

TREŚĆ: Memorjał Polskiego Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie. — Inż. A. Friedstein: Żelbetowe słupy z wysokowartościowego betonu. — Inż. Dr. A. Pareński: Dwie nowe siłownie wodne o minimum kosztów założenia. (Dokończenie). — Wiadomości z literatury technicznej. — Recenzje i krytyki. — Listy nadesłane do Redakcji. — Kronika techniczna. — Słownictwo techniczne. — Sprawy Towarzystwa.

## MEMORJAŁ

**Polskiego Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie wystosowany do Pana Prezesa Rady Ministrów w sprawie utworzenia Ministerstwa Spraw Technicznych w miejsce byłego Ministerstwa Robót Publicznych.**

Polskie Towarzystwo Politechniczne we Lwowie, istniejące od przeszło pół wieku, skupiając szereg wybitnych mężów nauki i praktyki z wszystkich dziedzin nauk technicznych, rozwija ożywioną działalność nie tylko około rozwoju i pogłębienia nauk technicznych, lecz również około podniesienia dobrobytu kraju pod względem technicznym i gospodarczym.

W tym celu, od czasu odzyskania Niepodległości, przedłożyło Towarzystwo nasze Rządowi szereg memorjałów, między innymi — w sprawie organizacji Ministerstw i Urzędów w Polsce. — Obecnie pozwalamy sobie przedłożyć Panu Premierowi memorjał o konieczności wdrożenia akcji nieodzownych i pilnych robót publicznych, oraz będącej z tem w bezpośrednim związku organizacji naczelnej władzy technicznej.

Od kilku lat jesteśmy świadkami powszechnych wysiłków w zakresie zwalczania następstw kryzysu, który po wielkiej wojnie opanował niemal cały świat. Po najrozmaitszych próbach, uznano powszechnie, że podobnie jak w wielu dawniejszych kataklizmach, środkiem najlepszym, a może jedynym, pobudzenia zamierającego życia gospodarczego — są roboty publiczne, dające pracę i zarobek najszerzszym rzeszom pozbawionym środków do życia, a równocześnie stwarzające podstawy nowego rozwoju gospodarczego i powiększające majątek narodowy.

Konsekwencją tej powszechnie uznanej zasady, jest rozwinięcie oraz projektowanie w ostatnich latach olbrzymich robót publicznych w szeregu państw, dotkniętych najbardziej skutkami kryzysu, we Włoszech, Niemczech, w Stanach zjednoczonych Ameryki północnej etc., etc.

Na przeprowadzenie tych olbrzymich akcji wyznaczały Państwa te miljarde, pokrywane z pożyczek wewnętrznych, zaś ich organizację i wykonanie przekazywały specjalnym ministerstwom robót publicznych.

Ze zdumieniem patrzymy, jak szybko postępują te olbrzymie roboty, jak np. osuszono bagna pontyjskie, jak zbudowano na odzyskanych w ten sposób obszarach miasta i osiedla, zaopatrzone we wszelkie budowle użyteczności publicznej, jak powstały w wielu krajach autostrady betonowe czy asfaltowane, o wielu tysiącach *km* długości, jak zbudowano nowe kanały i kosztowne elewatory do podnoszenia statków rzecznych (Niemcy), olbrzymie zapory wodne i zakłady hydro-elektryczne, jak posunięto elektryfikację wielkich obszarów, jak znacznie w ten sposób złagodzono bezrobocie, jak powiększono siłę nabywczą ludności i jak wzrósł majątek narodowy tych państw.

Dzięki fachowemu i umiejętnemu kierownictwu oraz racjonalnej organizacji pracy, wyniki tych olbrzymich robót, osiągnięte w wymienionych państwach są pod każdym względem dodatnie i bardzo pożyteczne.

Poucający ten przykład jest bez wątpienia godny naśladowania.

Kryzys światowy nie ominął niestety Polski, wyniszczonej specjalnie w okresie wielkiej wojny, a zaniedbanej poprzednio przez rządy zaborcze. Wypełnienie luk, pochodzących z tego powodu przedstawiało od początku odrodzenia Państwa Polskiego olbrzymie zadanie.

Wielki Budowniczy Polski, Pierwszy Marszałek Józef Piłsudski, utworzył jeszcze w r. 1919, jako ówczesny Naczelnik Państwa, Ministerstwo Robót Publicznych, ażeby zajęło się organizacją państw-

wowej służby technicznej, opracowaniem programów robót drogowych, wodnych, budowlanych i t. p., koniecznych inwestycji i ich realizacją.

Trzeba przyznać, że Ministerstwo to zrobiło w okresie 1919—1932 bardzo wiele. W dziale ustawodawczym stworzyło cały szereg pożytecznych ustaw i rozporządzeń, zorganizowało urzędy techniczne II i I instancji, opracowało program potrzebnych robót publicznych i starało się stale o podwyższanie budżetu, który osiągnął w okresie 1929—1931 kwotę 161 milionów złotych rocznie.

Niestety, sytuacja gospodarcza naszego państwa zaczęła się od r. 1930 stale pogarszać, dochody zmalały, a skutkiem tego ulegały kredyty na roboty publiczne szybkiej redukcji; w r. 1932 pojawiła się myśl zwinięcia Ministerstwa Robót Publicznych, jako rzekomo zbędnego.

Jakkolwiek Zjazd Delegatów Polskich Zrzeszeń Technicznych, reprezentujących przeszło 7000 inżynierów polskich, przedłożył w kwietniu 1932 r. Rządowi rezolucję, domagającą się utrzymania nadal Ministerstwa Robót Publicznych, to jednak, wobec niemal zupełnego skreślenia kredytów na roboty publiczne, zwinięto to Ministerstwo od 1 lipca 1932 r., a jego agendy rozdzielono między kilka Ministerstw.

Urzędy Techniczne I instancji zostały przeważnie zwinięte; znaczna część personelu technicznego b. Ministerstwa Robót Publicznych i jego podległych Urzędów II i I instancji — chociaż byli to przeważnie inżynierowie zdolni i doświadczeni, jeszcze w sile wieku — została przeniesiona w stan spoczynku — oczywiście ze szkodą dla służby.

Następstwa tych zarządzeń pojawiły się zaraz, w sposób bardzo jaskrawy i szkodliwy.

Oto, wskutek zatrzymania w r. 1932 robót publicznych i zastoju w prywatnym przemyśle budowlanym, wzrastało **bezrobocie** i stała się aktualną kwestją utrzymania wzrastającej falangi bezrobotnych i ich rodzin; jednocześnie wskutek braku środków na remont i na dalszą budowę, rozpoczęło się niszczenie dróg i mostów, zabudowań górskich potoków, robót regulacyjnych i meljoracyjnych, tudzież niedokończonych budowli państwowych, na których dokończenie zabrakło kredytów.

Okres czasu dwu i pół lat, który minął od chwili przeprowadzenia tej „reorganizacji“ służby technicznej we wszystkich trzech instancjach i smutne doświadczenie, zebrane w tym czasie, dowiodły słuszności opinii świata inżynierskiego Polski, że nie można w nowoczesnym państwie zawieszać ani na chwilę robót publicznych, nie można obejść się bez specjalnego Ministerstwa Technicznego, któreby miało troskę o wykonywanie oraz utrzymywanie tych robót i o zabezpieczenie koniecznych kredytów i t. d.

Doświadczenia wykazały nadto naderwycząco ujemne skutki, jakie za sobą pociągnęła dezorganizacja służby technicznej we wszystkich trzech instancjach, redukcja personelu, zwijanie ważnych technicznych placówek i t. d.

Dla niesienia pomocy licznej rzeszy bezrobotnych stworzył Rząd początkowo osobny **Fundusz**; gdy się jednak okazało, że droga zasiłków bez żądania za nie pracy, nie prowadzi do celu, stworzył Rząd ustawą z dnia 16 marca 1933 r., „**Fundusz Pracy**“, który daje możliwość zatrudnienia za wynagrodzeniem bezrobotnych przy robotach publicznych.

Ponadto został w r. 1934 utworzony **Fundusz Inwestycyjny**, przeznaczony do finansowania pożytecznych państwowych inwestycji.

Okazuje się więc, że budżet b. Ministerstwa Robót Publicznych wprawdzie znikł, lecz odrodził się w innej formie, bądź jako „Fundusz Pracy“, bądź też jako „Fundusz Inwestycyjny“, jak również częściowo w budżetach tych Ministerstw, które objęły sukcesję po b. Ministerstwie Robót Publicznych.

Pan Premier wspominał w swoim ostatnim przemówieniu, że w budżecie na r. 1935/36 kredyty na inwestycje stanowią około 320 milionów zł., (w których „Fundusz Pracy“ i „Fundusz Inwestycyjny“ przedstawiają kwotę około 140 milionów zł.), przekraczają przeto dwukrotnie najwydatniejsze roczne budżety b. Ministerstwa Robót Publicznych. Pan Minister Opieki Społecznej powołał się w ostatnim swym przemówieniu na Komisji budżetowej Sejmu na przygotowywane w Ministerstwie Skarbu środki na dalsze kredytowe inwestycje publiczne.

Stan finansowy obecny jest zatem zgoła odmienny, od stanu rzeczy w r. 1932, kiedy z powodu braku środków na roboty publiczne zniesiono Ministerstwo Robót Publicznych.

Okazuje się przeto konieczność ujednostajnienia całej akcji w formie jednolitego programu i stworzenia Naczelnego Organu Państwowego, któryby się tą doniosłą akcją zajął, zorganizował i poprowadził. Z pośród najważniejszych problemów niezmiernie doniosłości dla Państwa — wymieniamy poniżej najpilniejsze.

I. Przedewszystkiem należy zwrócić uwagę na tegoroczną **katastrofę powodziową w Małopolsce zachodniej**.

Powódź ta, która spowodowała liczne ofiary w ludziach i olbrzymie straty materialne, wykazała potrzebę lepszej i staranniejszej ochrony masywu leśnego w Karpatach i potrzebę budowy zbiorników dla magazynowania wielkiej wody w górach; nadto wykazała wielkie zaniedbania w akcji zabudowania górskich potoków, w akcji zalesienia odkrytych nieużytków na zboczach górskich, w regulacji i obwałowaniu rzek karpackich, zawinione głównie przez rządy zaborcze, ale i po części przez nasze Władze i doprowadziła do zgodnej opinii nie tylko kół fachowych, lecz całego społeczeństwa, że koniecznem jest jak najrychlejsze przedsięwzięcie systematyczne środków, chroniących przed powtórzeniem się podobnych wielkich katastrof w przyszłości, a przynajmniej zmniejszających ich skutki.

Urzeczywistnienie tego dużego programu hydrotechnicznego wymaga przedewszystkiem skupienia wszystkich tych spraw, rozdzielonych dziś po rozmaitych Ministerstwach w **jednej Centralnej Władzy technicznej**, któraby jednolitem kierownictwem objęła cały zakres gospodarstwa wodnego w Państwie.

II. Drugim ważnym problemem technicznym w Polsce jest **sprawa drogowa**. Polskie Towarzystwo Politechniczne pozwala sobie zwrócić uwagę Pana Premiera na wielkie ogólnopaństwowe znaczenie tego problemu, ze względów obrony Państwa, komunikacyjnych i gospodarczych.

Jest rzeczą ogólnie znaną, że nasza sieć drogowa, a mówimy tu głównie o t. zw. drogach państwowych, uległa wskutek zużycia, braku konserwacji i braku kredytów na nią, prawie zupełnemu zniszczeniu.

W prasie codziennej pojawiają się często skargi na ogromne utrudnienia w komunikacji drogowej, podcinające życie gospodarcze, wskutek znacznego zniszczenia dróg, a nawet doniesienia o zawaleniu się tego lub owego mostu, w czasie przejazdu po nim pojazdów.

„Fundusz drogowy“ zawiódł oczekiwania, z powodu zmniejszenia się ruchu samochodowego i braku wpływów pieniężnych; ruch zaś samochodowy zanika z roku na rok z powodu zniszczenia i niemożliwości korzystania z dróg.

Problem drogowy i motoryzacja kraju przedstawiają w Polsce w chwili dzisiejszej tak doniosłe, a zarazem tak rozległe zadanie, że nie można nim obciążać żadnego istniejącego Ministerstwa. Problem ten nie da się też rozwiązać w ramach Ministerstwa Komunikacji, które ma do pokonania bardzo ważne zadania i trudności kolejowe, odbiegające najzupełniej organizacją, oraz metodami ruchu i pracy, od problemów drogowych.

Dlatego tak ważne sprawy drogowe powinny być wyłączone z Ministerstwa Komunikacji, a przydzielone do nowego Ministerstwa Technicznego, w któremby zagadnienia drogowe i motoryzacja kraju — przedstawiały same dla siebie zamkniętą całość.

III. Przyglądając się z kolei rzeczy obecnej **akcji mieszkaniowej**, zasilanej funduszami rządowymi, zaznaczamy, że uderza niezwykle zjawisko, iż akcję tę prowadzi Bank Gospodarstwa Krajowego tak pod względem finansowym, jak i technicznym, pod kierownictwem Ministerstwa Skarbu.

Bank, instytucja o charakterze wyłącznie finansowym, urządza konkursy techniczne, „ustala“ typy budynków mieszkalnych, kieruje i nadzoruje ich wykonanie; jest to dalszy dowód wkraczania czynników niefachowych i niekompetentnych w dziedzinę pracy technicznej.

Podobnie oddano w ręce niefachowe akcję rozbudowy osiedli robotniczych (T. O. R.), prowadzoną także środkami państwowymi.

Te wszystkie objawy zapoznania roli inżyniera na polu robót publicznych wywołują troskę o dobro publiczne; brak bowiem fachowego kierownictwa robót technicznych powoduje istotne szkody rzeczowe, bądź to przez nieodpowiednie techniczne wykonanie, bądź też przez nieekonomiczne kierownictwo robót.

Pozatem uderza fakt, że sprawy państwowych budowli lądowych rozdzielono pomiędzy kilka Ministerstw, co nie tylko ze względów fachowych, lecz i ekonomicznych jest niezgodne z interesem Państwa. Dział ten wymaga także stworzenia programowej akcji; dziś Skarb Państwa płaci tytułem czynszów za najnieodpowiedniejsze na cele urzędów, szkół etc. budynki tak wysokie sumy, że mogą one być podstawą np. specjalnej pożyczki wewnętrznej na budowę gmachów, któraby rozbudziła tak doniosłą w zajęciu bezrobotnych akcję budownictwa i oddała liczne gmachy prywatne zajęte przez Państwo na mieszkania ludności.

Agendy te powinny być ile możności skoncentrowane w jednym Ministerstwie, a mianowicie w Ministerstwie Technicznym.

Stan obecny, będący wynikiem przeszło dwuletniej wadliwej polityki inwestycyjnej, charakteryzują następujące momenty:

1. Dla robót publicznych są przewidziane w preliminarzu budżetowym na r. 1935/36 i w kredytach, którymi rozporządzają różne Fundusze, bardzo poważne kwoty, które dozwolą na rozwinięcie w przyszłym roku szerokiej akcji inwestycyjnej.

Akcja ta niewątpliwie zmniejszy rzeszę bezrobotnych, a przez zatrudnienie wielu warstatów pracy, ożywi życie gospodarcze i stworzy źródła podatkowe.

2. Kierownictwo temi robotami jest rozstrzelone pomiędzy kilka Ministerstw i szereg instytucji pozaministerjalnych a spoczywa przeważnie w rękach ludzi niefachowych.

3. Nie ulega wątpliwości, że nie tylko na rok 1935/36 będą do dyspozycji poważne środki budżetowe na roboty publiczne i inwestycyjne, lecz że i w latach dalszych muszą się na ten cel znaleźć również poważne kredyty i akcja inwestycyjna musi być ciągłą. Wymaga tego bezwzględnie coraz groźniejsze zjawisko zanikania warstatów pracy, powodujące kurczenie dalsze strony dochodowej budżetów państwowych.

4. Wobec tego imperatywnie nasuwa się konieczność **racjonalnej reorganizacji Władz**, przede wszystkim Centralnych, ażeby ta akcja inwestycyjna otrzymała **jednolite, fachowe, świadome celu i odpowiedzialne kierownictwo**.

W uwzględnieniu powyższych rozważań, pozwala sobie Polskie Towarzystwo Politechniczne we Lwowie przedłożyć Panu Premierowi następujące wnioski:

I. Zdaniem Towarzystwa należałoby z powodów wyżej naprowadzonych **rozszerzyć** w r. 1935/36 i w latach następnych projektowaną przez Rząd **akcję inwestycyjną**, przez objęcie nią akcji przeciwpowodziowej, systematycznej budowy, oraz uporządkowania sieci dróg państwowych, akcji mieszkaniowej, oraz budowy i utrzymania gmachów państwowych.

II. Polskie Towarzystwo Politechniczne uważa za niezbędnie konieczne jak najrychlejsze utworzenie Ministerstwa Spraw Technicznych w miejsce zwinionego w r. 1932 Ministerstwa Robót Publicznych.

Głównym powodem zwinienia b. Ministerstwa Robót Publicznych był przecież brak kredytów na roboty publiczne; dziś, gdy j. w. wskazano, są znowu do rozporządzenia duże kredyty na te cele, powinno i musi być ponownie utworzone fachowe Ministerstwo techniczne, któreby tą akcją inwestycyjną kierowało, o potrzebne na ten cel fundusze się starało, potrzebną dla tej akcji służbę techniczną zorganizowało, za swoją akcję pełną odpowiedzialność ponosiło i dział ten w Radzie Ministrów reprezentowało.

Temu nowemu Ministerstwu powinny być podporządkowane oprócz agend, które należały do dawnego Ministerstwa Robót Publicznych, jeszcze inne sprawy techniczne, które powinny być skupione, ze względów fachowych w jednym ręku, jak to ma miejsce w analogicznych ministerstwach innych państw, a mianowicie:

I. Ustawodawstwo i orzecznictwo we wszystkich technicznych sprawach, zastrzeżonych b. Ministerstwu Robót Publicznych. Sprawy uprawnień inżynierów i Izb Inżynierskich.

II. Całokszaft spraw wodnych, śródlądowych i morskich, hydrografia, Polski Instytut Meteorologiczny, zabudowanie górskich potoków i zalesienie stoków górskich, sprawy budowy zbiorników retencyjnych i użytkowych, sprawy zakładów o sile wodnej, regulacje i obwałowanie rzek, meljoracje główne podstawowe i szczegółowe (rolne), porty rzeczne i morskie, wodociągi, kanalizacja miast sztuczne drogi wodne, kataster sił wodnych, kultura torfowisk i policja wodna.

III. Drogi i mosty państwowe (budowa i utrzymanie), nadzór nad drogami samorządowymi. Sprawy koncesjonowania przedsiębiorstw samochodowych, przepisy policji drogowej, przepisy i rozporządzenia co do pojazdów mechanicznych.

IV. Budowa i utrzymanie gmachów państwowych, za wyjątkiem tych, które należą do Ministerstwa Spraw Wojskowych i do Ministerstwa Komunikacji, tudzież tych drewnianych budynków, które budowane są dla Zarządów lasów państwowych.

Sprawy rozbudowy miast i osiedli ludzkich, łącznie z planami regulacyjnymi i urządzeniami asanizacyjnymi (wodociągi, kanalizacja etc.).

Akcja mieszkaniowa.

V. Pomiary kraju.

VI. Elektryfikacja kraju.

VII. Wpływ na organizację i programy naukowe zawodowego szkolnictwa technicznego.

Polskie Towarzystwo Politechniczne jest przekonane, że rychłe uruchomienie szerokiej programowej akcji inwestycyjnej w dziedzinie robót publicznych i utworzenie Ministerstwa Spraw Technicznych z rozszerzonym zakresem działania podniesie celowość tych robót i wprowadzi duże oszczędności w ich wykonanie, będzie pierwszorzędną dźwignią do rychłego zwalczenia przesilenia gospodarczego i usunięcia bezrobocia, do pobudzenia zamierającego na wielu odcinkach życia gospodarczego i wzmożenia dobrobytu mas ludności miejskiej i wiejskiej, oraz majątku narodowego, a tem samem ożywi źródła podatkowe, które umożliwią dalszą rozbudowę Państwa.

W tem przekonaniu Polskie Towarzystwo Politechniczne prosi uprzejmie Pana Premiera o życzliwe rozpatrzenie powyższych wniosków i wydanie zarządzeń w celu ich zrealizowania.

L. 45/35.

Lwów, dnia 21 stycznia 1935.

Wydział Główny Pol. Tow. Politechnicznego.

Inż. A. FRIEDSTEIN

## Żelbetowe słupy z wysokowartościowego betonu

Żelbetowe słupy posiadają obok wielu zalet pewną niedogodność, wynikającą ze stosunkowo dużych wymiarów, jakie na nie przypadają, jeżeli one są wykonywane ze zwykłego betonu na podstawie przepisów, niedostosowanych jeszcze do obecnego stanu technologii betonu i teorii żelbetnictwa. Gdy więc ze względów architektonicznych lub konstrukcyjnych wymagane są ograniczone względnie nieprzekraczalne wymiary słupów, to wykonanie ich napotyka na trudności, tak, że konstruktor bardzo często zmuszony jest w takich wypadkach zastosować tak dla słupów, jak też dla związanych z nimi elementów — szkieletów, stropów itd. — żelazną konstrukcję zamiast betonowej, pomimo że żelbetowe słupy są naogół tańsze od żelaznych. Uzwojenie żelbetowych słupów przyczyniło się wprawdzie do redukcji ich wymiarów, jednak nie w takim stopniu, by mogło im zapewnić pod tym względem skuteczną konkurencję z żelaznymi słupami.

Przekroje i wymiary konstrukcyjnych elementów uwarunkowane są przede wszystkim wytrzymałością materiału. Wytrzymałość betonu jako tworzywa złożonego zależy jest w pierwszym rzędzie od zaprawy cementowej, która spaja poszczególne ziarna kruszywa w jedną bryłę betonową. O wytrzymałości betonu decyduje zatem wytrzymałość owej zaprawy cementowej, która jest znacznie niższą od wytrzymałości kruszywa. Podczas gdy ta ostatnia, jeżeli chodzi o kruszywo, używane do robót żelbetowych, dochodzi do  $2000 \text{ kg/cm}^2$  na ściskanie i nie może być mniejszą niż  $500 \text{ kg/cm}^2$ , to wytrzymałość zaprawy cementowej, składającej się z 3 części piasku i 1 części zwykłego cementu, jaki się dawniej wyłącznie produkowało, wynosiła po 28-dniowym tężeniu przeciętnie  $250 \text{ kg/cm}^2$ . Mniej więcej taką samą wytrzymałość na ściskanie posiadał wskutek tego także i beton o mieszaninie 1:5, jaką się zwykle używa do żelbetowych konstrukcyj.

W pierwszych czasach stosowania żelazno-betonu wykonanie jego stało jednak na tak

niskim poziomie, że nie miało się pewności, czy wymieniona wyżej teoretyczna wytrzymałość będzie rzeczywiście osiągnięta na budowie i czy wytworzony beton będzie jednolity. Jakość betonu była w znacznym stopniu zależna od kwalifikacji i doświadczenia wykonawców, od lokalnych warunków i innych przypadkowych i nieuchwytnych czynników. To też daleko idące ograniczenie dopuszczalnych naprężeń betonu i żelaza, jakie przewidziane było we wszystkich przepisach dla obliczania żelbetowych konstrukcyj, było ze względu na bezpieczeństwo budowli rzeczą konieczną.

W międzyczasie jednak zarówno produkcja cementu jak też technologia betonu poczyniły wielkie postępy. Cementownie wytwarzają obecnie specjalne gatunki cementu t. zw. „wysokowartościowe“, które dzięki starannemu doborowi surowców oraz cieńszemu przemiałowi posiadają znacznie większą wytrzymałość, niż zwykłe cementy. Według niemieckich norm z r. 1932 na przykład zaprawa z wysokowartościowego cementu powinna po 28-dniowym tężeniu wynosić najmniej  $500 \text{ kg/cm}^2$ . Następnie, dzięki długoletnim doświadczeniom praktycznym oraz naukowej pracy szeregu wybitnych badaczy, jak Fuller, Abrams, Bollomey itd. zostały wyjaśnione kwestje o doniosłym znaczeniu dla technologii betonu, mianowicie wpływ racjonalnego doboru kruszywa względnie jego uziarnienia oraz wskaźnika wodo-cementowego na jakość, wytrzymałość i urabialność betonu. Ustalenie praw, rządzących właściwościami betonu w związku z produkcją specjalnych gatunków cementu, stworzyło podstawy dla wytwarzania „wysokowartościowego“ betonu, odznaczającego się wytrzymałościami, znacznie przewyższającymi dotychczasowe normy.

Również i wykonanie betonu na budowie zostało w ostatnich latach znacznie udoskonalone zapomocą coraz więcej stosowanej mechanizacji mieszania i transportu betonu, oraz wprowadzenia nowych metod kontroli betonu na budowie i dzięki wyższej kwalifikacji pracowni-

ków, zatrudnionych w przemyśle betonowym. Z powyższych powodów rezerwa, z jaką odno-  
szono się początkowo do żelbetowych konstrukcyj,  
z biegiem czasu ustąpiła miejsce większemu  
zaufaniu, co znalazło wyraz w znacznym obni-  
żeniu współczynników bezpieczeństwa. Naprzy-  
kład najnowsze niemieckie przepisy z r. 1932  
zadawalniają się przy obliczeniu żelbetowych  
słupów tylko 3-krotnym stopniem bezpieczeń-  
stwa, podczas gdy niemieckie normy z r. 1916  
przewidywały w tym wypadku 6-krotny współ-  
czynnik bezpieczeństwa. Takisam współczynnik  
obowiązuje jeszcze według naszych przepisów  
przy obliczeniu żelbetowych słupów, obciążo-  
nych osiowo.

Stosowanie „wysokowartościowego“ betonu  
ze znacznie powiększoną wytrzymałością oraz  
wyborowej stali do wykonania żelbetowych  
słupów i obniżenie współczynników bezpieczeń-  
stwa sprawiły, że poruszona na wstępie kwestja  
ich wymiarów doznała radykalnej zmiany i że  
przewaga, jaką posiadały żelazne słupy pod tym  
względem, nad żelbetowymi, została zniesiona.  
Aby pokazać, jak dalece można obecnie zredu-  
kować wymiary żelbetowych słupów zamiesz-  
czamy niżej kilka liczbowych przykładów,  
w których wyznaczenie wymiarów przeprowa-  
dzone jest na podstawie niemieckich przepisów  
z r. 1932. Są to bowiem przepisy świeże i sta-  
nowią stosunkowo największy postęp w porów-  
naniu do norm, obowiązujących w innych kra-  
jach. Z tego powodu wypadnie poświęcić uprze-  
dnie kilka słów zasadom obliczenia żelbetowych  
słupów z wysokowartościowego betonu według  
powyższych przepisów, ograniczając się jednak  
wyłącznie do słupów uzwojonych, gdyż tylko  
te wchodzi w rachubę o ile chodzi o uzyskanie  
przekroji, mogących pod względem wymiarów  
konkurować z żelaznymi słupami.

Wysokowartościowy beton, sporządzony z wy-  
żej wspomnianych specjalnych gatunków ce-  
mentu i starannie dobranej kruszywa z do-  
datkiem właściwej ilości wody, powinien według  
niemieckich norm wykazać po 28-dniowym tęż-  
eniu conajmniej  $160 \text{ kg/cm}^2$  kostkowej wytrzy-  
małości. Do sporządzenia próbnich kostek na-  
leży zastosować takisam beton, jakiego się uży-  
wa na budowie, a dla sprawdzenia, czy kon-  
systencje betonu próbnego i roboczego są iden-  
tyczne, trzeba podczas wykonania budowy prze-  
prowadzać ustawiczne próby opadnięcia stożka.

Do uzbrojenia betonu przewidziane są 2 ro-  
dzaje żelaza, a mianowicie: stal 37, która po-  
siada takiesame właściwości, jak żelazo zlewne,  
używane do walcowania żelaza handlowego,  
i wysokowartościowa stal 52. W tabeli 1 po-  
dane są dla obydwu gatunków stali ich cha-  
rakterystyczne naprężenia.

Siła  $P$ , doprowadzająca uzwojony słup z wy-  
sokowartościowego betonu przy osiowym obciąż-  
zeniu do granicy jego wytrzymałości, oblicza  
się z następującego zasadniczego wzoru:

$$P = K_b \cdot F_r + \sigma_s \cdot f_p + 2,5 \cdot \sigma_s' \cdot f_s \quad (1), \text{ gdzie:}$$

$K_b$  — słupowa wytrzymałość betonu na ści-  
skanie po 90 dniach tężenia,

Tabela 1.

Rodzaj stali	Wytrzymałość na rozerwanie $K$	Granica cia- stowatości przy ściska- niu $\sigma_s$	Granica ela- styczności przy rozer- waniu $\sigma_s'$
St 37	min. $3700 \text{ kg/cm}^2$	$2400 \text{ kg/cm}^2$	$3300 \text{ kg/cm}^2$
St 52	$5200 - 6200$ „	$3600$ „	$4500$ „

$\sigma_s$  i  $\sigma_s'$  — naprężenia stali, wymienione w tab. 1,  
 $F_r$  — przekrój rdzenia uzwojonego słupa,  
 $f_p$  — przekrój podłużnych wkładek żela-  
znych,  
 $f_s$  — przekrój, otrzymany przez podzielenie  
objętości uzwojenia przez długość  
słupa:

$$f_s = \frac{\pi \cdot d_r \cdot f_z}{s}, \text{ gdzie}$$

$d_r$  — średnica rdzenia słupa,

$f_z$  — przekrój żelaza w zwoju,

$s$  — skok zwoju, który musi być mniejszy  
od  $\frac{d_r}{5}$ , a nadto mniejszy od  $8 \text{ cm}$ .

Ze względu na 3-krotny współczynnik bez-  
pieczeństwa, dopuszczalne obciążenie słupa  
uzwojonego:

$$P_{dop} = \frac{1}{3} (K_b \cdot F_r + \sigma_s \cdot f_p + 2,5 \cdot \sigma_s' \cdot f_s) =$$

$$= \frac{1}{3} \cdot K_b \cdot F_i \quad (1a), \text{ gdzie:}$$

$$F_i = \left( F_r + \frac{\sigma_s}{K_b} \cdot f_p + 2,5 \cdot \frac{\sigma_s'}{K_b} \cdot f_s \right). \quad (2)$$

$F_i$  oznaczamy jako zastępczy przekrój  
słupa.

Oprócz zasadniczego wzoru (1) muszą mieć  
miejsce następujące warunki, określające sto-  
sunek uzbrojenia podłużnego  $f_p$  zarówno do  
przekroju rdzenia betonowego  $F_r$  jak też do  
przekroju uzbrojenia poprzecznego  $f_s$ :

1. Przekrój  $f_p$  winien w uzwojonym słupie  
z wysokowartościowego betonu wynosić przy-  
najmniej  $0,8\%$ , a najwyżej  $8\%$  przekroju rdze-  
nia  $F_r$ , t. j.:

$$0,8\% \leq \frac{100 \cdot f_p}{F_r} \leq 8\%. \quad (3)$$

2. Podłużne uzbrojenie  $f_p$  musi być przy-  
najmniej jedną trzecią częścią poprzecznego t. j.:

$$f_p \geq \frac{1}{3} \cdot f_s. \quad (4)$$

3. Zastępczy przekrój:

$$F_i \leq 2 \left( F_b + \frac{\sigma_s}{K_b} \cdot f_p \right), \quad (5)$$

gdzie  $F_b$  oznacza przekrój słupa betonowego. Co  
się tyczy  $K_p$  t. j. słupowej wytrzymałości betonu  
względnie dopuszczalnego naprężenia  $\sigma_b = \frac{K_b}{3}$ , to  
są one zasadniczo zależne od kostkowej wy-  
trzymałości betonu po 28-dniowym tężeniu ( $W_{28}$ ).  
Obliczenie uzwojonych słupów na podstawie na-

Tabela 2.

$K_b = 250 \text{ kg/cm}^2$ wzgl. $\sigma_b = \frac{250}{3} = 83 \text{ kg/cm}^2$			
1, 2 i 3 piętro licząc zgóry	Dla $d < 40 \text{ cm}$	$250 = 180 + \frac{W_{28} - 180}{3}$	stąd $W_{28} = 390 \text{ kg/cm}^2$ $W_{28} = 330 \text{ "}$
	Dla $d > 40 \text{ cm}$	$250 = 210 + \frac{W_{28} - 210}{3}$	
4-te piętro licząc zgóry	Dla $d < 40 \text{ cm}$	$(150 - 3.5) = 180 - \frac{W_{28} - 180}{3}$	stąd $W_{28} = 345 \text{ kg/cm}^2$ $W_{28} = 285 \text{ "}$
	Dla $d > 40 \text{ cm}$	$(250 - 3.5) = 210 - \frac{W_{28} - 210}{3}$	
5-te piętro licząc zgóry i niższe piętra	Dla $d < 40 \text{ cm}$	$(250 - 3.10) = 180 - \frac{W_{28} - 180}{3}$	stąd $W_{28} = 300 \text{ kg/cm}^2$ $W_{28} = 240 \text{ "}$
	Dla $d > 40 \text{ cm}$	$(250 - 3.10) = 210 + \frac{W_{28} - 210}{3}$	

prężen większych od  $45 \text{ kg/cm}^2$  uzależnione jest jednak od bardzo ścisłego obliczenia, nadzwyczaj starannej roboty i dokładnej kontroli materiałów. Tylko wtedy, gdy kwalifikacje wykonawcy dają pewność, że powyższe warunki będą wypełnione i że jakość i wytrzymałość wytworzonego betonu będą rzeczywiście odpowiadały założeniom, przyjętym w obliczeniu, można przyjąć:

$$K_b = W_{28} \text{ względnie } \sigma_b = \frac{1}{3} \cdot W_{28}.$$

Zależność ta jest jednak ważna tylko dla wartości  $W_{28}$  nie przekraczających następujących granic:

$W_{28} = 180 \text{ kg/cm}^2$  względnie  $\sigma_b = 60 \text{ kg/cm}^2$  dla słupów z  $d < 40 \text{ cm}$ ,

$W_{28} = 210 \text{ kg/cm}^2$  względnie  $\sigma_b = 70 \text{ kg/cm}^2$  dla słupów z  $d > 40 \text{ cm}$ .

W razie przekroczenia powyższych wartości obowiązuje inna relacja między  $K_b$  i  $W_{28}$ , która ma na celu zapobiec stosowaniu zbyt wielkich naprężeń, mianowicie:

$$K_b = 180 + \frac{W_{28} - 180}{3} \text{ względnie } \sigma_b = \frac{K_b}{3} \text{ dla słupów z } d < 40 \text{ cm} \quad (6),$$

$$K_b = 210 + \frac{W_{28} - 210}{3} \text{ względnie } \sigma_b = \frac{K_b}{3} \text{ dla słupów z } d > 40 \text{ cm} \quad (6a).$$

Dla słupów w niższych kondygnacjach, które pracują w korzystniejszych warunkach, niż w wyższych piętrach, wolno dopuszczalne naprężenia  $\sigma_b$ , obliczone na podstawie wzorów (6) i (6a) powiększyć, dodając do  $\sigma_b$ :

dla 1, 2 i 3-go piętra, licząc zgóry  $0 \text{ kg/cm}^2$   
 " 4-go piętra " "  $5 \text{ "}$   
 " 5-go " "  $10 \text{ "}$  oraz niższych pięter  $10 \text{ kg/cm}^2$ .

Dodatki te są jednak dopuszczalne tylko wtedy, jeżeli nie korzysta się z przewidzianego w przepisach prawa zmniejszenia użytkowego obciążenia dla dolnych kondygnacji.

Chcąc więc dla obliczenia uzwojonego słupa z wysokowartościowego betonu przyjąć np.  $K_b = 250 \text{ kg/cm}^2$ , wzgl.  $\sigma_b = \frac{1}{3} \cdot 250 \text{ kg/cm}^2$ , trzeba w myśl powyższych przepisów zastosować do wykonania tego słupa beton, którego kostkowe wytrzymałości podane są w tabeli 2.

Dopuszczalne naprężenia, wyznaczone w wyżej wymieniony sposób, są ważne tylko dla słupów, nie grożących wyboczeniem. Gdy jednak stosunek wysokości słupa do średnicy jego uzwojonego rdzenia jest większy niż 13, wówczas słup musi według niemieckich przepisów być obliczony na wyboczenie. W tym celu należy normalne naprężenia zredukować, mnożąc je przez współczynnik wyboczenia  $w$ , obliczony ze wzoru  $w = \frac{1}{1,25} \left[ 1 + 0,0001 \left( \frac{l}{i} \right)^2 \right]$ , gdzie „ $l$ ” oznacza długość słupa a „ $i$ ” ramię bezwładności przekroju słupa.

Po tych wstępnych uwagach przechodzimy do porównania wymiarów słupów żelbetowych zapomocą następujących przykładów liczbowych.

#### Przykład I.

Wyznaczyć najmniejszy wymiar uzwojonego słupa z wysokowartościowego betonu o kształcie ośmioboku oraz odnośne przekroje  $f_p$  i  $f_s$ , jeżeli:

- obciążenie osiowe słupa  $P = 300000 \text{ kg}$ ;
- słupowa wytrzymałość na ściskanie  $K_b = 250 \text{ kg/cm}^2$ ;
- uzbrojenie słupa, tak podłużne jak też poprzeczne, ma być wykonane ze stali 52;
- wysokość słupa  $l = 3,80 \text{ m}$ .

Aby otrzymać najmniejszy przekrój słupa należy oczywiście wstawić do obliczenia największy przekrój zastępczy, t. j.  $F_r = 2 \left( F_b + \frac{\sigma_s}{K_b} \cdot f_p \right)$  oraz największe dopuszczalne wzmocnienie podłużne, t. j.  $f_p = 0,08 F_r$ .

Przy uwzględnieniu powyższych dwóch warunków można ze zasadniczego równania (1) wyprowadzić następujący wzór dla poszukiwanej średnicy  $d_r$ <sup>1)</sup>:

$$d_r^2 + 10 \cdot \varepsilon \cdot d_r - \left( \frac{1,80 \cdot P}{K_b} - 25 \right) \cdot \varepsilon = 0 \quad (7), \text{ gdzie}$$

$$\varepsilon = \frac{1}{1 + 0,076 \cdot \frac{\sigma_s}{K_b}} \quad (8)$$

Wstawiając do wzorów (7) i (8)  $P = 300000 \text{ kg}$ ,  $K_b = 250 \text{ kg/cm}^2$ ,  $\sigma_s = 3600 \text{ kg/cm}^2$  otrzymujemy:

$$\frac{\sigma_s}{K_b} = \frac{3600}{250} = 14,40 \cdot \varepsilon = 0,477, \text{ zatem:}$$

$$d_r^2 + 4,77 d_r - 1018,4 = 0, \text{ skąd } d_r = 29,6 \text{ cm.}$$

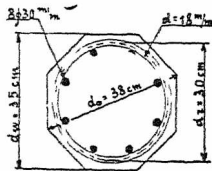
Przyjmujemy  $d_r = 30 \text{ cm}$ .

Średnica koła wpisanego do ośmioboku  $d_u = 35 \text{ cm}$ .

Średnica koła opisanego  $d_o = 37,9 \text{ cm}$ .

Przekrój rdzenia  $F_r = 707 \text{ cm}^2$ , przekrój ośmioboku:

$$F_b^i = 1025 \text{ cm}^2.$$



Rys. 1.

Ponieważ założyliśmy, że  $f_p = 0,08 \cdot F_r$ , otrzymujemy:  $f_p = 707 \times 0,08 = 56,6 \text{ cm}^2$ . Przyjmujemy:

$$8 \phi 30 \text{ mm z } f_p = 56,6 \text{ cm}^2.$$

Do wyznaczenia  $f_s$  stosujemy następujący wzór:

$$\frac{f_s}{F_r} = \frac{\sigma_s}{2,5 \cdot \sigma_s'} \left[ \frac{K_b}{\sigma_s} \left( 2 \cdot \frac{F_b^i}{F_s} - 1 \right) + 0,08 \right] \quad (9)$$

Wstawiając do (9) wyżej podane wartości liczbowe, otrzymujemy:

$$\frac{f_s}{F_r} = \frac{3600}{2,5 \cdot 4500} \left[ \frac{250}{3600} \left( 2 \cdot \frac{1025}{707} - 1 \right) + 0,08 \right] = 0,0677$$

$$f_s = 0,0677 \cdot 707 = 47,9 \text{ cm}^2.$$

Przyjęto: skok zwoju  $s = 5 \text{ cm}$ , średnica żelaza w zwoju  $= 18 \text{ mm}$ , zatem:

$$f_s = 2,54 \text{ cm}^2, \text{ a } f_s = \frac{\pi \cdot 30 \cdot 2,54}{5} = 47,9 \text{ cm}^2.$$

Kontrola:

$$1. P = \frac{1}{3} (707 \cdot 250 + 56,6 \cdot 3600 + 2,5 \cdot 4500 \cdot 47,9) = 305000 \text{ kg.}$$

$$2. F_i = \left( 707 + 56,6 \cdot \frac{3600}{250} + \frac{2,5 \cdot 4500}{250} \cdot 47,9 \right) = 3680 \text{ cm}^2,$$

$$2 \left( F_b^i + \frac{\sigma_s}{K_b} \cdot f_p \right) = 2 (1025 + 14,40 \cdot 56,6) = 3680 \text{ cm}^2, \text{ a zatem:}$$

$$F_i = 2 \left( F_b^i + \frac{\sigma_s}{K_b} \cdot f_p \right).$$

Całkowita powierzchnia uzbrojenia:

$$f_p + f_s = 56,6 + 47,9 = 104,5 \text{ cm}^2.$$

Waga żelaza w 1 mb słupa:

$$a) 104,5 \times 0,8 = \dots \dots \dots 84 \text{ kg}$$

<sup>1)</sup> Wyprowadzenia zarówno tego jak też następných wzorów nie podajemy ze względu na ramy tego artykułu.

- b) dodatek na przedłużenie podłużnych prętów i zwojów celem połączenia ze słupem następnego piętra . . . . .  $\frac{16 \text{ „}}{100 \text{ kg}}$

**Przykład II.**

Wyznaczyć przekrój żelaznego słupa, jeżeli:

- a) jak w przykładzie I osiowe obciążenie  $P = 300000 \text{ kg}$ ,
- b) dopuszczalne naprężenie żelaza  $\sigma_s = 1400 \text{ kg/cm}^2$ ,
- c) wysokość słupa  $l = 3,80 \text{ m}$ ,
- d) zewnętrzne wymiary słupa nie mają przekroczyć  $38 \text{ cm}$ , t. j. największego wymiaru żelbetowego słupa z przykładu I,
- e) przy obliczeniu nośności słupa nie ma być uwzględnione współdziałanie betonu, który służy jedynie do otulenia żelaznej konstrukcji.

Chcąc wykonać żelazny słupek o przepisanych zewnętrznych wymiarach, należy wziąć pod uwagę, że żelazna konstrukcja musi ze względu na ogniotrwałość być otulona. Jeżeli słupek w tym celu ma być obetonowany, to grubość okrycia musi wynosić conajmniej  $4 \text{ cm}$ . O ile więc zewnętrzne wymiary słupa nie mają przekroczyć  $38 \text{ cm}$ , to żelazna konstrukcja musi się mieścić w obrębie kwadratu  $30 \times 30 \text{ cm}$ . Wykonanie takiej konstrukcji wyłącznie z żelaza profilowanego jest niemożliwe, nawet jeżeli się do tego użyje specjalnych profili, walcowanych w niemieckich hutach. Podany na rys. 2 przekrój żelaznego słupa, składający się z 2  $\text{I } 32$  i jednej dwuteówki ze szerokimi stopkami  $\text{I } 200 \times 200 \times 10 \times 16$ , posiada najmniejsze wymiary, jakie można osiągnąć zapomocą profilowanego żelaza przy obciążeniu 300 ton, pod warunkiem, że nośność tego słupa będzie obliczona według niemieckich norm. Przy zastosowaniu tych norm otrzymuje się bowiem większe dopuszczalne obciążenia słupów niż na podstawie polskich przepisów, gdyż nie wymagają one przy obliczeniu ściskanej powierzchni słupa potrącenia dziur na nity i stosują większe współczynniki  $\beta$  na wyoboczenie.

a) Obliczenie słupa z żelaza profilowanego.

Powierzchnia ściskana.

$$2 \text{ I } 32 \quad F_1 = 2 \times 75,8 = 151,6 \text{ cm}^2$$

$$\text{I } 20 \quad F_2 = \frac{82,7 \text{ „}}{2} = 41,35 \text{ cm}^2$$

$$F = 234,3 \text{ cm}^2$$

Moment bezwładności względem osi X-X.

$$2 \text{ I } 32 \quad I_1 = 2 \times 10870 = 21740 \text{ cm}^4$$

$$\text{I } 20 \quad I_2 = \frac{2140 \text{ „}}{2} = 1070 \text{ cm}^4$$

$$I_{min} = 23880 \text{ cm}^4$$

$$i = \sqrt{\frac{23880}{234,30}} = 10,15 \text{ cm}, \lambda = \frac{l}{i} = \frac{380}{10,15} = 37,5,$$

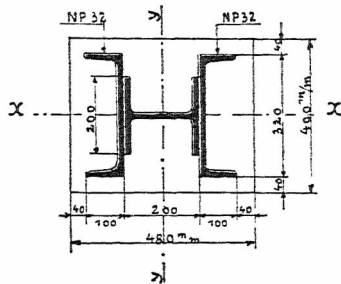
$$\beta = 0,918.$$

Dopuszczalne obciążenie:

$$P = 0,918 \cdot 1400 \cdot 234,3 = 300000 \text{ kg.}$$



Jak widać z rys. 2 zewnętrzne wymiary tego słupa wynoszą włącznie z obetonowaniem  $48 \times 40$  cm, t. j. przekraczają przepisana graniczną wartość.



Rys. 2.

Aby otrzymać żelazny słup o wymaganych wymiarach  $38 \times 38$  cm; należy zastosować blachownicę, której przekrój podany jest na rys. 3. Z wyżej przytoczonych powodów nośność tego słupa obliczona jest również na podstawie niemieckich norm.

#### b) Obliczenie słupa z blachownicy.

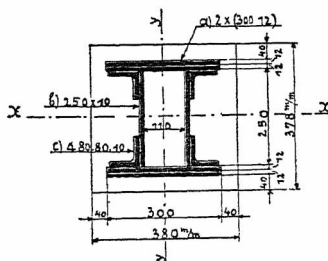
$$\begin{aligned} \text{Powierzchnia ściskana.} \\ F_a &= 4 \times (30 \times 1,2) = 144 \text{ cm}^2 \\ F_b &= 2 \times (25 \times 1,0) = 50 \text{ " } \\ F_c &= 4 \times 15,0 = 60 \text{ " } \\ \hline F &= 254 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Moment bezwładności względem osi Y—Y.

$$\begin{aligned} I_a &= 4 \times 2700 = 10800 \text{ cm}^4 \\ I_b &= 2 \times 902 = 1804 \text{ " } \\ I_c &= 5070 \text{ " } \\ \hline I_{\min} &= 17674 \text{ cm}^4 \end{aligned}$$

$$i = \sqrt{\frac{17674}{254}} = 8,35 \text{ cm}, \quad \lambda = \frac{380}{8,35} = 45,5,$$

$$\beta = \frac{1}{1,139} = 0,878.$$



Rys. 3.

Dopuszczalne obciążenie:

$$P = 0,878 \cdot 1400 \cdot 254 = 300000 \text{ kg.}$$

Waga 1 mb blachownicy:

$$\begin{aligned} F \cdot 0,8 &= 254 \cdot 0,8 = 203 \text{ kg} \\ \text{Dodatek na nity: } 3\% \text{ od } 203 &= 7 \text{ " } \\ \text{" " usztywnienia } 15\% \text{ od} \\ &[(254 - 72) \cdot 0,8] = 22 \text{ " } \\ \hline \text{Razem} &= 232 \text{ kg/mb} \end{aligned}$$

Jak wynika z powyższego przykładu, warunek, by zewnętrzne wymiary słupa nie przekraczały 38 cm, którego wypełnienie dla żelbetowej konstrukcji nie wywołuje żadnych trudności, utrudnia bardzo wykonanie żelaznego słupa i powoduje konieczność zastosowania bardzo ciężkiej i drogiej konstrukcji. To też porównanie obydwu konstrukcji pod względem ekonomicznym wykazuje ogromną przewagę żelbetowego słupa nad żelaznym. Jeżeli bowiem porównamy tylko koszt samego żelaza, przyjmując, że 1 kg stali dla uzwojonego słupa kosztuje włącznie z gięciem i montażem 0,75 zł. za 1 kg, a 1 kg żelaza dla blachownicy również z obróbką i montażem zł. 0,85, to otrzymamy dla 1 mb słupa następującą różnicę na korzyść żelbetowej konstrukcji:  $232 \times 0,85 - 100 + 0,75 =$  zł. 122.20.

Różnica ta zmniejsza się wprawdzie ze względu na to, że do żelbetowego słupa trzeba zastosować wysokowartościowy beton, do obetonowania żelaznego słupa natomiast potrzebny jest zwykły beton ze znacznie mniejszą zawartością cementu; ilość betonu, jaka wchodzi tu w rachubę jest jednak tak niewielka, że nawet po uwzględnieniu jego kosztów 1 mb żelbetowego słupa jest prawie o 120 zł. tańszy od żelaznego. Jest to oszczędność tak poważna, że powinna niezależnie od względów technicznych w normalnych wypadkach zaważyć na korzyść stosowania żelbetowej konstrukcji.

W przykładzie I obliczone są najmniejsze wymiary uzwojonego słupa o nośności 300 ton. W praktyce jednak zajdzie rzadko konieczność wykonania żelbetowego słupa o tak ograniczonych wymiarach. Po większej części wymagane wymiary słupa pozwolą na zastosowanie bardziej ekonomicznych i racjonalnych wkładek żelaznych, niż te, jakie obliczyliśmy w przykładzie I. W związku z tem powstaje pytanie, jaki jest zakres stosowania uzwojonych słupów według niemieckich przepisów. Dla wyjaśnienia tej kwestji na konkretnym przykładzie obliczymy, nawiązując do przykładu I, także i największy wymiar uzwojonego słupa na udźwig 300 ton. (Dok. nast.).

Inż. Dr. ALEKSANDER PAREŃSKI

## Dwie nowe siłownie wodne o minimum kosztów założenia

(Dokończenie).

### II. Siłownia Vargön.

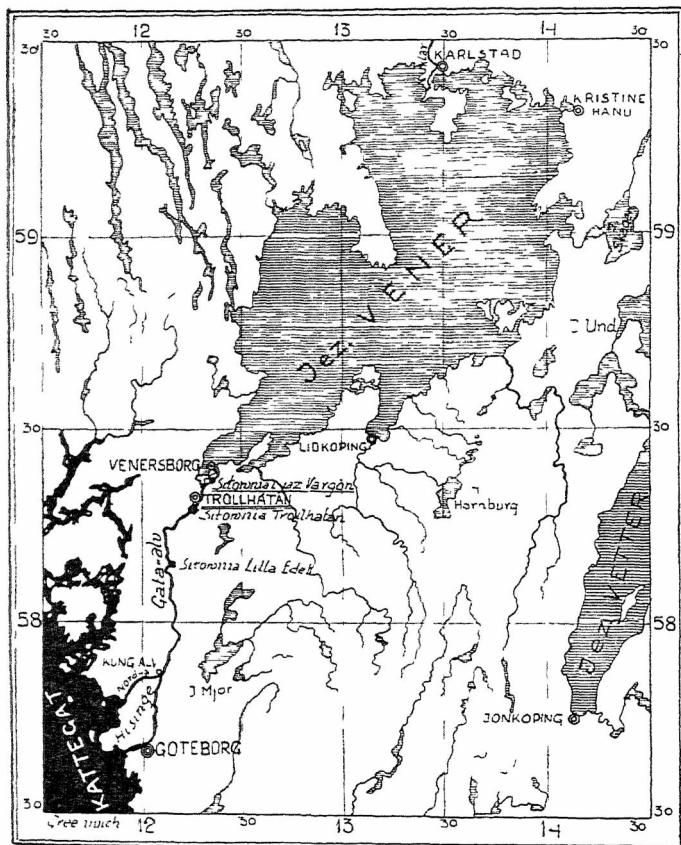
Podobnie jak w Stanach Zj. Am. północnej, także i w Szwecji powstaje w dobie powojennej

cały szereg projektów nowych siłowni wodnych, z których część już wykonano.

Będąca obecnie na ukończeniu siłownia Vargön (w lutym r. 1934 puszczono w ruch jeden agregat tej siłowni), należy do kompleksu siłow-

ni pracujących odpływem Göta - älv największego jeziora szwedzkiego Vener — może zainteresować hydrotektów i energetyków z tego powodu, ponieważ również należy do typów najoszczędniejszych w kosztach kapitału zakładowego.

Göta - älv jest przyrodzonym odpływem jeziora Vener. Rozpoczyna ona swój bieg w najbardziej na południowy zachód wysuniętej zatoce jeziora obok miejscowości Venersborg i biegnie w kierunku południowym (z małym odchyleniem na zachód) na długości około 100 km, po czym pod miejscowością Kungälv rozwidla się na dwa ramiona północne Nordre - älv i południowe, które zachowuje nazwę pierwotną Göta - älv, tworząc wyspę Hisingen, wpada do Kattegatu (rys. 3).



Rys. 3.

Przeciętny jej spad około 0,4‰ tworzy miejscami małe kaskady i wyspy o ostrych zarysach rzeźbiąc łożysko w podłożu przeważnie granitowym, które prowadzi średni roczny odpływ jeziora venerskiego o objętości około 560 m<sup>3</sup>/sek, przy czym największe odpływy nie przekraczają 1000 m<sup>3</sup>/s.

Te dary przyrody wykorzystali Szwedzi, projektując i budując na całej długości swojej głównej rzeki zakłady o sile wodnej, z których trzy największe są już uruchomione.

Do tych zakładów należą (rys. 3):

Siłownia Vargön o mocy 20.000 kW i produkcji 110 milj. kWg.

Siłownia Trollhättan o mocy 127.000 kW i produkcji 1.050 milj. kWg.

Siłownia Lilla Edet o mocy 26.000 kW i produkcji 190 milj. kWg, przy czym zaznaczyć należy, że sprawa rozbudowy sił wodnych dla celów energetycznych w Szwecji, cieszy się specjalną opieką tamtejszego rządu.

Opisywaną siłownię Vargön, usytuowaną około 1,5 km poniżej wypływu Göta - älv w głębokim ramieniu tej rzeki, między wyspą Halde a miejscowością Önafors t. j. w miejscu, w którym Zarząd regulacji odpływu jeziora Vener projektował jaz, wraz z jazem obecnie wybudowanym zamykającym drugie ramie Göta - älv między wyspami Halde a Vargön (rys. 4).

Użyteczny spad pomiędzy zwierciadłem wody jeziora Vener a dolnym poziomem wody zakładu będzie — po ukończeniu wszystkich robót regulacyjnych — wynosił 4,3 m i na taką różnicę poziomów wodnych obliczono pracę siłowni, obecnie siłownia ta pracuje użyteczną wysokością 3,3 m.

Podniesienie górnego poziomu wody przy siłowni uzyska się projektowaniem rozszerzeniem ramienia oraz kanałem pod Huvundnesfall (rys. 2), które dotychczas nie mogło być wykonane z powodu przeszkód wodno-prawnych.

Decydujące przyczyny powstania tej siłowni są następujące:

Jazy pod Vargön i w miejscu obecnej siłowni pod Önafors były potrzebne ze względów regulacyjnych a więc koszty budowy siłowni będą mogły być częściowo pokryte z korzyści uzyskanych przez regulację oraz z funduszy regulacyjnych.

Stosowność turbin wodnych o niskim ciśnieniu — z powodu ich rozwoju w ostatnim dziesięcioleciu — jest obecnie większą aniżeli przedtem. Pierwotny projekt siłowni Vargön, wykonany w r 1916 przewidywał 13 małych agregatów turbinowych a obecnie zastosowano 2 wielkie

Z powodu umieszczenia siłowni w głównym łożysku rzecznej odpada zupełnie kosztowna budowa kanałów i przewodów doprowadzających i odprowadzających wodę do turbin i z komory turbinowej.

Celem uniknięcia strat w spadzie użytecznym i dla celów regulacyjnych wykonano (rys. 2): 1) kanał pod Sjöboda, 2) rozszerzenie łożyska rzecznej i wykonanie kanału pod Huvundnesfall i 3) rozszerzono i pogłębiono łożysko rzeczne pod Nyebro.

Budowę jazu rozpoczęto w roku 1929 a budowę siłowni w r. 1931, wreszcie w lutym r. 1934 uruchomiono jeden agregat siłowni.

Szczegóły rozmieszczenia poszczególnych budowli opiswanego zakładu o sile wodnej, mianowicie: siłowni, przepustu głównego, stawideł na ostrowiu, jazu, składów, magazynów, domów mieszkalnych oraz komunikacji lądowej uwidoczniono na rysunku 5-tym.

Wkreślone izohipsy oraz izobaty na tym rysunku ilustrują głębokości głównego ramienia Göta - älv'u, dochodzące powyżej siłowni do 20 m a poniżej tej budowli przekraczające nawet tę znaczną głębokość.

Celem zaprojektowania i zastosowania najodpowiedniejszych ustrojów i kształtów części siłowni przepuszczających wodę a więc jazów oraz przepustów, któreby nie tylko zezwalały na każdorazowe pomierzenie przepływającej przez nie objętości wody lecz także umożliwiały badanie i ustalenie praw tego przepływu — badano poprzednio te ustroje na modelach specjalnie dla tego celu wykonanych.

Rozwiązaniem tego zagadnienia zajął się profesor Politechniki w Sztokholmie W. Fellenius oraz jego asystent Inż. Erik Lindquist, którzy przebieg i wyniki przeprowadzonych doświadczeń dokładnie opisali w publikacji p. t. „*Untersuchungen betreffend die Abflussverhältnisse am Regulierwehr bei Vargön*“. Sztokholm 1933.

Cały zakład wodny wraz z siłownią, przepustami i jazem spoczywa swym fundamentem na skale. Również sztolnie ślimakowe doprowadzające wodę do turbin (o osi pionowej) kuto w skale przyczem używano — z wielką ostrożnością — nabojki dynamitowych.

Części stałe jazu i jego mury wykonano częściowo z kamienia łamanego na zaprawie cementowej a częściowo z żelbetu.

Budynek siłowni oraz przepust główny również wykonano z żelbetu przyczem dla części zespołów budowlanych narażonych na parcie wiatru lub ciśnienie wody użyto mieszaniny zawierającej 350—375 kg cementu na 1 m<sup>3</sup> betonu a dla pozostałych części budynków nie pracujących tak intensywnie użyto tylko 300 kg cementu na tę objętość muru.

Armaturę tej siłowni tworzą dwie turbiny Kaplana o osi pionowej wraz z generatorami, które przy:

spadzie użyt. 3,3 m	wytwarzają moc	19400 KM
" " 4,3 " "	" "	27600 "
" " 5,0 " "	" "	32400 "

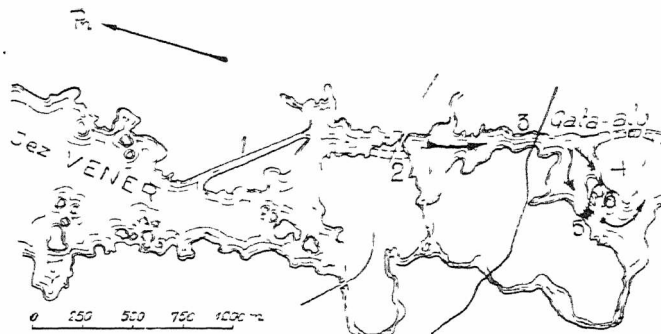
przy 46.9 obrotach na minutę.

Każda z tych turbin jest wprost sprzężoną z trójfazowym generatorem o mocy 12.000 kVA. Jeden z tych generatorów posiada 25 okr/sek a drugi 50 okr/sek. Ten ostatni połączony jest przewodem o wysokim napięciu z siłownią w Trollhätan.

Armaturę tę uzupełniają dwa generatory motorowe i bateria akumulatorów dla prądu stałego potrzebnego dla celów zakładu.

Z powodu znacznych wymiarów tak ślimaka jak i samej turbiny, które mogą przepuścić przed-

mioty nawet o znacznych wymiarach jak kry lodowe i belki — zrezygnowano z asekuracji kratą oszczędzając tem samem na kosztach jej budowy.

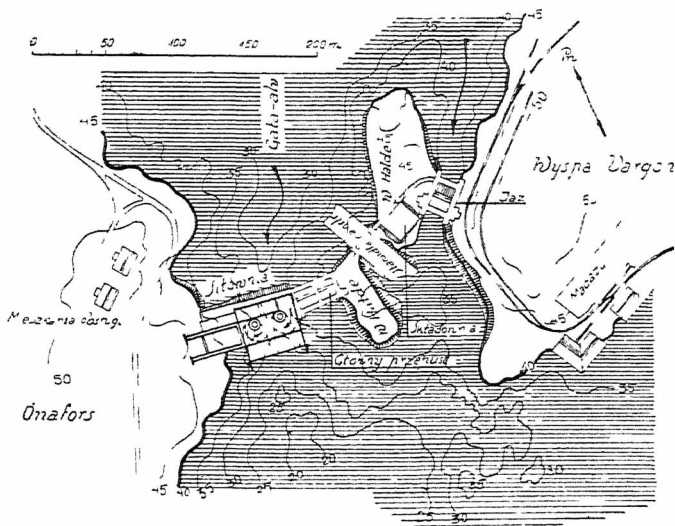


Sytuacja siłowni i jazu Vargön.

1 kanał pod Sjoboda, 2 projekcyjny kanał pod Fuldnaasfall, 3 rozszerzenie tożsamo rzeki pod Knyebro, 4 wyspa Vargön, 5 siłownia, 6 jaz.

Rys. 4.

Wreszcie zaznaczyć należy, że projektowanem jest — po zupełnem ukończeniu robót regulacyjnych na jeziorze Vener oraz jego odpływie



Rys. 5.

Göta-älv — dalsze rozszerzenie, jeszcze o jeden agregat, opisanego zakładu wodnego pod Vargön, które będzie usytuowane na ramieniu zachodnim Göta-älvu (rys. 3).

## Wiadomości z literatury technicznej

### Budownictwo wodne

**Zakład o sile wodnej i przegroda doliny pod Maréges we Francji.** Należą one do zakładów o sile wodnej Towarzystwa „Compagnie d'Orléans“. Przegroda Maréges, położona 15 km poniżej Bort les Orgnes, od fundamentu do korony 90 m wysoka, spiętrza rzekę Dordogne o 75 m, mającą tu około 5% spadku. Zakład zbudowano na moc 128.000 kVA, w czem uwzględniono już szczyty, przekraczające czterokrotnie moc normalną. W miejscu tem ma-

Dordogne przełom przez grzbiet granitowy, a brzegi skalne sięgają na 250 m wysoko. Zbiornik utworzony przegrodą ma 40 milionów m<sup>3</sup>, z czego 35 milj. może być wyzyskane.

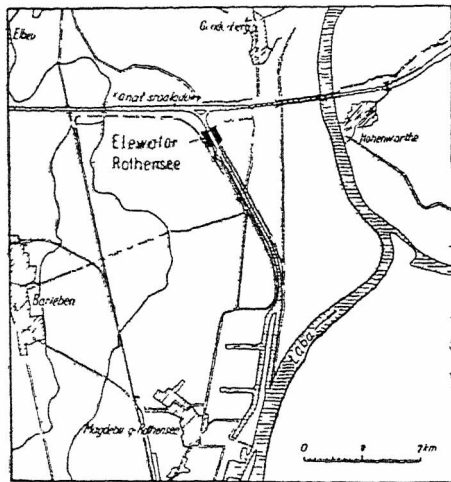
Z uwagi na silne oparcie w granitowych skałach, wykonano przegrodę jako jednolity łuk o promieniu korony 100 m, grubości u góry 3 m, u dołu 19 m, z betonu, o najmniejszej wytrzymałości na ciśnienie po 90 dniach 220 kg/cm<sup>2</sup> (największe przyjęte naprężenie na ciśnienie 55 kg/cm<sup>2</sup>, najmniejsze

25 kg/cm<sup>2</sup>). Długość przegrody w koronie wynosi 198 m, cała ilość betonu 185.000 m<sup>3</sup>. Przegroda składa się z klinów pionowych, oddzielonych przzerwami 1—1,5 m szerokości, wypełnianymi osobno betonem.

Zakład maszynowy składa się z czterech grup turbogeneratorów po 37.500 kVA, o sprawności 0,85, łącznie 128.000 kVA. Grunt uszczelniono zapomocą wstrzykiwania cementu. Wielką wodę w ilości 1200 m<sup>3</sup>/sek odprowadza się szeregiem kanałów obiegowych. Przewody spustowe stanowią tunele o średnicy około 8 m i przekroju 50 m<sup>2</sup>, a prędkość jaka w nich powstaje wynosi 23 m/sek.

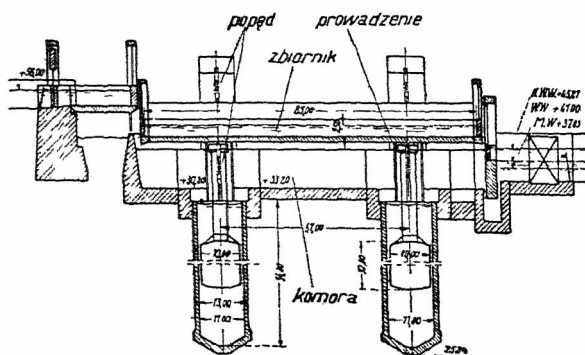
Dla celów budowy wykonano 3 km kolei, założono po obu stronach 2 warstwy betonowe, dające łącznie do 1000 m<sup>3</sup> na dobę. (*Le Génie Civil* z 7 lipca 1934 i *Bautechnik* z 5/X 1934 r.).

Budowa elewatora Rothensee, na zejściu odgałęzienia kanału Śródlądowego do Łaby (rys. 1, 2 i 3). Jakkolwiek jako najczęściej stosowany typ elewatorów statków utrzymuje się dotąd w świecie elewator na tłokach pod ciśnieniem, a jedyny typ



Rys. 1.

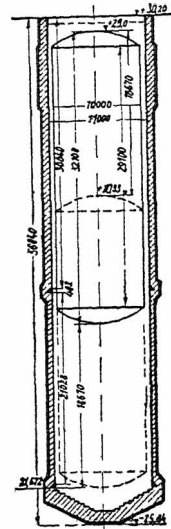
wykonany na pływakach (kanał Dortmund-Ems, elewator Henrichenburg) nie doczekał się w ciągu 40 lat powtórzenia, przecież administracja dróg wodnych niemieckich wraca jednak do tego typu, ograniczając jednak liczbę pływaków z 5 do 2\*).



Rys. 2.

Tuż przed mostem kanałowym na Łabie, 12 km na północ od Magdeburga, odgałęzia się ku południowi połączenie kanału Śródlądowego z Łabą. Z uwagi

na to, że kanał wzniesiony jest ponad średnią wodę Łaby o 15 m, a stany wody tej rzeki wahają o 7,5 m, musi zejście to pokonać spad od 18,67—10,58 m. Zadanie to spełni elewator pionowy na pływakach, zbudowany dla statków 1000-tonowych.



Rys. 3.

Transport statku w górę i w dół odbywa się w zbiorniku, wypełnionym wodą, o długości 85 m, szerokości 12 m i głębokości 2,5 m. Ciężar wody wynosi 2700 t, ciężar konstrukcji ruchomej (poruszającej się w górę i w dół) 2100 t, razem zatem 4800 t; ciężar ten równoważy wypór dwu pływaków o średnicy 10 m, wynoszący zatem na każdy z nich po 2400 ton. Pływaki znajdują się stale pod wodą w szybach o średnicy 11 m, których odstęp wynosi 51 m. Na pływakach spoczywają rusztowania żelazne, a na nich most obejmujący zbiornik; most ten zbudowany jest na zasadzie belek wystających. Zbiornik zamykają na obu końcach bramy, wykonane jako zasuwki podnoszone w górę i opuszczane w dół. Na każdej głowie rusztowania znajdują się po dwie mutry, ruchome we wszystkich kierunkach, obracalne zapomocą wind, osadzonych na moście dźwigającym zbiornik. Wszystkie cztery windy, sprzężone ze sobą zapomocą wałów, dokonują poruszania zbiornika zapomocą wspomnianych muter, na czterech trzonach śrubowych o stałym osadzeniu (zatem przeciwnie jak pod Henrichenburgiem). Oprócz tego zadaniem muter oraz trzonów śrubowych jest równoległe, pionowe prowadzenie zbiornika, a w razie zaburzenia ruchu zatrzymanie całego systemu ruchomego. Prędkość jazdy wynosi 15 cm/sek.

Gdy zbiornik dojedzie do poziomu stanowiska, następuje zaryglowanie go zapomocą odpowiednich haków. Zakończenie stanowiska górnego stanowi krótki most kanałowy, natomiast stanowiska dolnego zasawa pionowa, którą można ustalać w kierunku wysokości co 1 m; potrzebne to jest z uwagi na różnicę poziomów Łaby, wynoszącą 7,5 m. Zasawa ta jest przesuwalna pionowo w odpowiedniej komorze betonowej, dolnej głowy elewatora. Wolną przestrzeń między zbiornikiem a stanowiskiem zamyka się zapomocą ramy w kształcie U, opasującej zbiornik; ramę tę przesuwają w kierunku stanowiska, przyciskając silnie gumową kieszkę, osadzoną na jej czole do czola stanowiska. Tak zakończenia obu stanowisk, jak i oba końce zbiornika zamykają bramy podnoszone.

W najniższym położeniu chowa się zbiornik do komory betonowej, której dno leży 9,3 m nad górnymi komorami szybów pływakowych, a 12,30 m

\* Oprócz opisanego tu elewatora pod Rothensee, będzie wykonany drugi taki sam po drugiej stronie Łaby zaraz za mostem kanałowym pod Hohenwarthe. Zasady wszystkich typów elewatorów aż do najnowszego, na drodze wodnej Berlin-Szczecin, podane są w autoru „Żegluga śródlądowa i Budowa dróg wodnych”. Warszawa 1931.

pod terenem. Do komory tej uchodzą szyby pływakowe, sięgające 67 m pod teren.

Grunt jest do 40 m przepuszczalny, dlatego zastosowano fundowanie szybów przez zamrażanie. Średnica wyłomu wynosi 13 m, a rury zamrażające założono w 2 kołach w ogólnej liczbie 30. Obudowa szybów składa się z części dźwigającej, którą stanowi płaszcz z lanych pierścieni (Tübingen), 4 cm grubości, o fugach uszczelnionych wkładkami ołowianymi, oraz, w miękkich częściach warstw z płaszcza betonowego 50 cm grubości (400 kg cementu na 1 m<sup>3</sup>). Ta obudowa niosąca zabezpieczona (uszczelniona jest) od dopływu wody gruntowej zapomocą cylindra betonowego, 20 cm grubości (beton z cementu glinowego, 400 kg/m<sup>3</sup>, z uwagi na temperaturę ścian szybu około -10° C), na którego wewnętrznej powierzchni dano (zapomocą wstrzykiwania) warstwę bitumu 1 cm grubości. (*Zeitschrift des Ver. D. Ing.* Nr. 38/1934).

O znaczeniu lasu dla gospodarstwa wodnego mówi w Nr. 20/1934 czasopisma *Wasserkraft u. Wasserwirtschaft* G. Troßbach, opierając się na szeregu dat pomiarowych i statystycznych. Stwierdza on, że las nieznacznie zwiększa wilgotność, powoduje pewne nieznaczne zmniejszenie parowania, natomiast nie dopuszcza dużej części opadu do ziemi. Ponadto twierdzi, że las zużywa ogromne ilości wody na produkcję mas substancji organicznej, tak, że w sumie wpływa ujemnie na odpływ, czego dowodem jest stwierdzone zmniejszenie się wydajności i zanikanie źródeł. Wskazuje również na wydatne retencyjne działanie lasu, co wszystko łącznie wzięte przyczynia się do zmniejszenia wezbrań.

**Zakład o sile wodnej Dixence** (Wallis, Schweiz) pod Sitten, należący do towarzystwa akcyjnego La Dixence służy do produkcji siły uzupełniającej dla zakładów elektrycznych kantonów Genewa, Waadt, Freiburg i Neuburg, na podstawie koncesji uprawianej w r. 1936. Produkcja roczna wyniesie 220 milionów kWh, z czego 190 milionów kWh stanowi produkcję zimową ze zbiornika o 50 milionach m<sup>3</sup> pojemności. Zbiornik ten wytwarza przegrodą doliny 75 m wysoka, piętrząca wodę do wysokości 2200 m n. p. m. w Val de Dix, lewostronnej dolinie bocznej Rodanu. Sztolnia o długości 12 km i średnicy 2,25 m, przeprowadza 10,25 m<sup>3</sup>/sek do dwu rurociągów pod ciśnieniem, z których każdy ma średnicę od 1420—985 m/m i długość 5476 m. Spad 1650 m wyzyskano w jednym stopniu, a grubość ścianki rurociągu w najniższej części wynosi 70 m/m. W zakładzie maszynowym umieszczono narazie 3 agregaty (później będzie łącznie 5), każdy o dwu turbinach, o łącznej mocy 4250 HP z generatorami prądu przemiennego o mocy 30.000 kWh.

Koszta wynoszą 60 milionów fr. szw.; koszt pracy 2,4 Rp/kWh, co dla energii zimowej stanowi koszt stosunkowo niski. Częściowy ruch zaczął się już 1. XI. ub. r.; przegrodę ukończy się w zupełności dopiero w r. 1935\*).

Dr. M. M.

\*) Całkowite wyzyskanie wyniesie 175.000 HP. Zakład Dixence ma najwyższy wyzyskany spad w Szwajcarii, a podobny spad, znacznie od niego mniejszy zakład Fully.

## Recenzje i krytyki

„**Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau**“. Wydał Prof. Inż. H. Dubbel, Berlin. Szóste wydanie. Około 3000 rycin. W dwóch tomach, X, 1720 str. Nakł. Julius Springer, Berlin 1935. Co kilka lat ukazujące się nowe wydania tego znanego *vademecum* inżyniera-mechanika wykazują stałą ewolucję. Obok licznych drobnych zmian i ulepszeń, całe partie książki doznają z gruntu nowego opracowania; pojawiają się też nowe rozdziały. W szóstym wydaniu, które niedawno wyszło z pod prasy, w nowym ujęciu ukazały się następujące działy: NomoGRAFJA (autor Dr. V. Hapach); Paliwa i ich techniczne zastosowanie (Prof. Dr. Inż. P. Rosin); Łożyska kulkowe i wałkowe, koła zębate, pompy i kompresory tłokowe (Dypl. Inż. Ch. Bouché); Obrabiarki (Prof. K. Gottwein i Dr. Inż. W. Reichel); Materiałoznawstwo (Prof. Dr. Thum i Dr. Inż. H. Holdt). Ostatnio wymieniony rozdział przedstawia szczególną wartość dla tych inżynierów zajętych w praktyce, którzy dawniej pokończywszy studia odczuwają potrzebę zapoznania się z postępnymi, jakie poczyniono w tej szybko się obecnie rozwijającej dziedzinie wiedzy technicznej. Nowo dodany rozdział: Samochody, napisał Dr. Inż. Fr. Wettstädt. Niezmieniony pozostał ogólny charakter książki, oraz, co na szczególną wzmiankę zasługuje, jej objętość. Porównując kolejne wydania tego podręcznika stwierdzamy, że ilość stronnic druku jest wielkością praktycznie stałą. Dzięki temu dzieło nie przestaje być prawdziwie podręcznym poradnikiem inżyniera. - W. Aulich.

## Słownictwo techniczne

„**Pionolot**“, „**Wiropląt**“ czy „**Wirowiec**“. Znakomity pisarz Stanisław Wasylewski w artykule swoim w *Gazecie Polskiej* z 5. b. m. porusza sprawę polskiej nazwy dla „autożyro“ i proponuje nazwę „pionolot“. W dwa dni później w tej samej *Gazecie* Dr. Inż. Stefan Neumark stwierdza, że sprawa jest już przesądzoną, gdyż w prowizorycznie opracowanej części „Słownika Polskich Wyrazów Technicznych“ — opublikowanej jeszcze w r. 1931 przewidziany jest dla „autożyra“ polski termin „wiropląt“. Ostatni zabiera w tej sprawie w *Gazecie Polskiej* z 11. b. m. głos, Prezes Akademii Nauk Technicznych Prof. Maksymilian Huber i podnosi, że wielką zasługą Stanisława Wasylewskiego jest wyciągnięcie tej sprawy na światło dzienne. Termin „wiropląt“ został na szczęście wprowadzony jeszcze niezupełnie oficjalnie, czas więc jeszcze, aby go zmienić. Prof. Huber nie może uznać terminu „pionolot“ za trafny, również „wiropląt“ nie spotkał się z życzliwym przyjęciem. Prof. Huber uważa za najszcześniejszą nazwę „wirowiec“, na którą zgadza się też większość lotników, jako na analogiczną do „szybowiec“, „płatowiec“ i t. p. Pod względem językowym „wiropląt“ budzi poważne zastrzeżenia. Prof. Stanisław Szober wypowiedział się za „wirowcem“; bardzo krytyczne stanowisko w tej sprawie zajmuje Prof. Brückner. Znany krytyk p. K. Czachowski pisze: „Nietylko więc „pionolot“, ale i „wiropląt“ nie odpowiada zasadniczym wymaganiom poprawności językowej. Dobrze się stało,

że wszczęta przez Wasylewskiego dyskusja przysłała w porę" i proponuje nazwę „wirowiec“. Nazwa ta powinna zastąpić niepolSKI termin „autożyro“.

*z. m.*

## Listy nadesłane do Redakcji

Szanowna Redakcjo!

Proszę uprzejmie o opublikowanie następującego oświadczenia:

W artykule p. inż. dr. Szelałgowskiego w Nr. 24 *Czasopisma Technicznego* 1934 o pierwszym w Polsce wzmocnieniu mostu stalowego przy pomocy spawania, spotkałem ustęp, w którym Szan. Autor, opisując wzmocnienie połączeń węzłowych przy pomocy dospojonych elementów celem zwiększenia przekroju netto, zaznacza, że sposób ten, nieznanym dotychczas, zastosowano w Polsce po raz pierwszy.

Zasada ta i sposób wykonania został przezemnie opatentowany przed przeszło sześciu laty, o czym świadczy załączony odpis zastrzeżenia patentowego Nr. 9691, którego autorowi projektu widocznie nie znali. W sprawie powyższej zwracam się zatem również bezpośrednio do Ministerstwa Komunikacji, które projekt i wzmocnienie wykonało. Pierwszy projekt tego typu wykonałem dla firmy Rudzki w Warszawie w r. 1927.

Łączę wyrazy prawdziwego poważania  
*St. Bryła.*

PATENT Nr. 9691

zgłoszono, dnia 6 grudnia 1927 r.  
udzielono, dnia 24 listopada 1928 r.

„Sposób montowania konstrukcyj żelaznych“

Zastrzeżenie patentowe.

Sposób montowania konstrukcyj żelaznych zapomocą nitowania lub łączenia na śruby, znamieny tem, że w celu zaoszczędzenia na materiale przez zmniejszenie przekroju części montowanej przekrój tejże na pewnej odległości przed miejscem nitowania jest powiększony drogą przypojenia dodatkowych części tak, że wytrzymałość przekroju w tem miejscu jest równa wytrzymałości nieosłabionej przez nitowanie części montowanej lub jest od niej większa.

Warszawa, d. 5. I 1935 r.

Wielmożny Panie Redaktorze!

W związku z pismem W Pana Redaktora z dn. 3. I. 35 r., załączam przy niniejszem moją odpowiedź na notatkę P. Prof. S. Bryły.

Odpowiedź.

W notatce P. Prof. S. Bryły, o ile mogłem wynioskować, rozcłodzi się o sprawę wzmocnienia krzyżulców  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$  i  $K_3'$  obustronnymi płaskownikami, połączonymi spoinami z węzłami belek głównych zapomocą dodatkowych blach węzłowych, w których zostały wykonane otwory na istniejące nity. W związku z powyższem P. Prof. S. Bryła nadmienia, że ten sposób wzmocnienia zaznaczyłem w swoim artykule jako dotychczas nieznanym i zastosowanym w Polsce po raz pierwszy.

Chociaż uważam za nieodpowiednie podporządkowanie poruszanej sprawy swoistej treści patentu Nr. 9691 pod tytułem „Sposób montowania konstrukcyj żelaznych“, i pomimo tej okoliczności, że

omawiany sposób wzmocnienia został rzeczywiście zastosowany w Polsce po raz pierwszy przy wzmocnieniu dwóch dźwigarów mostu przez rzekę Wartę pod Orzechowem, jednakże stwierdzam niniejszem, że w moim artykule bynajmniej nie zaznaczyłem powyższego sposobu wzmocnienia jako dotychczas nieznanego, ponieważ tego rodzaju sposób wzmocnienia był stosowany przecież dużo wcześniej przed rokiem 1927, wprawdzie z nitowanym sposobem łączenia.

Czyż łączenie tego rodzaju elementów wzmocniających nie nitami, lecz spoinami można uważać za coś nowego i dotychczas nieznanego? Przecież na tem polega sam sposób wzmocniania istniejących konstrukcyj zapomocą spawania, że jako środek łączący są nie nity, lecz spoiny. Zresztą omawiany wyżej sposób wzmocniania zapomocą spawania jest podawany również i w literaturze zagranicznej, lecz bez jakichkolwiek specjalnych zastrzeżeń.

Zaznaczyłem natomiast w moim artykule, że pozostały krzyżulec  $K_2'$  został wzmocniony w sposób nowy dotychczas niestosowany, gdyż wzmocnienie to polegało na zamianie przekroju „netto“ powstałego na skutek istnienia otworów nitowych, na przekrój „brutto“ z jednoczesnym zachowaniem zasadniczej własności połączenia nitowanego na ściananie, przez odpowiednią zamianę istniejących nitów sworzniami (bolcami) cylindrycznymi, względnie stożkowymi, połączonymi zapomocą spawania w jedną całość z blachami węzłowymi, jak również i z samym krzyżulcem.

Tego rodzaju sposób wzmocnienia ma swoje uzasadnienie w badaniach przeprowadzonych przy Katedrze Budowy Mostów Politechniki Warszawskiej, wyniki których zostaną wkrótce opublikowane.

*Inż. Dr. F. Szelałgowski.*

## Kronika techniczna

**Zjazd Inżynierów Mechaników we Lwowie.**  
Z końcem maja b. r. odbędzie się, jak czytelnikom naszym wiadomo, ogólnopolski Zjazd Inżynierów Mechaników, który sprowadzi do naszego grodu najwybitniejsze siły zawodowe i przyczyni się do ożywienia życia gospodarczego i naukowego w całym kraju.

Urządzeniem Zjazdu zajmuje się Komitet główny w Warszawie, powołany przez Zarząd Stow. Inżynierów Mechaników obok Komitetu lwowskiego, którego wnioski i plany zostały już przez Komitet główny aprobowane. Zadaniem ogółu Kolegów, przebywających w naszej części Polski, jest czynne poparcie Zjazdu i Komitetu lwowskiego w jego pracach przygotowawczych, w celu zapewnienia Zjazdowi pełnego powodzenia i uprzyjemnienia miłym gościom pobytu w naszej stolicy.

Zjazd będzie obejmował zebrania ogólne i Sekcje specjalne, jakoto: energetyczną, konstruktorską, technologiczną, metaloznawczą itd.

Termin nadesłania Komitetowi głównemu (Warszawa, ul. Czackiego 3, m. 22), albotież lwowskiemu (Lwów, Politechnika I p.) gotowych referatów zjazdowych oznaczono na koniec lutego do 1 marca.

W Komitecie lwowskim zgłoszono dotąd następujące prace dla sekcji konstruktorskiej: Prof. Hauswald: „Ulepszenia pędni mechanicznych“.

Prof. Łukasiewicz: „Należyte połączenie spawane w ustrojach kratowych maszyn dźwigowych”. „Napężenia dopuszczalne w ustrojach maszyn dźwigowych” i „Przeładownica ciągła węgla”. Inż. Polak: „Tłumienie drgań skrętnych w wałach korbowych”.

Dla sekcji technologicznej zapowiedziane są prace z laboratorjów prof. Mozera i Geislera i referat dra St. Bienkowskiego: „Kalkulacja i organizacja narzędziowni w fabryce masowej produkcji”. Dla sekcji metaloznawczej zgłoszono prace: Inż. Łazoryk: „Nowy sposób nawęglania stali”, Inż. Dreher: „Badanie elektrod do spawania”, Inż. Pelczarski: „Badanie żeliwa”.

Na zebranie ogólne zgłosił prof. Hauswald odczyt p. t. „Technika maszynowa a trudności zarobkowe”.

Komitet lwowski oczekuje jeszcze dalszych zgłoszeń z Małopolski a Komitet główny ogłosi spis prac w „Wiadomościach Stow. Inż. Mechaników” oraz w nowym czasopiśmie p. t. „Przegląd Mechaniczny”.

W czasie Zjazdu ma się odbyć wystawa prac Wydziału Mechanicznego z ostatnich 20 lat oraz Wystawa prac i metod nauczania Wydziału mechanicznego lwowskiej „Szkoły Technicznej”.

E. Hd.

#### Zjazd Delegatów Laboratorjów Budowlanych.

Dzięki wspólnej inicjatywie Polskiego Związku Inżynierów Budowlanych i Polskiego Związku Badań Materjałów, odbędzie się przy końcu lutego b. r. w Warszawie, w gmachu Politechniki, Zjazd Delegatów Laboratorjów Budowlanych i osób pracujących badawczo w budownictwie. Głównym celem Zjazdu będzie skoordynowanie planu prac badawczych poszczególnych osób i placówek. Zjazd da również okazję do osobistego zetknięcia się jednostek pracujących w wymienionej dziedzinie. Ponieważ sprawozdania poszczególnych osób i instytucji będą za wczasu rozesłane członkom Zjazdu, przeto na

Zjeździe samym wygłoszone będą tylko trzy referaty:

1. Stan organizacyjny laboratorjów badań budowlanych w Polsce;

2. Aktualne zagadnienia z zakresu badań budowlanych;

3. Potrzeba rozszerzenia współpracy laboratorjów.

Celem realizacji uchwał Zjazdu, zostanie wybrana Komisja. Adres Sekretariatu Zjazdu: Inż. Dr. W. Żenczykowski, Warszawa, Politechnika.

„Przegląd Mechaniczny”. Stowarzyszenie Inżynierów Mechaników Polskich przystąpiło z początkiem b. r. do przekształcenia dotychczasowego swego wydawnictwa *Mechanik* na czasopismo obejmujące wszystkie działy inżynierji mechanicznej, zatytułowane: *Przegląd Mechaniczny*. Redakcję pisma objął Inż. Czesław Mikulski.

**XIV Międzynarodowy Zjazd Mieszkaniowy i planowania Miast**, odbędzie się około 16 lipca b. r. w Londynie. Zjazd organizuje Międzynarodowa Federacja Mieszkaniowa i Planowania Miast, 25 Bedford Row, Londyn, W. C. I.

**Polska Wystawa Przemysłowo-Rzemieślnicza w Gdyni**, odbędzie się w bieżącym roku w czasie od 29 czerwca do 1 września, staraniem Towarzystwa Wystaw i Targów w Gdyni, Sp. z ogr. odp. Adres Towarzystwa: Gdynia, ul. Kilińskiego 12.

**Absolwenci Państwowej Szkoły Przemysłowej w Krakowie**. Komitet Obchodu 100-letn. Jubileuszu Państwowej Szkoły Przemysłowej w Krakowie (ul. Straszewskiego 28/II) zwraca się do absolwentów b. Instytutu Techniczno-Przemysłowego następnie Akademji Przemysłowo-Technicznej, Państw. Wyższej Szkoły Przemysłowej a obecnie Państwowej Szkoły Przemysłowej w Krakowie — z prośbą o łaskawe zgłaszanie się pod adresem wymienionym z podaniem swej specjalności i stanowiska, adresu Instytucji i adresu prywatnego.

## Sprawy Towarzystwa

### Protokół z posiedzenia Wydziału Głównego

P. T. P. z dnia 26. XI. 1934 r. Obecni: Prezes Inż. St. Rybicki, Wiceprezysi: Rektor Prof. Dr. O. Nadolski, Inż. P. Prachtel-Morawiański i 12 Członków Wydziału.

Na wstępie Prezes Inż. St. Rybicki informuje Wydział o programie uroczystości, związanych z 30-leciem pracy naukowej Pana Prezydenta R. P. Prof. Dr. Ignacego Mościckiego, które odbędą się w auli Politechniki Warszawskiej w d. 7. XII.

Rektor Dr. Nadolski zawiadamia, że uroczystość ku uczczeniu 30-letniej pracy naukowej Pana Prezydenta odbędzie się we Lwowie w auli Politechniki dnia 9. grudnia br., przy współudziale reprezentantów Władz cywilnych i wojskowych Województw Południowo-Wschodnich. Uchwalono wykonać adres hołdowniczy dla Pana Prezydenta, pozostawiając Prezydium ustalenie tekstu.

Następnie Prezes Inż. St. Rybicki zawiadamia Wydział, że fundusz Kultury Narodowej nie może udzielić w bieżącym roku budżetowym *Czasopismu Technicznemu* subwencji.

Odczytano tezy Sekcji Ogólnej P. T. P. o zwalczaniu bezrobocia inżynierów, opracowane na podstawie referatu Inż. L. Ciechanowicza. Uchwalono przedłożyć tezy powielić i rozdać członkom Wydziału, a następnie omówić je na jednym z następnych posiedzeń Wydziału Głównego.

Wnioski Sekcji Ogólnej w sprawie zmiany Regulaminu Sekcji referuje Inż. Prachtel-Morawiański. Po dyskusji na wniosek Prof. Dr. Matakiewicza, uchwalono sprawę regulaminu Sekcji odroczyć do czasu porozumienia się Prezydium P. T. P. z Przewodniczącymi wszystkich Sekcyj.

Zatwierdzono po odczytaniu protokół z dnia 5. XI. b. r.

Przyjęto następujących nowych Członków: Inż. Stefana Dażwańskiego, Inż. Zdzisława Gańczykowskiego i Inż. Franciszka Krzysika.

Skarbnik Inż. Broński podaje do wiadomości Wydziału, że należy się liczyć z możliwością deficytu budżetowego za 1934 r.

Komunikat w sprawie Kongresu Federacji Międzynarodowej Prasy Technicznej i Zawodowej w Polsce odczytano i uchwalono nie delegować przedstawiciela *Czasopisma Technicznego* na Walne Zgromadze-

nie. Wyrażono przytem zapatrywanie, że urządzenie Międzynarodowego Kongresu Prasy Technicznej i Zawodowej w Warszawie w r. 1935 nie jest wskazane ze względu na ciężkie warunki finansowe, w jakich się znajdują Członkowie Zrzeszeń Technicznych.

Po odczytaniu komunikatu Stowarzyszenia Członków Kongresów Gospodarki Wodnej w Polsce w sprawie konferencji powodziowej w Warszawie w styczniu 1935 r. uchwalono ogłosić go w *Czasopiśmie Technicznym*.

Inż. Wierzbiański, jako delegat Sekcji Ogólnej odczytuje referat, w którym przedstawia swoje poglądy, zmierzające do przeprowadzenia w *Czasopiśmie Technicznym* pewnych zmian. Powołano Komisję złożoną z Inż. Nosowicza, Inż. Bronarskiego, Inż. Kozłowskiego i Inż. Wierzbiańskiego dla ustalenia planu budżetowego na rok 1935 i przygotowanie wniosków na najbliższe posiedzenie Wydziału Głównego w sprawie wydawnictwa *Czasopisma Technicznego*.

**Protokół z posiedzenia Wydziału Głównego P. T. P. z dnia 3. XII. 1934 r.** Obecni: Prezes Inż. St. Rybicki, Wiceprezysi: Rektor Prof. Dr. O. Nadolski, Inż. Prachtel-Morawiański i 13 Członków Wydziału.

Protokół z ostatniego posiedzenia z dn. 26. XI. 1934 r. po odczytaniu przyjęto.

Przyjęto na Członka P. T. P. Inż. Stanisława Serafina.

Odczytano pismo Prof. Bratry, w którym zgłasza on rezygnację ze stanowiska redaktora *Czasopisma Technicznego* z dniem 25. XII. 1934 r. Na wniosek Prezesa Inż. St. Rybickiego uchwalono jednogłośnie wystosować pismo do Prof. Bratro z prośbą o cofnięcie swojej decyzji.

Odczytano adres hołdowniczy dla Pana Prezydenta R. P. Prof. Dr. Ignacego Mościckiego, który wręczony Mu będzie na uroczystej Akademji w Warszawie w dniu 7. XII. z okazji 30 lecia Jego pracy naukowej.

Zatwierdzono tekst pisma wystosowanego do Pana Prezesa Rady Ministrów Prof. Dr. Leona Kozłowskiego w sprawie akcji, jaką zamierza podjąć P. T. P. wspólnie z Polskiem Towarzystwem Leśnym w celu zapobieżenia skutkom powodzi.

Inż. Nosowicz jako przewodniczący Komisji dla spraw *Czasopisma Technicznego* przedstawił wnioski, zmierzające do utrzymania tego wydawnictwa.

Następnie Skarbnik Inż. Bronarski zreferował projekt preliminarza budżetowego na rok 1935, poczem uchwalono wniosek Prof. Dr. Matakiewicza, aby zwołać posiedzenie w sprawie *Czasopisma Technicznego* i wyłonione wnioski przedłożyć Wydziałowi Głównemu.

Na uroczystej Akademji w Warszawie d. 7. XII. 1934 r. z okazji 30-letniej pracy naukowej Pana Prezydenta R. P. Polskie Towarzystwo Politechniczne reprezentować będą: Prezes Inż. St. Rybicki, Rektor Dr. O. Nadolski i Inż. Zygmunt Marynowski.

Na VII. Zjeździe Naftowym we Lwowie dnia 7. XII. 1934 r. reprezentować będzie Towarzystwo Inż. P. Prachtel-Morawiański.

Na tem posiedzenie zamknięto.

## Zebrań i odczyty

Staraniem Sekcji Hydrotechnicznej P. T. P. odbyła się w dniu 20 grudnia ub. r. wycieczka, celem zwiedzenia nowowybudowanej krytej pływalni przy ul. Jabłonowskich.

Na zebraniu Sekcji Drogowej P. T. P. d. 28 grudnia u. r. odbyła się dyskusja nad odczytem inż. L. Ciechanowicza o VII Międzynar. Kongresie Drogowym.

Na zebraniu Sekcji Drogowej P. T. P. dnia 4 stycznia b. r. inż. Stanisław Gawliński wygłosił odczyt p. t.: „Z badań nad nawierzchnią krzemianowaną“.

Dnia 9 stycznia b. r. na tygodniowym zebraniu Członków P. T. P. p. Bolesław Wiśnicki, asystent Politechniki, wygłosił drugą część odczytu p. t.: „Rozwój lotnictwa na tle Międzynarodowego Salonu Lotniczego w Paryżu 1934 r.“.

Na zebraniu Sekcji Drogowej P. T. P. Prof. Emil Bratro wygłosił odczyt p. t.: „Wpływ podłoża na nawierzchnie drogowe“.

Dnia 16 b. m. na zebraniu tygodniowym Członków P. T. P. p. Dr. Kazimierz Gostkowski przedstawił „Prostą metodę otrzymywania wody o najmniejszym przewodnictwie“.

## Zebranie Sekcji Mechaników P. T. P.

Z końcem stycznia odbędzie się Zebranie członków tej Sekcji celem omówienia Zjazdu Mechaników w Katowicach z r. 1934 i sprawy należytego przygotowania Zjazdu Inż. Mechaników Polskich we Lwowie w roku bieżącym.

## Zwyczajne Walne Zgromadzenie Członków P. T. P.

Na podstawie uchwały, powziętej na posiedzeniu w dniu 21. stycznia br. zwołuje Wydział Główny w myśl postanowień §§. 30—32 Statutu Zwyczajne Walne Zgromadzenie na dzień 27. marca 1935 r. o godz. 17-tej (5-tej popołudniu) w lokalu Towarzystwa, ul. Zimorowicza l. 9 z następującym porządkiem obrad:

1. Odczytanie protokołu z ostatniego Zgromadzenia.
2. Sprawozdanie Wydziału Głównego z działalności Towarzystwa.
3. Sprawozdanie kasowe i wnioski Komisji lustracyjnej.
4. Sprawozdanie Redakcji *Czasopisma Technicznego*.
5. Wybór nowych członków Wydziału Głównego, Sądu Polubownego i Honorowego.
6. Wnioski Wydziału Głównego.
7. Wnioski Członków.

Wnioski Oddziałów lub pojedynczych Członków na Walne Zgromadzenie winne być w myśl par. 14 lit. f) Statutu Towarzystwa przedstawione pisemnie na ręce Wydziału Głównego przynajmniej na dwa tygodnie przed terminem Walnego Zgromadzenia t. j. w roku bieżącym do dnia 13. marca.

W razie braku kompletu na tem Zebraniu odbędzie się tego samego dnia, t. j. 27. marca 1934 r. o godzinie 18-tej (6-tej wieczór) w tym samym lokalu drugie Walne Zgromadzenie, którego uchwały będą ważne bez względu na liczbę obecnych.

Wydział Główny.