

czytać, tym bardziej że są one przerysowane z możliwą dokładnością. Dla zwiększenia czytelności, dodana jest do wszystkich rysunków dokładna podziałka z wyjątkiem dwóch, gdzie jest tylko przybliżona (rys. 9 i 11).

Budowle omawiane są na podstawie już istniejących budynków, tak, że nie mają w sobie nic hipotetycznego, a fakt, że są zebrane z kilku krajów Europy i z rozmaitych dziedzin użytkowości przyczyni się zapewne do zwiększenia ich popularności u nas.

Julian Brzuchowski

S P I S R Y S U N K Ó W Z P O D A N I E M Ź R Ó D E Ł

1. Schematyczne zestawienie systemów górnego oświetlenia — Podręcznik inżynierski T. IV.
2. Zestawienie wykresów W. Ś. Dz. dla systemów gąsienicowego i kalenicowego — Industriebau B. I.
3. Zestawienie wykresów W. Ś. Dz. 4 systemów oświetlenia — Industriebau B. I.
4. Wykres oświetlenia dachów pilastych — Industriebau B. I.
5. Hala wystawowa, Berlin — Lexikon der Baukunst.
6. Hala wystawowa, Lipsk — Industriebau B. I.
7. Hala targowa, Vichy L'architecture d'Aujourd'hui 1937.
8. Kościół Gustawa-Adolfa, Berlin — Deutsche Bauzeitung 1934.
9. Sala Król. Tow. Budowy Ogrodów, Londyn — Baukunst u. Städtebau.
10. Pływalnia, Stuttgart — Baukunst u. Städtebau i Lexikon der Baukunst.
11. Sala dla uroczystości, Bruksela — L'ossature metallique 1935.
12. i 13. Hala dworcowa, Reims — L'architecte.
14. Hala dworcowa, le Havre — L'architecture d'Aujourd'hui 1937.
15. Biblioteka a Viipuri (Suomi) — The architectural review 1936.
16. Zestawienie szczeblin bezkitowych — Lexicon der Baukunst i Industriebau B. I.

L I T E R A T U R A

PODRĘCZNIK INŻYNIERSKI tom IV., Dr Inż. W. Żenczykowski: oświetlenie pomieszczeń światłem dziennym.
DER INDUSTRIEBAU B. I. Dr H. Maier - Leibnitz, Die bauliche Gestaltung von Gesamtanlagen und Einzelgebäuden, Berlin 1932.
B. I. E. Heideck u O. Leppin, Planung und Ausführung von Fabrikanlagen, Berlin 1933.
WASMUTHS LEXIKON DER BAUKUNST I—IV Band, Berlin 1929/32.

L'OSSATURE MELALLIQUE rocznik 1935.
La 'TECHNIQUE DES TRAVAUX rocznik 1934/1935.
THE ARCHITECTURAL REVIEW rocznik 1936.
DER BAUMEISTER do rocznika 1935.
DEUTSCHE BAUZEITUNG rocznik 1934.
BAUKUNST UND STADTEBAU roczniki 1929 i 1933.
L'ARCHITECTURE D'AUJOURD'HUI 1937.
DER STAHLBAU rocznik 1928.
L'ARCHITECTURE D'AUJOURD'HUI 1937.

Z wycieczki Z. S. I. do Trzeciej Rzeszy

W ubiegłym roku Związek Studentów Inżynierii Politechniki Lwowskiej wykorzystując dogodne warunki finansowe w Niemczech, jakie wprowadzono na czas Igrzysk Olimpijskich, skierował swą doroczną wycieczkę do Trzeciej Rzeszy.

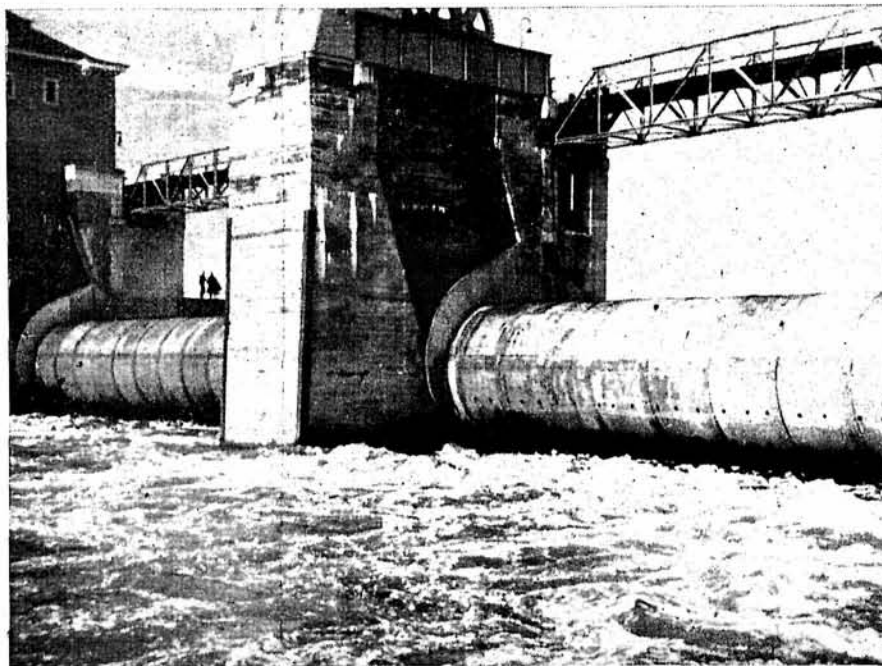
Po opracowaniu programu kierownictwo wycieczki zwróciło się z prośbą o przygotowanie go na miejscu oraz o ewentualne rozszerzenie do naszej ambasady w Berlinie i do „Deutsche Studentenschaft”. Za pośrednictwem berlińskiej Centr. Zw. niemieckich stud. nawiązaliśmy kontakt z poszczególnymi oddz. prowincjonalnymi, leżącymi na trasie projektowanej wycieczki i, nie napotykając na żadne trudności, przygotowano bez zbyteń wysiłku program i jego przyszłe wykonanie na terenie Niemiec.

Trudności spiętrzyły się dopiero, gdy rozpoczęto starania o paszporty i wywóz pieniędzy. Kierownictwo zwróciło się drogą urzędową do P. Z. Z. M. „Liga” z prośbą o załatwienie spraw paszportowych. Niestety wbrew oczekiwaniom od „Ligi” nic oprócz

sprzecznych i niejasnych informacji nie otrzymano, i dopiero dzięki interwencji Władz Uczeln. sprawy te doczekały się pomyślnego załatwienia, z pominięciem zupełnym drogi urzędowej, na którą mylnie pierwotnie te sprawy skierowano. Dodać należy, że pozwolenia na zmianę pieniędzy i paszporty otrzymano w przeddzień wyjazdu. Ta do ostatniej wprost godziny niepewność spowodowała, że z pierwotnej liczby 30 zgłoszonych wyjechało zaledwie 16 uczestników.

Kierownictwo Naukowe wycieczki i opiekę nad nią łaskawie przyjąć raczył P. Prof. Maksymilian Matkiewicz.

Po dwudziestogodzinnej jeździe przybyliśmy do Berlina. Stęsknieni za odpoczynkiem z prawdziwym zadowoleniem dowiedzieliśmy się, że pierwsze kroki skierujemy do t. zw. Haus der Jugend, gdzie tutejsi nasi opiekunowie wyznaczili nam nocleg. Gościnni gospodarze nie omieszkali na wstępie zaznajomić nas z ostrymi przepisami, jakie obowiązują w tym schro-



Jaz walcowy na Menie
w Vireth

z ostrymi przepisami, jakie obowiązują w tym schronisku — nie wolno palić, o 22 godzinie gasną światła i wszyscy muszą o tej porze pogrążyć się we śnie. Bierzemy pościel i walimy na górę do przyznanej nam sypialni. Obszerna ta sala, mogąca pomieścić kilkuset wycieczkowiczów, zamykana jest na drzwi żelazne na rolkach i zaopatrzona w urządzenia przeciwpożarowe. Wszystko, od konstrukcji budowli do łóżka, wieszaków i półek proste, a praktyczne. Bierzemy zimny orzeźwiający tusz i ledwie zdążamy ułożyć się w żelaznym łóżku, a już gasną światła i cisza nocna obowiązują.

Ranek wita nas słoneczny, a pierwsze śniadanie przy długim nienakrytym stole i ciężkich ławach smakuje nad wyraz, tym bardziej że sami się obsługujemy stosując się do regulaminu i wzorując się na młodych Niemcach w brązowych mundurkach Hitler - Jugend.

Laboratoria Versuchsamstalt für Wasserbau und Schiffbau są pierwszym punktem naszego naukowego programu. Na warsztacie pracy widzimy model sytuacji Łaby pod Magdeburgiem, którą obecnie reguluje się na małą wodę, oraz portu na Sekwanie wykonany w dużej skali.

Woda przepływająca daje możliwość poczynienia szeregu obserwacji na modelu i na podstawie tychże opracowuje się następnie projekt. Wykonanie takiego dużego modelu na podstawie pomiarów jednak się opłaca, gdy chodzi o racjonalne zaprojektowanie i następnie o najmniejsze koszty budowy. W zakładzie zwiedziliśmy prócz tego osobny dział dla badań gleby i budowli ziemnych wyposażonych w nowoczesne urządzenia.

W drugim dniu pobytu przepłynęła wycieczka statkiem po kanale Teltowskiemu Haweli do Poczdamu, posilając się w restauracji przy śluzie pod Machnow. Berlińczycy mają możliwość uprawiania wszelkich sportów wodnych na rozlewiskach Haweli, które przedstawiają wspaniałe schronienie przed skwa-

rem letniego dnia. To też nic dziwnego, że płynąc statkiem do Poczdamu podziwialiśmy, jak szlaki wodne roją się od wycieczkowiczów. Parę godzin zachwycaliśmy się parkiem Sans-souci z jego pięknymi pałacami w obramowaniu zieleni i oranżerii, by powrócić pociągiem do Berlina, zjeść kolację u Aschingera, popić smacznym „apfelsprudlem” i wrócić na kwaterę, nie wspominając już, że po drodze można było zahaczyć o Kempniński-Haus „Vaterland”, olbrzymi dom rozrywkowy i nieco się zabawić.

Do zwiedzenia w Berlinie pozostało jeszcze wiele. Pokazano nam budowę kolei podziemnej, stosując nową metodę pedagogiczną: naprzód w dyrekcji kolejowej oglądaliśmy film techniczny obrazujący całokształt robót przy budowie w ujęciu schematycznym, jako też i reprodukcyjnym z budowy, a następnie dopiero zaprowadzono nas na właściwą budowę. Film techniczny nie jest przeznaczony wyłącznie dla techników, ale może wzbudzić zainteresowanie u laików, dla których fragment oglądanej budowy nie daje żadnego poglądu na całokształt pracy. Taki też ma on cel w Niemczech, gdzie prowadzona jest propaganda zwiedzania obiektów technicznych wśród społeczeństwa. Mnóstwo też wycieczek spotykaliśmy przy wszystkich większych budowlach, czy obiektach wykonanych. Wycieczki organizują szkoły, stowarzyszenia urzędników, i rozmaite instytucje. Z tego też powodu przy każdym większym obiekcie znajdują się restauracje, gdzie można się posilić i napić lubianego a niedrogiego piwa.

Berlin w ostatnich latach przeprowadził kolosalne inwestycje budowlane, mające na celu głównie względy ruchowe i estetyczne. W jednym np. miejscu zmieniono konstrukcję mostu (belka blaszana) na most ramowy, aby uzyskać niższą wysokość ścianki i odsłonić perspektywę na kościół. Wielkie sumy pochłonęła budowa Reichssportfeld, na którym odbyła się XI. olimpiada. Budowle i stadiony mają charakter monumentalny i wykonane są z żelbetu z okładziną

kamienną (piaskowiec, granit). Ponieważ teren był pozbawiony drzew, lub podczas planowania trzeba było je usunąć, cały teren obsadzono starymi drzewami, przewiezionymi z okolicy.

W Berlinie widzi się dużo umundurowanych ludzi, poza wojskiem są S. A., S.S. i Arbeitsdienst. S. S., poza Berlinem spotyka się je wyjątkowo, zato na każdym kroku młodzież hitlerowską z H. J. i B. D. M. Z organizacjami Hitler Jugend i Bund Deutscher Mädel mieliśmy możliwość zetknąć się, korzystaliśmy bowiem z kwater w Jugendherberge, przeznaczonych właśnie dla wspomnianych organizacji. Młodzież niemiecka do lat 17-tu bardzo dużo podróżuje, przeważnie rowerami pod kierownictwem starszego przewodnika, mając dogodne warunki w postaci doskonałych dróg i sieci tanich schronisk (30 fen. nocleg). Uczą się przez to samodzielności i dyscypliny, oraz poznają swój kraj.

Przejażdżka autobusem po autostradzie z Berlina do Bernau wywarła na nas duże wrażenie. Przede wszystkim chyżość, jaką rozwijał nasz autobus na tej ultra nowoczesnej arterii komunikacyjnej o dwu 7,50 metrowej szerokości pasach betonowych, jest nie do pomyślenia w innych warunkach. Szczycą się też Niemcy autostradami i zapowiadają, że w niedługim czasie będą autobusami jeździli z szybkością 120 km/godz. Wszelkie skrzyżowania przeprowadzono mostami, przeważnie żelbetowymi, o konstrukcji ramowej, lub jako belki ciągle z przegubami. Obiekty są estetycznie związane z tłem i występują w odległościach kilkusetmetrowych, tak że robią wrażenie pewnego zagęszczenia. Wielka ilość obiektów jest urozmaicheniem przy pewnej jednostajności prostej i prawie poziomej drogi.

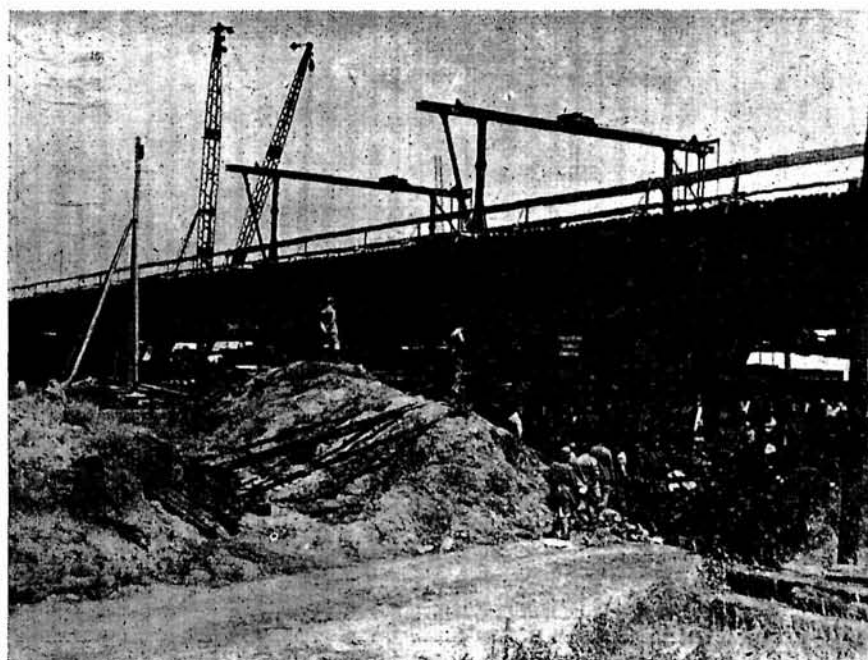
Jedziemy dalej i jesteśmy w Niederfinow pod Berlinem. Przed nami wznosi się wspaniała olbrzymia konstrukcja żelazna elewatora. Podnośnik ten na kanale Hohenzollernów (Berlin-Odra) ma spad 36 m. i zbudowany jest na statki 1000-tonowe. Koszt budo-

wy wyniósł 27,5 miliona RM. a elewator otwarty został w 1934 r.

Wyczerpawszy przewidziany program naukowy na Berlin, skierowaliśmy się do Magdeburga. Zastaliśmy tu ruch budowlany w całej pełni. Przeprowadza się regulację Łaby na małą wodę. Buduje się kanał Śródlądowy. Połączenie kanału na lewym brzegu z Łabą uzyska się przez znajdujący się obecnie w budowie elewator w Rothensee. Zejście do kanału Ihle elewATOREM pod Hohenwarthe. Elewatory będące w budowie są systemu pływakowego, skonstruowane jako bliźniacze o dwóch komorach, każda z nich oparta na dwu pływakach o średnicy 10 m. Kanał śródlądowy w pobliżu Rothensee biegnie w nasypie do 17 m wysokim, szerokość w stopie 200 m, a różnica poziomów w elewatorze wyniesie 18 m. W czasie zwiedzania budowa była posunięta tak daleko, że wykonane były studnie i częściowo betonowe konstrukcje zakończenia stanowisk, oraz komory. Przy elewatorze w Hohenwarthe prace obejmowały wykonanie studzien, 70 m. głębokich, metodą zamrażania gruntu. Zamrażanie ma trwać ok. 3 miesięcy, w tym też celu na budowie zainstalowano olbrzymie urządzenia maszynowe konieczne do tej metody. Na północ od Magdeburga kanał przekroczy Łabę mostem kanałowym ok. 900 m. długim (akwedukt żelbetowy o 20 światłach po 30 m. i most kratowy o przęśle środkowym 100 m.).

W Brunświku oglądaliśmy prace nad opanowaniem usuwiska, na które napotkano przy budowie kanału. Ustalenie gruntu starano się uzyskać przez wstrzykiwanie cementu pod ciśnieniem. Widzieliśmy odsłonięty zupełnie przyczółek mostowy, gdyż otaczająca go ziemia, wraz z przyległymi warstwami zjechała w dno kanału.

Miasto Brunświk zachowało starą niemiecką architekturę, w przeciwieństwie do Hannoveru, do którego następnie zawitaliśmy, a który jest zupełnie nowoczesnym miastem. Dla podniesienia walorów



Most nad kanałem
Elstera-Saale

estetycznych miasta, zatopiono rozległe obszary i stworzono sztuczne jezioro z pięknym kilkukilometrowym deptakiem nadbrzeżnym. Widok naprawdę czarujący szczególnie wieczorem, gdy po ciemnej tafli snują się cienie żaglówek. W naszych warunkach trudno sobie wyobrazić, by któreś z miast mogło poczynić podobne inwestycje na drogim podmiejskim gruncie.

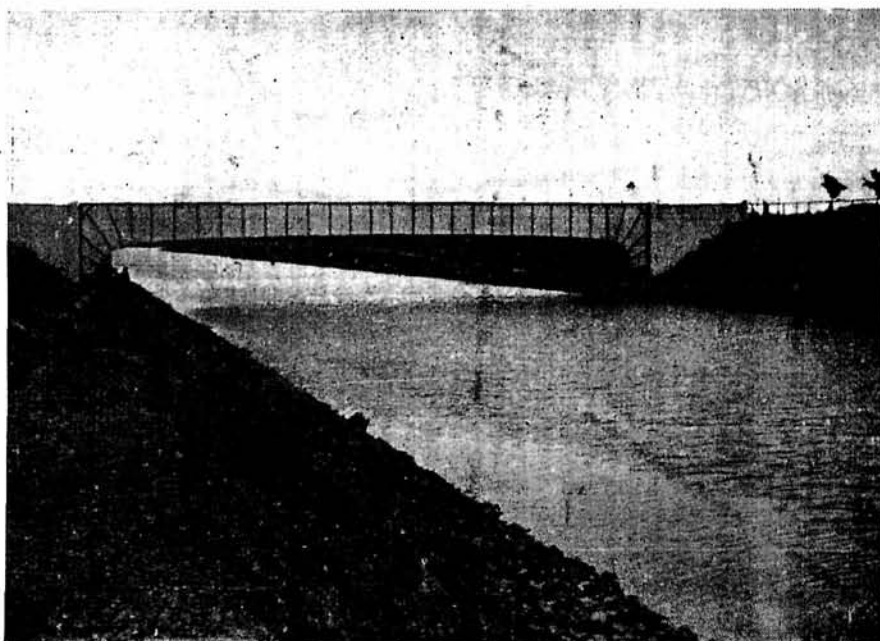
Niedziela. Hannover zmienia oblicze. Cichy jakby opustoszały. Gros mieszkańców bowiem spędza niedzielę na weekendzie. Po wysłuchaniu Mszy św. w kościele katolickim odjeżdżamy do Minden. Zwiedzamy most kanałowy nad Wezerą. Konstrukcja żelbetowa złożona z dwu sklepień po 50 m św. i 6 sklepień po 32 m. Od obiadu odrywa nas defilada dziewcząt odbywająca się w związku ze zlotem B. D. M. z Minden i sąsiednich okręgów. W defiladzie wzięło udział około 2.000 umundurowanych dziewcząt, w tym duży odsetek na rowerach. Daje to obraz powszechności wychowania hitlerowskiego w Niemczech. Miasto było pięknie dekorowane flagami ze swastyką. Do tych odświętnych, jakby się zdawało, przybrań miast zdolaliśmy się już przyzwyczaić. Na każdym bowiem dworcu witał nas las sztandarów, a miasto całe udekorowane jakby przynajmniej na święto narodowe. Tłumaczono nam to tym, że odbył się w danym mieście zlot N. S. D. A. P., albo odbędzie się w przyszłą niedzielę. Z tego też powodu flagi wiszą całymi tygodniami. Ta jest jednak różnica, że w Niemczech flagi są znormalizowane, jednej wielkości i nowe, tak że miastu nadają szczególnie odświętny ton.

W Münster zatrzymaliśmy się dla zwiedzenia śluz na kanale Dortmund - Ems. Przyjechalśmy pod wieczór, więc po wieczery w stylowej niemieckiej restauracji zdążamy na nocleg do domu studentów. W porównaniu z domami młodzieży hitlerowskiej, które cechuje prostota, panuje tu wykuint. Szerokie drewniane schody, pokryte miękkim chodnikiem, bogate malowidła, utrzymane na każdym piętrze w in-

nym tonie, duże i jasne pokoje umeblowane ciemno, a wszystko dobrze z sobą harmonizujące. Pod oknem biurko z aparatem telefonicznym, krzesła obite skórą, duża szafa, wielkie wygodne łóżko i elegancka umywalnia z lustrem i lampą elektryczną dopełnia całości umeblowania pokoju. Jak się dowiadujemy, Münster jest centrum katolickim z uniwersytetem i siedzibą biskupa. Uniwersytet i dom akademicki jest pod opieką księży katolickich. Udając się do śluz musieliśmy okrążyć bocznymi ulicami miasto, bo właśnie odbywała się uroczysta procesja dziękczynna w rocznicę ocalenia miasta od zarazy. Ulice główne były dosłownie zatarasowane tłumem ludzi. Nie mogliśmy dotrzeć do żadnego środka lokomocji i prowadzeni przez studenta uniwersytetu dobrnęliśmy wreszcie do śluz. Nasz przewodnik zdradził się, że jest tu sam po raz pierwszy i dziwił się co można ciekawego zobaczyć przy śluzie, a szczególnie w czasie deszczu.

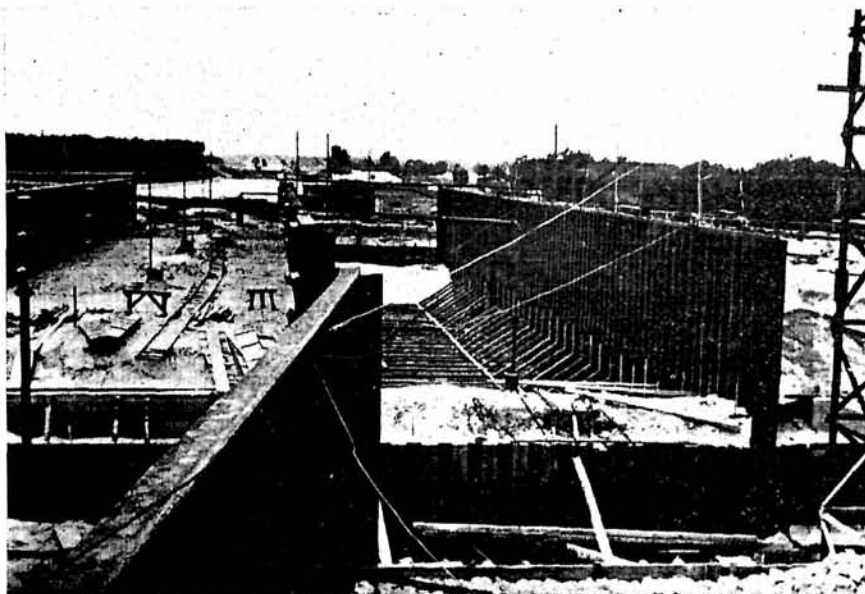
Z Dortmundu zrobiliśmy wypad do Henrichenburgu, by zobaczyć starszy już elewator pływakowy. Jest tam 5 pływaków 10,5 m wysokich, a 8,30 m średnicy, zanurzonych w studniach o średnicy wewn. 9,20 m i głębokości 27,50 m. Elewator jest zbudowany dla statków 600—700 t. Jako rezerwę dla elewatora wykonano tu później śluzę szybną. Do Dortmundu wróciliśmy kanałem obserwując po drodze roboty nad jego poszerzeniem. Kanał Dortmund-Ems poszerza się obecnie do 50 m. przez zabijanie szczelnych ścian żelaznych i usunięcie materiału przed nimi się znajdującego. Na głowy pali kładzie się ławę betonową. Praktyczny ten sposób daje w rezultacie obramowanie kanału ścianami żelaznymi, co dla oka nie jest przyjemne.

Od Dortmundu zbacza trasa naszej wycieczki z dotychczasowego kierunku wschód-zachód i skierowujemy się na południe, jadąc do Kassel, skąd robimy wypad do Waldeck. Oglądamy przegrodę doliny na rzece Eder. Przegroda wykonana jest dla celów retencyjnych, aby podnieść stan małej



Most drogowy nad kanałem Elstera-Saala

Budowa śluzy w Slavensitz



wody na Wezerze. Przegroda ma wysokość 47 m, a grubość muru w fundamencie 32 m. Zakład o sile wodnej, przy niej się znajdujący ma moc 23 tys. kW. Nad przegrodą o 140 m wyżej jest położony mały zbiornik około 1.000.000 m³ pojemności, mający na celu pokrycie szczytowego zapotrzebowania energii elektrycznej. W godzinach małego zużycia, gdy wytwarzana energia jest tania, pompuje się wodę do zbiornika, a używa się ją w czasie maksymalnego zapotrzebowania.

Dalszym etapem naszej podróży jest Bamberg. Zwiedzamy stopień kanalizacyjny Menu w Vireth. Składa się on z jazu walcowego o 2 światłach po 30 m. dającego spad 6,20 m. Śluzy długie ok. 250 m. i szerokie 20 m. mogą przeprowadzać całe pociągi statków. Stopień w Vireth jest jednym ze stopni kanalizacyjnych na Menie, i założono go w związku z budową drogi wodnej Ren - Men - Dunaj. Samo miasto Bamberg posiada zabytkową katedrę, pochodzącą z 1004 roku, w której znajduje się słynna rzeźba jeźdźca na koniu, wykonana w kamieniu. („Bamberger Reiter”). W grobach katedralnych spoczywa papież Clemens II, jest to jedyny papież, którego zwłoki znajdują się poza Rzymem. Część miasta wokół katedry zachowała zupełnie średniowieczny charakter.

Podróż z Bambergu do Lipska odbyliśmy nocą. Jedyny raz w ciągu całej wycieczki jechaliśmy nocą, ale i to odbiło się ujemnie, gdyż pod koniec podróży wszyscy uczestnicy czuli się zmęczeni. W ogóle przy organizowaniu podobnych wycieczek należy unikać podróżowania nocą, a byłoby wskazane nawet po jakich 6—8 dniach przewidzieć jeden dzień zupełnie wolny przeznaczony dla odpoczynku i to gdzieś za miastem nad rzeką lub jeziorem. Zwiedzanie bowiem po kilka godzin dziennie i jazda koleją w gorące dni letnie wpływa ujemnie na wytrzymałość i humory uczestników, a tym samym i na zainteresowanie się zwiedzanymi obiektami.

Pod Lipskiem nie mającym dotychczas taniej komunikacji wodnej buduje się kanał z Elstery do Saali,

(południowe skrzydło kanału Śródlądowego), która jest rzeką żeglowną. Przez Saalę uzyska Lipsk połączenie z Łabą i tym kanałem. Kanał Elstera - Saala, znajdujący się w budowie, jest przeznaczony na statki 1.000 t. i ma być ukończony w 1940 r. Budowę rozpoczęto 1933 r. Koszt całkowity wyniesie ok. 30 milionów RM. Na obiekty techniczne wypada 12 mil. RM, a to na 2 śluzy po 11 m spad, 3 bramy bezpieczeństwa, 2 lewary na potokach, 13 mostów drogowych, 1 kolejowy (mosty stalowe), 2 skrzyżowania drogi pod mostem, i 1 urządzenie do opróżniania kanału. Mosty nad kanałem przeważnie ramowe lub blachownicze. Skrzyżowanie z autostradą mostem w ukosie ok. 30° długości 56 m. Całość składa się z 4 belek głównych wolnopodpartych dla 2 pasów jezdnych oddzielnie. Mostów kratowych ze względów estetycznych używa się dopiero daleko za miastem.

Przy pomniku naszego bohatera narodowego ks. Józefa Poniatowskiego złożyliśmy wiązanek kwiatów.

Z Drezną zrobiliśmy wypad do wielkiego zakładu o sile wodnej w Niederwartha. Są tam 2 zbiorniki o różnicy poziomów 150 m. W nocy, gdy zużycie energii jest małe pompuje się wodę do zbiornika górnego i to energią odpadkową, która kosztuje 1,5 fen. za kW., a podczas maksymalnego zużycia wykorzystuje się nagromadzoną wodę na wytworzenie energii, którą sprzedaje się po 25 fen. Strata energii wynosi ok. 50%. Moc turbin Francisza 120.000 KM. Koszt urządzenia całego zakładu wyniósł 50 mil. RM. Zbiornik górny założono wykorzystując naturalne ukształtowanie terenu. Ogródzony jest on częściowo wałem obetonowanym, a częściowo nasypem kamiennym. Wysokość warstwy użytecznej wody w tym zbiorniku wynosi 9,0 m, pojemność 557.000 m³. W razie pęknięcia rur istnieje samoczynne zamknięcie ich, oraz automatyczne zamknięcie kłapy bezpieczeństwa w murze przez motory elektryczne. Dla amortyzacji uderzeń służą 2 zbiorniki wyrównujące o średnicy 17 m. i wysokości 35 m.

W Dreźnie zwiedziliśmy słynną galerię obrazów i Zwinger, dawną siedzibę książąt saskich. W czasie naszego pobytu była otwarta wystawa „Reichsgartenschau”, na której poza wystawą kwiatową był pokaz kilkudziesięciu wzorowych osiedli z podaniem ceny całkowitego urządzenia, a więc wybudowania i urządzenia domku z przyległościami. Wieczorem podziwialiśmy piękne wodotryski w oświetleniu kolorowych świateł reflektorów, a do wieczery spożywanej pod gołym niebem w jednej z restauracji na terenie wystawy przygrywała wspaniała orkiestra symfoniczna. Warto zaznaczyć, że wystawa obejmowała olbrzymi obszar zasłany pawilonami w nowoczesnym stylu, a liczba zwiedzających szczególnie w godzinach wieczornych była wielka. Jednak dość wcześnie odpoczywający przy stolikach restauracyjnych opuszczają je i teren wystawy się оголаca. Życia nocnego Drezno nie posiada wcale, a jest ono przecie tak charakterystyczne dla wielkich miast niemieckich.

Ostatnim etapem naszej wycieczki były budowle wodne na niemieckim Śląsku. We Wrocławiu zwiedziliśmy port rzeczny na Odrze. Obecnie obrót roczny portu spadł znacznie na skutek podziału politycznego Śląska, i wybudowania magistrali kolejowej Katowice-Gdynia, głównie z powodu małego przeładunku zboża. Zakład budowy statków został rozebrany z braku zamówień.

Na Odrze spotkaliśmy setki statków jadących w górę rzeki, ale zatrzymywanych, by z powodu chwilowego przyboru wody dać możliwość przepływu statkom z węglem płynącym w dół rzeki.

W Koźlu buduje się obecnie kanał Hitlera, mający połączyć Gliwice z Koźlem. Kanał będzie miał 45 km długości — wykonano już 25 km. Projektuje się 7 śluz. Rzeka Kłodnica przechodzi pod kanałem lewarem (w. w. 212 m³/sek.) o przekroju 25 m² i szybkości

przepływu 4 m/sek. Lewar jest żelazno-betonowy i posiada 3 otwory kwadratowe. Mała woda przechodzi jednym otworem. Koszt budowy lewaru z lokalnym przełożeniem Kłodnicy 500 tys. R. M. Śluzy budowane są ze ścian szczególnych żelaznych. Dla zasilenia Odry podczas niskich stanów wody buduje się 20 zbiorników, o pojemności użytecznej 300 mil. m³, a zbiornik pod Orawą ujmie 143 mil. m³.

Wszelkie dojazdy do budowli odbywaliśmy autobusami, które tam są do tych celów przygotowane tak, że zawsze łatwo jest je zamówić. Koszt przejazdu autobusem wynosi za 1 km 50 fen., a koszt taksówki schodził nawet do 20 fen. za km. Motoryzacja w Niemczech postąpiła od r. 1923 kolosalnie naprzód, do czego przyczyniły się doskonałe drogi. Cena najtańszych aut waha w granicach od 2.000—2.500 RM. Tak samo rzuca się w oczy olbrzymia ilość rowerów, szczególnie w godzinach rannych, gdy cała armia robotników zdąża do pracy, a natomiast motocykle nie odgrywają poważniejszej roli.

Na budowlach i we wszystkich instytucjach pełno afiszów propagandowych, napisów, statystyk. Np. „Już tylko 1.500.000 bezrobotnych”... „Że tutaj pracujemy, zawdzięczamy Führerowi” itp. Jedynym pozdrowieniem w Niemczech jest, jak wiadomo, „Heil Hitler” i podniesienie ręki, co stosuje się przesadnie często. Ze strony kierownictwa budowli, które zwiedzaliśmy, doznawaliśmy zawsze bardzo miłego przyjęcia i szczegółowych objaśnień. Tak samo ze strony przedstawicieli Deutsche Studentenschaft. Jedynym zgrzytem było nie przybycie delegatów wspomnianej organizacji we Wrocławiu na nasze pożegnanie, gdyż właśnie w tym czasie odbywała się manifestacja za Gdańskiem. Ten szczegół rzuca jednak charakterystyczne światło!

Hankus Tadeusz — Palarczyk Karol

Z a p o r a w R o ż n o w i e

W dniach 11 i 12 maja 1937 roku odbyła się wycieczka naukowa Koła Mechaników Studentów Politechniki Lwowskiej do Mościc i Rożnowa. Artykuł niniejszy jest krótkim opisem prac wykonywanych przy budowie zapory na Dunajcu w Rożnowie. Postugiwałem się tutaj materiałami dostarczonymi mi przez Kierownictwo robót. Mam nadzieję, że wkrótce ukażą się inne, wyczerpujące publikacje, gdyż jest to — poza Porąbką — pierwsze w Polsce, na większą skalę zakrojone przedsięwzięcie, mające na celu stworzenie zbiornika przeciwpowodziowego na największym góskim dopływie Wisły, oraz wyzyskanie magazynowanej masy wód do celów energetycznych i żeglugowych.

Projekt zbiornika w Rożnowie n/Dunajcem posiada swą dość długą historię, bo sięga roku 1902, kiedy to inż. K. Pomianowski przeniwelował spad Dunajca w tej okolicy, dla zorientowania się odnośnie do mocy, jaką można wyzyskać. Pierwszy projekt zakładu wodnego w Rożnowie powstał w czasie wielkiej wojny, gdy po odcięciu kopalni węgla zachodziła

potrzeba otrzymania tańszego źródła energii. Projekt ten wykonany również przez prof. Pomianowskiego przewidywał moc zainstalowaną 6.500 KM, lecz w czasie dalszych studiów okazało się, że Rożnów nadaje się na zakład o znacznie większej mocy. Powstał w ten sposób w roku 1925 pierwszy szkicowy projekt zbiornika rożnowskiego w dzisiejszych jego rozmiarach, tzn. o rzędnej spiętrzenia 270,0 i pojemności całkowitej zbiornika 138 mil. m³. Pierwszy ten projekt przewidywał zaporę ciężką i sztolnię do doliny Łososiny, gdzie miał stanąć zakład. W latach następnych projektem zainteresowały się czynniki rządowe i szczególnie w czasie starań Harrimana o koncesję elektryfikacyjną w Polsce, zakład rożnowski był brany pod uwagę jako podstawowe źródło energii w razie odcięcia Śląska. Wówczas został sporządzony szczegółowy projekt, przewidujący moc 60.000 kW i roczną produkcję 165,5 mil. kWh. Ponieważ zakład rożnowski był traktowany jako szczytowy, zaprojektował prof. Pomianowski o 11 km niżej

gia przesyłana będzie linią dalekośną o napięciu 150.000 V do okręgowej elektrowni w Mościcach, która pracować będzie stałą mocą, jako zakład zrębowy, pokrywający podstawową część zapotrzebowania energii, produkcja zaś Rożnowa służyć będzie dla pokrycia szczytów.

Wpływ zbiornika rożnowskiego wraz z wykonanym już zbiornikiem w Porąbce na warunki żeglugi na Wiśle będzie największy w latach suchych, a więc przy niskich stanach wód. Na odcinku od ujścia Dunajca do ujścia Sanu, gdzie wpływ ten będzie najbardziej wydatny, dodatki dennie ze zbiornika mogą doprowadzić do powiększenia przepływu przy stanach najniższych prawie w dwójnasób — poniżej ujścia Sanu podwyżka ta osiągnie już tylko najwyżej 40%. Czas trwania stanów średnio-niskich przedłuży się poniżej ujścia Dunajca w latach suchych o 20 do 34 dni, co jest równoznaczne z przedłużeniem o tyleż okresu żeglugi. Okresy przerw w żegludze wywołane dotychczas bądź niskimi stanami, bądź wodami powodziowymi zostaną zmniejszone z 53 dni na 19. Powyższy wpływ zbiornika na poprawę warunków żeglugi da rocznie przeciętnie ok. 550.000 zł. zysku na transporcie wodnym.

Straty wywołane powodzią na obszarze zagrożonym najbardziej przez falę powodziową Dunajca tzn. na Dunajcu poniżej Rożnowa i na Wiśle do Szczucina (powiaty: brzeski, tarnowski i dąbrowski), obliczono przeciętnie na 450.000 zł. rocznie, w czym straty gospodarcze w płonach, gruntach, budynkach i inwentarzu 250.000 zł., w urządzeniach technicznych (mosty, drogi, budowle wodno-regulacyjne) 200.000 zł. Przy obliczeniu powyższych strat nie brano pod uwagę powodzi z lipca 1934 r., której uwzględnienie podniosłoby znacznie te kwoty.

Straty te po uruchomieniu zbiornika znikną całkowicie, kwotę zatem 450.000 zł. rocznie uznać należy, jako zysk ze zbiornika. Zysk ten łącznie z korzyścią w dziedzinie żeglugi wyrazi się okrągłą liczbą 1 miliona złotych rocznie. Kapitalizując powyższą kwotę na 5% otrzymuje się sumę 20 mil. zł. jako cenę

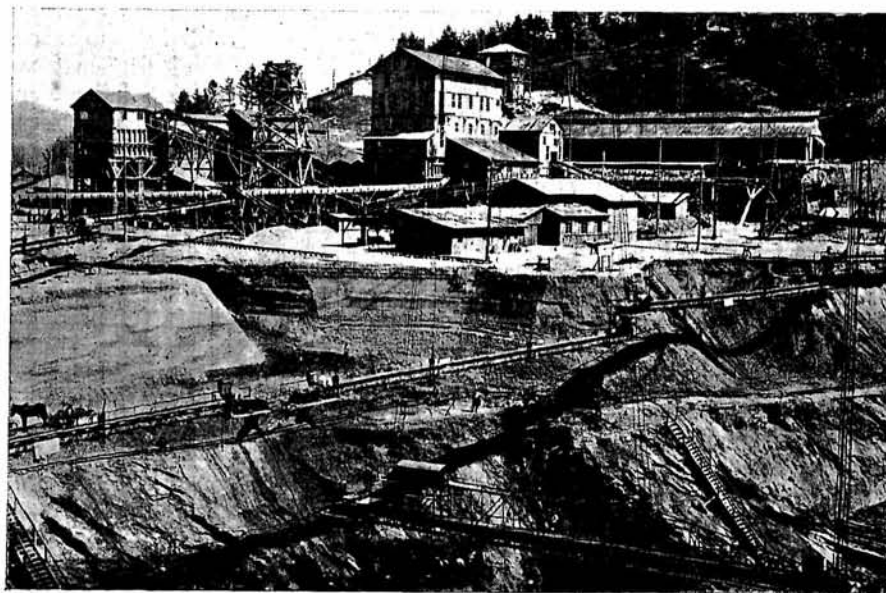
gospodarczego znaczenia zbiornika rożnowskiego. Nie uwzględniono przy tym dziedziny energetycznej i wpływu taniego źródła prądu elektrycznego na podniesienie gospodarcze okolicy. Koszt natomiast wybudowania zapory z zakładem wodno-elektrycznym, wywłaszczenia gruntów pod zbiornik i zabudowania potoków w obrębie zbiornika wyniesie do 40 mil. zł.

Zapora będzie w przekroju trójkątna, w rzucie poziomym prosta, typu półciężkiego. Będzie się składać z 36 bloków, oddzielonych szwami kontrakcyjnymi, z czego 25 bloków będzie normalnych po 15 m długości, 4 zaś po 17 m długości mieścić będą po 1 turbinie, a 7 po 15 m — przelewy.

Bloki normalne będą tworzyły w rzucie literę T, inaczej mówiąc będzie to płyta odwodna wsparta na trójkątnych filarach, przy czym filar i wnęka pomiędzy filarami będą miały tę samą grubość: 7,5 m. Pochylenie ściany odwodnej będzie 10:1, pochylenie odwietrznej ściany filarów 7:1. Dolna część bloków stanowić będzie jednolitą pełną płytę fundamentową zbrojoną żelazem.

Bloki zapory mieszczące zakład będą utworzone w rzucie nieco odmiennie: filary będą się znajdować na skrajach bloku, a w wolną przestrzeń pomiędzy nimi będzie wstawiony zespół turbo-generatora. Szew dylatacyjny znajdzie się tu w środku każdego filara. Turbiny wraz z filarami zostaną przykryte halą zakładu.

W części zapory mieszczącej przelewy i upusty bloki będą miały obniżoną koronę do rzędnej 264,0 i pokrycie całej ściany odpowietrznej dla utworzenia powierzchni przelewowej. Przelewów będzie 7 o świetle równym 12,0 m każdy. Filarki pomiędzy nimi będą miały grubość 3,0 m. W filarkach zostaną osadzone żelazne zamknięcia segmentowe do regulowania odpływu wody przez przelewy. Blisko dna zbiornika, na rzędnej 242,5 będą założone upusty w postaci poziomych rur średnicy 3,5 m, leżących w środku każdego bloku przelewowego, z zasuwowymi zamknięciami. Zdolność przepustowa tych otworów przy max. napełnieniu zbiornika wyniesie:



Fot. S. Jarząbek. Rożnow.

Wytwórnia betonu
w Rożnowie

przelewy	2.300 m ³ /sek
upusty	1.050 „
turbiny	200 „
razem	3.550 m ³ /sek

Dla niszczenia energii wody spadającej z przelewów i wypływającej z upustów zostanie specjalnie wykształcone podłoże poniżej zapory. Zaprojektowany kształt podłoża przewiduje dwa rzędy tzw. szykan.

Dla umożliwienia ruchu ryb, idących w górę rzeki na tarło zostanie założona przepławka. Będzie to szereg kaskad wysokości 15 do 20 cm i długości 1,0 do 1,2 m, tak by ryby mogły je pokonywać skokami w górę. Przepławka zaczynać się będzie u wylotu turbin, gdzie szybkość wody jest największa. Długość jej wyniesie około 200 m.

Przez ustawienie zapory i stworzenie sztucznego jeziora długości 20 km, ruch tratw nie będzie wstrzymany. Zostanie stworzony osobny przepust tak, że tratwy holowane przez jezioro będą przerzucane na wózkach na dół.

Na koronie zapory będzie szła droga o szerokości jezdni 6 m, łącząca oba brzegi doliny i służąca do obsługi urządzeń na zaporze.

Wewnątrz korpusu zapory znajdują się 3 poziome galerie kontrolne i odwadniające, połączone ze sobą szybami pionowymi.

Podłoże skalne stanowią grubo-płytowe piaskowce naprzemianległe z łupkami ilowymi. Upad warstw jest z północy na południe, zatem do zbiornika, co jest korzystnym pod względem szczelności podłoża. Również okolicznością pod tym względem sprzyjającą jest zaleganie wodoszczelnych warstw ilo-lupków.

Ustalony sposób fundowania polega na założeniu fundamentów na warstwach niezwiędniętej skały (co wymaga zejścia z fundamentem w niektórych blokach aż do 22 m pod terenem), oraz na odpowiednim uzbrojeniu żelazem płyty fundamentowej. Obliczenia statyczne tej płyty przeprowadzono uwzględniając niejednorodne podłoże o zmiennym współczynniku sprężystości w każdym profilu.

Dla uzyskania zupełnej szczelności podłoża i uniemożliwienia choćby najmniejszego przepływu wody pod zaporą, co byłoby groźne dla jej istnienia, stosowany jest cały system zastrzyków cementowych w podłoże skalne pod fundamentem. Zastrzyki te polegają na tym, że zaprawę cementową wtłacza się pod ciśnieniem dochodzącym do 10 atm. do uprzednio wywierconych otworów. Podwójny szereg otworów głębokich na 30 m pod fundamentem tworzy tzw. zasłonę główną, poza tym cały system zastrzyków płytszych wiązać będzie fundament z podłożem.

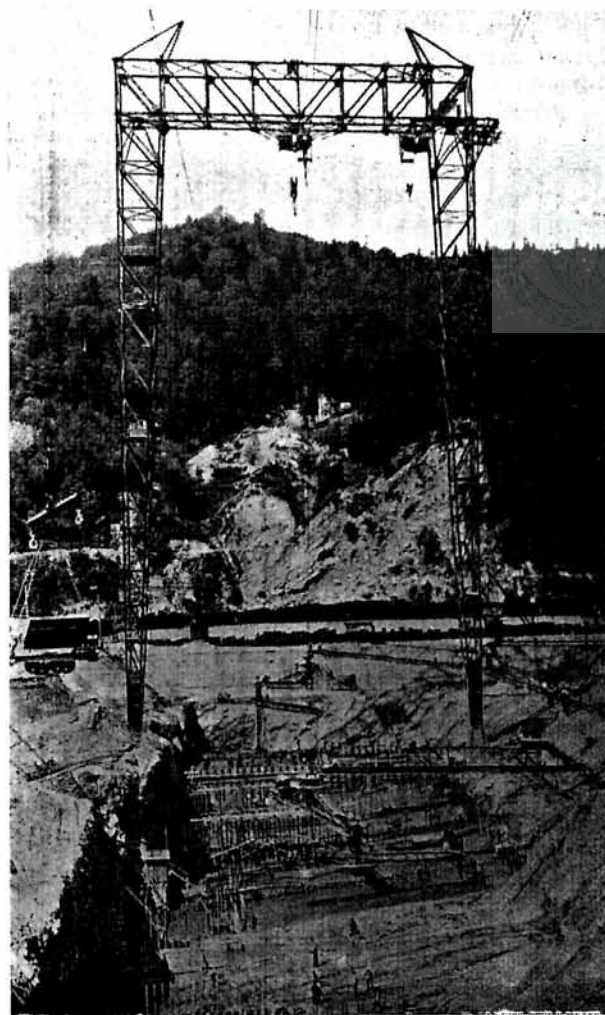
Roboty budowlane zapory i zakładu wodnego zostały powierzone przez Ministerstwo Komunikacji firmie „Zapory i Roboty Hydrauliczne, Tow. Polsko-Francuskie, Sp. z o. o.”, które wykonywa je na warunkach kredytowych. Budowę, którą rozpoczęto w czerwcu 1935 r. finansuje Fundusz Inwestycyjny.

Zagadnienie dowozu materiałów zostało rozwiązane przez wybudowanie kolejki wąskotorowej o prześwicie toru 750 mm na długości 19 km od stacji P. K. P. Marcinkowice na linii Nowy Sącz - Chabówka do placu budowy. Tor biegnie całkowicie

w terenie przyslego zalewu po lewym brzegu Dunajca i przekracza rzekę prowizorycznym mostem drewnianym pod Rożnowem.

Plac budowy jest już całkowicie zagospodarowany i zaopatrzony w instalację wodociagową, kanalizacyjną, elektryczną, w budynki dla pomieszczenia biur, magazynów, warsztatów wszelkiego rodzaju, jak stolarski, ciesielski, mechaniczny, elektrotechniczny, kuźnię. Prąd elektryczny do oświetlenia i napędu dostarcza Okręgowa Elektrownia w Mościcach linią o napięciu 30.000 V, specjalnie zbudowaną na długości około 50 km. Poza tym istnieje prowizoryczna elektrownia na miejscu z silnikiem Diesla o mocy 50 KM, jako rezerwa na wypadek przerwy w dostawie prądu z Mościc. Linia z Mościc jest traktowana jako ostateczna linia miejscowego znaczenia, której przedłużenie na południe w kierunku na Nowy Sącz znajduje się w budowie.

Mur zapory jest wykonywany z betonu, którego ogółem potrzeba będzie około 350.000 m³. Samego cementu zużyje się około 100.000 ton. Dla wytwarzania betonu zbudowano na miejscu fabrykę betonu całkowicie zmechanizowaną, wyposażoną w urządze-



Miejsce budowy i rama podtrzymująca liny nośne transporterów

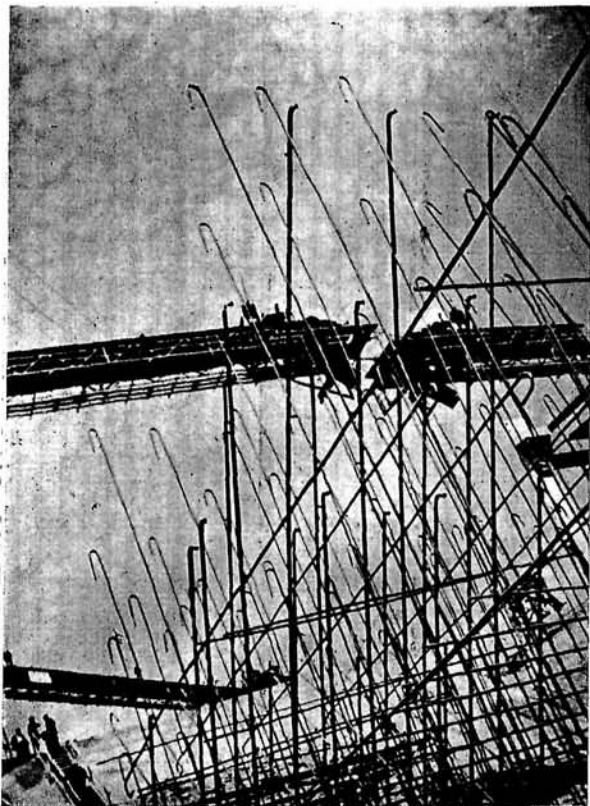
nia zaprojektowane przez amerykańską firmę Allied Machinery Co., Ltd., („Almacoa”). Posiada ona bębny do sortowania materiału przychodzącego kolejką ze żwirowiska nad Dunajcem, łamacze do kruszenia kamieni, młyny do wytwarzania piasku, sita płaskie i piaskowniki. Proces sortowania i płukania kruszywa doprowadza do zebrania w oddzielnych silosach 4-ch składników kruszywa o wymiarach 0—2, 2—8, 8—30 i 30—80 mm. Kruszywo o wymiarze większym niż 80 mm nie jest dopuszczalne do betonu.

Odmierzanie kruszywa do betonu odbywa się samoczynnie, objętościowo, zaś dozowanie piasku (0—2 mm), wody i cementu wagowo. W ten sposób unika się konieczności ustalania każdorazowo wilgotności piasku. Cement odmierza się w ilości 250 kg na 1 m³ betonu dla betonów fundamentowych i rdzeniowych i 300 kg dla betonów okładzinowych.

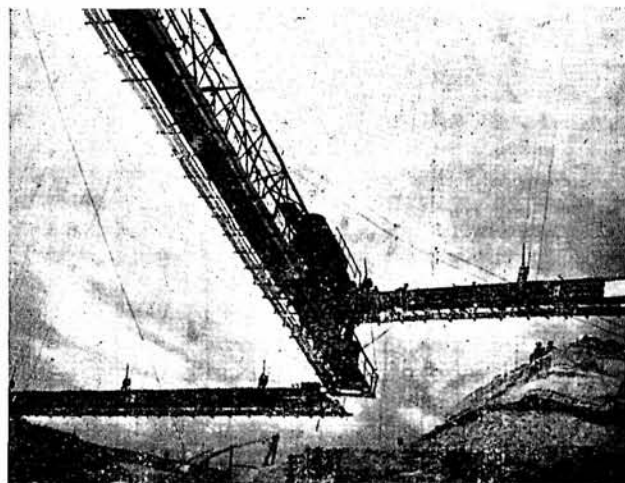
Skład betonu jest ustalony na podstawie długotrwałych badań przeprowadzonych przez laboratorium betonowe, czynne od samego początku na miejscu budowy. Badania te polegają na próbach wytrzymałości i wodoszczelności wykonywanych na próbnym kostkach betonowych, z betonu o różnym składzie.

Mieszanie betonu odbywa się w dwu betoniarkach bębnowych, obrotowych, o pojemności 1.600 litrów każda. Wydajność betoniarek dojść może do 1.000 m³ betonu na dzień.

Przewóz betonu na miejsce wbudowania odbywa się transporterami taśmowymi, rozwieszonymi wzdłuż całej budowy równoległe do osi zapory. Transportery wiszą na linach nośnych rozpiętych



Z b r o j e n i e z a p o r y



Transportery przy betonowaniu zapory

ponad całą doliną szerokości 700 m, które podparte są w środku ramą żelazną o wysokości około 85 m, obejmującą cały wykop fundamentowy i wznoszoną pod nią zapórę.

Beton po ułożeniu podlega wibrowaniu specjalnymi przyrządami poruszonymi sprężonym powietrzem, wstrząsającymi plastyczną masę betonu. Dzięki temu uzyskuje się jego większą ścisłość i wodoszczelność.

Poza tym ponad wykopem kursuje kolejka linowa do przewozu różnych materiałów, oraz do wydobywania ziemi i skały z wykopu, zbudowana według projektu firmy Bleichert z Lipska.

Prace w wykopie fundamentowym prowadzone są w ten sposób, że skała jest rozsadzana środkami wybuchowymi, które są zakładane w otwory, wiercone narzędziami poruszonymi sprężonym powietrzem, rozprowadzonym siecią rur po całym placu budowy. Materiał skalny wzniesiony wybuchami jest ładowany ręcznie na wózki wywożone trzema sposobami: kolejką linową, specjalnym dźwigiem obrotowym i pochylnią z wyciągiem parowym.

Tereny pod zbiornik uzyskuje się w drodze przymusowego wykupu gruntów. Do wyłączenia jest 1.915 ha gruntów, będących na ogół w posiadaniu drobnych rolników. Kwoty wykupu są ustalane przez wojewódzką komisję wyłączeniową z udziałem niezainteresowanych znawców. Ceny płacone są na tyle wysokie, że starczyć mogą na zakup większej ilości gruntu w innych okolicach kraju. Zagadnienie ułatwienia kupna nowego gruntu, jak też i uporządkowania stanu hipotecznego wyłączeniowych obiektów są równocześnie uwzględniane. Akcję wyłączeniową poprzedziły szczegółowe pomiary całego terenu zbiornika, do czego trzeba było założyć całą sieć triangulacyjną związaną z triangulacją państwową; zbudowano 8 wież triangulacyjnych i 54 sygnały; cała ta sieć rozpościera się na obszarze kilkuset km².

Obecnie w Rożnowie wykonuje się fundamenty w części środkowej zapory. Na przyszły rok prawdopodobnie będzie już można ustawiać turbiny elektryczne, zaś całość będzie gotowa najwcześniej w 1939 roku.

Teodor Kuratow