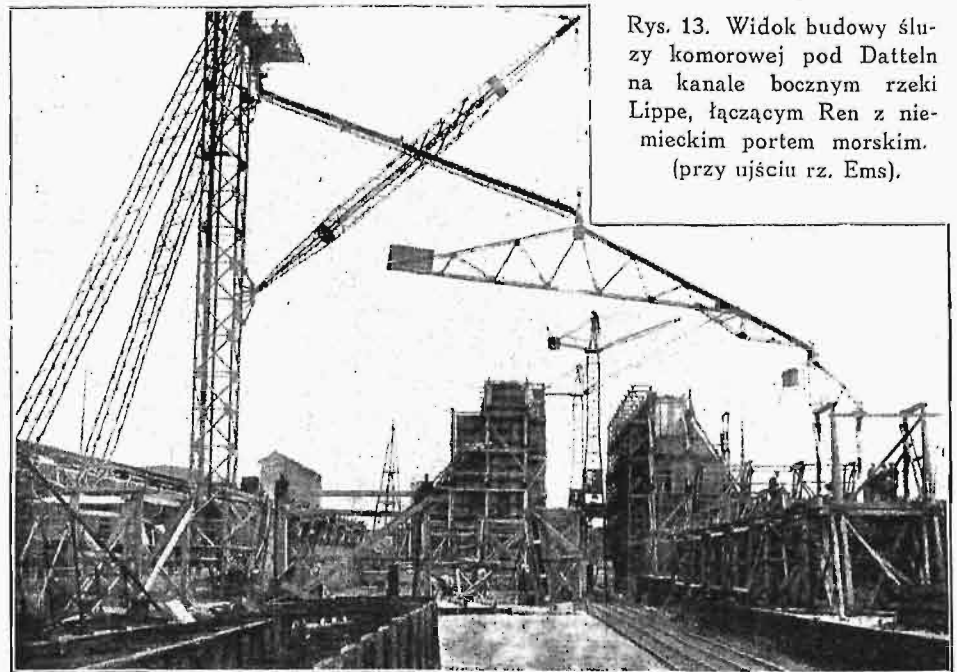
Rzeka Lippe służy połową swego dorzecza: 1^o) gospodarce rolnej, a połową — 2^o) gospodarce wytwórczej (pojedyncze zakłady o sile wodnej, o mniejszym znaczeniu gospodarczym). Rzeka Lippe zbiera również i odprowadza wody zużyte.

W tem pobieżnym naszkicowaniu gospodarki wodnej w reńsko-westfalskim zagłębiu przemysłowym uderza szereg momentów, nad którymi warto się zastanowić, mianowicie:

1) Wyzyskanie istniejącego odpływu wód opadowych do ostatecznych granic, przy użyciu do tego celu najlepszych

sił pojedynczych i zbiorowych.

2) Wyzyskanie przy budowlach wodnych produktorów ubocznych, jak np. przy zbiornikach,



Rys. 13. Widok budowy śluzy komorowej pod Datteln na kanale bocznym rzeki Lippe, łączącym Ren z niemieckim portem morskim. (przy ujściu rz. Ems).

mających na celu zaopatrywanie całego zagłębia w wodę do picia oraz wyrównanie odpływu (częściowo retencję), — bezpośrednie wytwarzanie bardzo taniego prądu elektrycznego w sercu zagłębia

węglowego, następnie przy osadnikach — produkcja pyłu węglowego i siły wodnej (Hengstey) i t. p.

3) Praca zbiorowa, oparta o nadzwyczaj subtelnie pomyślaną organizację związków i towarzystw, popieranych finansowo i prawnie przez rząd i ciała samorządowe tylko wówczas, kiedy te władze są bezpośrednio zainteresowane w zamierzonych poczynaniach, względnie gdy mogą z tych poczynaniach ciągnąć bezpośrednio zyski.

4) Dobrze zrozumiana dyscyplina rzeczowa i społeczna, przynosząca w rezultacie olbrzymie zyski w organizacji i szybkości pracy.

5) Tempo pracy (jaskrawy obraz tego tempa występuje w zestawieniu dat ukończenia i oddania do użytku przegród dolin w dorzeczu rzeki Ruhry), które osłabło w latach wojny i powojennych podczas inflacji banknotowej, a obecnie zaczyna nabierać przedwojennej chyżości.

6) Śmiałość projektów i wymiary budowl (przegroda Möhne, przegroda Sorpe, zbiornik Hengstey, założony na szczycie góry, osadnik w Karnap i kanał żeglowny Wesel — Datteln, spoczywający na gruncie porożym kopalniami), spotykana dotychczas tylko w kraju o szerokim rozmachu technicznym, t. j. w Ameryce.

7) Zaangażowanie się i organizacja przeważnie kapitału prywatnego, który finansuje także przedsiębiorstwa techniczne o ogólnej użyteczności publicznej (przeważna część około 80% wykonanych i będących w wykonaniu budowli opisanych

wyżej zawdzięcza swoje istnienie kapitałowi prywatnemu, którego oprocentowanie i amortyzację oparto na zdrowych podstawach).

8) Dyscyplina społeczna i fachowa oraz wzajemne zaufanie ogółu społeczeństwa, zainteresowanego w korzyściach tych poczynaniach, do czynników kierujących i odpowiedzialnych za należyte wykonanie i pracę przedsiębiorstw tak pod względem technicznym, jak prawnym i finansowym. Wreszcie wzajemne zaufanie techniki do kapitału i odwrotnie.

Tylko tak pojęta praca przynosi olbrzymie zyski ekonomiczne, wzbogacając przytem społeczeństwo także i moralnie. Moralnych zysków wogóle żadną cyfrą ująć się nie da, pomimo to, że i one pośrednio przynoszą zyski materialne, np. w postaci eksportu wiedzy poza granice państwa.

Rozwój gospodarki wodnej w reńsko-westfalskiem zagłębiu przemysłowym nasuwa przecież jedną wątpliwość, mianowicie — co się stanie, jeżeli samo zagłębie będzie dalej się rozwijało z nieślabnącą siłą, a gospodarka wodna — wyzyskana do ostatecznych granic — nie będzie już mogła dać dalszych wyników i stanie się niewystarczającą?

I na to pytanie znaleziono odpowiedź. Postanowiono bowiem wciągnąć do intensywniejszego współdziałania dorzecza bezpośrednio sąsiadujące z dorzeczami zagłębia i przeprowadzić taką gospodarkę wodną połączonego systemu rzeczno, której była najracjonalniejsza.

Telegraf i telefon w Polsce odrodzonej*).

Napisał Inż. Z. Zuchmantowicz, radca M. P. i T.

Rozpoczynając przed 10-ciu laty gospodarke na sieci telegraficzno-telefonicznej, miał polski Zarząd Poczty i Telegrafów bardzo ciężkie zadanie. Należało mianowicie:

1. Zorganizować prawie na poczekaniu obsługę techniczną i eksploatacyjną sieci, celem utrzymania sprawności komunikacji i zaspokojenia potrzeb ludności i administracji państwowej.

2. Odbudować urządzenia na tych terenach, które uległy zniszczeniu wojennemu; przeprowadzić rozbudowę tam, gdzie rozwój sieci był sztucznie zahamowany za rządów zaborczych, lub gdzie nowy układ stosunków i potrzeby administracji domagały się tego w sposób naglący.

3. Stworzyć sieć jednolitą z ułamków trzech odmiennych sieci, zbudowanych według zupełnie różnych systemów i orjentujących się ku innym ośrodkom gospodarczym i administracyjnym.

Zadania te podjęte były z dużym nakładem energii i przeprowadzone pomyślnie, pomimo trudności, jakie wynikały w pierwszych latach, skutkiem likwidacji stanu wojennego na ziemiach wschodnich, a następnie okresu inwazji bolszewickiej w roku 1920. Faktycznie więc normalną pracę organizacyjną zaczęto dopiero w roku 1921 i z chwilą tą wysunęły się na plan pierwszy zagadnienia dal-

sze, podyktowane planowem działaniem, obliczonym na dalszą metę, mianowicie:

4. Ujednostajnienie typów urządzeń telegraficznych i telefonicznych, które miały być na przyszłość stosowane w Polsce.

5. Przeprowadzenie planowej organizacji służby technicznej.

6. Stworzenie programu rozbudowy telegrafów i telefonów na szereg lat następnych odpowiednio do wzrastających potrzeb życia gospodarczego i kulturalnego oraz stopniowa realizacja tego programu, w miarę posiadanych środków pieniężnych i według pilności zagadnień.

I. Stan sieci w chwili objęcia w ręce polskie.

Zanim przejdziemy do szczegółowej charakterystyki osiągniętych dotychczas wyników, należy w krótkości zobrażować stan urządzeń t. g. t. g., jaki otrzymaliśmy w spadku po rządach zaborczych w poszczególnych dzielnicach.

a. Teren b. zaboru rosyjskiego.

Za rządów rosyjskich, rozwój sieci telegraficznej na tych terenach był niedostateczny. Sieć telefoniczna międzymiastowa prawie nie istniała, sieci telefoniczne miejskie, przeważnie koncesyjne, istniały w kilkudziesięciu miejscowościach z niewielką stosunkowo liczbą aparatów (około 45 000). Wszystkie te urządzenia uległy znacznemu zniszczeniu podczas działań wojennych i następnie zostały częściowo odbudowane przez okupantów.

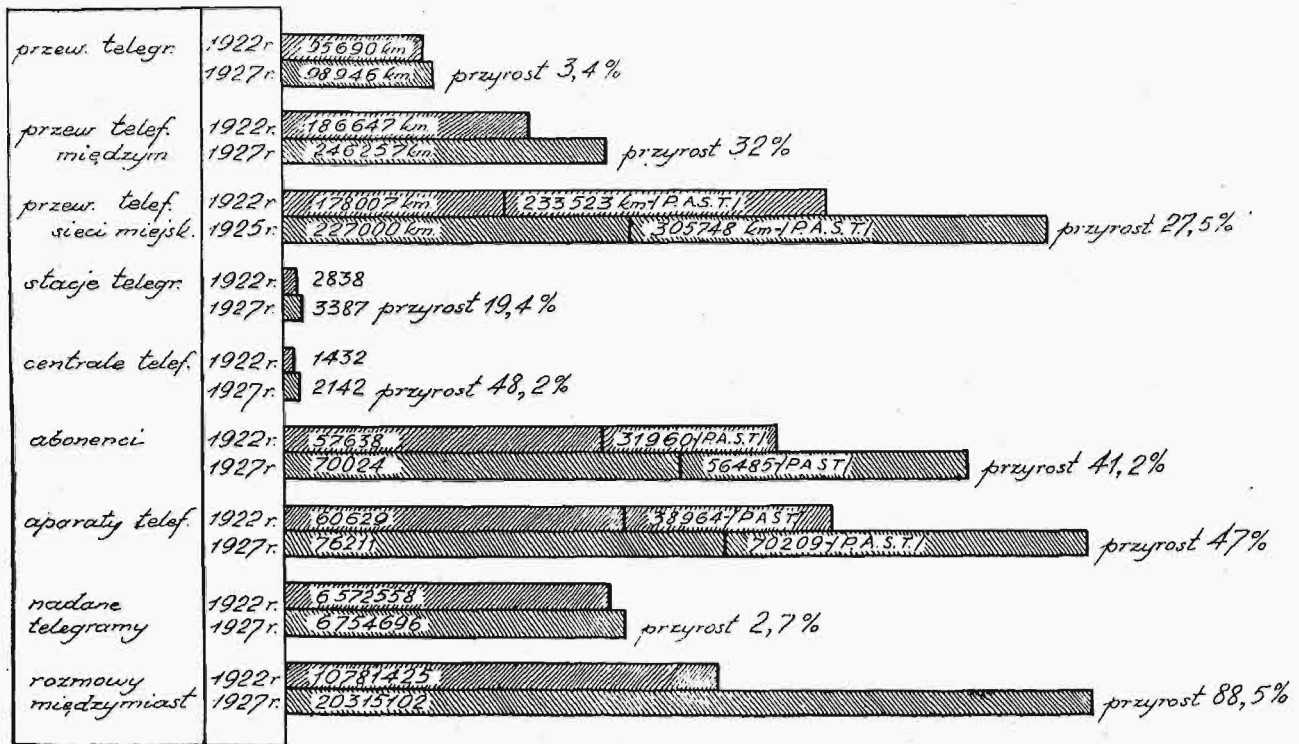
*) Artykuł ten, przeznaczony do zeszytu poświęconego 10-leciu prac technicznych w Polsce, otrzymała Redakcja już po ukazaniu się powyższego zeszytu, zamieszcza go jednak teraz, chcąc poinformować czytelników również o stanie tej ważnej dziedziny techniki.

Przy tej odbudowie, miano głównie na uwadze potrzeby łączności wojskowej i administracji okupacyjnej, natomiast ludność cywilna była pozbawiona możliwości korzystania z telefonów. Wobec tego w chwili przejścia pod zarząd polski otrzymaliśmy tu sieć telegraficzną ubogą; sieć telefonów międzymiastowych — przewyższającą znacznie stan przedwojenny, jednakże bardzo słabo rozwiniętą w porównaniu do stanu sieci w Europie zachodniej, oraz sieci miejskie zdewastowane i przeważnie w stanie nieczynnym. W województwach północno-wschodnich stan sieci telefonicznej był jeszcze gorszy niż w b. Kongresówce, skutkiem późniejszego objęcia tych ziem w normalną administrację i na-

ren ten był jedynym, który uniknął zniszczenia skutkiem działań wojennych.

II. Wyniki osiągnięte pod zarządem polskim.

Pierwsze dwa lata gospodarki (1919 i 1920) były okresem organizacji i przystosowania się do nowych warunków. Unormowano chaos i zniszczenie powojenne, przegrupowywano przewody, nawiązywano łączność stolicy z głównymi ośrodkami w Państwie. Wszystko to wymagało bardzo poważnego nakładu pracy i środków materialnych, aczkolwiek w wyniku nie dało bijących w oczy wyników w postaci przyrostów sieci i aparatów. Sam jednak fakt utrzymania sprawności sieci od pierw-



Rys. 1. Rozwój urządzeń teletechnicznych w Polsce w latach 1922—1927.

stępnie ponownego zniszczenia podczas wojny bolszewickiej roku 1920.

b. Teren b. zaboru austriackiego.

Sieć telegraficzna b. Galicji i Śląska Cieszyńskiego, rozwinięta znacznie lepiej od sieci rosyjskiej, przetrwała naogół dobrze burzę wojenną i tylko na terenie Małopolski Wschodniej uległa częściowemu zniszczeniu. Jednakże w chwili objęcia w administrację polską sieć ta miała w przeważnej części aparaty typów przestarzałych.

Dużo gorzej przedstawia się rozwój sieci telefonicznej międzymiastowej, szczególnie ze względu na przestarzałe i prymitywne urządzenia stacyjne, co tłumaczy się tendencyjnym ignorowaniem potrzeb Galicji przez Rząd Wiedeński. Sieci miejskie, aczkolwiek istniejące we wszystkich większych miastach i osadach, były również przestarzałe i powstrzymane w rozwoju.

c. Teren b. zaboru pruskiego.

Jedynie na terenie b. zaboru pruskiego otrzymaliśmy w spadku urządzenia telefoniczne w stanie dobrym i odpowiadającym ówczesnym potrzebom ludności. Tłumaczy się to częściowo faktem, iż te-

szej chwili wyjścia okupantów, pomimo najróżnorodniejszych braków materialnych i przy personelu technicznym zupełnie niedostatecznym ilościowo i pod względem przygotowania fachowego, zasługuje na uznanie. Drugą próbą ogniową był okres inwazji bolszewickiej, który, stawiając specjalne wymagania sieci i obsłudze, wykazał całą sprawność świeżo utworzonej organizacji.

Okres pracy spokojnej i pierwszych poczynań na polu rozbudowy przypada pomiędzy 1921 a 1925 rokiem. W okresie tym na plan pierwszy wysunęły się potrzeby administracji państwowej, policji i wojskowości, z pewnym uszczerbkiem dla ogólnego planu rozbudowy. Pobudowano w tym czasie cały szereg większych przewodów telefonicznych dla bezpośredniego połączenia Warszawy z Krakowem, Lwowem, Wilnem, Katowicami, Poznaniem, Gdańskiem i t. p. Rozbudowano znacznie sieć przewodów trzeciorzędnych w województwach wschodnich, przede wszystkim ze względów bezpieczeństwa publicznego. Ujawniający się ze strony szerokiej publiczności na terenie b. zaboru rosyjskiego żywiołowy wprost popyt na połączenia telefoniczne w części tylko mógł być za-

spokojony w tym czasie. Szczupłość kredytów, przyznawanych corocznie na cele inwestycyjne, zmusiła Zarząd P. i T. do przekazania 7-miu większych sieci miejskich Towarzystwu koncesjonowanemu pod nazwą Polska Akcyjna Spółka Telegraficzna (P.A.S.T.), którego udziałowcem w 3/4 jest Zarząd Poczty i Telegrafów. Dzięki udzieleniu koncesji, zapewniony został dopływ kapitałów na szybką rozbudowę urządzeń telefonicznych w 7-miu większych miastach (Warszawa, Łódź, Sosnowiec, Lwów, Lublin, Borysław, Białystok). Przy gospodarce państwowej, skutkiem braku kredytów inwestycyjnych, rozwój tych sieci byłby niechybnie powstrzymany przez dłuższy okres czasu.

W rzeczy samej, jedynie z braku kredytów inwestycyjnych Zarząd P. i T. nie był w możności przedsięwziąć w tym okresie zasadniczych kroków, celem usunięcia wadliwego stanu rządowych stacji miejskich i międzymiastowych. Zahamowanie rozwoju stacji miejskich pozbawiło szerokie koła ludności dobrodziejstw komunikacji telefonicznej. Szczupłość i przestarzałość stacji międzymiastowych utrudniała komunikację między miastową i zmniejszała dochodowość sieci, skutkiem słabego wyzyskania przewodów międzymiastowych.

Dopiero od r. 1925 datują się poważne poczynania w kierunku usunięcia rażących braków i niedomagań w urządzeniach stacyjnych, według zgóry przemyślanego planu. Dzięki uzyskaniu znacznie większych kredytów, powstają w okresie czasu od 1926 do 1928 r. nowe stacje, mianowicie:

Rok	Miasto	Sieć miejska	Sieć międzymiastowa	Firma
1926	Wilno Lublin	na 1560 abon. —	na 10 miejsc rob. „ 10 „ „	Standard Ericsson
1927	Kraków Bielsk Cieszyński	— automatycz. na 2000 abon.	na 20 miejsc rob. „ 10 „ „	Ericsson Standard
1928	Kraków Lwów (w budowie) Sosnowiec (w budowie) Zakopane (w budowie) Gdynia (w budowie) Poznań (rozszerzenie)	automatycz. na 5000 abon. — — automatycz. na 600 abon. na 1000 abon. o 2000	— na 22 miejsc rob. „ 10 „ „ „ 4 „ „ „ 10 „ „	Ericsson Ericsson Siemens miejaska — Telegr. międzym. Ericsson Standard Siemens

Równocześnie odbywa się rozbudowa miejskich sieci kablowych w Krakowie, Poznaniu, Wilnie, Zakopanem i Gdyni oraz dalsza rozbudowa sieci telefonicznej drugorzędnej i magistralnej.

W tym czasie przybywa cały szereg nowych połączeń telefonicznych zagranicznych, naprzykład Warszawy z Wiedniem, Berlinem i Pragą Czeską, Rygą, Budapesztem, Kopenhagą, Tallinem, Moskwą, Genewą, Królewcem i t. p.

Rozwój sieci telegraficznej podczas tego okre-

su nie wykazywał znaczniejszego ożywienia. Pobudowano wprawdzie pewną ilość przewodów dalekosiężnych dla utworzenia lub polepszenia komunikacji Warszawy z Krakowem, Lwowem, Gdynią i Poznaniem oraz dla obsługi Katowic i Gdyni, naogół jednak, wskutek rozwoju telefonów międzymiastowych, zakres używalności telegrafu ulegał zmniejszeniu. Natomiast w dziedzinie zastosowania bardziej doskonałych aparatów telegraficznych widoczny jest znaczny postęp.

Przedewszystkiem wycofane zostały zupełnie z użycia odziedziczone w Małopolsce stare aparaty morzowskie rylcowe (wyłączające znaki), jako przestarzałe i niedogodne w obsłudze, a zastąpiono je aparatami morzowskimi normalnymi lub stukawkami, na większych stacjach zastosowano szereg aparatów Hughes'a i Teletype'y, na największych — aparaty Baudot (6) i szybko drukujące Siemens'a (4). Pozwoliło to zwiększyć szybkość przechodzenia telegramów i uniknąć gromadzenia się zaległości, bez potrzeby zwiększania ilości przewodów. W celu ulepszenia komunikacji telegraficznej z krajami niesąsiadującymi z Polską i uniezależnienia się od pośrednictwa, stworzono sieć stacji radjofonicznych, która składa się z następujących radjostacji:

1) W G r u d z i ą d z u — o mocy 10 kW w antenie, wyposażona w alternator wysokiej częstotliwości.

2) W P o z n a n i u — o mocy 3 kW w antenie, posiadająca aparaty łukowe.

3) W K r a k o w i e — o mocy 3 kW, również z aparaturą łukową.

Powysze radjostacje, przejęte od władz wojсковych, zostały gruntownie zmodernizowane w 1927 r. Przeznaczone są one do pracy z krajami europejskimi. Dla komunikacji z krajami pozaeuropejskimi, w szczególności ze Stanami Zjednoczonymi Ameryki Półn., Syrią i Japonią, pobudowano kosztem 2 000 000 dolarów:

4) T r a n s a t l a n t y c k ą R a d j o c e n t r a l ę w W a r s z a w i e, posiadającą dwa alternatory wysokiej częstotliwości Alexanderson'a, każdy o mocy 200 kW w antenie.

Obecnie zaś przystąpiono do realizacji dalszego programu w tej dziedzinie, mianowicie — budowy:

5) R a d j o s t a c j i n a d b r z e ż n e j w G d y n i — dla utrzymania łączności ze statkami na morzu oraz z państwami Skandynawskimi.

6) R a d j o s t a c j i w R a d o m i u dla korespondencji z odległymi krajami Europy Południowej.

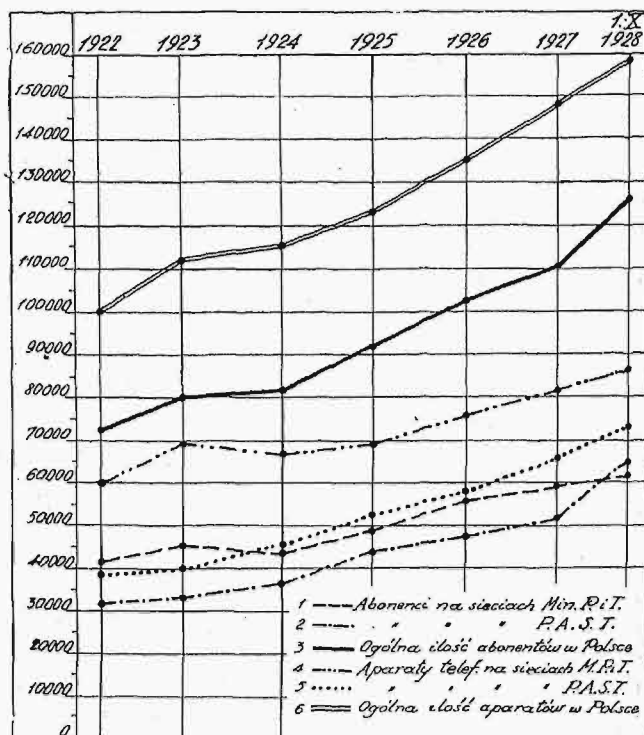
Wyniki zobrazowanych powyżej prac dadzą się ująć cyfrowo w powyższy wykres, przedstawiający rozwój urządzeń teletechnicznych w Polsce w okresie od r. 1922 do 1927 (rys. 1).

Jak widzimy, przyrost ilościowy urządzeń telefonicznych waha się od 41,2 do 48,2%, podczas gdy przyrost urządzeń telegraficznych jest b. nieznaczny i wynosi w dziale przewodów zaledwie 3,4%. To cofanie się telegrafu w miarę rozwoju telefonu jest zjawiskiem obserwowanym powszechnie w ostatnich lat dziesiątkach. Szybszy i dogodniejszy środek komunikacji (telefon) wypiera i zastępuje powolniejszy (telegraf).

Wzrost liczby abonentów telefonicznych i apa-

ratów w ciągu ostatnich 6-ciu lat uwidoczniiony jest na rys. 2.

Jak można zauważyć, wzrost liczby abonentów PAST'a odbywa się w szybszym tempie, niż abonentów sieci rządowych, i z końcem roku 1927 ilość abonentów PAST'a przekroczyła ilość abonentów rządowych. Poza tem różnica pomiędzy liczbą abonentów i aparatów jest znaczniejsza dla



Rys. 2. Wzrost liczby abonentów telefonicznych i aparatów w ciągu lat 1922 — 1928.

sieci rządowych, to jest w sieciach tych jest stosunkowo więcej aparatów dodatkowych, co tłumaczy się w znacznym stopniu nienaturalnym zahamowaniem rozwoju sieci rządowych, skutkiem niedostatecznej rozbudowy.

III. Plany rozbudowy na najbliższe 10-ciolecie.

Wymienione powyżej wyniki w dziale rozbudowy urządzeń telefonicznych, aczkolwiek stanowiące znaczny krok naprzód, nie wystarczają bynajmniej dla zaspokojenia potrzeb życia gospodarczego i kulturalnego, które ujawniają się z siłą wprost żywiołową. Zjawisko analogiczne zaobserwowano zresztą na całym świecie; polega ono na tem, że przy nowoczesnym tempie życia społecznego zapotrzebowanie na dogodną komunikację telefoniczną jest prawie nieograniczone i przystosowuje się każdorazowo do istniejących możliwości, stworzonych w danym kraju przez politykę inwestycyjną Zarządu P. i T. Zapotrzebowanie na telefony jest w Polsce specjalnie żywe z tego powodu, iż — skutkiem błędnej polityki rządu rosyjskiego — tereny b. Kongresówki i województw wschodnich utrzymywane były sztucznie w stanie zacofania, nie odpowiadającego zupełnie skali ich rozwoju. Ziemi te dążą obecnie do jaknajszybszego wyrównania tej zaległości. Niestety, inwestycje telefoniczne są rzeczą kosztowną, wymagającą uruchomienia bardzo poważnych kapitałów w ciągu całego szeregu lat.

Kapitałów tych nie można ściągnąć od samych

abonentów telefonicznych, ponieważ nadmierne podwyższenie kosztów instalacji zahamowałoby dążenie do przyłączenia się do sieci. Koszty więc rozbudowy muszą być wyłożone odrazu przez Zarząd P. i T. następnie dopiero mogą być amortyzowane w ciągu szeregu lat z opłat abonamentowych.

Niestety, sumy kredytów inwestycyjnych, jakimi rozporządza corocznie Ministerstwo P. i T., są tak skąpe w porównaniu do istniejących potrzeb, że nie pozwalają na zaspokojenie ich nawet w części i powodują stopniowe cofanie się Polski w szeregu państw europejskich na coraz to dalsze miejsce.

Jaki jest obecny stan rozwoju telefonów w Polsce w porównaniu z innymi krajami, widać z poniższego zestawienia:

Liczba aparatów telefonicznych na 100 mieszkańców	Liczba /m przewodów telef. na 100 mieszk.	
Dania	9,2	34,9
Szwecja	7,2	26,1
Niemcy	4,1	23,1
Austria	2,3	11,0
Francja	1,8	8,2
Polska	0,4	2,6

Polska stoi na szarym końcu państw europejskich, zajmując 17-te miejsce i ustępując pierwszeństwa nawet Węgrom i Łotwie. Jak widać z powyższej tabeli, mamy zaledwie 10% tej gęstości aparatów i sieci, jaką wykazują Niemcy, i — co gorsza — Polska w stosunku do Niemiec cofa się coraz dalej z roku na rok. W roku 1925 na przykład przyłączono w Niemczech 200 000 nowych aparatów telefonicznych, podczas gdy w Polsce, łącznie z PAST'em — zaledwie 8 559, zamiast 20 000, jakby wypadło z ogólnego stosunku procentowego. Jasnym więc jest, iż konieczne jest zrobienie jednorazowego dużego wysiłku, któryby pchnął Polskę na drogę wyęźnionego rozwoju i w szybkim tempie pozwolił zbliżyć się do stosunków, jakie panują w krajach kulturalnych Europy.

Jest to tem bardziej usprawiedliwione, że telefon, szczególnie międzymiastowy, jest doskonałym rentującym się przedsiębiorstwem państwowym, gwarantującym dobre oprocentowanie i szybką amortyzację wyłożonych kapitałów.

Plany rozbudowy telefonów przewidują następujące wydatki na najbliższych 10 lat:

1. Na rozbudowę central miejskich na 200 000 abonentów	150 000 000 zł.
2. Na budowę central międzymiastowych	50 000 000 „
3. Na budowę 300 000 km przewodów międzymiastowych.	400 000 000 „

Razem ok. 550 000 000 zł.
to jest przeciętnie rocznie po ok. . . . 55 000 000 zł.

Takie sumy są potrzebne, jeżeli chcemy podnieść przeciętną gęstość w Polsce już nie do normy, jaka jest w Niemczech, ale tylko do tej gęstości, jaka już obecnie jest na ziemiach b. zaboru pruskiego, co chyba nie jest dążeniem zbyt wygórowanym, jeżeli wziąć pod uwagę przeważnie rolniczy charakter Poznańskiego i Pomorza oraz to, że rozbudowa miałaby się dokonać w ciągu 10 lat.

Przechodząc do poszczególnych pozycji zamierzonych inwestycji, należy zauważyć co następuje:

do p. 1. Przy rozbudowie central miejskich, ma być w szerokim zakresie uwzględniony system automatyczny, jako dający ogromne zyski pod względem sprawności obsługi i wygody publiczności. W pierwszym rzędzie przewiduje się tu zautomatyzowanie sieci Zagłębia Górnośląskiego w ten sposób, iż komunikacja całego okręgu przemysłowego będzie się odbywała w sposób ułatwiony, jak w obrębie jednej sieci. Przetarg na dostawę tych urządzeń odbył się w lecie r. ub. przy udziale szeregu firm światowych; decyzja co do zamówienia ma być powzięta w krótkim czasie.

Firma, która podejmie się budowy sieci Górnośląskiej, zobowiązana będzie uruchomić w kraju fabrykę wyrobu automatów i innych urządzeń telegraficznych.

Prócz automatyzacji dużych sieci, bierze się również pod uwagę zautomatyzowanie sieci najmniejszych systemem uproszczonym, celem zapewnienia małym miejscowościom obsługi nieprzerwanej w ciągu całej doby, co przy obecnej obsłudze ręcznej nie wytrzymuje kalkulacji.

Do p. 2. Kacjonalna rozbudowa central międzymiastowych jest kardynalnym warunkiem podniesienia rentowności sieci przewodów międzymiastowych przez lepsze ich wyzyskanie. Obecnie — poza Lublinem, Krakowem, Lwowem, Bielskiem, Wilnem i Sosnowcem — tylko kilka miejscowości b. zaboru pruskiego ma urządzenia stacji międzymiastowej, odpowiadające mniej więcej potrzebom. Większość central na łącznice przestarzałe, typu zupełnie nieodpowiedniego, które muszą być corychlej wymienione. W pierwszym rzędzie dotyczy to stacji międzymiastowej Warszawskiej, która wciąż jeszcze mieści się w ciasnym pomieszczeniu w gmachu Centrali miejskiej PAST'a i nie ma możliwości należytego rozwoju.

Na szczęście, odkładana od dłuższego czasu budowa nowego gmachu Centralnego Telegrafu i Telefonów została już rozpoczęta. Gmach ten, wysokości 69 m, który ma stanąć przy zbiegu ul. Poznańskiej i Nowogrodzkiej, znajduje się już w budowie. Wykończenie budynku przewiduje się w roku 1930.

Do p. 3. Rozbudowa sieci telefonicznej międzymiastowej da się skutecznie najszybciej i znacznie taniej przy pomocy kabli podziemnych o dużej naraz liczbie przewodów. Tylko taka nowoczesna sieć kablowa, zaopatrzona w system stacyj wzmacniakowych (opartych na działaniu lamp katodowych), może zapewnić zupełnie doskonałą, wolną od usterek i przerw komunikację telefoniczną tak wewnętrzną, jak i zagraniczną, z miejscowościami najbardziej odległymi. Obecnie niema już przeszkód technicznych, któreby stawały granice zasięgowi rozmów telefonicznych, i próby takich rozmów na odległość przeszło 9 000 km zostały już przeprowadzone zupełnie udanie.

Idąc za przykładem wszystkich państw kulturalnych, projektuje się i w Polsce budowę sieci kabli telefonicznych dalekosiężnych, któraby połączyła w jedną całość wszystkie ważniejsze miej-

scowości Polski, dając równocześnie połączenie z resztą Europy za pośrednictwem sieci czeskosłowackiej na południu i niemieckiej na zachodzie.

Plan tej sieci pokazany jest na rys. 3.

Pierwszy stopień rozbudowy, uchwalony przez Radę Ministrów w maju r. ub., przewiduje budowę magistrali ogólnej długości 1 658 km, kosztem około 150 000 000 zł., przyczem budowa ma być uskuteczniiona według następującej kolejności:

1. Warszawa — Łódź — Katowice — Cieszyn
z odgałęzieniem do Krakowa, długość 522 km
2. Warszawa — Poznań — Zbaszyn (Berlin). 363 „
3. Warszawa — Gdynia — Gdańsk. 346 „
4. Kraków — Lwów — Borysław 427 „
5. Warszawa — Tarnów 302 „

Dalszy program przewiduje budowę jeszcze 7 magistrali do ogólnej długości 4 000 km kabla kosztem około 300 000 000 złotych.

Logicznym przedłużeniem polskiej sieci kablowej w kierunku państw skandynawskich powinien być kabel podmorski z Gdyni do Szwecji (Karlskrona) lub do Danji przez Bornholm. Kabel taki, którego budowa kosztowałaby około 5 milionów złotych, miałby pierwszorzędne znaczenie dla rozwoju naszego eksportu i wogóle stosunków handlowych z państwami skandynawskimi.

Na rys. 3 pokazany jest ponadto stan rozbudowy sieci kablowych w innych państwach europejskich. Widzimy tam, że naprz. Niemcy, Szwajcaria i Anglja kończą już rozbudowę swoich kabli, inne państwa, jak naprzykład Francja, są dopiero w połowie dzieła, jednakże i małe państwa, jak Czechosłowacja, Austria i Węgry, zdążyły już pobudować najważniejsze odcinki. Budowa pierwszej magistrali kablowej w Polsce (Warszawa — Cieszyn) została już zapoczątkowana. Układanie pierwszych odcinków kablowych rozpocznie się wczesną wiosną r. 1929.

Należy mieć nadzieję, iż w roku 1930 Warszawa uzyska połączenie kablowe z Łodzią, co będzie miało pierwszorzędne znaczenie dla obydwu miast. Dokończenie całej magistrali nastąpi prawdopodobnie w ciągu 3-ch lat. Budowa dalszych odcinków uzależniona będzie od uzyskania wzmiankowanych wyżej kredytów inwestycyjnych. Należy podkreślić, iż zamierzona rozbudowa sieci kablowej powołała do życia dwie nowe fabryki kabli w Polsce (Kraków i Skoda pod Warszawą) i spowodowała rozszerzenie istniejącej fabryki w Bydgoszczy (Kabel Polski). Z pozostałych urządzeń kablowych, znaczna część będzie wyrabiana w kraju.

IV. Inne prace Ministerstwa P. i T.

Z innych prac, dokonanych przez Ministerstwo P. i T., należy podkreślić następujące:

a. Utworzenie w Warszawie Szkoły Teletechnicznej, kształcącej kandydatów na techników w dziale telegrafów i telefonów.

Zorganizowanie szkoły było koniecznością, wobec braku kandydatów o odpowiednim przygotowaniu specjalnem, którzyby stopniowo zastępowali nieliczne zresztą siły starsze, pozostałe ze służby w państwach zaborczych.

Ze skromnych początków w r. 1920 rozwinęła się Szkoła Teletechniczna w uczelnię o poważnym znaczeniu, która jest podstawą do uzupełnienia

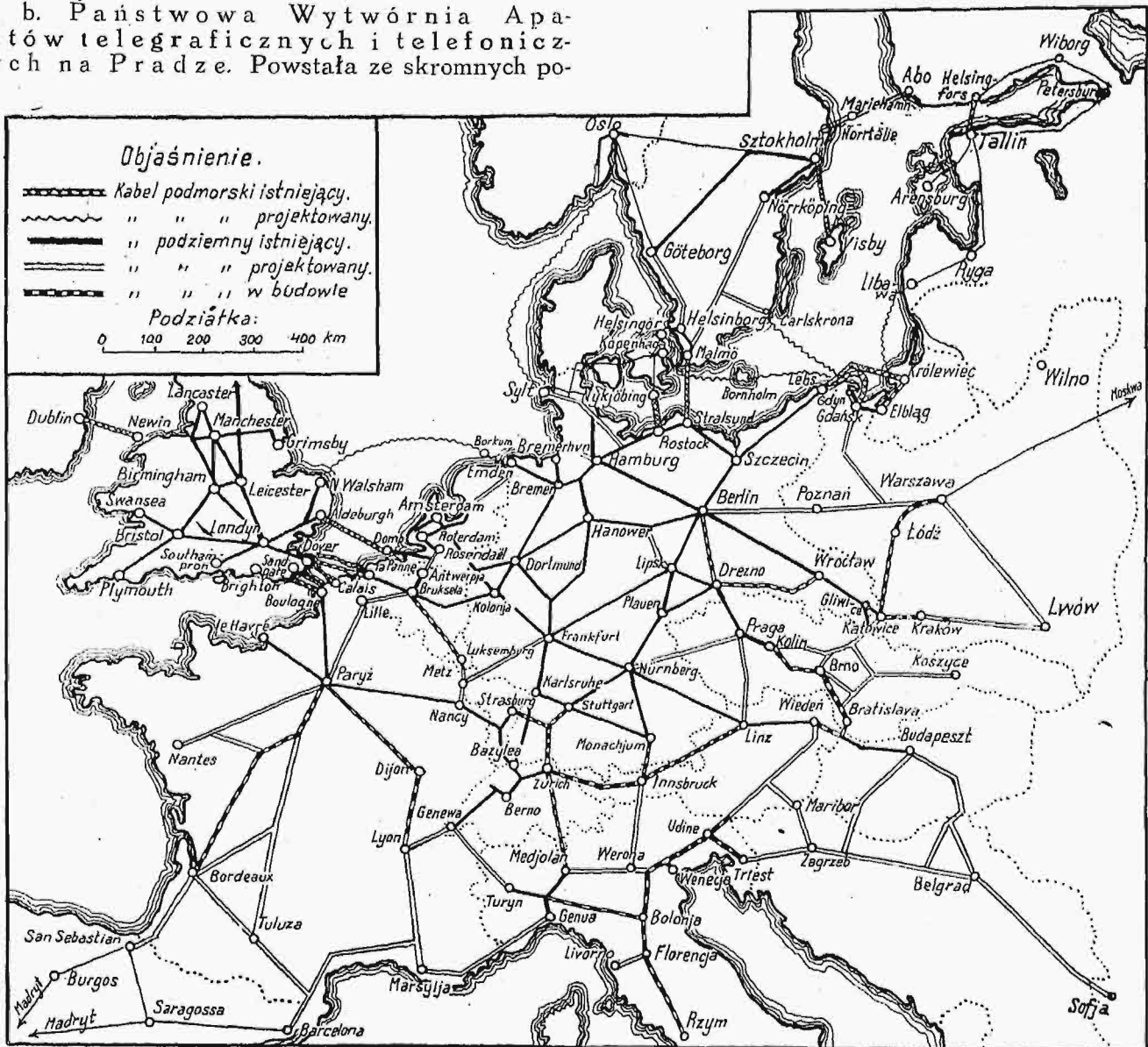
kadr personelu technicznego dla całej sieci Zarządu P. i T.

Szkoła przyjmuje kandydatów z wykształceniem 6-cioklasowym i kształci ich w ciągu dwóch lat. W chwili obecnej Szkoła Teletechniczna posiada na 3-ch semestrach 138 uczniów. Od początku istnienia szkoła wypuściła 150 techników i obecnie 28% ogólnej ilości techników zatrudnionych na sieci Zarządu P. i T. pochodzi z tej właśnie szkoły.

b. Państwowa Wytwórnia Aparatów telegraficznych i telefonicznych na Pradze. Powstała ze skromnych po-

c. Dla zaradzenia brakowi inżynierów tele-techników, Ministerstwo P. i T. przyczyniło się do powstania na Politechnice Warszawskiej Katedry prądów słabych.

Ministerstwo ustanowiło również 18 stypendjów dla studentów Politechniki, studujących teletechnikę. Owoce tych usiłowań okażą się dopiero za kilka lat, narazie zaś Zarząd P. i T. odczuwa stale brak sił technicznych o wykształceniu



Rys. 3. Sieć kabli telefonicznych dalekosiężnych w Europie.

czątków Państwowa Wytwórnia Telegrafów i Telefonów w Warszawie rozwija się bardzo korzystnie i spełnia swą rolę, jako dostawca aparatów telefonicznych miejscowej i centralnej baterji, aparatów morzowskich i hughesowskich oraz łącznic mniej skomplikowanych i innych urządzeń, przyjętych za normalne dla sieci polskich.

Fabryka zatrudnia obecnie 1 000 robotników i jest na drodze do najlepszego rozwoju, zapewniając produkcję krajową w razie odcięcia Polski od źródeł zakupu zagranicą.

Państwowa Wytwórnia wypuściła dotychczas 57 600 aparatów telefonicznych, na ogólną ilość ok. 157 000 aparatów istniejących w Polsce.

akademickiem. Stan ten powinien jaknajprędzej ulec zmianie, gdyż zagraża poważnym zahamowaniem prac nad rozwojem sieci telegrafów i telefonów, o ile przez stworzenie bardziej zachęcających warunków pracy w Zarządzie P. i T. nie będzie pobudzony ruch w kierunku wstępowania inżynierów do Ministerstwa P. i T.

V. Teletechnika poza Ministerstwem P. i T.

a. Polska Akcyjna Spółka Telefoniczna eksploatuje sieci telefoniczne w Warszawie, Białymstoku, Lublinie, Lwowie, Borysławiu, Sosnowcu i Łodzi od czasu otrzymania koncesji w lipcu 1922 r.

W ciągu tych 6-ciu lat dokonano przebudowy

przestarzałych urządzeń stacyjnych na nowoczesne stacje baterji centralnej w 5-ciu miastach oraz pobudowano sieci kablowe w 6-ciu miastach.

Obecnie wszystkie sieci działają sprawnie i przyłączanie nowych abonentów nie jest zahamowane. We Lwowie uruchomiono przed rokiem nową centralę na 10 000 abonentów systemu baterji centralnej z automatycznym rozdziałem zgłoszeń.

W Łodzi, bo gruntownem rozszerzeniu kanalizacji kablowej, odbywa się montowanie nowej stacji automatycznej na 10 000 abon. w specjalnie pobudowanym gmachu. W Warszawie, wobec zapełnienia stacji przy ul. Zielnej, projektuje się urządzenie automatycznej stacji pomocniczej dla dzielnicy południowej, dla której budynek jest już wznoszony przy ul. Pięknej. Projekty dalszych central automatycznych pomocniczych na Pradze i w dzielnicy północnej Warszawy są w opracowaniu i będą realizowane w miarę rozwoju sieci warszawskiej.

Wszystkie urządzenia central na sieciach PAST'a są dostarczane dotychczas przez szwedzką firmę Ericsson, natomiast kanalizacja i znaczna ilość kabli, wyrabiana jest w kraju. Od czasu znormalizowania przez Ministerstwo P. i T. w r. 1927 aparatów telefonicznych centralnej baterji, aparaty te są stosowane również na sieciach PAST'a i większość ich pochodzi z Państwowej Wytwórni.

b. Dla zobrazowania stanu teletechniki w Polsce, należy wreszcie wspomnieć o działalności Stowarzyszenia Teletechników, organizacji mającej na celu prace zawodowe i naukowe.

Stały rozwój tego Stowarzyszenia jest dowo-

dem jego żywotności i racji istnienia.

Członkowie Stowarzyszenia rekrutują się zarówno z pośród pracowników Zarządu P. i T., kolei, wojskowej służby łączności, PAST i wolnych zawodów. Ilość ich wynosi obecnie ok. 1 000 i stale wzrasta.

Częste odczyty fachowe i wycieczki naukowe, prace nad słownictwem teletechnicznym, przepisy i t. p. są objawem działalności Stowarzyszenia.

Wydawane od roku staraniem Stowarzyszenia czasopismo fachowe p. t. „Przegląd Teletechniczny” oraz wydawnictwo podręczników teletechnicznych świadczą chlubnie o metodach pracy teletechników polskich i przyczyniają się do szerzenia i pogłębiania tej dziedziny wiedzy technicznej.

Streszczenie: 1. Potrzeby Polski w dziale telegrafów i telefonów w chwili wskrzeszenia Państwa przed 10 laty były ogromne, a to skutkiem cofnięcia rozwoju ziem polskich oraz zniszczenia wojennego.

2. Administracja Państwowa P. i T. zdała chlubnie egzamin, utrzymując sprawność komunikacji w przełomowych chwilach i rozbudowując następnie wydatnie sieć, pomimo bardzo ciężkich warunków, przy braku materiałów, personelu i pieniędzy.

3. Życie gospodarcze i społeczne oraz rozwój stosunków zagranicą domagają się dalszej rozbudowy telefonów w rozmiarach i tempie, wymagającym b. poważnych nakładów pieniężnych, przewyższających normalne środki budżetowe Min. P. i T. Potrzeby te dadzą się zaspokoić jedynie w drodze nadzwyczajnych kredytów inwestycyjnych.

Warunki pracy śmigła w skośnym strumieniu powietrza^{*)}.

Napisał Inż. Fr. Misztal.

Oznaczenia:

r — odległość poprzecznego przekroju ramienia śmigła od jego osi,

$$x = \frac{r}{R},$$

n — liczba ramion śmigła,

l — szerokość ramienia w odległości r od środka,

c_y i c_x — współczynniki siły nośnej i oporu czołowego elementu ldr ramienia przy wydłużeniu $L/l = \infty$,

i — jego skuteczny kąt natarcia.

$$c'_y = \frac{dc_y}{di} \text{ — zmiana } c_y \text{ podług } i,$$

dP_y — siła nośna elementu ldr ,

dP_x — jego opór czołowy,

$$\varepsilon = dP_x/dP_y = c_x/c_y \text{ przy wydłużeniu } L/l = \infty,$$

w — prędkość strumienia,

w_o — osiowa składowa prędkości strumienia przed śmigłem,

u_{po} — poprzeczna składowa prędkości strumienia przed śmigłem,

u_p — składowa styczna prędkości u_{po} ,

$u_o = r\omega$ — prędkość obwodowa elementu ldr ,

c_o, c — prędkość względna elementu względem powietrza przed śmigłem,

v_o, v — jego prędkość względna w płaszczyźnie śmigła,

w'_o, w', u'_o, c'_o i c' — przyrosty powyższych prędkości w nieskończonej odległości za śmigłem,

$\varphi_o, \varphi'_o, \varphi$ i φ' — kąty oznaczone na rys. 3,

α — kąt zawarty między osią śmigła a kierunkiem strumienia,

$$\lambda = \frac{w_o}{R\omega} \text{ — skok śmigła,}$$

^{*)} Zagadnieniem tem zająłem się zachęcony przez Prof. Th. v. Kármána w czasie studiów w Instytucie Aerodynamicznym w Akwizgranie.

$q = \frac{\rho}{2} w^2$ — ciśnienie prędkości w ,

$q_0 = \frac{\rho}{2} w_0^2$ „ „ „ w_0 .

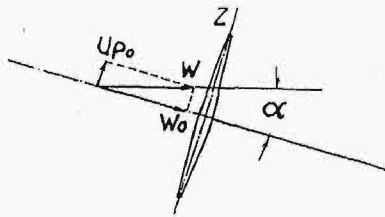
η_a — współczynnik sprawności elementu ldr , uwzględniający straty z powodu przyrostu prędkości powietrza w kierunku osiowym,

η_i — jego indukowany współczynnik sprawności, uwzględniający straty z powodu przyrostu prędkości powietrza w kierunku osiowym i obwodowym.

Oznaczenia ze wskaźnikiem o odnoszą się do przypadku pracy śmigła w strumieniu równoległym do jego osi, zaś bez wskaźnika — do ogólnego przypadku strumienia skośnego o tej samej składowej osiowej prędkości w_0 (z wyjątkiem prędkości u_{p0}).

Śmigło jest nader ważnym elementem maszyny lotniczej, pośredniczącym w przemianie momentu silnika na osiową siłę ciągu. W różnych jednak warunkach jego pracy występują zjawiska drugorzędne, nie odpowiadające jego przeznaczeniu, a mogące mieć znaczny wpływ tak na sprawność, jak i na ogólne właściwości lotu.

Bardzo interesujący jest przypadek, kiedy śmigło pracuje w strumieniu nachylonym pod kątem α do jego osi (rys. 1), wskutek czego zostaje zaburzony normalny charakter przepływu osiowo-



Rys. 1.

symetrycznego w jego płaszczyźnie. Wynikiem tego będzie również niesymetryczny układ sił działających na śmigło i należy się spodziewać, że geometryczna suma tych sił da wypadkową, nachyloną do osi.

Ograniczymy się narazie do obliczenia składowej poprzecznej tej siły wypadkowej, t. j. prostopadłej do osi śmigła, przyjmując, że jej składowa osiowa może się nieznacznie tylko różnić od siły ciągu śmigła, pracującego w strumieniu osiowym, przy zachowaniu w obydwu wypadkach tej samej jego prędkości katowej i osiowej składowej prędkości strumienia. Przetnijmy w tym celu ramię śmigła dwiema współśrodkowymi powierzchniami walca o promieniach r i $r + dr$ i, zaniebawszy nieznaczne prędkości promieniowe powietrza, uważajmy wycięty element ldr za płaski, umieszczony w strumieniu równoległym. Jak widać z rys. 3, prędkość obwodowa elementu względem powietrza będzie się różnić od tejże prędkości w wypadku strumienia osiowego u_0 o wielkość składowej stycznej prędkości poprzecznej powietrza u_p (rys. 2). Jako skutek, otrzymamy inną rzeczywistą wypadkową prędkość względną elemen-

tu v , tak co do wielkości, jak i kierunku, a więc i zmianę jego skutecznego kąta natarcia o $\Delta\vartheta$ (rys. 3).

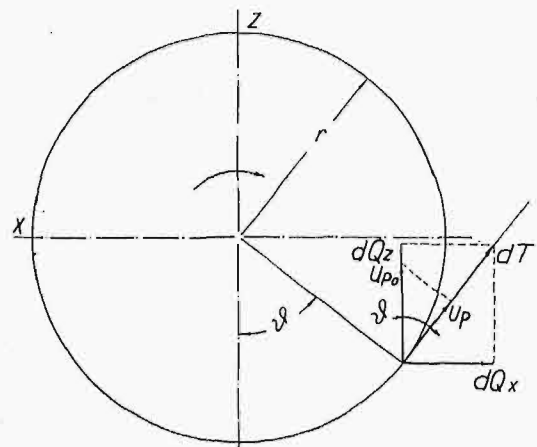
Rozłożmy siły działające na element, t. j. jego siłę nośną i opór czołowy, na równoległe do osi i prostopadłe do niej, a styczne do obwodu koła o promieniu r . Suma tych ostatnich da nam wielkość elementarnej siły obwodowej w miejscu r, ϑ , odpowiadającą elementowi pola $rd\vartheta, dr$:

$$dR = [dP_y \sin \varphi' + dP_x \cos \varphi'] \frac{d\vartheta}{2\pi} = \frac{dP_y}{2\pi} \sin \varphi' \left[1 + \frac{\varepsilon}{\operatorname{tg} \varphi'} \right] d\vartheta, \dots \dots (1)$$

gdzie: $\sin \varphi' = \frac{w_0 + w'/2}{v}$, $\dots \dots \dots (2)$

$$\operatorname{tg} \varphi' = \frac{w_0 + w'/2}{u_0 + u_p - u'/2} = \frac{1}{\frac{u_0 - u'/2}{w_0 + w'/2} + u_p \cdot \frac{1}{w_0 + w'/2}} \dots \dots (3)$$

Uwzględniając, że przyrosty prędkości powietrza są w normalnych warunkach małe w po-



Rys. 2.

równaniu z prędkością strumienia i że $c' \parallel P$, czyli $c' \perp c$, możemy z dostateczną dokładnością zastąpić v przez c , a podstawiając następnie w równ. (2) i (3):

$$\frac{w_0}{w_0 + w'/2} = \eta_a^{(1)} \dots \dots \dots (4)$$

$$\frac{u_0 - u'/2}{w_0 + w'/2} = \frac{u_0 - u'/2}{u_0} \cdot \frac{w_0}{w_0 + w'/2} \cdot \frac{u_0}{w_0} = \eta_i \frac{u_0}{w_0} = \eta_i \frac{x^1}{\lambda} \dots \dots \dots (5)$$

i $u_p = w_0 \cdot \operatorname{tg} \alpha \sin \vartheta = w_0 \cdot k \dots \dots \dots (6)$

gdzie: $k = \operatorname{tg} \alpha \sin \vartheta$,
otrzymamy:

¹⁾ Te i inne niżej zastosowane gotowe wzory są zaczerpnięte z ogólnej teorii śmigła, a ich bliższe uzasadnienie znajdzie czytelnik w literaturze: A. Betz, Z. F. M., 1920, str. 105 i Naturwiss., 1921, str. 309; Th. Bienen u. Th. v. Kármán, V. D. I., 1924, str. 1237; Helmholtz, Z. F. M., 1924, str. 150; Th. Bienen, Z. F. M., 1925, str. 209 i 1926, str. 485 i in.

$$\sin \varphi' = \frac{1}{\eta_a} \cdot \frac{w_o}{c} \quad (2')$$

$$\operatorname{tg} \varphi' = \frac{\lambda}{\eta_i x + \eta_a \lambda k} \quad (3')$$

Pozatem siła nośna elementu:

$$\begin{aligned} dP_y &= (c_y + \Delta i \cdot c'_y) n l dr \frac{\rho}{2} v^2 = \\ &= c_y (1 + \Delta i \frac{c'_y}{c_y}) n l \frac{\rho}{2} c^2 dr \quad (7) \end{aligned}$$

Uwzględniając powyższe związki, otrzymamy:

$$\begin{aligned} dR &= \frac{c_y}{2\pi \eta_a} \left(1 + \Delta i \frac{c'_y}{c_y} \right) n l q_o \frac{c}{w_o} \left[1 + \frac{\varepsilon}{\lambda} (\eta_i x + \right. \\ &\quad \left. + \eta_a \lambda k) \right] dr d\vartheta \quad (1') \end{aligned}$$

Geometryczna suma powyższych elementarnych sił obwodowych da wypadkową prostopadłą do osi o składowych:

$$Q_z = \int_0^R \int_0^{2\pi} dR \cdot \sin \vartheta \quad \text{i} \quad Q_x = \int_0^R \int_0^{2\pi} dR \cdot \cos \vartheta,$$

czyli

$$Q_z = \frac{c_y}{2\pi \eta_a} \cdot \frac{q_o}{w_o} \int_0^R \int_0^{2\pi} n l \left(1 + \Delta i \frac{c'_y}{c_y} \right) \left[1 + \frac{\varepsilon}{\lambda} (\eta_i x + \right. \\ \left. + \eta_a \lambda k) \right] c \sin \vartheta d\vartheta dr \quad (8)$$

$$Q_x = \frac{c_y}{2\pi \eta_a} \cdot \frac{q_o}{w_o} \int_0^R \int_0^{2\pi} n l \left(1 + \Delta i \frac{c'_y}{c_y} \right) \left[1 + \frac{\varepsilon}{\lambda} (\eta_i x + \right. \\ \left. + \eta_a \lambda k) \right] c \cos \vartheta d\vartheta dr \quad (9)$$

Obecnie obliczymy przyrost kąta natarcia elementu ldr (rys. 3):

$$\Delta i = (\varphi'_o - \varphi_o) + (\varphi_o - \varphi) - (\varphi' - \varphi), \quad (10)$$

a wyrażając styczne tych kątów przez ich łuki, otrzymamy:

$$\Delta i = \frac{c'_o}{2c_o} = \frac{u_p \cdot w_o}{c} - \frac{c'}{2c} \quad (10')$$

Z drugiej strony, możemy na podstawie zasady ilości ruchu dla wypadku strumienia osiowego i skośnego o jednakowych osiowych składowych prędkości napisać zależność:

$$dP_{y_o} = c_y n l dr \frac{\rho}{2} v_o^2 = \rho 2r\pi dr (w_o + w'_o/2) c'_o,$$

$$dP_y = c_y \left(1 + \Delta i \frac{c'_y}{c_y} \right) n l dr \frac{\rho}{2} v^2 = \rho 2r\pi dr (w_o + w'/2) c',$$

skąd, po pominięciu prędkości małych 2-go rzędu i uwzględnieniu, że $v=c$ i $v_o=c_o$:

$$\frac{c'}{c'_o} = \left(1 + \Delta i \frac{c'_y}{c_y} \right) \frac{c^2}{c_o^2}, \quad (11)$$

czyli

$$\Delta i = \frac{\frac{u_p \cdot w_o}{c^2} + \frac{c'_o}{2c_o} \left(1 - \frac{c}{c_o} \right)}{1 + \frac{c'_y \cdot c}{c_y \cdot c_o} \frac{c'_o}{2c_o}} \quad (10')$$

Sprowadźmy powyższe wyrażenie do formy wygodniejszej i napiszmy w tym celu (rys. 3):

$$\begin{aligned} c_o &= \sqrt{w_o^2 + u_o^2} = R \omega \sqrt{x^2 + \lambda^2}, \\ c &= \sqrt{w_o^2 + (u_o + u_p)^2} = R \omega \sqrt{\lambda^2 + x^2 + k^2 \lambda^2 + 2k\lambda x} = \\ &= \sim R \omega \sqrt{x^2 + \lambda^2} \left(1 + \frac{k\lambda}{2} \frac{k\lambda + 2x}{x^2 + \lambda^2} \right), \\ \frac{1}{c} &= \sim \frac{1}{R \omega \sqrt{x^2 + \lambda^2}} \left(1 - \frac{k\lambda}{2} \frac{k\lambda + 2x}{x^2 + \lambda^2} \right), \end{aligned}$$

przyczem jest zawsze:

$$\frac{k\lambda}{2} \cdot \frac{k\lambda + 2x}{x^2 + \lambda^2} < k.$$

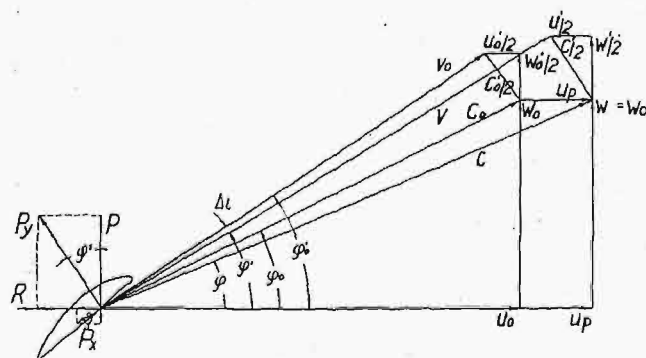
Jeżeli założymy, że kąt nachylenia osi śmigła do kierunku strumienia (α) jest nieduży, to przybliżenie powyższe będzie wystarczające, ponieważ:

$$k = \operatorname{tg} \alpha \sin \vartheta.$$

Dalej z rys. 3 wynika:

$$\frac{c'_o}{2c_o} = \frac{w'_o}{2u_o} = \frac{w_o}{2u_o} \cdot \frac{1 - \eta_a}{\eta_a} = \frac{\lambda}{x} \cdot \frac{1 - \eta_a}{2\eta_a}.$$

Po wstawieniu powyższych wartości w równ. (10'), otrzymamy:



Rys. 3.

$$\begin{aligned} \Delta i &= \frac{k\lambda^2 \left(1 - \frac{k\lambda}{2} \frac{k\lambda + 2x}{x^2 + \lambda^2} \right)^2 \frac{1 - \eta_a}{2\eta_a} \frac{\lambda}{x} \frac{k\lambda + 2x}{x^2 + \lambda^2}}{1 + \frac{c'_y}{c_y} \left(1 + \frac{k\lambda}{2} \frac{k\lambda + 2x}{x^2 + \lambda^2} \right) \frac{1 - \eta_a}{2\eta_a} \frac{\lambda}{x}}, \end{aligned}$$

co — po opuszczeniu małego wyrazu w nawiasie mianownika i podstawieniu:

$$\frac{1 - \eta_a}{2\eta_a} = s \quad \text{i} \quad \frac{c'_y}{c_y} \cdot \frac{1 - \eta_a}{2\eta_a} = p,$$

sprowadzi się do następującego prostego wyrażenia:

$$\begin{aligned} \Delta i &= \frac{k\lambda^2}{x^2 + \lambda^2} \cdot \frac{1}{x + \lambda p} \left[\left(1 - \frac{k\lambda}{2} \frac{k\lambda + 2x}{x^2 + \lambda^2} \right)^2 \cdot x - \right. \\ &\quad \left. - \frac{s}{2} (k\lambda + 2x) \right] \quad (10'') \end{aligned}$$

Jeżeli teraz wstawimy tę wartość w równ. (8) i (9), możemy od razu stwierdzić, że składowa siły poprzecznej $Q_x = 0$, ponieważ funkcja podcałkowa zawiera tylko wyrazy z czynnikiem $k^n \cos \vartheta = \operatorname{tg}^n \alpha \sin^n \vartheta \cos \vartheta$, i że następnie wyrazy równ. (8), zawierające czynnik $k^{2n} \sin \vartheta = \operatorname{tg}^{2n} \alpha \sin^{2n+1} \vartheta$, dają po scałkowaniu w granicach od 0 do 2π również wartość równą 0. Uwzględnivszy te warunki, otrzymamy — po pominięciu wyrazów małych wyższych rzędów:

$$Q_z = \frac{c_y}{2\pi\eta_a} \cdot R q_0 \int_0^1 \int_0^{2\pi} n l \left[\lambda \cdot \frac{x}{\sqrt{x^2 + \lambda^2}} + \varepsilon (\eta_a \sqrt{x^2 + \lambda^2} + \eta_i \frac{x^2}{\sqrt{x^2 + \lambda^2}} + (1-s)\lambda^2 \cdot \frac{c_y'}{c_y} \left(\frac{x}{\sqrt{x^2 + \lambda^2}} + \frac{\varepsilon}{\lambda} \cdot \eta_i \cdot \frac{x^2}{\sqrt{x^2 + \lambda^2}} \right) \right] \times \frac{1}{x + \lambda p} k \sin \vartheta d\vartheta dx \dots (8')$$

W ten sposób otrzymaliśmy ostateczny wzór, pozwalający nam obliczyć siłę poprzeczną śmigła, pracującego w strumieniu nachylonym do jego osi. Pozostaje jeszcze pewna trudność ze współczynnikami c_y i c_y' = $\frac{dc_y}{di}$, które niezawsze są stałe wzdłuż

ramienia. W normalnych warunkach, t. j. gdy śmigło pracuje przy skoku (λ) niezbyt odległym od tego, dla którego zostało przekonstruowane, założenie stałości c_y i c_y' odpowiada rzeczywistości. Dla wartości λ jednak bardziej odbiegających od normalnych, kąt natarcia profilów zmienia się na ramieniu, co też pociąga za sobą zmienność współczynników c_y i c_y' . W tym wypadku musimy się zadowolić ich średnią wartością.

Szerokość ramion i ich kształt są zależne od wymaganej siły ciągu śmigła i od przyjętego rozkładu obciążenia na ramieniu. Zwyczajnie staramy się nadać ramionom taki kształt, by śmigło pracowało jako całość jaknajekonomiczniej, choć często decydujący wpływ mają wymagania wytrzymałości.

Założmy narazie dla prosty, że łączna szerokość ramion śmigła nl jest stała. Po wykonaniu całkowania w równ. (8') w naznaczonych granicach, otrzymamy następujący wzór na siłę poprzeczną dla tego przypadku:

$$Q_z = \frac{c_y}{2\eta_a} \cdot R^2 \pi q_0 \cdot \frac{nl}{\pi R} \cdot \frac{\text{tg } \alpha}{\lambda} \left\{ \sqrt{1 + \lambda^2} - \lambda + \frac{\varepsilon}{2} \left[(\eta_a + \eta_i) (\sqrt{1 + \lambda^2} - \lambda) + (\eta_a - \eta_i) \frac{\lambda^2}{2} \ln \frac{1 + \sqrt{1 + \lambda^2}}{\lambda} \right] + \frac{3\eta_a - 1}{2\eta_a} \lambda^2 \frac{c_y'}{c_y} \left[\frac{\varepsilon}{\lambda} \eta_i (\sqrt{1 + \lambda^2} - \lambda) + (1 - \varepsilon \eta_i p) \ln \frac{1 + \sqrt{1 + \lambda^2}}{\lambda} + \frac{p}{\sqrt{1 + p^2}} \ln \frac{p}{1 + \lambda p} \cdot \frac{\lambda - p + \sqrt{1 + \lambda^2} \cdot \sqrt{1 + p^2}}{1 + \sqrt{1 + p^2}} \right] \right\} (12)$$

To wyrażenie możemy jeszcze nieco uprościć. Zastąpmy w tym celu w trzecim wyrazie nawiasu współczynnik sprawności η_i przez mały różny η_a i opuśćmy mały w porównaniu do 1 wyraz $\varepsilon \eta_i p$, to po podzieleniu całego wyrażenia przez $R^2 \pi q_0$, otrzymamy bezwymiarowy współczynnik siły poprzecznej:

$$c_q = \frac{Q_z}{R^2 \pi q_0} = \frac{c_y}{2\eta_a} \cdot \frac{nl}{\pi R} \text{tg } \alpha \left[\psi + \frac{c_y'}{c_y} \cdot \frac{3\eta_a - 1}{2\eta_a} \cdot \chi \right], (13)$$

gdzie:

$$\psi = (1 + \varepsilon \eta_a) \cdot \frac{\sqrt{1 + \lambda^2} - \lambda}{\lambda}, \chi = \lambda \left[\frac{\varepsilon}{\lambda} \eta_i (\sqrt{1 + \lambda^2} - \lambda) + \ln \frac{1 + \sqrt{1 + \lambda^2}}{\lambda} + \frac{p}{\sqrt{1 + p^2}} \cdot \ln \frac{p}{1 + \lambda p} \cdot \frac{\lambda - p + \sqrt{1 + \lambda^2} \cdot \sqrt{1 + p^2}}{1 + \sqrt{1 + p^2}} \right] (14)$$

Jeżeli zastąpimy osiową prędkość strumienia w_0 przez jego prędkość wypadkową w na podstawie związku:

$$w = \frac{w_0}{\cos \alpha},$$

czyli

$$q = \frac{q_0}{\cos^2 \alpha},$$

to współczynnik siły poprzecznej wyrazi się następująco:

$$c'p = \frac{Q_z}{R^2 \pi q} = \frac{c_y}{4\eta_a} \cdot \frac{nl}{\pi R} \sin 2\alpha \left[\psi + \frac{c_y'}{c_y} \cdot \frac{3\eta_a - 1}{2\eta_a} \chi \right], (15)$$

przyczem należy pamiętać, że w wyrażeniach ψ i χ

$$\lambda = \frac{w_0}{R\omega} = \frac{w}{R\omega} \cos \alpha = \lambda' \cos \alpha.$$

Założmy obecnie, że obciążenie ciągu śmigła, pracującego w strumieniu osiowym, jest rozłożone na ramieniu według wzoru:

$$c_p = 4 \frac{1 - \eta_i}{\eta_i \eta_a} \cdot \frac{1}{1 + \left(\frac{\lambda}{x}\right)^2} = 4 \cdot \frac{\eta_i}{\eta_i \eta_a} \cdot \frac{x^2}{x^2 + \lambda^2} (16)$$

Powyższy rozkład obciążenia odpowiada w przybliżeniu najmniejszym stratom śmigła idealnego, t. j. takiego, którego profil ramion nie posiada oporu czołowego.

Dla łącznej szerokości ramion, mamy związek:

$$n l dr \left[c_y \cos \varphi' - c_x \sin \varphi' \right] \frac{\rho}{2} \cdot v_0^2 = 2r\pi dr \frac{\rho}{2} w_0^2 \cdot c_p, \dots$$

a jeżeli i tu zaniedbamy mały dodatek od oporu czołowego ($c_x \sin \varphi'$):

$$nl = \frac{2r\pi}{c_y \cos \varphi'} \cdot \frac{w_0^2}{v_0^2} \cdot c_p,$$

skąd, po uwzględnieniu równ. 2' i 3' dla $k = 0$, t. j. że:

$$\cos \varphi' = \frac{\sin \varphi'}{\text{tg } \varphi'} = \frac{\eta_i w_0}{\eta_a c_0} \cdot \frac{x}{\lambda}$$

i zastąpieniu v_0 przez c_0 , otrzymamy:

$$nl = \frac{\eta_a}{\eta_i} \cdot 2R\pi \cdot \frac{\lambda}{c_y} \cdot \frac{w_0}{c_0} \cdot c_p, \dots (17)$$

a po wstawieniu za c_p wartości z równ. (15):

$$nl = 8\pi R \frac{1 - \eta_i}{\eta_i^2} \cdot \frac{\lambda^2}{c_y} \cdot \frac{x^2}{(x^2 + \lambda^2)^{3/2}} \dots (17')$$

Pod tem założeniem równ. (8') przybierze postać:

$$Q_z = 4 \cdot \frac{1}{\eta_a} \cdot \frac{\eta_i}{\eta_i^2} R^2 q_0 \lambda \int_0^1 \left\{ \lambda \frac{x^3}{(x^2 + \lambda^2)^2} + \varepsilon \left(\eta_a \frac{x^2}{x^2 + \lambda^2} + \eta_i \frac{x^4}{(x^2 + \lambda^2)^2} \right) + \frac{3\eta_a - 1}{2\eta_a} \cdot \frac{c_y'}{c_y} \cdot \lambda^2 \left[\frac{x^2}{(x^2 + \lambda^2)^2} + \frac{\varepsilon \eta_i}{\lambda} \cdot \frac{x^4}{(x^2 + \lambda^2)^2} \right] \frac{1}{x + \lambda p} \right\} k \sin \vartheta d\vartheta dx \dots (8'')$$

Po wykonaniu całkowania w naznaczonych grani-

cach, otrzymamy dla tego przypadku ostateczny wzór na siłę poprzeczną:

$$Q_z = 4 \frac{1-\eta_i}{\eta_a \eta_i^2} R^2 \pi q_0 \lambda \operatorname{tg} \alpha \left\{ \frac{\lambda}{2} \ln \frac{1+\lambda^2}{\lambda^2} - \frac{1}{2} \frac{\lambda}{1+\lambda^2} (1-\varepsilon \eta_i \lambda) + \varepsilon (\eta_a + \eta_i) - \varepsilon \lambda \left(\eta_a - \frac{3}{2} \eta_i \right) \operatorname{arctg} \frac{1}{\lambda} + \frac{c'_y}{c_y} \frac{3\eta_a - 1}{4\eta_a} \frac{\lambda}{(1+p^2)^2} \left[1 - \varepsilon \eta_i p \right] (1+3p^2) \operatorname{arctg} \frac{1}{\lambda} + \left(1 + \frac{1+2p^2}{p^3} \varepsilon \eta_i \right) p^3 \ln \frac{1+\lambda^2}{\lambda^2} - 2p^3 (1-\varepsilon \eta_i p) \ln \frac{1+\lambda p}{\lambda p} - \frac{1+p^2}{1+\lambda^2} (\lambda+p+(1-\lambda p)\varepsilon \eta_i) \right\} \quad (12')$$

Jeżeli teraz dokonamy podobnych uproszczeń, jak w równ. (12), to bezwymiarowy współczynnik siły poprzecznej wyrazi się następująco:

$$c_q = \frac{Q_z}{R^2 \pi q_0} = 4 \frac{1-\eta_i}{\eta_a \eta_i^2} \operatorname{tg} \alpha \left[\psi + \frac{c'_y}{c_y} \frac{3\eta_a - 1}{4\eta_a} \chi \right], \quad (13')$$

gdzie:

$$\psi = \lambda \left[\frac{\lambda}{2} \left(\ln \frac{1+\lambda^2}{\lambda^2} - \frac{1}{1+\lambda^2} \right) + \varepsilon \eta_a \left(2 + \lambda \operatorname{arctg} \frac{1}{\lambda} \right) \right],$$

$$\chi = \frac{\lambda^2}{(1+p^2)^2} \left\{ (1+3p^2) \operatorname{arctg} \frac{1}{\lambda} + p^3 \left[\left(1 + \frac{1+2p^2}{p^3} \varepsilon \eta_i \right) \ln \frac{1+\lambda^2}{\lambda^2} - 2 \ln \frac{1+\lambda p}{\lambda p} - \frac{1+p^2}{1+\lambda^2} (\lambda+p+\varepsilon \eta_i) \right] \right\} \quad (14')$$

W odniesieniu zaś do wypadkowej prędkości strumienia w będzie:

$$c_q' = \frac{Q_z}{R^2 \pi q} = 2 \frac{1-\eta_i}{\eta_a \eta_i^2} \sin 2\alpha \left[\psi + \frac{c'_y}{c_y} \frac{3\eta_a - 1}{4\eta_a} \chi \right], \quad (15')$$

z tym samym zastrzeżeniem, co w równ. (14).

Z wyprowadzonych równ. (14) i (14') widać, że siła poprzeczna śmigła, pracującego w skośnym strumieniu, jest, przy tej samej jego prędkości kątowej ω i prędkości strumienia w , w przybliżeniu proporcjonalna do $\sin 2\alpha$, wartość bowiem wyrażenia w nawiasie zmienia się, przy niewielkich odchyleniach α , tylko nieznacznie. Kierunek jej działania jest wprost przeciwny kierunkowi poprzecznej składowej prędkości strumienia u_{p0} .

Jeżeli w ogólnym układzie sił, działających w locie na płatowiec, uwzględnimy powyższą dodatkową siłę śmigła, to zmienia się zasadniczo warunki równowagi. Wpływ ten może się okazać znaczniejszym, zwłaszcza na płatowcu o śmigle umieszczonym na przodzie, w większej odległości od środka ciężkości całego zespołu. W tym wypadku, moment siły poprzecznej śmigła względem tego środka jest przeciwnie skierowany, jak odpowiedni moment, pochodzący od ustęzenia poziomego, i zmniejsza w rezultacie jego działanie.

Ażeby się przekonać, z jakimi wielkościami mamy do czynienia, przeliczmy przykład liczbowy. Przed tem jeszcze obliczymy ciąg osiowy śmigła, pomijając przytem nieznaczny wpływ poprzecznej składowej prędkości strumienia, t. j.

przyjmując, że śmigło pracuje w strumieniu równoległym do jego osi o prędkości w_0 .

Dla 1-go przypadku stałej szerokości ramion l użyjemy wzoru:

$$P_I = \int_0^R n l dr [c_y \cos \varphi' - c_x \sin \varphi'] \frac{\rho}{2} v_0^2, \quad (18)$$

skąd, po uwzględnieniu znanych już związków, otrzymamy wyrażenie dla współczynnika siły ciągu:

$$c_{p0I} = \frac{P_I}{R^2 \pi \cdot q_0} = \frac{c_y}{\eta_a} \cdot \frac{n l}{\pi R} \cdot \frac{1}{\lambda} \left[\frac{\eta_i}{3\lambda} \left((\sqrt{1+\lambda^2})^3 - \lambda^3 \right) - \frac{\varepsilon}{2} \left(\sqrt{1+\lambda^2} + \lambda^2 \ln \frac{1+\sqrt{1+\lambda^2}}{\lambda} \right) \right] \quad (18')$$

Dla 2-go przypadku będzie ciąg:

$$P_{II} = \int_0^R q_0 2 r \pi dr c_p, \quad (19)$$

skąd, uwzględniając równ. 16, otrzymamy:

$$c_{p0II} = \frac{P_{II}}{R^2 \pi q_0} = 4 \frac{1-\eta_i}{\eta_i \eta_a} \left[1 - \lambda^2 \ln \frac{1+\lambda^2}{\lambda^2} \right] \quad (19')$$

Niech będzie teraz:

$$\alpha = 10^\circ, \operatorname{tg} \alpha = 0,176,$$

$$c_{p0} = \frac{P_0}{R^2 \pi \cdot q_0} = 0,2,$$

$$\lambda = \frac{w_0}{R \omega} = 0,3,$$

$$c_y = 0,7, c_y' = 4,9,$$

$$c_y'/c_y = 7,$$

$$\varepsilon = \frac{c_x}{c_y} = 0,02;$$

dalej jest w przybliżeniu:

$$\eta_a = \frac{2}{1+\sqrt{1+c_{p0}}} = 0,955,$$

$$\eta_i = \eta_a \cdot (1 - c_{p0} \lambda^2) = 0,938,$$

$$i \quad p = \frac{c_y'}{c_y} \cdot \frac{1-\eta_a}{2\eta_a} = 0,165,$$

zaś ze wzoru (18'):

$$\frac{n l}{\pi R} = 0,071.$$

Wstawiając powyższe wartości w równ. (13) i (14), otrzymamy dla 1-go przypadku:

$$\psi = 2,525, \quad \chi = 0,475,$$

czyli

$$c_{qI} = 0,00445 \cdot [2,525 + 6,76 \cdot 0,475] = 0,0263,$$

skąd stosunek siły poprzecznej do ciągu:

$$\frac{Q_I}{P_{0I}} = \frac{c_{qI}}{c_{p0}} = 0,13,$$

w przypadku zaś 2-gim będzie:

$$\psi = 0,0844, \quad \chi = 0,0803,$$

czyli

$$c_{qII} = 0,052 [0,0844 + 3,38 \cdot 0,0803] = 0,0185,$$

więc

$$\frac{Q_{II}}{P_{0II}} = \frac{c_{qII}}{c_{p0}} = 0,093.$$

Jak widać z otrzymanych wyników, siła poprzeczna śmigła, którego oś jest nachylona do toru pod kątem α , może być stosunkowo dość znacz-

na i, przy dokładniejszym badaniu własności dynamicznych zespołu płatowiec-śmigło-silnik, należałoby ją uwzględnić. Prócz wspomnianego już wpływu na warunki stateczności płatowca, należy jeszcze zwrócić uwagę na zmianę warunków pracy samego śmigła. Załóżmy, że osiowy ciąg śmigła, o osi nachylonej do toru, jest równy ciągowi śmigła, o osi równoległej do toru, przy tej samej osiowej składowej prędkości strumienia w_0 i tej samej liczbie obrotów. Dla równoległego położenia osi śmigła do toru, współczynnik sprawności wyraża się stosunkiem:

$$\eta_0 = \frac{P_0 w_0}{L} \dots \dots \dots (19)$$

gdzie L równa się pracy na wale silnika. W ogólnym zaś wypadku mamy:

$$\eta = \frac{(P_0 \cos \alpha - Q \sin \alpha) w_0}{L \cos \alpha} = \frac{(P_0 - Q \operatorname{tg} \alpha) w_0}{L} \dots (20)$$

czyli

$$\frac{\eta}{\eta_0} = 1 - \frac{Q}{P_0} \operatorname{tg} \alpha \dots \dots \dots (21)$$

Po wstawieniu wartości z przeliczonego przykładu dla kąta $\alpha = 10^\circ$, będzie

$$\left(\frac{\eta}{\eta_0}\right)_I = 0,977 \quad , \quad \left(\frac{\eta}{\eta_0}\right)_{II} = 0,984 \quad .$$

W rzeczywistości jednak zmniejszy się prawdopodobnie osiowy ciąg śmigła w strumieniu skośnym, co pogorszy jeszcze bardziej wedle równ. (20) współczynnik sprawności. Ażeby i tę stratę ująć ilościowo, należy przeprowadzić dla osiowego ciągu P_0 podobny rachunek, jak i dla siły poprzecznej.

Na podstawie krótkiego tego rozważania, możemy dla pewnych założeń określić ilościowo wpływ śmigła na ogólne warunki lotu, kiedy jego oś jest nachylona pod kątem α do toru. Jak dalece założenia nasze odpowiadają rzeczywistości, można stwierdzić tylko na podstawie dokładnych doświadczeń. Kilka dat doświadczalnych, jakie udało mi się uzyskać prywatnie w laboratorium Zakładów lotniczych Junkersa w Dessau, potwierdzają dokładnie charakter zależności siły poprzecznej śmigła od kąta nachylenia jego osi do kierunku strumienia, t. j. do toru. Współczynnik zaś tej siły c'_q otrzymywano w tych badaniach dla kąta $\alpha = 10^\circ$ w granicach od 0,024 do 0,028, przy

skoku $\lambda = \frac{w}{R \omega} = 0,13$ do 0,32. Nie posiadam jed-

nak bliższych danych co do obciążenia (c_{p0}) badanego modelu i kształtu zarysu ramion, by można było bezpośrednio porównać wyniki tych pomiarów z otrzymanymi z naszych wzorów.

PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

BUDOWNICTWO.

Jaz Coolidge'a na Gila River w St. Zjedn.

Budowa jazu na Gila River w stanie Arizona miała na celu utworzenie zbiornika wody, przeznaczonej do nawodnienia ok. 40 000 ha ziemi oraz pędzenia turbin o mocy 10 000 kW. Średni przepływ roczny rzeki wynosi ok. 480 milj. m^3 , czyli 15 m^3/sek . W czasie największych powodzi, przepływ wzrasta do 2 600 m^3/sek , pojemność zbiornika zaś — do 1 440 milj. m^3 , co stanowi średni przepływ 3-letni i pozwala — z jednej strony — przetrzymać roczną, lub dwuletnią nawet suszę, — z drugiej zaś — chroni pola od zalewu w czasie powodzi.

Kształt jazu jest oryginalny i dotychczas niestosowany, stanowi bowiem 3 sklepienia jajowate, wspierające się na podłożu skalistym i na dwóch środkowych filarach.

Sklepienie jajowate przedstawia znaczne korzyści, przy takim bowiem obciążeniu, jak to ma miejsce w omawianym wypadku, naprężenia rozciągające (w płaszczyźnie pionowej i poziomej) nie występują w niem prawie zupełnie, naprężenia zaś ściskające i ścinające nie przekraczają dopuszczalnych, mimo stosunkowo bardzo cienkich ścian sklepienia. Ponadto ciężar i pochylenie sklepienia zmniejszają naprężenia, powstające pod wpływem różnicy temperatur oraz kurczenia się betonu, które to naprężenia występują w zaporach o profilu cylindrycznym, szczególnie w razie opróżnienia zbiornika.

Każde z 3-ch sklepień utworzone jest przez część powierzchni jaja, którego oś pochylona jest kątem 45° , a wierzchołek o większej krzywiznie jest podstawą. Zewnętrzna powierzchnia obrotowa składa się częściowo z wydłużonej elipsoidy, częściowo zaś z kuli. Powierzchnia we-

wnętrzna nie może być obrotową, gdyż grubość sklepienia winna zwrastać przy podporach; można ją sobie wyobrazić, jako powierzchnię, zakreśloną przez zmienną krzywą południkową, wspierającą się przy przesuwaniu na grupie krzywych równoleżnikowych. Przy dolnym wierzchołku jaja powierzchnia wewnętrzna jest odcinkiem kuli. Wobec takiego określenia powierzchni, widzimy, że średni promień krzywizny sklepienia maleje w kierunku od wierzchołka do podstawy. W przekroju pionowym grubość sklepienia wzrasta tak, aby otrzymać budowlę o tej samej wytrzymałości, przy bardzo szczupłym obszarze małych naprężeń rozciągających i dopuszczalnych naprężeniach ściskających w kierunku równoleżników; naprężenia w kierunku południków są małe. Przy projektowaniu, każde ze sklepień podzielono na szereg niezależnych pasów, które obliczono, jako łuki, utwierdzone na podporach zapomocą uzbrojenia z prętów żelaznych. Oddziaływania wzajemne sąsiednich łuków w płaszczyznach podziału i prostopadłych do nich — pominięto, gdyż są one niewielkie, z racji małej różnicy odkształceń sąsiednich elementów. Naprężenia maksymalne przy pełnym zbiorniku wynosiły: rozciągające (w pobliżu podstawy) — 2,8 kg/cm^2 , ściskające w sklepieniu — 41 kg/cm^2 , w filarach — 28 kg/cm^2 , nacisk jednostkowy na podłoże — 21,8 kg/cm^2 . Przy pustym zbiorniku, naprężenia spowodowane różnicą temperatur ($+20^\circ C$) wynosiły 10 kg/cm^2 i przenoszone są przez uzbrojenie sklepienia, ułożone w odległości 15 cm od ścianki wewnętrznej i zewnętrznej.

Jak już wspomnieliśmy wyżej, sklepienia wspierają się wewnątrz zapory na 2-ch filarach, zewnątrz zaś — na skale, ściętej podobnie do profilu styku sklepień z filarami, w celu nadania sklepieniom skrajnym budowy symetrycznej.

Rozstawienia osi sklepień i filarów wynoszą po 54,9 m; powierzchnia styku filarów i sklepień — 87,23 m × 18,3 m. Podłoże skaliste o wysokiej wytrzymałości, na którym budowano filary, uzębiono przez szereg nacięć (rys. 3), zwróconych połową swych płaszczyzn prostopadle względem

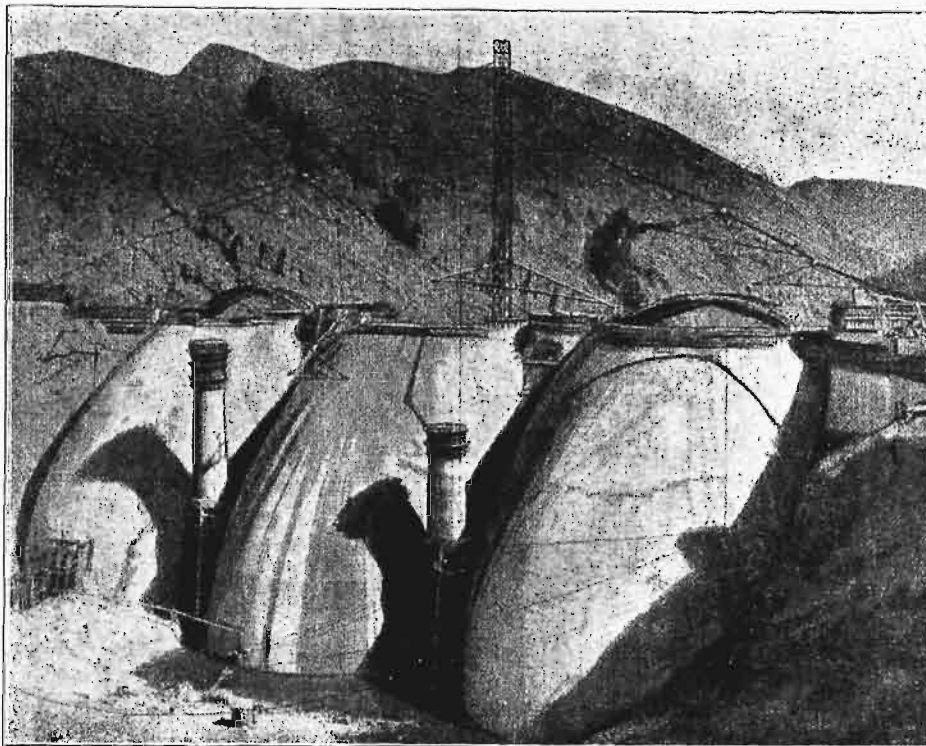
Pręty zbrojące sklepienia ułożone są w pobliżu ścianek wewnętrznych i zewnętrznych sklepień, we wzajemnej odległości 215 mm; przekrój prętów rośnie natomiast od 19 mm przy koronie jazu do 31 mm u podstawy.

Turbinownia, której budowa uskutecznioma będzie w końcowej fazie prac, umieszczona będzie pod środkowym sklepieniem; woda do turbin dopływa dwoma przewodami, zamykanymi na wejściu przez zastawki.

Po każdej stronie zapory przewidziane są trzy upusty odciążające, których łączny przepływ wynosi 3 400 m³/sek przy słupie wody 6,75 m.

Na koronie zapory ułożona jest jezdnia, z odgałęzieniami na filary, jak wskazuje rys. 2.

Wzniesienie budowli, ograniczonej niemal całkowicie powierzchniami krzywymi i nie posiadającej zupełnie krawędzi prostych, ani poziomych, ani pionowych, jest zadaniem trudnym do urzeczywistnienia; rozwiązano je, dzieląc przestrzeń zajmowaną przez zapórę trzema układami poziomych płaszczyzn równoległych, prostopadłych do płaszczyzny symetrii zapory i rozstawionych co 3,05 m. Linje przecięcia zewnętrznych i wewnętrznych powierzchni sklepień z płaszczyznami poziomymi wyznaczono rachunkowo, poczem dla każdej z tych płaszczyzn wykonano rysunek, na którym punkty krzywej odniesione były do osi, będących śladami płaszczyzn pionowych, względnie do innych osi pomocniczych, dogodnych w danej płaszczyźnie. Mając w ten

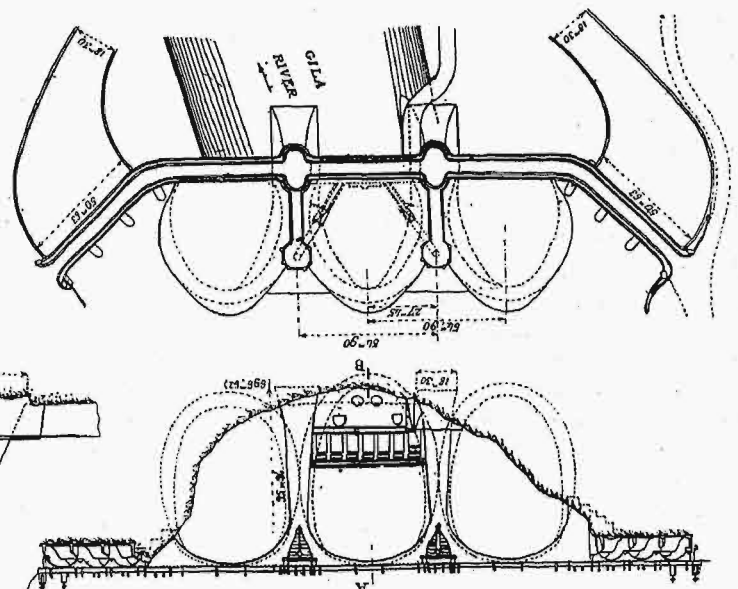


Rys. 1. Widok jazu Coolidge'a od strony przywodnej.

kierunku działania wypadkowej ciężaru własnego zapory i ciśnienia hydrostatycznego wypełniającej ją wody. Filary obliczono bez uwzględnienia sił wyporowych, zakotwiono je natomiast zapomocą prętów o śr. 44 mm; otwory wywiercone w skale, w których zamurowano kotwice, rozstawione były co 1,83 m, głębokość ich wynosiła 2,44 m. Również i ścianki skrajne w bocznych sklepieniach utwierdzono na skale w podobny sposób. Ponadto wszystkie powierzchnie, na których wspiera się jaz, wzmocniono licznymi zastrzykami cementu.

Jak widać z rys. 3, w filarach przewidziane są dwie szczeliny JJ, równoległe do kierunku działania wypadkowej, ciągnące się od samych podstaw i mające za zadanie ułatwić odkształcenia objętościowe betonu. Naprężenia ścinające w filarach przenoszone są przez 5 warstw uzbrojenia nie przerywanych ponad szczelinami, ułożonych pod kątem 5° względem poziomu i w odległościach po 8,5 m, licząc w kierunku pionowym. Pozatem po stronie przywodnej filarów ułożono jedenaście warstw uzbrojenia, we wzajemnych odległościach warstw od 0,30 m do 0,60 m.

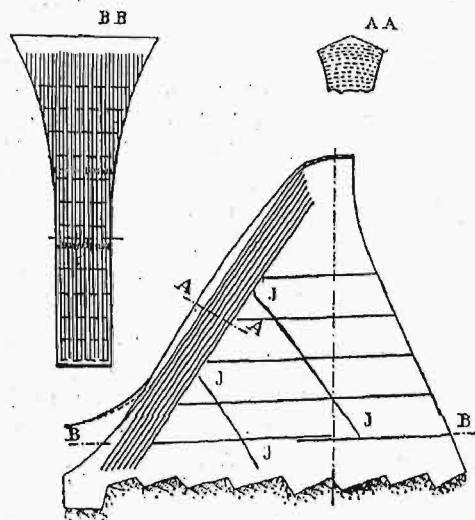
Skład betonu na filary wynosi 1 cz. cementu, — 2,1 piasku, 3,6 kamienia tłuczonego, 3,2 grubego żwiru; analogiczne daty liczbowe dla sklepień wynosiły: 1—2,7—3,1—2,8.



Rys. 2. Plan i przekroje jazu Coolidge'a.

sposób oba rzuty danego punktu krzywej na osiach — można go było wyznaczyć przy budowie całkiem dokładnie, przez dwa niwelatory, pracujące jednocześnie. Sklepienia żelazobetonowe wykonane zostały w ten sposób, że wlewano beton między giętkie ścianki drewniane, którym

można było nadawać żadaną w danym punkcie sklepienia krzywiznę. Ścianki usuwano po 7-u dniach; po 28-u dniach



Rys. 3. Przekroje filaru.

beton posiadał wytrzymałość na ściskanie — 178 kg/cm^2 w filarach i 204 kg/cm^2 w sklepieniach. (Le Génie Civil, Nr. 3, 1929).

METALOZNAWSTWO.

Wpływ cyny na własności, a zwłaszcza zdolność do walcowania stali martinowskiej.

Żelastwo, nazywane w produkcji stali zlewnej, zawiera często domieszki cyny, cynku, ołowiu i miedzi, w postaci warstwy metalicznej, pokrywającej wyroby żelazne. Cynk i ołów ulatniają się w wysokiej temperaturze procesu, natomiast cyna i miedź pozostają w stali. Zdania różnych autorów co do wpływu cyny na własności stali, zwłaszcza na zdolność do walcowania, były dotąd podzielone. Według jednych, już 0,1% Sn powoduje powstawanie rys podczas walcowania; inni twierdzą, że z powodzeniem da się walcować stal o 0,55% Sn. Są i tacy, którzy przestrzegają przed większą, niż 0,06% zawartością cyny. Aby wyjaśnić tę niejasną, wobec takiej różnorodności zapatrywań, kwestję, przeprowadził ostatnio inż. W. Keller badania, zmierzające do ustalenia najwyższej dopuszczalnej zawartości cyny. Starał się on stwierdzić, kiedy zaczynają się ukazywać rysy przy walcowaniu oraz jak wpływa cyna na spawalność, kujność i zdolność do zginania na zimno blach stalowych.

Wyniki jego pracy wskazują, że można walcować, bez obawy powstania rys, stale zawierające 0,6 do 0,7, wyjątkowo nawet 0,77% Sn. Najniekorzystniej wpływa cyna na spawalność. Próby zginania na zimno udawały się do zawartości 0,6% Sn. Kujność obniża się widocznie dopiero przy 0,8% Sn.

Jak widać z powyższego, szkodliwy wpływ cyny na własności stali był dotąd przeceniany. (Inż. W. Keller, St. u. E., r. 1929, zes. 5, str. 138).

S. O.

SILNIKI SPALINOWE.

Doświadczenia nad prężnościami przy spalaniu mieszanki gazowej.

Badanie spalania mieszanki przez pomiar prężności w cylindrze pozwala wnioskować o wpływie takich czynników, jak prężność początkowa, temperatura, skład mieszanki, dodawanie do niej różnych składników i t. d.

Pp. Aubert i Pignot posiłkowali się w pracach swych ¹⁾

regestracją fotograficzną krzywych prężności w funkcji czasu. Instalacja składała się z cylindra, wewnątrz którego odbywało się spalanie określonej mieszanki gazowej, manometru oraz aparatu rejestrującego. Cylinder o śr. 50 mm, w którym wywoływano wybuch gazu, wykonany był ze stali i posiadał ogrzewanie elektryczne. Tłok, poruszający się w cylindrze, zaopatrzony był w mechanizm, za pomocą którego mógł być unieruchomiony, po uzyskaniu żądanej prężności. Manometr składał się z cylindra stalowego i starannie pasowanego w nim tłoczka, pokrytego warstwą gliceryny; z komorą wybuchową manometr połączony był cienką rurką. Rejestracja na wałku — krzywej prężność-czas odbywała się na drodze fotograficznej, przyczem źródłem światła był łuk elektryczny. Po doprowadzeniu temperatury wewnątrz cylindra do żądanej wysokości, zasysano do cylindra (ogrzanym przewodem) mieszankę, otrzymaną przez odparowanie paliwa ciekłego za pomocą gorącego powietrza.

Tłok podnoszono do górnego punktu zwrotnego, przy którym — wobec możliwości zmieniania skoku — osiągnano żadaną prężność. Aparat rejestrujący uruchamiano wówczas, gdy osiągnięto temperaturę, przy której winno nastąpić sprężanie. Prędkość obwodową wałka rejestrującego dobrano w ten sposób, że $1/250 \text{ sek}$ odpowiadała 10—11 mm taśmy papieru fotograficznego.

Wyniki osiągnięte przez autorów wiążą się z doświadczeniami nad samozapłonem przy sprężaniu adyabatycznym mieszanki.

Wpływ stopnia sprężania i temperatury początkowej zbadano na mieszaninie cyklohexanu i powietrza, wpływ udziału wagowego — na mieszaninie hexanu, cyklohexanu i benzolu z powietrzem.

Przy badaniu wpływu prężności początkowej na spalanie mieszanki, stosunek ciężaru powietrza do ciężaru cyklohexanu wynosił 12,04.

Z otrzymanych wyników wyciągnięto wnioski, znane zresztą oddawna, że przy spalaniu mieszanki pod wpływem sprężania adyabatycznego prężność max. rośnie wraz ze stopniem sprężania, stosunek P/p , gdzie P oznacza prężność w końcu spalania, p — prężność w końcu sprężania, maleje wraz ze stopniem sprężania; wreszcie, że opóźnienie zapłonu wzrasta w stosunku odwrotnym do sprężania.

Przy pomiarach wpływu temperatury początkowej, skład mieszanki był jak wyżej, temperatura przy zasysaniu 94° , współczynnik sprężania objętościowego — 8,28. Stwierdzono, że przy zapłonie wskutek sprężania adyabatycznego opóźnienie zapłonu wzrasta z obniżaniem się temperatury, wzrost temperatury początkowej objawia się, jako wzrost sprężania i czas trwania reakcji rośnie z obniżaniem się temperatury.

Co się tyczy wpływu składu mieszanki, to otrzymano przez wzbogacanie gazu krzywą prężności maksymalnych jako funkcję składu, przyczem funkcja ta posiada spłaszczone maximum, przyczem w sąsiedztwie proporcji hexanu, cyklohexanu lub benzolu, które odpowiadają związkowi chemicznemu, czas trwania reakcji w $1/250 \text{ sek}$ wynosił 0,82 — dla hexanu, 0,80 — dla cyklohexanu i 1,46 — dla benzolu; być może, że ta ostatnia własność benzolu tłumaczy jego zdolności antydetonacyjne. Badania przeprowadzone nad środkami antydetonacyjnymi wskazują, że dodawanie niewielkich ilości tych ciał zwiększa czas trwania reakcji i nie jest wykluczone, że możnaby przeprowadzić klasyfikację środków antydetonacyjnych stosownie do wzrostu czasu, niezbędnego dla uzyskania prężności maksymalnej. (Le Génie Civ., str. 68 — 69, 1929).

¹⁾ Annales de l'Office national des Combustibles liquides, lipiec — sierpień, 1928,

WIADOMOŚCI

POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACYJNEGO

BULLETIN DU COMITÉ POLONAIS DE STANDARDISATION

T R E Ś Ć :

Komisja ogólna PKN.
Projekty polskich norm narządziowych.

WARSZAWA

6 MARCA
1929 R.

SOMMAIRE:

Compte-rendu de la séance de la Commission générale.
Projets des normes polonaises des outils.

Komisja Ogólna P. K. N.

Protokół posiedzenia z dn. 12 grudnia r. b.

Dnia 12 grudnia 1928 r. odbyło się w Biurze Technicznym Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (Czackiego 3/5) posiedzenie Komisji Ogólnej P. K. N., pod przewodnictwem p. Prezesa Komitetu, inż. Piotra Drzewieckiego.

Obecni: Prof. K. Drewnowski, Inż. Cz. Osiecki, Inż. J. Piotrowski, Inż. W. Polkowski, Inż. Wł. Płużański, Prof. A. Rogiński, Inż. A. Stulgiński, Inż. A. Szmidt, Inż. Szweinoch, Inż. J. Wojciechowski.

Obecny na posiedzeniu p. inż. Szweinoch zwraca uwagę na brak zainteresowania przemysłu górnośląskiego pracami Polskiego Komitetu Normalizacyjnego i wobec tego oświadcza, iż byłoby bardzo wskazane wydelegowanie przez P.K.N. jednego z inżynierów do Katowic, w celu wygłoszenia tam odpowiedniego odczytu lub serii odczytów dla przedstawicieli przemysłu hutniczego i przetwórczego. Przy sposobności można było stwierdzić, w jaki sposób na Śląsku normalizacja polska ustunkuje się do normalizacji niemieckiej.

Oświadczenie p. Szweinocha przyjęto do wiadomości i postanowiono w miarę możliwości uwzględnić powyższe życzenia.

1. Przyjęto protokół poprzedniego posiedzenia Komisji Ogólnej z dnia 8 maja 1928 r. w brzmieniu ogłoszonym w Nr. 39 „Przeglądu Technicznego” z 1928 r.

2. Sprawa reorganizacji Biura Technicznego P. K. N.

Prof. Rogiński podaje do wiadomości Komisji Ogólnej, iż Biuro Komitetu zwołało w dn. 4 i 12-go czerwca 1928 r. konferencje, na których omówiono sprawę usprawnienia działalności P. K. N.

Na wspomnianych konferencjach uznano, iż jedynym środkiem zwiększenia wydajności prac P. K. N. jest ześrodkowanie prac poszczególnych Komisji fachowych w Biurze Technicznym. W myśl powyższej uchwały, Prezydjum P. K. N. wynajęło w gmachu Stowarzyszenia Techników w Warszawie salę herbową, w której zostały ześrodkowane od dn. 1 listopada 1928 r. prace techniczne P. K. N.

Nowy lokal w Stowarzyszeniu Techników zo-

stał odpowiednio umeblowany i wyposażony w stały personel techniczny. W chwili obecnej w Biurze Technicznym P. K. N. pracuje 6 płatnych inżynierów i 2 techników, dla następujących Komisji fachowych:

- 1) dla komisji części maszyn i maszyn,
- 2) „ „ budowlanej,
- 3) „ „ rurociągowej,
- 4) „ „ techniki warsztatowej.

Dzięki tej nowej organizacji, prace normalizacyjne wspomnianych komisji zostaną znacznie posunięte.

3. Sprawozdanie Sekretarza Generalnego o stanie obecnym normalizacji międzynarodowej.

Sekretarz Generalny P. K. N., prof. A. Rogiński zdał sprawozdanie z obecnego stanu normalizacji międzynarodowej (Sprawozdanie to zostało ogłoszone w „Przeglądzie Technicznym” Nr. 6—7 1929 r.).

4. Sprawozdanie Sekretarza Generalnego o konferencji międzynarodowej w Pradze w październiku r. ub.

Sekretarz Generalny P. K. N., prof. A. Rogiński zdał sprawozdanie z konferencji międzynarodowej w Pradze, która się odbyła w październiku r. ub. i w której Polska brała czynny udział (Sprawozdanie zostało ogłoszone w Nr. 6—7 „Przeglądu Technicznego” z 1929 r.).

5. Sprawa powołania do życia:

a) Podkomisji Gospodarstwa Domowego.

Wobec tego, iż Sekcja Gospodarstwa Domowego przy Instytucie Naukowej Organizacji wykazuje znaczne zainteresowanie sprawą normalizacji naczyń gospodarskich, Komisja Ogólna uchwaliła na wniosek p. Prezesa Komitetu, utworzyć przy Komisji Ogólnej Podkomisję Gospodarstwa Domowego i zaprosić na jej przewodniczącą p. Irenę Szumlakowską, kierowniczkę Sekcji Gospodarstwa Domowego w Instytucie Naukowej Organizacji.

b) Podkomisji Łańcuchów.

Zjednoczenie Polskich Fabryk Łańcuchów w Katowicach wystąpiło z wnioskiem w sprawie

potrzeby znormalizowania łańcuchów. Komisja ogólna, po rozpatrzeniu powyższego wniosku, zdecydowała nie tworzyć nowej Komisji dla normalizacji łańcuchów, lecz powierzyć tę sprawę Podkomisji Ogólnych Normalnych Części Maszyn.

Ponieważ p. J. Kunstetter zrzekł się przewodniczenia wspomnianej podkomisji, przeto Komisja Ogólna uznała za wskazane prosić Podkomisję Pędni o włączenie do swego programu działu, dotyczącego ogólnych części maszyn, łącznie ze sprawą normalizacji łańcuchów.

c) Podkomisji Naczyń pod ciśnieniem.

Na skutek prośby Tow. Akc. „Perun” oraz „Związku Polskiego Przemysłu Acetylenowego i Tlenowego”, przedstawiciele wymienionych firm zostali powołani do udziału w pracach Komisji Kotłowej, w sprawach związanych ze spawaniem i cięciem metali oraz konstrukcją naczyń pod ciśnieniem. Jednocześnie Komisja Ogólna postanowiła prosić Komisję Kotłową o zajęcie się sprawą normalizacji naczyń pod ciśnieniem.

d) Komisji Normalizacji Butelek.

P. Prezes Komitetu komunikuje, iż na odczytanie p. Jastrzębskiego (b. wice-prezesa Komisji Ankiętowej) w Towarzystwie Ekonomistów i Statystyków, prelegent wypowiedział się co do konieczności normalizacji butelek. Ostatnio zaś, na zebraniu porozumiewawczym przedstawiciele hut szklanych w Polsce, uchwalono założyć syndykat hut butelkowych. Biorąc pod uwagę, iż stanowisko poszczególnych gałęzi przemysłu wobec potrzeby znormalizowania butelek nie jest jednakowe, Komisja Ogólna uznała za wskazane narazie powyższą sprawę omówić na konferencjach z odnośnymi czynnikami zainteresowanymi, mianowicie: 1) z Syndykatem Hut Butelkowych, 2) z Monopolem Spirytusowym, 3) z Zakładami Mleczarskimi i 4) z Centralnym Związkiem Przemysłu Piwowarskiego i Słodowniczego w Rzeczypospolitej Polskiej.

6. Wybór przewodniczącego podkomisji wytrzymałościowej wobec zrzeczenia się p. prof. L. Karasińskiego z tego stanowiska.

Wobec zrzeczenia się p. prof. L. Karasińskiego z przewodnictwa w Podkomisji Norm Wytrzymałościowych, Komisja Ogólna uchwaliła zaprosić p. prof. Hubera na stanowisko przewodniczącego tej Podkomisji oraz prosić o jej zorganizowanie.

7. Rewizja norm skór, używanych w wojsku, i prace Komisji Skór.

Prof. A. Rogiński podaje do wiadomości, iż Komisja Skór, która była przeszło rok nieczynną wskutek braku przewodniczącego, obecnie wznowiła swą działalność pod przewodnictwem ppłk. int. Rawicz-Szczerbo i zdecydowała poddać rewizji wydane dotychczas normy skór, używanych w wojsku.

8. Sprawa zmian poczynionych w normie U—110 (Warunki odbioru tworzywa kotłów parowych) w związku z projektem normy G—1102 (Warunki odbioru żelaza nitowego i nitów).

Dnia 8 listopada 1928 r. Biuro P.K.N. zwołało konferencję w celu uzgodnienia różnicy między projektem normy Komisji Kotłowej U—110 (Warunki odbioru tworzywa kotłów parowych) a projektem Podkomisji Nitów G—1102 (Warunki techniczne odbioru żelaza nitowego i nitów) w związku

z poprawkami i uwagami, zgłoszonymi przez prof. Chromińskiego.

Po szczegółowej dyskusji, konferencja ta większością głosów uchwaliła, aby w normie U—110 nie umieszczać warunków odbioru żelaza nitowego i nitów, lecz zaznaczyć tylko, iż warunki te są podane w normie G—1102. Poza tem uchwalono ostateczne brzmienie obu projektów norm powyższych.

Aczkolwiek norma U—110 została już uchwalona na plenum z dn. 12 maja 1928 r., to jednak ze względu na to, iż drobne poprawki wprowadzone do wymienionej normy na konferencji z dn. 8 ub.m. nie wniosły do niej żadnych istotnych zmian, Komisja Ogólna zdecydowała nie wnosić normy U—110 ponownie na plenum Komitetu.

9. Ogłaszanie w „Przeglądzie Technicznym” spisu firm popierających finansowo P. K. N.

Sekretarz Generalny P. K. N., prof. A. Rogiński zakomunikował, iż ostatni wykaz firm, popierających P. K. N. został ogłoszony w „Przeglądzie Technicznym” w dziale „Wiadomości P.K.N.”; gdyż koszta drukowania w „Monitorze” są zbyt duże.

10. Uwagi prof. Karasińskiego dotyczące słownictwa.

Prof. Karasiński nadesłał do biura szereg uwag, dotyczących definicji normalizacyjnych. Komisja Ogólna, po ich rozważeniu, uznała ów materjał za pożądany do ogłoszenia na łamach „Przeglądu Technicznego”.

Ponieważ jednak ogłoszenie surowych definicji bez odpowiedniego wstępu nie byłoby dość zrozumiałe dla szerszego ogółu, przeto Komisja Ogólna zdecydowała zwrócić się do prof. Karasińskiego z prośbą o nadesłanie wyjaśniającego wstępu.

11. Subsydowanie prac P. K. N. przez firmę „Samolot” w Poznaniu.

Przyjęto do wiadomości oświadczenie firmy „Samolot” w Poznaniu o niemożliwości bezpośredniego subwencjonowania P. K. N., ze względu na ponoszenie znacznych wydatków z tytułu współpracy inżyniera wymienionej firmy, p. Ryszarda Bartla, w pracach Komisji Lotniczej P. K. N.

12. Sprawa prenumeraty pism w 1929 r.

Komisja ogólna postanowiła do pism prenumerowanych przez Biuro P. K. N. w 1928 r. dodać angielski tygodnik „The Machinery”.

13. Wykaz najpilniejszych spraw normalizacyjnych, nadesłanych przez Ministerstwo Spraw Wojskowych.

Ministerstwo Spraw Wojskowych nadesłało wykaz najpilniejszych spraw normalizacyjnych, który został przyjęty do wiadomości i wykonania.

14. Sprawa normalizacji opon samochodowych.

Komisja Ogólna rozważyła wniosek Przemysłu Gumowego w Polsce o znormalizowaniu opon samochodowych i postanowiła powierzyć tę sprawę Komisji Samochodowej.

15. Sprawa przeniesienia Podkomisji Wytrobów Ogniotrwałych i Ceramiki Szlachetnej z Komisji Hutniczej I do Komisji Technologji Chemicznej.

Na skutek prośby Podkomisji Wytrobów Ogniotrwałych i Ceramiki Szlachetnej, która dotychczas należała do Komisji Hutniczej I, Komisja Ogólna zdecydowała przenieść powyższą Podkomisję do Komisji Technologji Chemicznej.

16. Utworzenie Rumuńskiego Komitetu Normalizacyjnego.

Prof. A. Rogiński zawiadamia o utworzeniu w Rumunii Komitetu Normalizacyjnego, którego prezesem jest inż. C. D. Busila, prezes Ogólnego Związku Przemysłowców Rumuńskich.

17. Sprawa utworzenia Komisji Sortymentów Węgla.

Praca nad znormalizowaniem sortymentów węgla została zapoczątkowana przez Polski Komitet Energetyczny, jednak z powodu śmierci ś. p. prof. Czczotta natrafiła na duże trudności, ze względu na brak odpowiedniego następcy.

Wobec tego, iż Ministerstwo Komunikacji uznało sprawę znormalizowania sortymentów węgla za niecierpiącą zwłoki, Komisja Ogólna zdecydowała utworzyć Komisję normalizacji węgla i powierzyć tę sprawę sferom przemysłu górniczego.

18. Spraw utworzenia Komisji Hutniczej II.

Komisja Ogólna uchwaliła zaprosić na przewodniczącego Komisji Hutniczej II, p. inż. Jana Czochralskiego.

62. „Tłocznia” S. A. Warszawska Fabryka Masowych wyrobów blaszanych w/m., Przemysłowa 19	325.20
63. Piotr Ulbrych. Fabryka Lamp. w/m. Żytnia 20	78.20
64. Gwarectwo Węglowe „Waterloo” poczta Załęże	69.74
65. St. Weigt i S-ka. Łódź, Senatorska 22	250.00
66. E. Woldenberg. Warszawa, Królewska 41	740.00
67. Inż. St. Wolanowski i D. Graff. w/m., Ceglana 6	8.00
68. Jan Wehrstein, Fabryka Maszyn i Odlewnia Żelaza w Stryju	33.81
69. Edward Zajaczek. Pierwsze Kęckie Fabryki Wyrobów Wełnianych. Kęty, koło Bielska	207.64
70. Inż. Klemens Ziembicki, dostawa materiałów drzewnych i żywnościowych. Kowel, Targowa 39	84.20
Razem:	48.409,26

Na prowadzenie Biura Podkomisji Normalizacji Narzędzi:

1. Spółka Akcyjna Wielkich Pieców i Zakładów Ostrowieckich	1000.00
2. Tow. Starachowickich Zakładów Górniczych	1000.00
Razem:	2000.00

WYKAZ FIRM, KTÓRE WPLACIŁY NA RZECZ P. K. N.

Od dostaw rządowych i od obrotu:

(ciąg dalszy)

Z przeniesienia	5625.06
37. „Osram”, Sp. Akc. w/m. Królewska 11	714.40
38. Państwowa Fabryka Związków Azotowych w Chorzowie	138.85
39. Pierwsza Fabryka Lokomotyw w Polsce	1000.00
40. Polski Związek Przemysłu Metalowego w/m. Krakowskie Przedmieście 5	900.00
41. „Perun”. Towarzystwo Akcyjne w/m. Hortensja 6	64.25
42. Przetwórnia Olejów roślinnych w Radomiu	250.00
43. Polski Przemysł Kuśnierski. Stary Sącz	300.00
44. „Polski Próg” we Lwowie, ul. Królowej Jadwigi 16	39.00
45. G. Pupko i Syn. Przemysł Leśny w/m. Sienna 61	29.34
46. „Placówka”, handlowo-przemysłowa, Spółka Inwalidów Wojennych, w/m, Natolińska 9	10.92
47. Don Rubin, Eksploatacja Lasów. Wilno	50.60
48. K. Rudzki i S-ka w/m.	1330.00
49. „Robdok”. Sp. Budowlana Przemysłowa w/m. Zielna 15	149.00
50. Reinhold, Münzer i Würzberger. Przemysł drzewny, Lwów, Sykstuska 46	56.00
51. „Sam” Sp. Akc. Münstermann w/m., Żórawia 9	37.20
52. Syndykat Hutniczy. Katowice	33962.07
53. „Silesiana” Tow. Przem. Handlowe. Katowice, Szkolna 8	50.00
54. K. Szpotański i S-ka, Sp. Akc.	320.00
55. „Stradom” Częstochowskie Zakłady Wyrobów Włókienniczych	941.05
56. „Szczara”, Tow. Przem. Leśne w/m, Polna 64	135.00
57. „Sosnodąb”, Sp. Eksploatacji Lasów w Skidlu.	110.00
58. Emil Schmierer. Przemysł drzewny. Lwów	120.00
59. W. Szczepański i S. Orłowski. Lublin, Krakowskie Przedmieście	28.53
60. „Tel”, Sp. Akc. w/m., Wilcza 35	149.20
61. „Technomobil”, Inż. Czynder i S-ka, w/m. Ś-to Krzyska	102.00

Subwencje i składki:

1. S. Barciński Sp. Akc. w Łodzi, Tylna 6	33.33
2. Karol T. Buhle. Sp. Akc. w Łodzi, Hipoteczna 7/9	66.66
3. R. Biedermann w Łodzi. Kilińskiego 2	67.00
4. Compagnie Générale des Industries Textiles Allart Rousseau	50.00
5. Drukarnia i Księgarnia św. Wojciecha	300.00
6. L. Godlewski i S-ka. Biuro instalacyjne w/m.	50.00
7. Geyer Ludwik. Tow. Akc. w Łodzi	66.67
8. Kohn Markus. Tow. Akc. w Łodzi	66.66
9. Łódzka Fabryka Kapeluszy w Łodzi	66.66
11. Adam Osser. Przemysł Bawełniany. Łódź	333.32
12. K. Poznański. Sp. Akc. Wyr. Bawełn. w Łodzi	133.33
13. Adolf Richter. Biuro Techniczne w/m. Rymarska 8	50.00
14. Schapiro Salomon. Lwów, Matejki 8	56.60
15. Sweikert Wilhelm. Łódź, Piotrkowska 147	50.00
16. Szmulowicz Jakób. Łódź, Piotrkowska 80	33.33
17. Samul Jakób. Przemysł Drzewny	100.00
18. Tow. Akc. Przemysłu Włóknistego w Częstochowie	66.66
19. Tow. Schlosserowskiej Przędzalni Bawełny w Ozorkowie	33.33
20. Wola, Tow. Akc. Wyrobów Bawełnianych w Łodzi	100.00
21. Związek Polskich Fabryk Portland Cementu.	200.00
Razem:	1990.21

Wydane dotychczas tablice normalizacyjne są do nabycia w Biurze P. K. N., Warszawa, ul. Elekoralna 2, oraz w **KSIĘGARNI TECHNICZNEJ** „Przeglądu Technicznego” (ul. Czackiego 3). Wykaz tych tablic oraz ceny ogłoszone były w Nr. 23 „Przeglądu Technicznego” z r. ub.

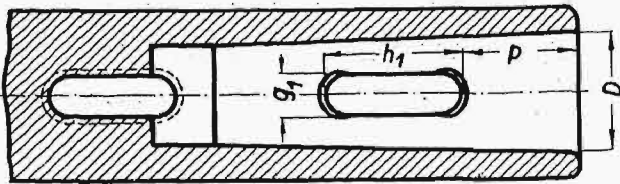
Termin zgłaszania sprzeciwów: 1 czerwca 1929 r.

Polskie Normy.

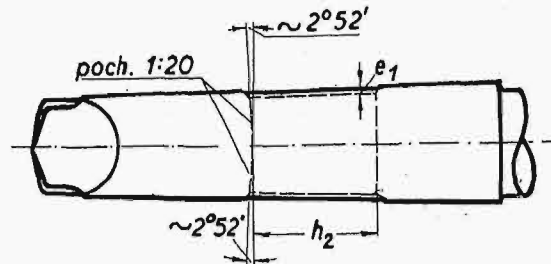
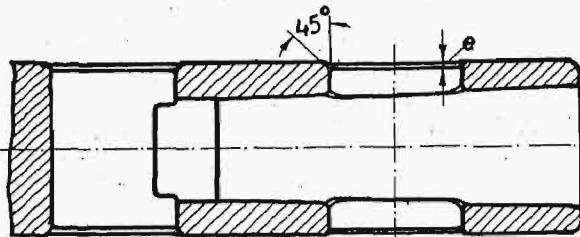
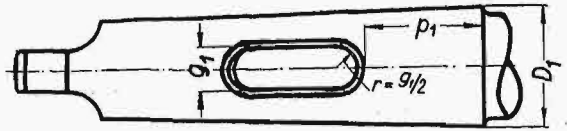
Klinowe zamocowanie chwytów stożkowych w gniazdach obrabiarek

PN
N—273
Projekt

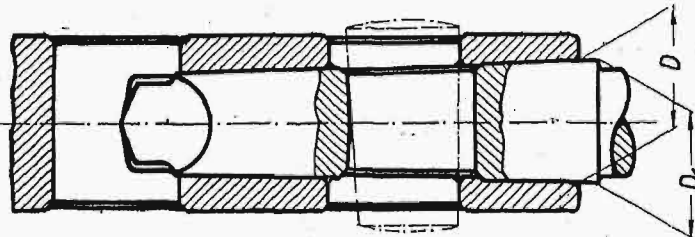
Gniazdo.



Chwyt.



Zestawienie.



mm

Rodzaj stożka	Oznac. stożka	Chwyt				Gniazdo			
		h_2	p_1	e_1	g_1	h_1	p	e	g_1
Morse'a	3	25,5	35,5	1	8,2	27	34	1,5	8,2
	4	33	32	1	8,2	35	30	1,5	8,2
	5	38	32	1,5	12,2	40	30	2	12,2
	(6)	39	33	2	16,2	42	30	2	16,2
	(7)	40	33	2,5	19,3	45	30	2,5	19,3
Metryczny	50	40	30	2	12,2	40	30	2	12,2
	60	41	31	2	16,2	42	30	2,5	16,2
	80	41	32	2,5	19,3	45	30	3	19,3
	100	46	34	3	26,3	52	30	4	26,3
	120	52	35	3	32,3	60	30	4	32,3
	140	56	36	4	38,3	68	30	5	38,3
	160	69	46	4	44,3	75	40	5	44,3
180	72	58	5	50,3	80	50	6	50,3	
200	87	68	5	56,3	90	60	6	56,3	

Stosowanie stożków, ujętych w nawiasy nie jest zalecane.

- Zastosowanie stożków Morse'a i metrycznych do obrabiarek i narzędzi
- Stożkowe gniazdo chwytowe Morse'a w obrabiarkach
- Stożkowe gniazda chwytowe metryczne w obrabiarkach (typ A i B)
- Stożkowe gniazda chwytowe metryczne w obrabiarkach (typ C)
- Kliny do mocowania chwytów stożkowych w gniazdach i obrabiarek

PN
N—264
N—515
N—516
N—517
N—274

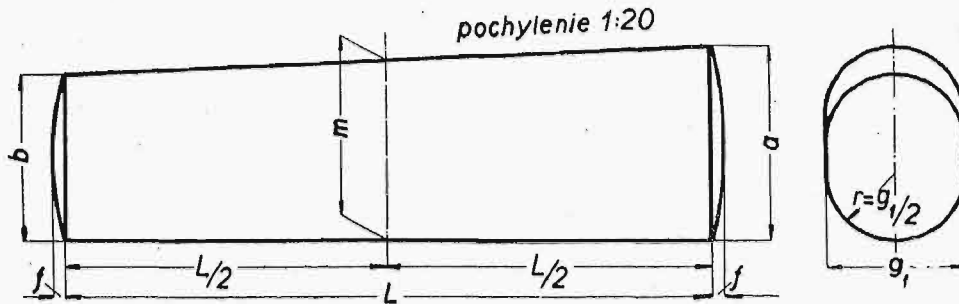
Przedruk dozwolony tylko za zgodą Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, Warszawa, Elektoralna 2. Copyright by P. K. N.

Termin zgłaszania sprzeciwów: 1 czerwca 1929 r.

Polskie Normy.

Kliny do mocowania chwytów stożkowych
w gniazdach obrabiarek

PN
N-274
Projekt



Przykład oznaczenia klina o długości $l = 50$
do mocowania chwytów stożkowych Morse'a Nr. 4 w gniazdach obrabiarek:

Klin 4x50 PN/N-274.

mm

Do stożka		L	a	b	g ₁	f	m	l	
Rodzaj	Oznaczenie							od	do
Morse	3	40	23,5	21,5	8,2	1,5	22,5	40	65
	4	50	31,25	28,75	8,2	1,5	30	50	75
	5	65	35,625	32,375	12,2	1,5	34	65	100
	(6)	85	36,125	31,875	16,2	2,0	34	85	140
	(7)	120	37,0	31,0	19,3	2,0	34	120	175
Metryczny	50	90	37,25	32,75	12,2	1,5	35	90	100
	60	85	38,125	33,875	16,2	2,0	36	85	140
	80	120	38,0	32,0	19,3	2,5	35	120	175
	100	140	43,5	36,5	26,3	3,0	40	140	200
	120	160	49,0	41,0	32,3	3,5	45	160	230
	140	180	52,5	43,5	38,3	3,5	48	180	260
	160	210	64,25	54,75	44,3	3,5	59	210	290
180	240	68,0	56,0	50,3	4,0	62	240	320	
200	270	81,75	68,25	56,3	4,0	75	270	350	

Stosowanie stożków ujętych w nawiasy nie jest zalecane.

Wymiary L, a i b dotyczą klinów o minimalnej długości.

Dla klinów o większej długości niż minimalna, wymiary a i b oblicza się z następujących wzorów:

$$a = m + \frac{L}{40}; \quad b = m - \frac{L}{40}$$

Klinowe zamocowanie chwytów stożkowych gniazdach obrabiarek . . .

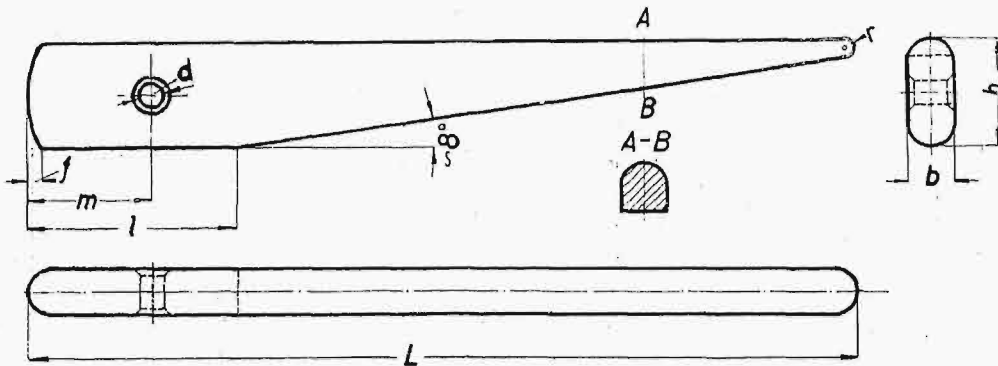
PN
N-273

Przebieg dozwolony tylko za zgodą Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, Warszawa, Elektoralna 4. Copyright by P. K. N.

Termin zgłaszania sprzeciwów: 1 czerwca 1929 r.
Polskie Normy

Kliny do wybijania
chwytów stożkowych z gniazd obrabiarek

PN
N—279
Projekt



Przykład oznaczenia klina o grubości $b=15$ mm do wybijania chwytów stożkowych z gniazd obrabiarek:

Klin 15 PN/N-279.

mm

Grubość b	L	h	l	r	f	d	m	Do stożka	
								Rodzaj	Oznaczn.
2	90	12	21,5	1	2	3	8	Metr.	4
								Morse	6
5	140	19	35	2	2	5	12	Morse	0
								Morse	2
7	190	25	45	2	3	6	16	Morse	3
								Morse	4
15	265	35	66	3	4	8	20	Morse	5
								Metr.	6
30	450	57	114	4	6	10	30	Metr.	50
								Metr.	60
								Metr.	80
								Metr.	100
								Metr.	120
								Metr.	140

Wymiary L , l , m i d są orientacyjne.

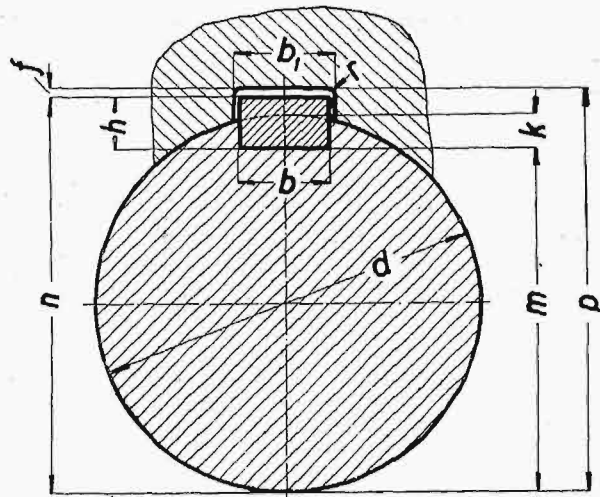
Materiał: stal maszynowa (cementowana).

Termin zgłaszania sprzeciwów: 1 czerwca 1929 r.

Polskie Normy

Wpustki i żłobki na wpustki do frezów

PN
N 352
Projekt

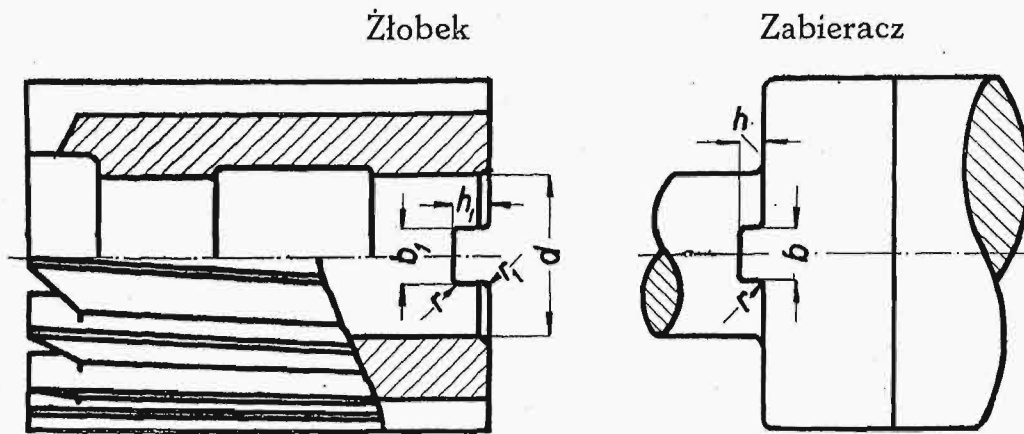


mm

	<i>b</i>	<i>h</i>	<i>b₁</i>	<i>k</i>	<i>m</i>	<i>n</i>	<i>p</i>	<i>f</i>	<i>r</i>
10	3	3	3,05	1,8	8,2	11,2	$d + 1,5$	0,3	0,3
13	3	3	3,05	1,8	11,2	14,2	$d + 1,6$	0,4	0,4
16	4	4	4,08	2,8	13,2	17,2	$d + 1,7$	0,5	0,5
22	6	6	6,08	4,4	17,6	23,6	$d + 2,1$	0,5	0,5
27	6	6	6,08	4,4	22,6	28,6	$d + 2,4$	0,8	0,8
32	8	7	8,10	5,0	27,0	34,0	$d + 2,8$	0,8	0,8
40	10	8	10,10	5,5	34,5	42,5	$d + 3,5$	1,0	1,0
50	12	8	12,10	5,5	44,5	52,5	$d + 3,5$	1,0	1,0
60	14	9	14,10	6,0	54,0	63,0	$d + 4,25$	1,25	1,25
70	16	10	16,10	6,5	63,5	73,5	$d + 5,0$	1,5	1,5
80	18	11	18,10	7,0	73,0	84,0	$d + 5,5$	1,5	1,5
100	24	14	24,15	9,0	91,0	105,0	$d + 7,0$	2,0	2,0

Termin zgłaszania sprzeciwów: 1 czerwca 1929 r.

Polskie Normy.

Zabieracze do frezów
walcowo-czołowychPN
N—353
Projekt

m m

d	b	h	b_1	h_1	r	r_1
5	3	2,0	3,3	2,5	0,3	0,5
8	5	2,3	5,4	2,8	0,3	0,5
10	6	2,6	6,4	3,6	0,5	1,0
13	8	2,6	8,4	3,6	0,5	1,0
16	8	2,9	8,4	3,9	0,5	1,0
22	8	3,5	8,4	5,0	1,0	1,5
27	10	3,8	10,4	5,3	1,0	1,5
32	10	4,3	10,4	6,3	1,5	2,0
40	12	5,0	12,4	7,0	1,5	2,0
50	14	5,5	14,4	8,0	2,0	2,5
60	16	6,1	16,4	8,6	2,0	2,5
70	18	6,7	18,4	9,2	2,0	2,5
80	20	7,3	20,5	10,3	2,5	3,0
100	24	8,5	24,5	11,5	2,5	3,0

Stosowanie zabieraczy zamiast wpustek zalecane jest dla frezów walcowo-czołowych.

Wpustki i żłobki na wpustki do frezów

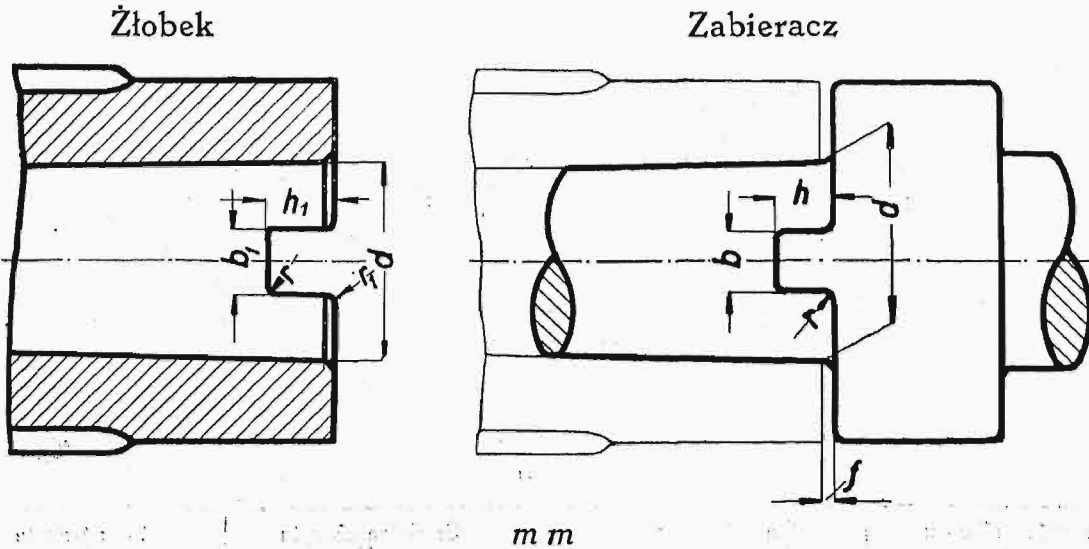
PN

N—352

Termin zgłaszania sprzeciwów: 1^o czerwca 1929 r.
Polskie normy

Zabieracze do rozwiertaków nasadzanych

PN
N—219
Projekt



d	b	h	b_1	h_1	r	r_1	f
5	2	2,5	2,2	3,0	0,3	0,5	0,5
8	3	3,5	3,3	4,0	0,3	0,5	0,5
10	4	4,6	4,3	5,6	0,5	1,0	1,0
13	4	4,6	4,3	5,6	0,5	1,0	1,0
16	5	5,6	5,4	6,6	0,5	1,0	1,0
19	6	6,7	6,4	8,2	1,0	1,5	1,5
22	7	7,7	7,4	9,2	1,0	1,5	1,5
27	8	8,8	8,4	10,3	1,0	1,5	1,5
32	10	9,8	10,4	11,8	1,0	2,0	2,0
40	12	11	12,4	13,0	1,0	2,0	2,0
50	14	12	14,4	14,5	1,5	2,5	2,5
60	16	13	16,4	15,5	1,5	2,5	2,5
70	18	14	18,4	16,5	1,5	2,5	2,5
80	20	15	20,5	18,0	1,5	3,0	3,0
100	24	16	24,5	19,0	1,5	3,0	3,0

Otwory w rozwiertakach nasadzanych mogą być stożkowe lub cylindryczne.

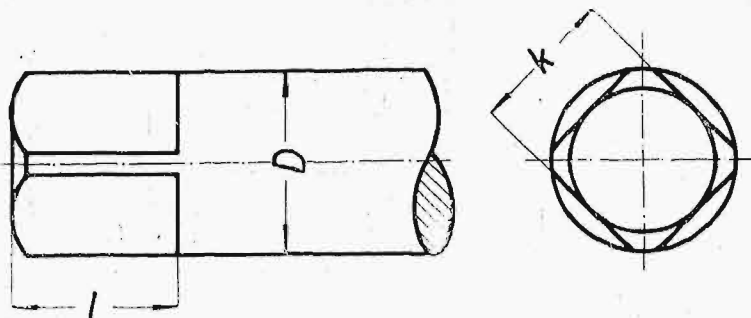
Otwory stożkowe mają zbieżność 1 : 30 i określane są ich największą średnicą d .

Otwory cylindryczne określane są średnicą otworu d .

Wymiar f stanowi największą odległość rozwiertaka z otworem stożkowym od pierścienia zabieracza.

Termin zgłaszania sprzeciwów 1 czerwca 1929 r.

P o l s k i e N o r m y.

Kwadratowe zakończenia chwytów
cylindrycznych do narzędzi.PN
N — 280
Projekt

mm

Średnica chwytu D		Zakończenie kwadratowe	
od	do	Rozwartość k	Długość l
2,48	2,83	2,1	5
2,84	3,20	2,4	5
3,21	3,60	2,7	6
3,61	4,01	3,0	6
4,02	4,53	3,4	6
4,54	5,08	3,8	7
5,09	5,79	4,3	7
5,80	6,53	4,9	8
6,54	7,33	5,5	8
7,34	8,27	6,2	9
8,28	9,46	7	10
9,47	10,67	8	11
10,68	12,00	9	12
12,01	13,33	10	13
13,34	14,67	11	14
14,68	16,00	12	15
16,01	17,33	13	16

Średnica chwytu D		Zakończenie kwadratowe	
od	do	Rozwartość k	Długość l
17,34	19,33	14,5	17
19,34	21,33	16	19
21,34	24,00	18	21
24,01	26,67	20	23
26,68	29,33	22	25
29,34	32,00	24	27
32,01	34,67	26	29
34,68	38,67	29	32
38,68	42,67	32	35
42,68	46,67	35	38
46,68	52,06	39	42
52,07	58,67	44	47
58,68	65,33	49	52
65,34	73,33	55	58
73,34	81,33	61	64
81,34	90,66	68	71
90,67	101,33	76	79

O ile średnica chwytu D nie jest ściśle określona dla danego narzędzia, należy przyjąć największą dopuszczalną wartość średnicy D , dla danej rozwartości k .