

PRZEGLĄD TECHNICZNY

CZASOPISMO POŚWIĘCONE SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU

TREŚĆ:

Projekt kościoła Opatrzności Bożej w Warszawie i jego historia (dok.), nap. Dr. Inż. arch. Lech Niemojewski.

Roboty wodne i meljoracyjne w Małopolsce, wykonane z inicjatywy Sejmu i Wydziału Krajowego, nap. Dr. Inż. A. Rożański, Profesor Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Rentowność wysokoprężnych instalacji parowych, nap. Inż. Z. Ficki.

Przeгляд pism technicznych.

Bibliografia.

SOMMAIRE:

Le projet de l'Église de la Providence à Varsovie et son histoire (suite et fin), par M. L. Niemojewski, Dr., Ingénieur architecte.

Travaux publics d'amélioration des cours d'eau et d'amélioration rurale exécutés en Galicie sous l'initiative du Sejm et des autorités locales, par M. A. Rożański, Dr., Professeur à l'Université de Cracovie.

Sur la rentabilité des installations à vapeur à haute tension des centrales électriques, par M. Z. Ficki, Ingénieur mécanicien.

Revue documentaire.

Bibliographie.

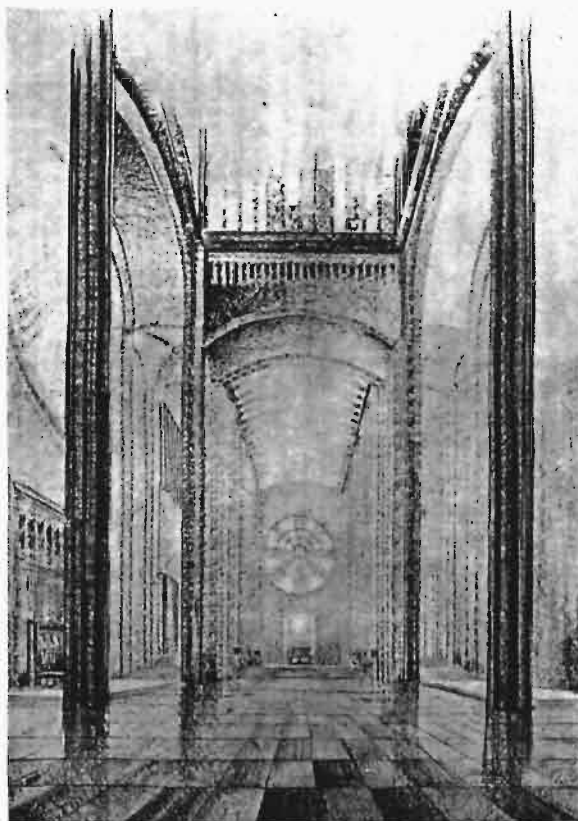
Projekt kościoła Opatrzności Bożej w Warszawie i jego historia^{*)}

Napisał Lech Niemojewski.

W kilka miesięcy po zakończeniu konkursu publicznego, a więc na jesieni roku 1930, postanowiono ogłosić konkurs zamknięty, do którego zaproszono 15 architektów, względnie zespołów architektonicznych. Listę zaproszonych zestawiano długo i w porozumieniu ze światem architektonicznym. Wreszcie dnia 9 marca, po uprzednich posiedzeniach odbytych w styczniu i lutym, warunki konkursowe ustalono ostatecznie, zaaprobowano skład sądu konkursowego oraz listę zaproszonych, którym przesłano zaproszenia w dniu 17 marca, a więc w dzień rocznicy, którą zamierzano upamiętnić.

Prace wstępne zaznaczyły się wymianą poglądu pomiędzy przedstawicielami świata technicznego i episkopatu. Wystąpiono z nad wyraz szczęśliwą myślą urzędzenia wspólnego zebrania Księży Biskupów, członków Komisji Sejmowej, Sądu Konkur-

sowego i Architektów. Nie ulegało bowiem wątpliwości, że konkurs ten jest właściwie pracą zbiórową tych czterech czynników i że, im większe będzie wzajemne zbliżenie i zrozumienie, tem szerszych wyników należy się spodziewać. Zebranie to odbyło się 21 kwietnia 1931 r.; wygłosił na niem dłuższy referat wyjaśniający stanowisko kościoła Jego Eminencja Aleksander Kakowski. Opierając się na brzmieniu ustawy z dnia 17.III.1921 r., Książe Arcybiskup stwierdził, że ma to być kościół katolicki, gdyż ustawa wspomina, że po ukończeniu budowy będzie on przekazywany hipotecznie na własność archidiecezji warszawskiej i że przy tym kościele będą przewidziane grobowce zasłużonych dla zmarłych katolików. Jeśli więc ma to być kościół katolicki, w takim razie logicznem będzie odwołanie się do kodeksu prawa kościelnego, który w Kan. 1164 par. 1 tak ujmuję postulat Kościoła: „Biskupi, zarządzający djecezjami, mają obowiąz-



Rys. 11. Wnętrze kościoła wg. projektu B. Pniewskiego.

^{*)} Dokończenie do str. 361 w zesz. 14 z r. b.

zek troszczyć się o to, aby, wysłuchawszy w miarę potrzeby rady rzeczoznawców, w budowie lub przebudowie kościołów zachowane były formy, przyjęte przez tradycję chrześcijańską i zasady sztuki religijnej". Wogóle — mówi ksiądz kardynał — Episkopat przy budowie kościoła Opatrzności chce tego, czego chce państwo i Kościół; państwo zaś chce wystawić to, czego chce Kościół.

W szczególności Episkopat chce: 1) aby sąd o tem, co kościelne, a co nie kościelne, co odpowiada tradycji kościelnej, a co nie odpowiada, zgodnie z duchem ustawy sejmowej, z wyraźnymi przepisami kanonów i ze zdrowym sensem, przede wszystkim zostawiono biskupom.

2) Episkopat chce, ażeby mający być wzniesionym kościół Opatrzności odpowiadał pojęciom o świątyni katolickiej, a zatem:

a) aby to nie była budowla świecka, t. j. coś na kształt fabryki, gazowni, halitargowej, dworca kolejowego, czy też pawilonu wystawy krajowej lub międzynarodowej; b) aby pp. architekci brali pod uwagę, że wielka zachodzi różnica pomiędzy: pagodą pogańską, meczetem muzułmańskim, synagogą, czyli bożnicą żydowską, a świątynią chrześcijańską. Episkopat chce, aby kościół katolicki różnił się od cerkwi, od kirchy, od modlitewni marjawickiej etc. i to różnił się zewnętrznym już wyglądem... d) Episkopat chce, aby świątynia katolicka i wewnątrz miała wygląd katolicki. e) Episkopat chce, ażeby we wszystkich szczegółach świątyni Opatrzności Bożej były obmyślane, odczuwane, i uwzględniane potrzeby kultu katolickiego, myśli katolickiej, ducha katolickiego. To wszystko winien dobrze rozumieć i głęboko odczuwać architekt, budujący kościół Opatrzności Bożej, który ma być votum wdzięczności narodu polskiego za wskrzeszenie Polski.

W zakończeniu przemówienia, z którego podaliśmy tutaj punkty zasadnicze, pomijając bardzo szerokie ich umotywowanie, książe arcybiskup nad-

mienił, że Episkopat nie chce narzucać i nie określa stylu kościoła Opatrzności. „Wśród stylów — mówił — w jakich kościół Opatrzności może być zbudowany, dopuszczalny jest również styl nowoczesny. Zagranicą podobno z powodzeniem czasami budują kościoły w tym stylu. Nie jest przeto wykluczone, aby i kościół Opatrzności był zbudowany według form dzisiejszych, o ile architektom polskim uda się stworzyć, nawet w stylu nowoczesnym, coś rzeczywiście pięknego i odpowiadającego

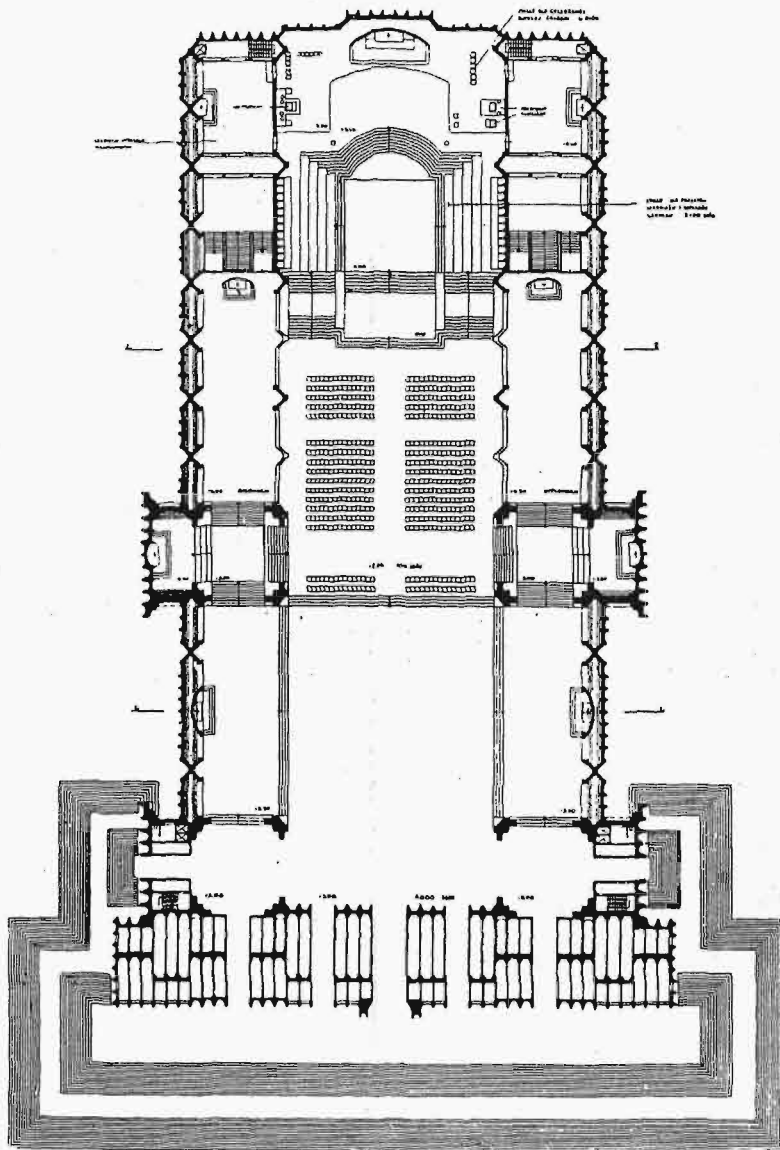
ideałom piękna, nie tylko w pojęciu dzisiejszego pokolenia, żyjącego w stanie podrażnienia i ciągłej rewolucji, ale i w pojęciu przyszłych pokoleń, i dziś, i w wieczności. Naród Polski jest zdolny wyprodukować coś więcej niż zwyczajne bryły i prywitywy.

Lud nasz chce znaleźć w świątyni nie prywitywy, jakie ma w domu, ale wzory odwiecznego, wiekuistego piękna."

Przemówienie to było, pomimo daleko idących i zrozumiałych zastrzeżeń, niejako błogosławieństwem na drogę poszukiwań tego „czegoś więcej", do czego — zdaniem księdza Kardynała — naród Polski jest zdolny. Było to zrozumiałe w ustach wysokiego dostojnika Kościoła, który od czasów Konstantyna Wielkiego był nie tylko protektorem, ale wręcz twórcą stylów architektonicznych.

Podtrzymanie tej tradycji, chęć utrzymania kontaktu z żywą pulsującą sztuką, wyrażone tak prosto, a równocześnie z mocnym zastrzeżeniem obrony przepisów kanonicznych, kładło na architektów zadanie wyjątkowo ciężkie. To też plon konkursowy w tem naświetleniu nabiera, jak postaramy się wykazać, szczególniejszego znaczenia.

Na konkurs nadesłano, jak to stwierdził protokół z dnia 15.XI.1931 r., 15 projektów. Niepodobniestwem jest przytaczać wszystkie szczegóły procedury sądowej, która obfitowała w nader ciekawe momenty. Muszę jednak zacytować przemówienie, jakie wygłosił przewodniczący Sądu Konkursowe-



Rys. 12. Rzut poziomy świątyni wedł. projektu Bohdana Pniewskiego.

go, Wicemarszałek Sejmu Prof. Wacław Makowski na drugim posiedzeniu plenarnem, odbytem w dniu 18.XII.:

„Przystępujemy do wykonania dzieła o historycznej doniosłości. Monument, który ma powstać według planu, jaki dziś obierzemy, stać powinien poprzez wieki i świadczyć o religijnych uczuciach narodu, o jego kulturze i wielkości.

W tym kościele, wzniesionym jako wykonanie wotum narodowego, uczynionego dwukrotnie w maju 1791 r. i w marcu 1921 r., w tym kościele zamieszkać ma Bóg ojców naszych, który wyzwolił Naród nasz po wiekowem doświadczeniu z jarzma zaborców i dał nam siłę odrodzenia Rzeczypospolitej Niepodległej, odparcia od Niej ponownego najazdu wroga. Dom, który ma być zbudowany, musi być godnym wyrazem naszych uczuć wdzięczności i radości.

Musi też powodować pracą naszą szlachetną ambicją wzniesienia gmachu pięknego, najpiękniejszego, na jaki nas będzie stać. Kraj nasz nie posiada przyrodzonych warunków i dostarczonych przez samą ziemię bogactw materiałowych budowlanych, któreby pozwoliły wznosić świątynie, lśniące przepychem kolorowych marmurów; bogactwem, jakim rozporządzać możemy, powinna być podniosłość ducha, głębokie uczucie i doskonałość sztuki, te wielkie, niezniśchalne wartości wewnętrzne, trwalsze nad granit i brąz. Świątynia, którą zbudujemy, powinna stwierdzać, że pokolenie nasze ma w sobie rozmach twórczy, poczucie wzniosłości i piękna, wielkość ducha i zarazem pełne jest religijnego wzruszenia i skupionej czci dla Wszechmocnego, który mu zezwolił odzyskać niepodległą Ojczyznę.

Na tych walorach ducha zasadzać się ma trwała wartość wznoszonego gmachu.

Nie wątpię, że Polskę stać na wzniesienie takiej budowli”.

Znamiennem dla nastroju, w jakim się odbywały prace Sądu Konkursowego, jest fakt, że zebra-

ni już po pierwszych słowach Marszałka powstali z miejsc i całego przemówienia wysłuchali stojąc.

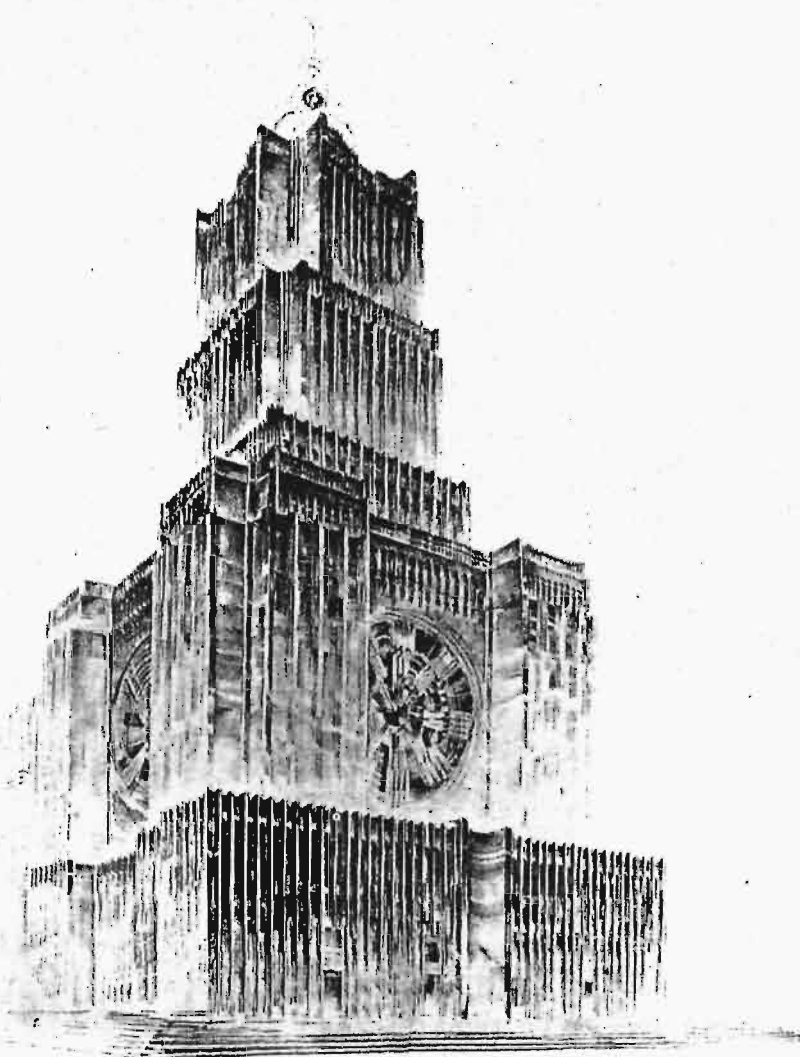
Orzeczenie sądu zapadło po wysłuchaniu referatu fachowego, jaki wygłosił imieniem architektów czcigodny prof. Franciszek Lilpop. Referat dzielił projekty konkursowe na trzy grupy. W pierwszej znalazły się prace, którym architekci przyznali wysokie wartości, odpowiadające par. 13 warunków konkursowych, który wymagał, ażeby: „świątynia, poza monumentalnością, wynikającą z istoty jej przeznaczenia, odznaczała się dostojnością i szlachetnością form, a czyniąc zadość wymaganiom praktycznym — jako świątynia rzymsko-katolicka — uwzględniała wszystkie wymagania liturgiczne, a zarazem te, które — zdaniem sędziów architektów — były najbliższe możliwości realizacji.

Do grupy drugiej zaliczono te prace, które pod względem artystycznym nie ustępowały projektom pierwszej grupy, atoli pod względem realizacyjnym nasuwały pewne zastrzeżenia, czy wątpliwości. Wreszcie w grupie trzeciej znalazły się pozostałe projekty.

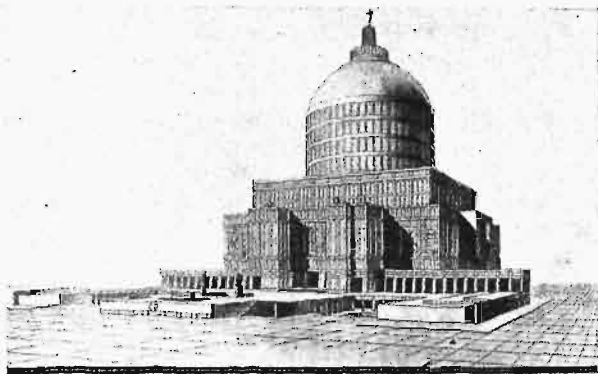
W referacie swoim zwrócili architekci też uwagę, że na plan pierwszy wysuwają się projekty o układzie rzutów zasadniczo centralnym, przy wydłużonem prezbiterjum.

Zgodnie z brzmieniem referatu, uwaga Sądu skupiła się na pięciu projektach, z których dwa, t. j. Nr. 10 i 11, zaliczone były do grupy pierwszej, a trzy, t. j. Nr. 1, 9 i 14, do grupy drugiej. Projekty te scharakteryzowano w sposób i w kolejności następującej:

1. Projekt Bohdana Pniewskiego (rys. 11—13) wyróżnia się jednolitością kompozycji, zarówno w planie jasnym i przejrzystym, jak i w harmonij-



Rys. 13. Widok kościoła Opatrzności Bożej wedł. wybranego do realizacji projektu B. Pniewskiego.



Rys. 14. Widok kościoła Opatrzności wedł. projektu Cz. Przybylskiego.

nym układzie brył. Wrażenie świątyni, jako pomnika, osiąga autor szczęśliwie przez umiejętne spiętrzenie mas nad główną częścią budowli. Strona reprezentacyjna rozwiązana bez zarzutu, ze specjalnem zastosowaniem do charakteru wielkich uroczystości kościelnych. Kompozycję cechuje prostota i umiejętne rozwiązanie konstrukcyjne oraz wysoki poziom artystyczny.

2. Projekt Czesława Przybylskiego (rys. 14 i 15), przez zdecydowane podkreślenie centralnego układu, okazał się wysoce monumentalny. Kompozycja rozwinięta szeroko, przerastająca w kilku punktach ramy programu, dojrzała w planach, wnętrzach i bryłach zewnętrznych, znamionuje kulturę artystyczną.

Jednak wprowadzenie dwu poziomów w zasadniczej części świątyni, przeznaczonych dla wiernych, wzbudziło wątpliwości referentów ze względu na rozdział publiczności, biorącej udział w uroczystościach kościelnych. Jako ujemne strony projektu, wskazał referat przerost tarasu przed świątynią z niedostatecznie rozwiniętymi schodami, prowadzącymi do głównego wejścia, oraz surowy kształt kopuły, niedostosowany do zrębu świątyni.

3. W następnym, trzecim z kolei projekcie Adolfa Szyszko-Bohusza (rys. 16 i 17) podkreślono, jako oryginalną i udatną, myśl ukształtowania placu w formie zamkniętego amfiteatru, związanego organicznie ze świątynią i z ołtarzem zewnętrznym. Stwierdzono jednak, że wprowadzenie przejścia i przejazdu pod kościołem powoduje komplikacje ruchu oraz kompozycji samej świątyni. Referat uznawał, że projekt wyróżnia się pomysłowością oraz konsekwentnym i artystycznym przeprowadzeniem zasadniczej idei kompozycyjnej autora, jednakże twierdził, iż ani pod względem praktycznym, ani też ze względu na swą treść, nie nadaje się dla świątyni „Opatrzności Bożej”.

4. W projekcie Jana Koszyc-Witkiewicza (rys. 18 i 19) zarzucał referat, iż centralne założenie świątyni jest sprzeczne z jej podłużnym planem, natomiast przyznawał, że projekt ten jest wyjątkowo oryginalnie pomyślany i że wskazuje wielką fantazję twórczą autora. Podkreślono, że, w ogólnym charakterze, kompozycja została pomyślana raczej jako efekt o pewnej dozie egzotyizmu.

5. Wreszcie, omawiając piąty i ostatni z wyróżnionych, projekt Bohdana Lacherta i Józefa Szanajcy (rys. 20 i 21), referat zaznaczył, że budynek Świątyni i dzwonnica, ustawiona oddzielnie, stanowią zespół, który — łącznie z architektonicznie

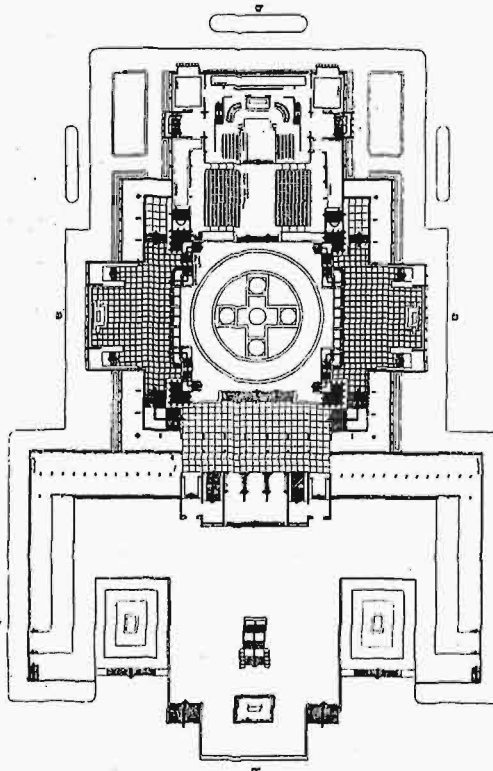
opracowanym odcinkiem Alei Sejmowej — tworzą kompozycję, dobrze związaną z okalającym terenem parkowym. Zalecał też kompozycję dla jej prostoty i jedności układu, czyniąc ten jedyny zarzut, iż w swym wyrazie nie posiada dostatecznie monumentalnych cech, odpowiednich dla świątyni Opatrzności.

Reasumując powyższe, prof. Lilpop stwierdził, że program konkursowy został we wszystkich projektach należycie rozwiązany, że poziom projektów okazał się wysoki w zestawieniu z dawniejszymi konkursami. Podkreślił, że we wszystkich projektach przebija dążność do stosowania współczesnych metod konstrukcyjnych i że na pierwszy plan wysuwa się rozwiązanie centralne.

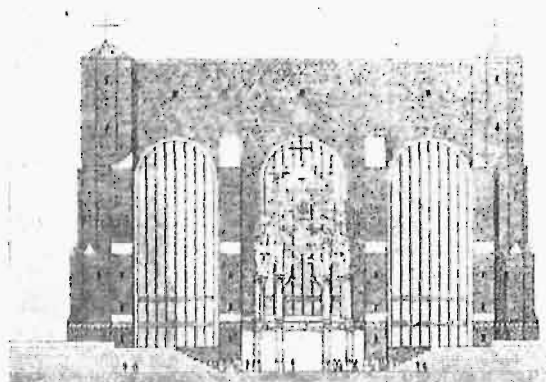
Po krótkiej dyskusji, w czasie której usunięto jeszcze pewne drobne wątpliwości, przystąpiono do głosowania. W przeciwieństwie do poprzedniego konkursu, w którym stanowisko sądu okazało się chwiejne i spowodowało konieczność głosowania systemem eliminacyjnym, tym razem już w pierwszym głosowaniu trzynastoma głosami na piętnastu upoważnionych przyznano wyróżnienie, a tem samem zakwalifikowano do wykonania projekt Bohdana Pniewskiego.

Zważywszy, że głosujący przeciw Pniewskiemu, a za projektem Szyszko-Bohusza, ujawnili swoje nazwiska, należy podkreślić, że głos przedstawicieli episkopatu wypowiedział się za projektem Pniewskiego, przyznając mu więc pośrednio te walory, jakich się domagał a priori w swym przemówieniu Jego Eminencja Kardynał Kakowski. Padł również za projektem Pniewskiego głos Marszałka prof. Makowskiego.

Tak więc, polegając na dokumentach przewodu konkursowego, opublikowanych następnie w miesięczniku „Architektura i Budownictwo” w zeszy-



Rys. 15. Cz. Przybylski. Rzut poziomy kościoła Opatrzności.



Rys. 16. A. Szyszko-Bohusz. Projekt kościoła Opatrzności Bożej.

cie 3-4 z r. 1932, obok pierwszeństwa w zawodach konkursowych, obok zwycięstwa nad szeregiem znakomitych kolegów, przyznano Pniewskiemu wiarę, że projekt jego rokuje nadzieje, iż potrafi stwierdzić, „że pokolenie nasze ma w sobie rozmach twórczy, poczucie wzniosłości i piękna, wielkość ducha i zarazem pełne jest religijnego wzruszenia i skupionej czci dla Wszchemocnego, który mu zezwolił odzyskać niepodległą ojczyznę”. A nadto, że: „Nawet w stylu nowoczesnym można stworzyć coś rzeczywiście pięknego i odpowiadającego ideałom piękna, nie tylko w pojęciu dzisiejszego pokolenia, żyjącego w stanie podrażnienia i ciągłej rewolucji”... i że: „Naród Polski zdolny jest wyprodukować coś więcej, niż zwyczajne bryły i prymitywy”.

Przewód sądowy zakończył się w dniu 18 grudnia 1932 roku, zamykając jeszcze jeden rozdział dziejów budowy świątyni „Opatrzności Bożej” w Warszawie. W dalszym biegu wypadki uległy zatrzymaniu, związanemu z potężnym kryzysem ekonomicznym, jaki ogarnął nie tylko Polskę, ale i świat cały. W tym momencie sędzę, że będzie słuszne, jeśli spróbujemy zastanowić się nad dotychczasowym dorobkiem konkursowym i pomyślimy, co czynić należy, ażeby w momencie lepszej konjunktury stanąć na wysokości zadania i rozpocząć wreszcie realizację dzieła, które oczekuje tego momentu od półtora stulecia zgorą.

A więc: co nam dały obydwie konkursy: 1-o dwukrotnego tych konkursów laureata Pniewskiego. To coś mówi. Wynik tego rodzaju wskazuje, że Pniewski dokonał bardzo poważnego wysiłku twórczego, który postawił go w rzędzie najpierwszych architektów polskich. Potrafił zwyciężyć w konkursie publicznym, od którego zazwyczaj stroną architektki, ciesząc się wyrobionym autorytetem, gdyż czas oraz wysokie ambicje nie pozwalają im ryzykować niepewnych losów szczęścia i fortuny. Zwyciężył także i w konkursie drugim, do którego zaproszono te właśnie powagi. Miał przeciw sobie, obok pracy i doświadczenia kolegów, także i autorytet ich nazwisk. Poziom konkursu stanął na wysokości tego autorytetu, z konkursu po raz drugi wyszedł Pniewski.

Ogółem przedstawił on na ten konkurs trzy projekty. Pozornie tylko, w rzeczywistości jest to ciągle ta sama idea, rozwijająca się w miarę dojrzwania poglądów autora. Gdy porównamy te projekty między sobą, przekonamy się, że Pniew-

ski kroczy pewną drogą ku projektowi, który dopiero wykona. Niewątpliwie, jeśli wypadki pójdą drogą normalną! To znaczy, gdy Komitet Budowy rozpocznie swą akcję, powierzając Pniewskiemu opracowanie projektu do budowy, zajdą w tym projekcie pewne zmiany, których należy się spodziewać, polegając tylko na dotychczasowym doświadczeniu. W projekcie bowiem wyróżnionym są pewne szczegóły, wynikłe z niedociągnięć warunków konkursowych, które ujawniły się dopiero po rozstrzygnięciu konkursu, a których usunięcie pociągnie za sobą korzystne zmiany w ujęciu tematu.

Zadanie, jakie stanie przed twórcą ostatecznego projektu „Kościoła Opatrzności”, rozpada się na dwie części. Pierwszą jest kwestja urbanistyczna, obojętna dla Episkopatu, a polegająca nie tylko na usytuowaniu kościoła, ale także i na przesądzeniu o wyglądzie całej dzielnicy.

Druga interesuje w stopniu bardzo wysokim Episkopat oraz sfery artystyczne, gdyż dotyczy wyglądu, architektury kościoła.

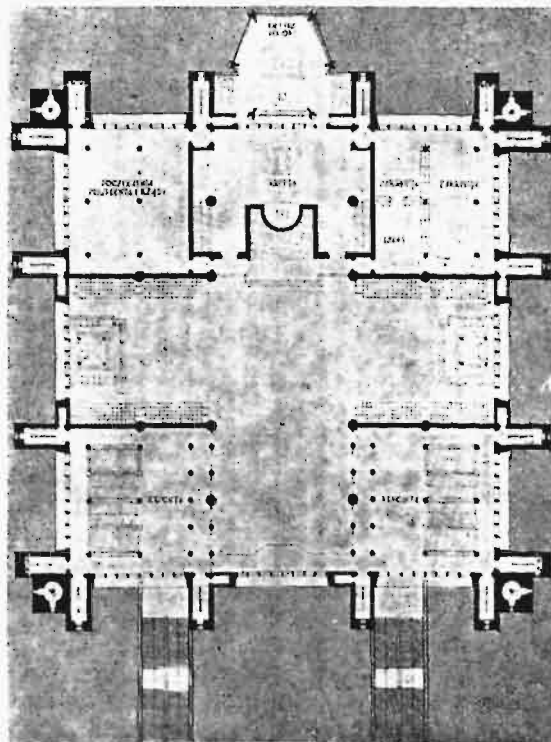
Rozpatrzmy obie te kwestje.

Przechodząc do zadania urbanistycznego, pozwolę sobie zacytować uwagi, jakie na ten temat wypowiedzieli w opisie technicznym swego projektu konkursowego architektki Lachert i Szanajca (rys. 23):

Zdaniem ich, „teren przeznaczony pod budowę świątyni p. w. „Opatrzności Bożej” zaznacza się dwoma punktami:

- 1-o punkt gwiaździsty skrzyżowania ulic Sejmowej, Uniwersyteckiej i Wielkopolskiej, oraz
- 2-go punkt skrzyżowania ulic N-S i Sejmowej. Prosta, łącząca te dwa punkty (ulica Sejmowa), powinna stanowić oś kompozycyjną kościoła.

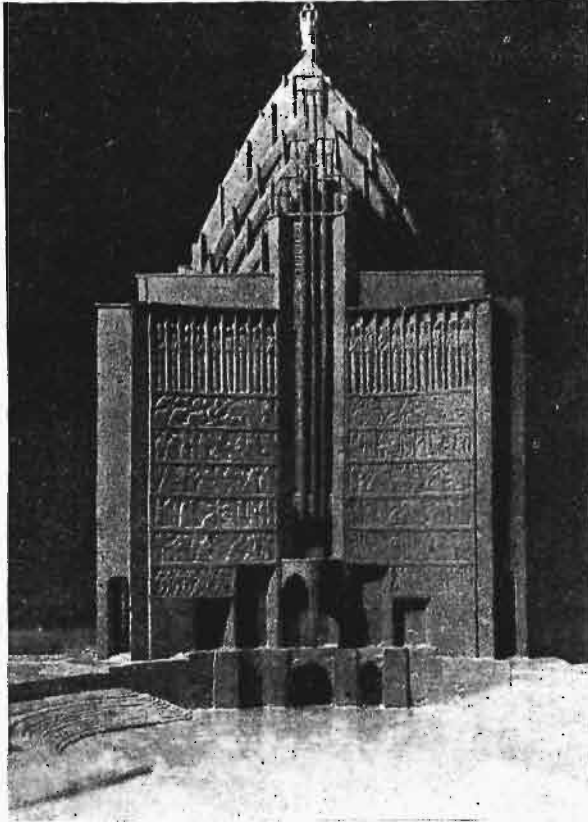
Kompozycja sytuacji winna nadto uwzględniać normalny bieg życia i potrzeby komunikacyjne,



Rys. 17. A. Szyszko-Bohusz. Rzut poziomy świątyni.

w których ulice: N-S, Uniwersytecka i Wielkopolska odgrywać będą rolę dominującą, Sejmowa zaś drugorzędna. Z tego więc względu, najbardziej życiowym wydaje się spożytkowanie terenu między punktami „1” i „2”, z tem, że plac okrągły będzie oddany do dyspozycji swobodnego ruchu okrężnego.

Uwaga ta wydaje mi się szczególnie trafną. Rzuca on sugestię, wręcz nieodpartą, na rozwią-



Rys. 18. J. Koszyc-Witkiewicz. Widok kościoła Opatrzności.

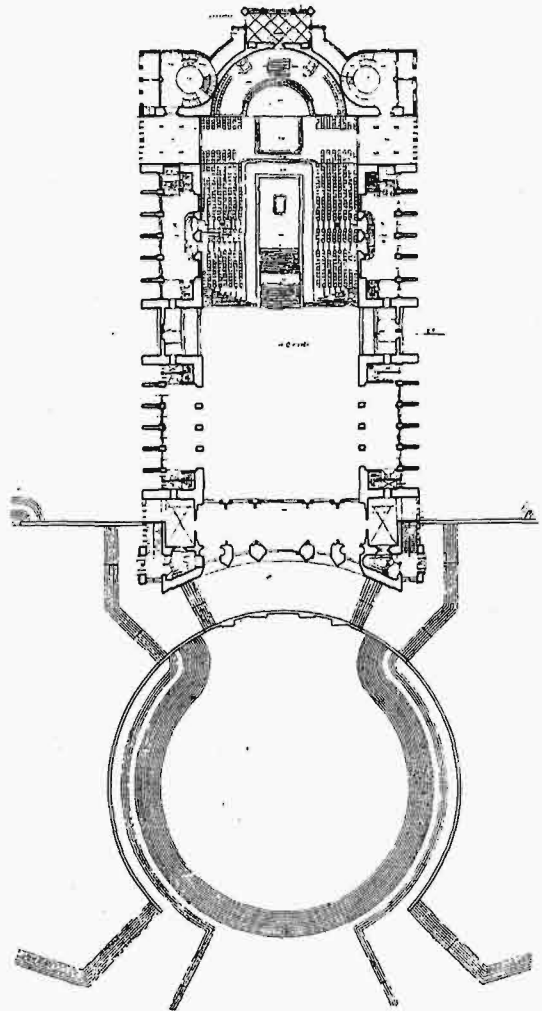
zanie charakteru architektonicznego kościoła, który powinien mieć dwie elewacje czołowe o równej sile kompozycyjnej. Zarówno widziany od zachodu, jak i wschodu, daje efekt równie doniosły. Ustawiony na środku placu tak, jak to rozumie architekt Przybylski, Witkiewicz, Jakimowicz, Sosnowski i Tołoczko, komplikuje zagadnienie ruchu komunikacyjnego, gdyż świątynia swymi rozmiarami powoduje utworzenie objazdów o bardzo znacznym promieniu.

Architektonicznie zaś jest to przykład tak bardzo typowy, że architekt prawie wbrew własnej woli musi stworzyć albo rzecz banalną, albo też przesadnie oryginalną. Nadto, program konkursowy narzucał rozwiązanie podłużne, które z trudnością dawało się nagiąć do placu okrągłego. Jest rzeczą znamionną dla faktu, iż największe trudności nasuwała architektom niefortunnie pomyślana w założeniu programu sytuacja kościoła, to, że Szyszko-Bohusz, autor jedyne projektu, który, przeszedłszy ponad skomplikowaniami, a raczej zbędnymi, żądaniemi programu odnośnie strony t. zw. „reprezentacyjnej” kościoła, zaprojektował budowlę kwadratową i ustawił ją równocześnie

w zesunięciu z osi, a więc w sposób taki sam, jak to zrobił Pniewski (rys. 22).

Trzeci typ rozwiązań sytuacyjnych stanowią te, które odrzucają kościół poza punkty kardynalne, a więc sposób przyjęty przez Pniewskiego w pierwszym konkursie i podtrzymany przezeń w konkursie drugim.

Błędem tej tezy, błędem, który szkodzi poniekąd projektowi Pniewskiego, gdyż osłabia efekt architektoniczny jego projektu, jest to, że 1-o stwarza dla kościoła „tyły”, t. j. partje jakgdyby drugorzędne, mian. całą jego część absydalną, oglądaną tylko przypadkiem, t. j. przez tych, którzy zadadzą sobie trud obejścia świątyni dookoła, a 2-o okrągła kolumnada, okalająca plac przed świątynią, ów „rond-point”, jakże podobny w założeniu do kościoła św. Piotra, zupełnie niepotrzebnie sugeruje reminiscencje tego kościoła, reminiscencje, które zawsze muszą wyjść na niekorzyść świą-



Rys. 19. J. Koszyc-Witkiewicz. Rzut poziomy kościoła Opatrzności Bożej.

tyni, budowanej w XX wieku. Barok, z całą bujnością jego form, i św. Piotr, z całym bogactwem zasobów materialnych, jakimi dysponowali Maderna i Bernini, biją na głowę każdego śmiałka, który będzie chciał walczyć z nimi tą bronią.

W projekcie Pniewskiego jest pewien szczegół, bynajmniej zresztą nie jedyny, który stanowi jego wdzięk wyłączny: jest to przesunięcie kopuły ku przodowi kościoła (rys. 24). Przesunięcie to na-

leżałoby wykorzystać, ażeby sytuacji kościoła i jego kompozycji nadać te walory, jakie go upodobią raczej do wspaniałej bazyliki s-ta Maria Maggiore w Rzymie, niż do kościoła św. Piotra.

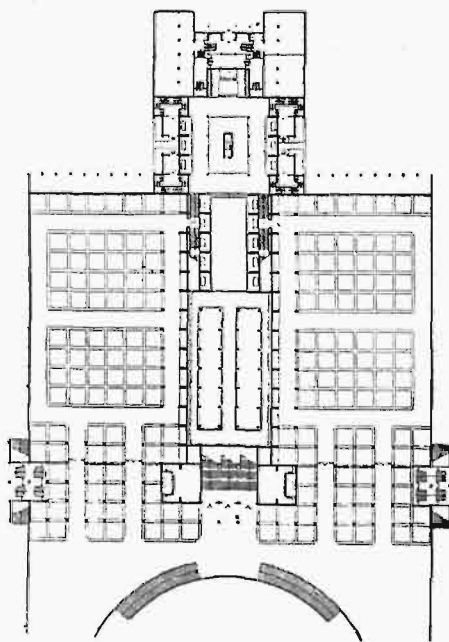
Takie podejście do projektu Pniewskiego wydołyby bez porównania więcej tych walorów, jakie w istocie posiada, niż usytuowanie obecne.

Przechodząc kolei do omówienia walorów architektonicznych projektu, walorów, które Sąd



Rys. 20. B. Lachert i J. Szanajca. Projekt świątyni Opatrzności Bożej.

konkursowy uznał za bezspornie rzucające się w oczy, zgóry zastrzegam, że w zupełności podzielam nietylko *opinię sądu*, ale także i *entuzjazm*, z jakim decyzja ta została powzięta. Podkreślenie to czynię dlatego, że to, co powiem w następstwie, będzie wynikało z mego, równie głębokiego przeświadczenia, opartego na przesłance, że Pniewski w swym drugim, a raczej trzecim projekcie ko-

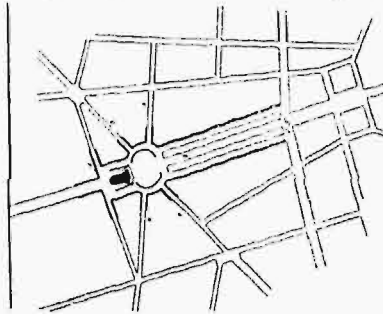


Rys. 21. Rzut poziomy świątyni wedł. projektu B. Lacherta i J. Szanajcy.

ścioła Opatrzności ujawnił zaledwie część tych możliwości, jakich możemy się ponim spodziewać. W dalszym ciągu dyskusji postaram się udowodnić słuszność tego stanowiska. Musimy zacząć od tego, że warunki programu zredagowano w sposób, narzucający poniekąd odsunięcie spraw kultu na plan drugi w stosunku do reprezentatywności. Z takim postawieniem sprawy niepodobna się zgodzić, gdyż ono uderza w podstawy rozplanowania świątyni, jako pewnego *kształtu*, który wiąże się w naszym umyśle z pojęciem kościoła katolickiego, jak to słusznie podkreślił w swym przemówieniu ksiądz Kardynał Karkowski. Rozwijając myśl episkopatu z naszego, architektonicznego punktu widzenia, możemy powiedzieć, że wszyscy nosimy w umyśle pewien za-

sób spostrzeżeń i skojarzeń, które składają się na pewne mgliste wyobrażenie dla pojęć, czem się różni kościół od cerkwi lub bożnicy. Pojęcia te, w zestawieniu z obiektem rzeczywistym, potwierdzają lub zaprzeczają jego charakter plastyczny.

Mielibyśmy więc pewne pojęcie, a nawet sumę pojęć, które składają się na wyobrażenie kościoła katolickiego, należałoby tylko pojęcia te sformułować. Zważmy dalej, że pojęcia te, jako ugruntowane na skojarzeniu pewnych form konkretnych, wyrażających określone idee, noszą *charakter zdecydowanie retrospektywny*, stąd prosty wniosek, że *wprowadzenie nowego kształtu do architektury kościelnej musi nasuwać specjalne trudności*.

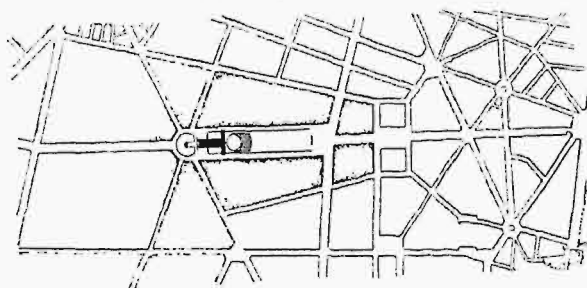


Rys. 22. Plan sytuacyjny wedł. projektu B. Pniewskiego.

Zauważmy dalej, że podstawę kompozycji architektonicznej stanowi rozplanowanie budynku i że ukształtowanie brył i proporcji z konieczności będzie funkcją pochodną!

Otóż moderniści, nazwijmy ich poprostu architektami współczesnymi, zalecają hasło *celowości planów*, a w zależności od tego i w układzie mas architektonicznych racjonalność form wysunie się na plan główny. Racjonalność stanowi, w myśl zupełnie słusznych zasad współczesnej architektury, jedyną, absolutnie pewną drogę do piękna. Jako argumentu, używamy tutaj zazwyczaj porównania do racjonalizmu budowy ciała zwierząt i roślin, a więc tych istot, które Pan Bóg stworzył wcześniej jeszcze, niż człowieka.

Opierając się na tej zasadzie, architekci współcześni obalili całe mnóstwo przesądów zadawnionych w budownictwie użytkowym mieszkaniowym i społecznym, a idąc drogą tą konsekwentnie, przeszli aż tak daleko, że z dawnych form budynków pozostało stosunkowo tak niewiele, że stanęliśmy oko w oko z nowym stylem.

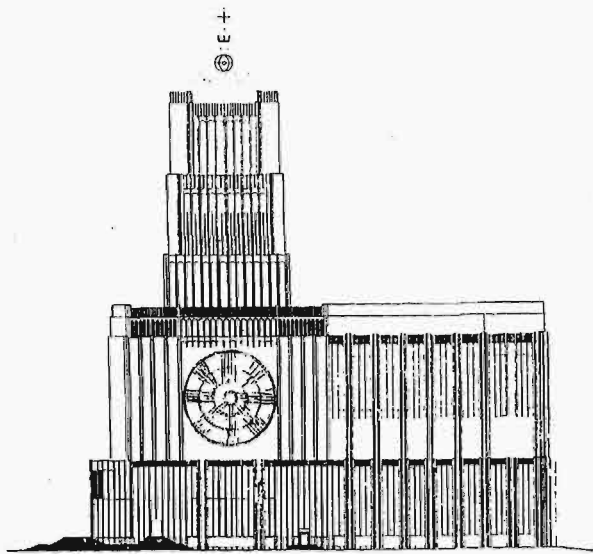


Rys. 23. Plan sytuacyjny wedł. projektu B. Lacherta i J. Szanajcy.

W tym momencie najzupełniej niespodziewanie wyłoniła się niewczesna idea, ażeby ze stylu racjonalistycznego wyłuskać walory rdzennie plastyczne, słowem, żeby zamiast pracować nowocześnie, t. j. racjonalnie, paprać w małpiarski sposób mądre formy, dla znacznie mniej mądrych pomysłów.

Jakżeby wyglądał np. kościół, zaprojektowany w stylu „modernistycznym”? Episkopat słusznie

wyraził obawę przed upodobnieniem kościoła do... gazowni. Wprawdzie bazylika starochrześcijańska wyrosła na planie giełdy starorzymskiej, ale formy antyczne uległy natychmiast tak głębokim przeobrażeniom, że dla nas, porównywujących dzisiaj świetność rekonstruowanej w jej pierwotnej



Rys. 24. B. Pniewski. Rzut boczny kościoła.

postaci bazyliki z surową budowlą pierwszych chrześcijan, wydaje się ta zmiana wprost zdumiewającą...

Nie sądzę wszakże, ażeby odświeżanie tej metody przez zastosowanie jej do dzisiejszych budowli przemysłowych mogło wydać inne niż opłakane rezultaty.

Droga prawdziwego modernizmu nie tędy prowadzi. Jeżeli modernista zwykł, podejmując jakiegokolwiek zadanie, zaczynać od podstaw, które ujęto w lapidarnym zdaniu, że „krzesło jest do siedzenia”, i że należy szukać dlań najlepszej formy w tem nastawieniu, to nie zapominajmy, że kościół jest po to, *żeby się w nim modlić*, i że wypadłoby się zastanowić nad tem, co to jest modlitwa, chociażby tak długo, jak nad problematem stołka.

Okaze się wtedy, że w architekturze kościelnej jest mnóstwo do zrobienia, i to właśnie takiej pracy, do jakiej nawykł modernista. Gdy bowiem modernista, wszedłszy do kościoła, spojrzy uważnie na przeciętny konfesjonał, odrazu spostrzeże, iż służy on raczej do wymiaru pokuty, aniżeli do sakramentu spowiedzi...

Toteż architekt, myślący kategorjami dzisiejszemi, wrychle dostrzeże, że *w planie kościoła trudno jest wprowadzić jakieś poważniejsze zmiany, że kościół nowoczesny nie może się różnić zbytnio od kościoła z przed lat... tysiąca.*

„Funkcja” bowiem kościoła uległa minimalnym zmianom i rozwiązanie rzutów poziomych, jakie przekazuje nam doświadczenie stu pokoleń, nie łatwo przyjdzie obalić.

Trzeba lojalnie przyznać, że „psucie” planów kościelnych nie jest bynajmniej przywilejem naszej epoki. Właściwe już kościół późno-barokowy

przestał być tym ideałem, na którym bez zastrzeżeń możnaby się oprzeć. Stanowisko Episkopatu, nie wykluczające możliwości kościoła modernistycznego, jest zgodne z tradycją Kościoła. Wszak od chwili wkroczenia chrześcijaństwa na karty historii ludzkości Kościół wyznacza słupy miłowe dziejów sztuki.

Kościół dlatego, że prawie wyłącznie budownictwo kościelne jest tem, co określamy mianem architektury czystej.

Czynnik użyteczności fizycznej gra w nim tak znikomą rolę, w odniesieniu do użyteczności duchowej, że i w czasach dzisiejszych prawdziwym monumentalnym okaże się budownictwo świątynne. Obojętne, wielkich czy małych świątyń. Świątówą sławą cieszą się oba rzymskie kościoły świętego Piotra, zarówno bazylika, jak i San Pietro in Montorio, chociaż ten ostani jest jednym z najmniejszych kościołów wogóle.

Ale, jeżeli Kościół powiada słowami Chrystusa: „Dopuszczcie dzieciom przychodzić do mnie!” i otwiera naścieżaj podwoje przed modernistami, to ci z kolei powinni pozostać wierni istocie swoich najlepszych haseł, t. j. dążyć do *architektury dobrej, a nie zadowalać się złą. Do nowej, ale nie innej.* Jeżeli zaś o tej kardynalnej zasadzie nie zapomną, to przekonają się wrychle, że częściej wypadnie im spoglądać za siebie, aniżeli przed siebie, bo to, czego po dziś dzień uczą nas kościoły starego Rzymu, nie zatraciło nic ze swego uroku i świeżości (rys. 25)...



Rys. 25. Stary kościół S. Maria in Aracoeli w Rzymie o wyglądzie... modernistycznym.

W nich znaleźli Lachert i Szanajca to „coś”, czego nie mają ani silosy, ani niebotyki...

To coś, — to ten Duch tajemniczy, a niezbadany, który, że użyję słów księdza Kardynała, każe nam zdjąć czapkę z głowy, gdy stajemy przed kościołem katolickim...

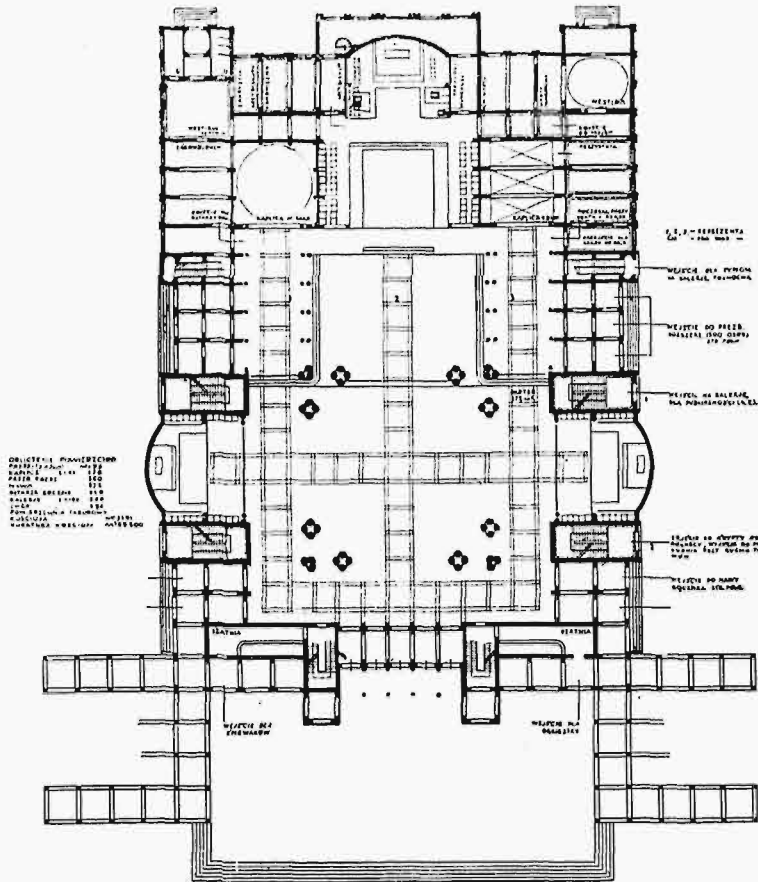
Duch ten nawskroś przenika kościoł, zaprojektowany przez Bohdana Pniewskiego.

Gdy porównamy plan tego kościoła w jego stanie obecnym (rys. 12), z planem sporządzonym według wymagań pierwszego konkursu (rys. 26), zauważymy znaczne wyzwolenie się z pęt drobiazgowo mniej istotnych, narzuconych przez pedanterję warunków programowych, zrozumiałych może w teatrze lub dworcu kolejowym, a zbędnych i niepoważnych w świątyni Opatrzności. W drugiej swej relacji, projekt Pniewskiego już w planie staje się kościołem, czego nie można powiedzieć o jego pierwszym projekcie, który tylko dzięki wysokiej miary talentowi Pniewskiego mógł z tak rozdrobnionego planu przemienić się w zwartą sylwetę kościoła. Stan obecny projektu upoważnia nas do wysunięcia tezy, że gdyby po zostawiono Pniewskiemu swobodę w przereklamowaniu programu budowy, chociażby taką, na

jaką pozwolił sobie Szyszko-Bohusz, projekt jego zabłysnąłby w całej pełni temi walorami, jakie już dziś ujawnia, a których pełnego waloru uzewnętrznić dla przyczyn wskazanych nie może. Sądzę, że dotychczasowe przeszkody, jakie zdołał przezwyciężyć, zdobywając dwukrotne wyróżnienie, powinny go bezapelacyjnie pasować na architekta naczelnego budowy Votum Narodowego. Należałoby najspieszniej oddać do jego dyspozycji całkowity dorobek architektoniczny wszystkich konkursów, a wykorzystując trudny dla rozpoczęcia budowy moment kryzysu gospodarczego, *powierzyć mu przygoto-*

wanie projektu szkicowego oraz modelu według jego własnej koncepcji, nieskrępowanej już żadnymi podcinającymi skrzydła zastrzeżeniami. Zdaje się, że w dotychczasowej pracy wykazał on taki zapał i takie przejęcie się powagą zadania, że zasługuje na prawdziwą i jedyną nagrodę, jaka

należy się artyście — na zaufanie. Wierzę, że jeśli się pozostawi Pniewskiemu wolną rękę w przygotowaniu projektu kościoła Opatrzności na podstawie przez niego samego przygotowanego programu, nałoży on na siebie dobrowolnie rygory tak wielkie, tak surową miarę przyłoży do swego dzieła, że gdy wreszcie, oby jaknajrychlej, założymy kamień węgielny pod budowę świątyni Opatrzności, naród polski będzie mógł powiedzieć podobnie, jak się wyraziła swego czasu (w r. 1294) signoria florencka, rozpoczynając budowę s-ta Maria del Fiore: "



Rys. 26. B. Pniewski. Plan kościoła z I-go konkursu.

.....najwyższą roztropnością ludu pochodzenia wielkoduszność postępowania jego...

...bowiem nie należy przykładąć ręki do robót miasta, jeśli nie zamierza się ustosunkować ich do wielkiej duszy, którą stanowią dusze wszystkich obywateli, złączonych w jednej i tej samej woli",

będąc przekonany, że przykładając ręki do realizowania projektu Pniewskiego nie popełni nic, co by świadczyć mogło o zlekceważeniu doniosłości zadania, jakim jest Kościół Opatrzności Bożej, tej Opatrzności, której zawdzięczamy wolną i niepodległą Ojczyznę.

Roboty wodne i meljoracyjne w Małopolsce, wykonane z inicjatywy Sejmu i Wydziału Krajowego

Napisał Dr. inż. Adam Rozański, profesor Uniw. Jagiellońskiego.

Kiedy w roku ubiegłym ustały wszelkie roboty wodne i meljoracyjne w Polsce, rolnicy, wielcy i mali, jakoteż inżynierowie w Małopolsce wspominają z pewnością z uznaniem żywą działalność Krajowego Biura Meljoracyjne-

go na polu podniesienia kultury rolniczej kraju. Ułatwił im to wspomnienie twórcy Biura Meljoracyjnego, jego organizator i długoletni dyrektor, a w odrodzonej Ojczyźnie b. Minister Robót Publicznych i b. Prezes Tymczasowego Wydziału

Samorządowego, Doktor honorowy nauk technicznych Inż. Andrzej Kędzior — wydając w latach 1928 — 1932 obszerną monografię tej znakomitej akcji samorządu polskiego z czasów niewoli.

Jeżeli na łamach „Przeglądu Technicznego” pragnę przedstawić bodaj w ogólnym zarysie akcję Kraj. Biura Meljoracyjnego, to czynię to w podwójnym zamiarze, a mianowicie, aby uczcić bodaj w tak skromny sposób wielkie zasługi p. D-ra Kędziora z okazji ukończenia wspomnianej publikacji, a także, aby przedstawić przykład odrodzenia gospodarczego kraju, jaki podjął b. Wydział Krajowy w bardzo ciężkich czasach — który to przykład powinien dodać nam otuchy, że potrafimy podźwignąć się z chwilowej depresji gospodarczej.

Kiedy przed półwiekiem b. Wydział Krajowy zakładał Biuro Meljoracyjne, były ciężkie czasy dla Małopolski. Rząd austriacki wcale nie życzył sobie podniesienia ekonomicznego kraju. Może jeszcze zgodziłby się na jakiś rozwój naszego rolnictwa, ale bezwzględnie przeszkadzał uprzemysłowieniu kraju. Uważał bowiem Galicję za spichlerz dla ubogich niemieckich krajów alpejskich i za naturalny rynek zbytu dla przemysłu tych krajów. Ale znów pieniędzy było zbyt mało, dla wszystkich, — więc oczywiście Galicja była zawsze na szarym końcu. Było to bowiem po przegranej kampanji włoskiej w roku 1859, po przegranej wojnie prusko - włoskiej w r. 1866, po znacznym krachu w r. 1873 — kiedy to ssano z Galicji podatki, nie dając jej nic wzamian tak, iż nędza galicyjska stała się przysłowiową.

Dopiero, kiedy centraliści niemieccy popadli w niełaskę u dynastji z powodu opozycji przeciw aneksji Bośni i Hercegowiny i do steru przyszedł Taaffe, który w r. 1880 powołał na ministra skarbu prof. Uniwersytetu Jagiell. D-ra J. Dunajewskiego, — zaprzestano ignorować postulatów kraju i, choć z niechęcią, bodaj w części zaczęto je uwzględniać, po uciążliwej za każdym razem walce ze strony Koła Polskiego.

Rząd austriacki interesował się wówczas głównie regulacją rzek granicznych oraz spławnych (żeglownych), pierwszą ze względu na całość państwa, drugą ze względu na komunikację — reszta wód mało go obchodziła. Czasem, zwłaszcza po klęskach powodzi, dał jakąś niewielką dotację na lokalną regulację rzek niespławnych i nieznaczne subwencje towarzystwom rolniczym na utrzymanie inżyniera meljoracyjnego, celem projektowania i wykonania meljoracji gruntów poszczególnych obywateli. I u nas jest jeszcze wielu takich, którzy myślą podobnymi kategorjami pojęć, jak rząd austriacki — przed stu laty.

Dopiero wydanie państwowej ustawy wodnej z r. 1869 i krajowej ustawy wodnej z r. 1875 umożliwiło zawiązywanie spółek wodnych i wtedy to, na wniosek ś. p. prof. Tadeusza Pilata, Sejm galicyjski uchwalił w r. 1878:

- 1) utworzenie biura meljoracyjnego przy Wydziale Krajowym,
- 2) urządzenie kursu dla niższej służby meljoracyjnej,
- 3) stypendja dla inżynierów na wyjazdy zagranicę,

4) wezwanie do rządu o otwarcie na Politechnice Lwowskiej wykładów z dziedziny techniki meljoracyjnej.

Zarazem przyznano Wydziałowi Krajowemu na wspomniane wydatki kredyt na r. 1879 w kwotach 3 500, 2 500 i 2 000 zł. w. a.

Opierając się na powyższej uchwale Sejmu, Wydział Krajowy powołał w r. 1879 dwóch inżynierów (z pensją 1 500 zł. w. a. rocznie bez prawa do emerytury), mian. ś. p. Karpuszkę i ś. p. Józefa Jankowskiego, późniejszego wicedyrektora Biura Meljoracyjnego, a jako pomocników inżynierów ś. p. Hilbrichta, inż. Tadeusza Sikorskiego, późniejszego profesora Uniwersytetu Jagiellońskiego, mojego poprzednika na katedrze inżynierji rolniczej, zaś w listopadzie tego roku — inż. Andrzeja Kędziora, który właśnie powrócił do kraju po długich studiach zagranicą.

Nie tak to łatwo było przekonać z początku konserwatywną ludność rolniczą kraju do nowych urządzeń. Oponowali rolnicy wielcy i mali. Podczas dyskusji w Sejmie w r. 1878 nad wnioskami prof. Pilata, eksc. Grocholski, prezes Wiedeńskiego Koła Polskiego, oświadczył, że jeżeli posada inżyniera będzie prowizoryczna, to nie ma nic przeciwko wnioskowi utworzenia tej posady, gdyż uważa to jako próbę, która, daj Boże, aby się powiodła. Natomiast musiałby się sprzeciwić, gdyby chciano nadać mu prawo urzędnika. Jeden zaś z posłów włościańskich tak dowodził¹⁾: „Co inżynier memu bydłu poradzi? Wy, panowie, co możecie żądać, ale zadręgajcie w sercu waszem, co tam nasz biedny naród mówi, bo mnie poto tutaj kraj wysłał, aby na mnie nie swarzyli: pocoś tam we Lwowie siedział. Słuchajcie się na to! Gdyby były jazy, to ja tam i bez inżyniera fasuję, a jak przyjdzie kara i wszystko będzie w wodzie, to inżynier pomoże tyle, co i nic. Inżynier weźmie pieniądze i będzie stał”.

Inżynierów nikt wówczas o zdanie się nie pytał, a pojęcia o wykształceniu akademickim inżynierów były takie, że kiedy wreszcie za doskonałą działalność należało p. Kędziora stabilizować, chciano mu wyrobić w Sejmie veniam studiorum. Inż. Kędzior nie przyjął tej propozycji i czekał, aż go stabilizowano bez udzielenia veniae studiorum.

Z początku inżynierowie musieli pokonywać opór, a następnie niechęć właścicieli gruntów. Wreszcie przekonano się o pożyteczności robót i nietylko nie robiono trudności, ale starano się, aby jaknajwięcej robót wykonano na ich gruntach, nie cofając się przed spłatą datków konkurencyjnych.

To też powoli ustają straszne w swych skutkach wylewy rzek i dzikich potoków, dzięki obwałowaniom i robotom regulacyjnym znikają powoli bagniska pod wpływem rowów osuszających i coraz więcej drekuje się gruntów.

W chwili wybuchu wojny w r. 1914 Biuro Meljoracyjne liczyło już:

¹⁾ Aleksander Wierzbicki: Dwudziestopięcioletni jubileusz Kraj. Biura Meljoracyjnego. Czas. Techn. — Lwów 1905 r.

- 101 inżynierów o wykształceniu akademickim,
- 2 prawników,
- 3 instruktorów torfowych,
- 156 konduktorów i dozorców meljoracyjnych,
- 23 uczniów drenarskich.

Budżet zaś krajowy w wydatkach na budowę wodne wzrasta z 13 366 zł. w. a. (t. j. 23 732 kor.) w r. 1880, czyli 0,3% wszystkich wydatków, do 10 437 677 kor. w r. 1913, czyli 13,5% wszystkich wydatków. Należy dodać, że b. Galicja obejmowała 78 497 km² i w r. 1913 było ludności 8 266 445.

Roboty przeprowadzone w ciągu 34 lat (1879—1913) przedstawiają się następująco:

Meljoracje szczególne:

regulacja wód — 1918 km na obszarze	17 838 ha
osuszenie rowami na obszarze	14 505 ha
osuszenie drenami na obszarze	47 486 ha
nawodnienie na obszarze	6 176 ha
kosztem	11 546 494 kor.,

nie licząc zapomóg, udzielonych na osuszenie gruntów po powodziach w r. 1908, 1912 i 1913.

Właściciele gruntów otrzymywali bezpłatnie pomoc techniczną, spółki wodne subwencję z funduszy krajowego i państwowego po 1/3 kosztów robót, właściciele obszarów dworskich od r. 1905 bezprocentowe pożyczki (procenty od tych pożyczek pokrywał fundusz państwowy). Na koszt kraju i subwencji Ministerstwa Rolnictwa wypożyczał Wydział Krajowy bezpłatnie właścicielom gospodarskich cegielni prasy drenarskie, z warunkiem, że po zaspokojeniu własnej potrzeby będą odstępowali rurki drenowe właścicielom gruntów po cenach kosztów własnych. W r. 1901 było czynnych 68 małych fabryk drenów. Ponadto właściciele gruntów mogli uzyskać pożyczki na osuszenie gruntów na bardzo dogodnych warunkach.

Dla uproszczenia administracji Wydział Krajowy utworzył Ekspozytury Biura Meljoracyjnego w Krakowie, Tarnowie, Jasle (którą przeniesiono później do Rzeszowa), Sanoku (później zwinęta), Jarosławiu i Stanisławowie.

Meljoracje podstawowe:

A. Meljoracje nizinne i zabudowania górskich potoków:

- a) w dorzeczu Wisły: obwałowanie Wisły i odwodnienie niziny nadwiślańskiej, wraz z regulacją i obwałowaniem bagien Niżańskich, Rudnickich, Łańcucko - Jarosławskich, Rzeszowskich, Rzemieńskich, oraz zabudowaniem dzikich potoków: 42 przedsiębiorstw — kosztem: 61 832 000 kor.
- b) w dorzeczu Bugu i Styru: regulacja Bugu i jego dopływów, regulacja Pusty i osuszenie bagien Stojanowskich i Oleskich: 13 przedsiębiorstw — kosztem: 29 813 000 kor.
- c) w dorzeczu Dniestru: regulacja Dniestru powyżej Rozwadowa, kolmatacja bagien naddniestrzańskich, oraz regulacja licznych dopływów i zabudowanie górskich potoków: 17 przedsiębiorstw — kosztem: 31 996 000 kor.

Razem 72 przedsiębiorstwa i kwota: — 123 641 000 kor.

Koszta robót regulacyjnych pokrywały fundusze: państwowy w 40%, krajowy w 30%, a interesowani uiszczali resztę, t. j. 30%, koszta zaś osuszenia i nawodnienia ponosiły fundusze: państwowy 30% (roboty meljoracyjne) i 40% (roboty regulacyjne), krajowy conajmniej w 15%, względnie 20%, a resztę ponosili interesowani. W wyjątko-

wych wypadkach mógł datek państwa na roboty regulacyjne dojść do 50% kosztów robót, a na roboty mające na celu osuszenie gruntów do wysokości udziału kraju, jeżeli datek kraju przewyższał 30%, względnie 40% kosztów robót. Koszta zabudowania potoków górskich ponosiły fundusze: państwowy w 70% i krajowy w 30%.

Roboty wykonywało i administrowało funduszami Kraj. Biuro Meljoracyjne. Do zabudowania potoków górskich przydzielił rząd leśników rządowych, utworzywszy dla nich sekcję zabudowania potoków górskich w Samborze, ale funduszami odnośnymi administrował Wydział Krajowy.

Kiedy roboty meljoracyjne dobiegały końca w niektórych ośrodkach meljoracyjnych, Sejm uchwalał ustawy zabezpieczające konserwację tych robót, a Wydział Krajowy tworzył Sekcje konserwacyjne, których kierownicy opiekowali się meljoracjami wykonanymi w danym okręgu. W ten sposób powstały Sekcje konserwacyjne we Lwowie, Tarnowie, Mielcu i Tarnobrzegu.

B. Regulacja rzek górskich.

- 1) Lokalne regulacje Dunajca, Sanu, Wisłoki, Stryja, Świcy, Bystrzycy, w latach 1885 — 1903 kosztem 7 787 559 kor.
 - 2) Systematyczna regulacja:
 - a) Soły — ustawa z r. 1899
 - b) Łomnicy — ustawa z r. 1899 — łącznie kosztem 7 134 660 kor.
 - 3) Regulacja karpackich dopływów Wisły: Skawy, Raby, Dunajca, Popradu, Białej powyżej Grzybowa, Wisłoki, Ropy, Wisłoka, Mlecunki, Sanu, Wiaru, Dniestru, Strwiąża, Stryja, Oporu, Świcy, Bystrzycy Sołotwińskiej i Nadwórniańskiej, Tanwi, regulacja Pełtwi we Lwowie (z kanalizacją miasta) oraz zabudowania górskich potoków w myśl ustaw kraj. z r. 1901 i 1907 — kosztem 30 150 841 kor.
 - 4) Regulacja Prutu i Czeremosza z dopływami (1910—1913) kosztem 150 000 kor.
- Razem wydano 45 223 060 koron.

Lokalne regulacje rzek wykonywał rząd przy pomocy funduszu krajowego w wysokości 1/3 kosztów i przy udziale interesowanych właścicieli gruntów, dochodzącym do 1/3 kosztów. Regulacja Soły i Łomnicy przeprowadzał rząd kosztem funduszu w 60% i funduszu krajowego w 40%. Koszta regulacji rzek kanałowych ponosił fundusz państwowy w 60%, fundusz zaś krajowy w 40%. Robotami podzielił się rząd z krajem w ten sposób, że Kraj. Biuro Meljoracyjne objęło regulację Białej powyżej Grzybowa, Ropy, Jasiołki, Dniestru powyżej Kornalowic i Strwiąża powyżej Biskowic, oraz kanalizację m. Lwowa. Regulację reszty rzek, mianowicie Skawy, Raby, Dunajca z Popradem, Wisłoki, Sanu, Wisłoka, Mlecunki, Wiaru, Stryja, Oporu, Świcy, Bystrzyc i Tanwi, objął rząd. Dla zabudowania górskich potoków, przewidzianych w ustawie kanałowej, utworzono drugą Sekcję we Lwowie.

C. Siły wodne i zbiorniki wodne.

Wydział Krajowy podjął badania sił wodnych w Małopolsce, zlecając studia inż. Drowi Karolowi Pomianowskiemu, obecnie prof. Politechniki Warszawskiej, któremu przydzielił inżynierów Kraj. Biura Meljoracyjnego. Pomiary odnośne zostały wykonane w latach 1904 — 1907, a owocem ich są publikacje prof. Pomianowskiego: Dunajec (1905), Stryj — Opór (1906), Soła (1907) i Skawa (1908).

W latach 1908 — 1912 przeprowadzili inżynierowie Kraj. Biura Meljoracyjnego, ś. p. Baecker i K. Maćkowski studja i następnie opracowali projekty zbiorników wodnych, mających na celu retencję wielkich wód i ubocznie wyzyskanie siły wodnej, a mianowicie:

1) Na Sole w Porąbce — przegroda murowana 21,3 m wysoka nad dnem rzeki i 211 m długa w koronie, o pojemności zbiornika 32 milj. m³ wody, koszt 9 288 500 kor.

Praca 17,5 milj. koniogodzin, powierzchnia zbiornika 395,5 ha.

2) Na Łękawce (dopływ Soły) — przegroda ziemna,

3) Na Czarnym Dunajcu w Witowie — przegroda ziemna,

4) Na potoku Kościeliskim w Kościeliskach, w Bramie Kantaka — przegroda murowana,

5) Na Skawicy (dopływ Skawy) w Zawoi — przegroda murowana,

6) Na Orawie (dopływ Oporu) w Hucie Korościńskiej — przegroda,

7) Na Łomnicy pod Osmołodą — przegroda murowana.

Wydział Krajowy podjął w r. 1914 roboty przygotowawcze do budowy przegrody na Sole w Porąbce, które przerwała wojna. Po wojnie rozpoczęło budowę tej przegrody Ministerstwo Robót Publicznych, ale w ubiegłym roku wstrzymano dalszą budowę.

D. Pastwiska gminne.

Meljorację tę podjął Wydział Krajowy w r. 1909 z dotacji, uzyskanej z funduszu państwowego na popieranie chowu i zbytu bydła dla powetowania szkód, wyrządzonych traktatami handlowymi Austrii z Rumunją i państwami Bałkańskimi. Biuro Meljoracyjne wykonało studja techniczne dla zaprojektowania odwodnienia i ew. zwilżenia pastwisk, a studja botaniczne i pedologiczne przeprowadził, tudzież opracował projekty zagospodarowania pastwisk p. Bronisław Janowski, ówczesny inspektor rolniczy Galic. Tow. Gosp. we Lwowie i docent Akademii rolniczej w Dublanach, obecnie prof. Akademii Medycyny Weterynaryjnej we Lwowie.

Zaprojektowano meljorację 39 pastwisk gminnych o łącznej powierzchni 5 680 ha (po 1 w każdym powiecie na 74 wszystkich powiatów i 750 337 ha pastwisk gminnych). Wykonano projektowaną meljorację w czterech gminach w zupełności, w dwóch gminach nie zaczęto robót, w reszcie gmin robotę wykonano częściowo. Z przewidzianej kosztorysami kwoty 1 697 136 koron rząd wyasygnował 922 998 koron.

E. Meljoracja torfowisk.

Odwodniono wiele prywatnych torfowisk i prowadzono pola doświadczałne. Dotacja na ten cel wyniosła w l. 1894 — 1914 436 760 kor. Akcją tą kierował inż. Andrzej Kornella, któremu dodano w 1910 r. 3 instruktorów torfowych.

F. Wodociągi i kanalizacja gmin wiejskich i małomiejskich oraz krajowych zakładów.

W latach od r. 1907, pod kierunkiem ś. p. Dra

inż. Michała Kornelli, a następnie inż. F. Chudoby, zaprojektowano i wykonano wodociągi dla 7 gmin i 4 zakładów krajowych, oraz liczne studnie, tudzież kanalizację 3 gmin i 5 zakładów krajowych. W czasie wojny Biuro Meljoracyjne wykonało wiele studni na koszt Centrali Odbudowy Kraju.

Koszta budowy wodociągów i kanalizacji dla gmin pokrywały po 1/3 fundusze krajowy, państwowy i gminne, dla zakładów krajowych — oczywiście fundusz krajowy. Wydano na te cele 5 550 476 koron i 2 110 403 złotych.

Do popierania gospodarstwa rybnego był w Kraj. Biurze Meljoracyjnym specjalista inż. Tadeusz Rozwadowski. Prowadził on w myśl § 30 ustawy krajowej o rybołówstwie z r. 1885 agendy Wydziałów rewirów rybackich, które nie zostały zaprowadzone. Zarazem projektował gospodarstwa rybne.

G. Że budowa kanału żeglugi Odra — Wisła w Małopolsce nie została zupełnie zaprzeczona, zawdzięczamy w znacznej mierze energicznej interwencji Wydziału Krajowego, gdyż kraj zobowiązał się pokryć 1/8 rat amunitetowych pożyczki, którą rząd miał zaciągnąć na budowę kanałów. Po długich walkach podjął wreszcie rząd austriacki budowę w r. 1911 na przestrzeni Zator — Samborek, a Kraków skorzystał z tej sposobności, że w Dąbiu ma być postawiony jaz piętrzący wodę w Wiśle ze względu na połączenie kanału z Wisłą, i otrzymał kolektory wzdłuż obu brzegów Wisły do kanalizacji miejskiej, celem umożliwienia odpływu poniżej jazu. Wojna przerwała dalsze roboty.

Jak z powyższego krótkiego przedstawienia widać, rozmiar robót wodnych i meljoracyjnych, zainicjonowanych przez Sejm i Wydział Krajowy, a w znacznej części wykonanych przez Kraj. Biuro Meljoracyjne, jest bardzo wielki.

Olbrzymie te roboty opisał p. Dr. Kędzior szczegółowo w swej publikacji. Składa się ona z obszernych 4 tomów.

W części I (stron VI i 406 oraz 1 mapa) Autor przedstawił ogólnie rozwój robót wodnych i meljoracyjnych w Małopolsce, dodając przejrzysty opis stosunków geologicznych i hydrograficznych całej Polski.

W części II (str. VIII i 703 ze 129 rycinami w tekście i 20 kart przeglądowych) Autor opisał szczegółowo meljoracje publiczne, przedstawił zasady projektów oraz szczegóły każdego projektu i kosztorysy, opisał wykonanie robót i organizację kierownictw i spółek wodnych.

W części III (str. VI i 414 ze 103 rycinami i 3 karty poglądowe) Autor opisał regulację rzek górskich, projekty zbiorników wodnych, opracowane przez Kraj. Biuro Meljoracyjne, a dla uzupełnienia obrazu tej akcji dodał opis projektów zbiorników na Sanie w Solinie i na Dunajcu w Rożnowie, opracowanych przez prof. D-ra Pomianowskiego, zbiorniki użytkowe na Czarnej Wodzie w Gródku i Żurze (woj. Pomorskie) i zbiornik na Wapienicy (woj. Śląskie), opracowany przez prof. D-ra Łopuszańskiego.

Wreszcie opisał Autor zabudowania niezliczonej ilości potoków górskich.

W części IV (str. VII i 571 z 91 rycinami) opisał Autor meljoracje szczegółowe, więc odwodnienie gruntów mineralnych rowami i drenami, nie pomijając drenowania sadów systemem Rerolle'a i drenowania kreciego (według referatu autora niniejszego sprawozdania z r. 1929) oraz nawodnienie.

Następnie zamieścił sprawozdanie prof. Dra inż. J. Łopuszańskiego z doświadczeń nad drenowaniem gruntów mineralnych w Fredrowie (pow. Rudki) i referat mój o głębokości i odstępach sączków drenowych w ziemiach mineralnych.

Znajdują się tutaj dalej sprawozdania 3 byłych kierowników Ekspozytur: w Rzeszowie (inż. M. Prokopowicz), Jarosławiu (inż. W. Brodowicz) i Stanisławowie (inż. J. Grysiecki). Na szczególną uwagę zasługuje zwłaszcza sprawozdanie inż. Prokopowicza. Szkoda, że brak podobnych sprawozdań z Ekspozytur w Krakowie i Tarnowie.

Osobny rozdział zajął bardzo obszerny referat inż. A. Kornelli, b. referenta spraw torfowych — o meljoracji gruntów torfowych.

W następnym rozdziale Dr. Kędzior opisał akcję meljoracji pastwisk gminnych, przedstawiając działalność Kraj. Biura Meljoracyjnego i prof. Janowskiego, i zakończył rozdział akcją Małop. Tow. Roln. w Krakowie, podjętą w r. 1926 na polu meljoracji pastwisk gminnych oraz pastwisk wysokogórskich (hal, połonin).

Obszerny rozdział zajmuje referat inż. F. Chudoby o wodociągach i kanalizacji osad i zakładów krajowych — przedstawiający zasady tych urządzeń i opisujący wykonane przez Biuro Meljoracyjne wodociągi i kanalizacje.

Ostatni rozdział zajmuje sprawozdanie o popieraniu gospodarstwa rybnego — opracowane przez inż. T. Rozwadowskiego. Przedstawia on najpierw rozsiadlenie ryb w Małopolsce według ś. p. prof. Uniw. Jagiell. Nowickiego, opisuje zakład chowu ryb w Oparach i wylęgarnie ryb łososiowatych, polską przepławkę ruchomą, wynalazek górali ze wsi Kurczyn na Spiszu. Streszcza krajowe ustawy rybackie z r. 1862 i 1887, ustawę polską z r. 1932, dodając opinię o niej b. długoletniego prezesa Kraj. Tow. Rybackiego w Krakowie, prof. Uniw. Jagiell. Dra Juljana Nowaka. Opisuje wreszcie gospodarstwa stawowe małopolskie do hodowli karpia, w szczególności gospodarstwo stawowe w Zatorze. Kończy referat historia chlubnej działalności Kraj. Tow. Rybackiego w Krakowie, założonego w r. 1879 przez prof. Nowickiego, którego dalszymi prezesami byli zażyczeni działacze ś. p. adwokat Dr. F. Wilkosz i prof. Dr. J. Nowak, a sekretarzami prawie wszyscy dzisiejsi starsi ichtiologowie polscy.

Publikację zdobią liczne rysunki techniczne i mapy oraz fotografie gmachu sejmowego, portretów marszałków krajowych, posłów, referentów spraw meljoracyjnych, fotografie budowli meljoracyjnych, osad nadbrzeżnych, rafinerji nafty, zamków i pałaców i t. p. osobliwości dorzeczy.

Jedynie tylko Autor był w stanie zestawić i utrwalić szczegóły opisanych przedsięwzięć, gdyż wiele aktów i projektów zaginęło w czasie wojny. Przez naukowe zaś ujęcie opisu robót książka jest nietylko cennym przewodnikiem pod

względem organizacji robót, ale także bogatym źródłem wyników doświadczeń dla inżynierów meljoracyjnych. Czytając tę wielką publikację, ma się przed oczyma historję chlubnych poczynań polskich inżynierów z czasu niewoli, a ci, którzy — jak autor niniejszego sprawozdania — brali w niej udział, czytają ją z wspomnieniem dobrze spędzonych lat.

Autor powinienby znaleźć naśladowców do napisania podobnych monografij reszty dziedzin samorządu małopolskiego z czasów zaborczych, jak drogi, koleje żelazne, szpitalnictwo, szkolnictwo ludowe i t. d.

Historję meljoracji w Małopolsce Autor doprowadził w publikacji do dni ostatnich. Przedstawił więc odbudowę zniszczonych przez operacje wojenne rowów, wałów, tam, słuz, mostów. Opisał stan robót meljoracyjnych po powstaniu Państwa Polskiego, czasy reaktywowania Biura Meljoracyjnego przy Tymcz. Wydziale Samorządowym (1923 — 1928), dalej zniesienie Wydziału Samorządowego wr. 1928 i przekazanie jego agend technicznych Dyrekcjom Robót Publicznych, podległym Ministerstwu Robót Publicznych, wreszcie zniesienie Ministerstwa Robót Publicznych w r. 1932 i parcelację robót wodnych między Ministerstwo Komunikacji i Ministerstwo Reform Rolnych oraz połączenie tego ostatniego z Ministerstwem Rolnictwa — aż do obecnego zastoju robót.

Gdybyśmy chcieli wysnuć dalsze wnioski z tej publikacji, moglibyśmy rozważać dwie kwestje. Po pierwsze — jak daleko z poparciem meljoracji może iść takie państwo, jak Polska, w porównaniu z zasobnymi państwami przedwojennymi i państwami powojennymi, których terytorja nie ucierpiała podczas wojny, jak np. Czechosłowacja. Powtóre: czy i jakie roboty meljoracyjne powinniśmy przeprowadzać właśnie w okresie kryzysu gospodarczego, aby obniżyć kosztą produkcji.

Brak miejsca nie pozwala mi na omówienie tutaj wspomnianych zagadnień, mogę tylko wskazać na mój referat w tych sprawach, który zamieściłem w zbiorowej pracy: „Wskazania dotyczące poprawy współczesnej sytuacji gospodarczej”, wydanej przez prof. D-ra A. Bolla, dyrektora Wyższego Studium Handlowego w Krakowie.

Nie wolno nam być pesymistami, i ani chwili nie wątpię, że znajdzie się znów sposób rozwiązania kwestji podjęcia robót meljoracyjnych, jako właśnie jednej ze skutecznych akcji zwalczania kryzysu gospodarczego. Znajdą się także na nowo inżynierowie, jako dzielni pracownicy, choć liczba ich zmalała obecnie, byleby tylko znaleźli się kierownicy, którzyby poszli w ślady p. Dra Kędziora. I znów nie wątpię, że znajdą się w Polsce jego naśladowcy — wśród młodych inżynierów naszych, jeśli nam, steranym wojną, wypadł z ręki złoty róg.

Jeszcze jedna uwaga nasuwa mi się odnośnie do publikacji Dra Kędziora. Oto sumiennosc kazała mu wymienić przy opisach projektów i robót wszystkich pracowników Biura Meljoracyjnego, którzy z zamięłowaniem urzeczywistniali myśli swego wybitnego przewodnika. Niema zaś prawie nic w tej publikacji o wielkiej wiedzy, energii, zdolności administracyjnej, kryształowej działal-

ności i gorliwości tego jednego człowieka, który potrafił pobudzić społeczeństwo, bezradne w latach niewoli, do tak wielkiego czynu i zwalczać skutecznie opór zaborcy, — ale to Autor publikacji.

Aby uzupełnić ten brak publikacji, niech mi wolno będzie na zakończenie podać bodaj w krótkości Jego życiorys.

Andrzej Kędzior ur. 7 listopada 1851 w Toporowie (powiat Mielecki), w dawnym województwie Sandomierskiem, ukończył wyższe gimnazjum w r. 1871 w Tarnowie, wydział inżynierji na politechnice w Wiedniu w r. 1876, poczem do r. 1879 uzupełnia studia w akademji rolniczej oraz na wydziale filozoficznym i prawnym uniwersytetu Wiedeńskiego. Po 22-letniej nauce szkolnej wstąpił w r. 1879 do kraj. biura meljoracyjnego przy Galic. Wydziale Krajowym we Lwowie, gdzie, najpierw jako djetarjusz i inżynier, następnie jako dyrektor, pełnił służbę aż do r. 1915, w którym to roku, po przesiedleniu się Wydziału Krajowego do Wiednia i zupełnem wstrzymaniu robót w kraju wskutek wypadków wojennych, przeszedł w stan spoczynku.

Będąc w służbie krajowej, podejmował podróże naukowe do krajów nadreńskich, Holandji i północnych Niemiec (w r. 1880), do południowych krajów alpejskich (w r. 1886), do Francji i Szwajcarii (w r. 1900), do północnych krajów alpejskich, Czech i na Śląsk Pruski (w r. 1911), gdzie oprócz robót technicznych studjował organizację władz i ustawodawstwo. Wyniki tych studjów zużytkował przy organizacji Krajowego Biura Meljoracyjnego i opracowaniu projektów ustaw, rozporządzeń wykonawczych, instrukcyj i statutów spółek wodnych. Najważniejsze w b. Galicji roboty meljoracyjne, t. j. obwałowanie i odwodnienie niziny nadwiślańskiej, regulacja Bugu i Styru z dopływami, wraz z odwodnieniem rozległych bagien w tych dorzeczach, tudzież regulacja górnego Dniestru z dopływami i kolmatacja bagien nadniestrzańskich, zostały przez Biuro Meljoracyjne pod Jego kierownictwem przed wojną w znacznej części wykonane.

Jako dyrektor Biura Meljoracyjnego, powołany był do państwowej rady rolniczej, do rady przybocznej dla budowy dróg wodnych i do komisji reformy administracji państwowej w Wiedniu, tudzież na egzaminatora cywilnych inżynierów kultury i drugiego egzaminu państwowego na wydziale inżynierji politechniki we Lwowie.

Był dwukrotnie wybrany z rodzinnego powiatu Mieleckiego posłem do Sejmu galicyjskiego, w którym był czynny jako członek komisji budżetowej, gospodarstwa krajowego i wodnej. W r. 1911 został wybrany posłem do austriackiej Rady Państwa, popierał gorąco w Kole Polskiem budowę kanałów spławnych, która — mimo ustawy z r. 1901 — przez lat dziesięć nie była podjęta, a którą z końcem r. 1911 pod naciskiem Koła Polskiego rząd austriacki wreszcie rozpoczął na przestrzeni Odra — Wisła w Brzeźnicy. Ofiarowanej mu w r. 1911 teki ministra dla Galicji nie przyjął, bo wówczas właśnie, jako dyrektor Biura Meljoracyjnego, podjął akcję o meljorację pastwisk gminnych w Galicji, przy pomocy państwowego

funduszu budowlanego. W r. 1913 został wybrany wiceprezesem Koła Polskiego w Wiedniu, którego zadaniem była obrona ludności polskiej podczas wojny tak w Galicji, jak i w części Kongresówki, okupowanej przez wojska austriackie.

Był w r. 1918 dwukrotnie, prawie jednogłośnie, wybrany prezesem poselskiego Koła Polskiego, lecz wyboru tego wobec stanowiska rządu austriackiego, zajętego przy rokowaniach w Brzeźnicy, nie przyjął. Po upadku Austrii posłowie polscy do parlamentu austriackiego wybrali go z początkiem listopada 1918 r. członkiem Polskiej Komisji Likwidacyjnej w Krakowie, w której urzędował jako Naczelnik Wydziału robót publicznych.

Był posłem do Sejmu Ustawodawczego Rzeczypospolitej i referentem ustaw technicznych, jak ustawa o organizacji Ministerstwa Robót Publicznych, ustawa o obwałowaniu lewego brzegu Wisły od ujścia potoku Kościelnickiego do Zawichostu, ustawa o regulacji rzek żeglownych i spławnych, tudzież o budowie kanałów żeglownych, ustawa drogowa i ustawa wodna, oraz referował budżet Ministerstwa Robót Publicznych. W gabinecie min. Skulskiego był Ministrem Robót Publicznych od 13 grudnia 1919 do 23 czerwca 1920 r.

W r. 1922 został mianowany inż. Kędzior przez Naczelnika Państwa Przewodniczącym Tymczasowego Wydziału Samorządowego we Lwowie, który sprawować miał agendy zniesionego Wydziału krajowego, aż do wprowadzenia w życie samorządów wojewódzkich, a następnie wybrany został w województwie Lwowskiem senatorem. Jako senator, referował stale budżet Ministerstwa Robót Publicznych, obok innych spraw technicznych,

Obie Politechniki nasze nadały mu honorowy doktorat nauk technicznych w dowód uznania jego wybitnej działalności.

Obecnie p. Dr. Kędzior zamieszkał w Krakowie i pracuje nad historją ustawodawstwa wodnego.

Nowe wydawnictwa*)

- Polskie ustawy budowlane**, zebr. Inż. R. Hand. Str. 323. Nakład autora. Kraków, 1933. Cena zł. 6.60.
- Zasady kanalizacji miast i oczyszczania ścieków**. K. Imhoff. Str. 166, rys. 44 i 17 tablic w tekście. Przekład z 6-go wyd. niemieckiego wykonali z upow. autora Inż. A. Szniolis i Inż. C. Bocianowski. Nakł. Centr. wydawnictw techn. przy Państw. Zakł. Higjeny. Warszawa, 1933. Cena zł. 10.—.
- Spis narzędzi krajowej produkcji**, opracowany przez grupę producentów narzędzi Polsk. Związku Przem. Metalowch. Str. 32. Warszawa 1933.
- Wirtschaftliche Lagerhaltung**. Dr. Inż. B. Margoninsky. Str. 53. Wyd. R. Oldenbourg. Berlin 1933. Cena zł. 6.60.
- Speisebereitung im Haushalt mit Elektrizität oder Gas**. Dr. R. Tautenhahn. Str. 63. Wyd. R. Oldenbourg. Berlin — Monachjum. 1933. Cena zł. 4.50.
- Kochen mit Elektrizität oder Gas**. Dr. R. Tautenhahn. Str. 114, rys. 32. Wyd. R. Oldenbourg. Berlin — Monachjum. 1933. Cena zł. 13.—.
- Selbstkostenberechnung elektrischer Arbeit**, ihr Aufbau und ihre Durchführung. Dr. Inż. H. Rückwardt. Str. 148, rys. 37. Wyd. R. Oldenbourg. Berlin — Monachjum. 1933. Cena zł. 20.40.

*) Wszystkie podawane w tym dziale wydawnictwa są do nabycia w Księgarni Technicznej „Przeglądu Technicznego”, Warszawa, ul. Czackiego 3.

Rentowność wysokoprężnych instalacji parowych

(Uzupełnienie).

Napisał inż. Z. Ficki, Katowice.

W „Przeglądzie Technicznym”, zesz. 2 i 6 z b. r., zamieszczona została praca pod podanym wyżej tytułem, w której ostatni dział zawiera krótkie obliczenie kosztów produkcji energii elektrycznej, wzięte za podstawę wniosków o najwłaściwszej dla elektrowni prężności pary. Jak wynika z tego wyjaśnienia, bezwzględna wysokość kosztu wyprodukowanej kWh stała na drugim planie, bo właściwym celem obliczenia było ustalenie wpływu prężności pary na koszt wytwarzania prądu. Jedną z krajowych elektrowni okręgowych, stojąc na stanowisku, że obliczony przezemnie koszt 1 kWh jest dla naszych warunków zbyt niski, przysłała mi obszerny materiał porównawczy i statystyczny, który wykorzystałem w podanych niżej uwagach i obliczeniach uzupełniających. Różnica pomiędzy wynikami poprzedniego obliczenia a obecnego jest naogół niewielka, a składa się na nią bardziej szczegółowa analiza kosztów ruchu i podniesienie wysokości stopy amortyzacyjnej. Przeliczenie ogranicza się tylko do zakładów posiadających turbozespoły o mocy ok. 20 000 kW, ponieważ dostarczony mi materiał dotyczył tylko tych mocy.

Koszta instalacji.

Koszta inwestycji 1 kW mocy, według wykresu prof. Stodoli¹⁾, w zależności od mocy zakładu i prężności początkowej są wyznaczone dobrze i naogół zgadzają się z inwestycjami elektrowni zagranicznych. Np. koszty inwestycyjne elektrowni Klingenberg w Berlinie²⁾ wynosiły 65 645 000 mk. przy zainstalowanej mocy 264 500 kW. Koszt więc zainwestowania 1 kW wynosił 244 mk/kW, względnie 536 zł/kW. Według wykresu Stodoli, otrzymujemy dla zastosowanej tam prężności pary (35 atn) koszt 1 kW mocy zainstalowanej 515 zł, t. j. tylko o 4% mniej.

Tak samo w elektrowni Plessa (Elektrizitätsverband Gröba³⁾) zainstalowano 18 000 kW kosztem 5 027 000 mk., czemu odpowiada koszt jednostkowy 280 mk/kW, względnie 615 zł/kW. Z wykresu Stodoli odczytujemy dla danej mocy i ciśnienia koszt inwestycji 640 zł/kW, czyli o 4% więcej.

Należy podkreślić, że we wspomnianych kosztach nie są zawarte ani transformatory, ani rozdzielnie dla odgałęzień. Te koszty wyniosły np. w elektrowni Klingenberg dodatkowo 9 420 000 mk. niem., czyli 35,7 mk. niem., albo 82 zł. na zainwestowanie 1 kW mocy.

Jasnym jest, że koszty inwestycyjne układają się w różnych elektrowniach rozmaicie, a mianowicie w zależności od napięcia przewodów odchodzących i specjalnych warunków lokalnych. Pewien wpływ wywierają tu m. in. wydatki na za-

opatrzenie elektrowni w wodę: elektrownie położone nad rzeką nie wymagają chłodziw, podczas gdy elektrownie z ograniczonymi możliwościami zaopatrywania w wodę posiadają kosztowne urządzenia do chłodzenia wody obieguowej.

Przyjęty współczynnik 1,15, uwzględniający wyższe ceny maszyn u nas, okazał się przy porównaniu z cenami krajowymi słusznym.

Poniżej wprowadzone koszty produkcji 1 kWh odnoszą się do zacisków generatora, bez uwzględnienia transformowania prądu.

Spółczynnik rezerwy.

Obliczenia wykonałem dla współczynnika rezerwy instalacji, t. j. stosunku obciążenia szczytowego do mocy zainstalowanej, 0,75. Ciekawe jest zestawienie współczynników rezerwy kilku największych elektrowni w Polsce w ostatnich 5 latach. Współczynniki te można wyliczyć na podstawie statystyk rocznego obrotu energii elektrycznej, publikowanych dawniej przez Ministerstwo Robót Publicznych, a obecnie przez Ministerstwo Przemysłu i Handlu w „Przeglądzie Elektrotechnicznym”. W statystykach podane jest szczytowe obciążenie roczne oraz moc zainstalowana, iloraz tych dwóch liczb daje nam współczynnik rezerwy.

Rok	1928	1929	1930	1931	1932
Elektr. OKW Chorzów . . .	0,884	0,834	0,501	0,444	0,434
Elektrownia Łódzka . . .	0,654	0,637	0,505	0,407	0,421
Elektrownia warszawska . .	0,758	0,798	0,611	0,553	0,522

Jak z tabeli wynika, już w roku 1930 daje się zauważyć wpływ kryzysu, obniżającego współczynnik rezerwy. Współczynnik rezerwy = 0,75 można przyjąć tylko dla okresu normalnych stosunków gospodarczych. Elektrownie wybudowane w czasie dobrej koniunktury są w dobie kryzysu ekonomicznego niedostatecznie wyzyskane, więc też obciążenie wyprodukowanej kWh przez amortyzację i oprocentowanie kapitału zainwestowanego jest odpowiednio wyższe.

Spółczynnik obciążenia.

Obliczenie porównawcze na str. 156 wykonane zostało dla dwóch współczynników obciążenia, mianowicie dla współczynnika miernego 0,6 i dobrego 0,8.

Miałem na myśli elektrownie istniejące w zakładach przemysłowych, które wykazują stosunkowo wysoki współczynnik obciążenia, t. j. stosunek obciążenia średniego do szczytowego. A więc elektrownie w fabrykach elektrochemicznych posiadają przeciętnie współczynnik obciążenia 0,8, a elektrownie w kopalniach węgla i hutach 0,6. Liczby te podane są we wspomnianych już statystykach elektrycznych, np. typowa fabryka elektrochemiczna, jaką jest Państwowa Fabryka Związków Azotowych w Mościcach, wykazuje:

w r. 1931 —	współczynnik obciążenia	0,805
w r. 1932 —	„	0,798

¹⁾ Przegl. Techn. 1933, str. 155.

²⁾ Z. d. V. D. I. 1927, str. 1910.

³⁾ Siemens Zft. 1927 r. Nr. 8.

Spółczynniki obciążenia kilku elektrowni kopalnianych i przemysłowych w ostatnich 5 latach wynosily:

	1928	1929	1930	1931	1932
Kop. „Huta Laura”, Siemianowice	0,794	0,615	0,603	0,574	0,632
Kop. „Giesche”, Janów	—	0,640	0,710	0,532	0,699
Huta „Falva”, Świętochłowice	0,562	0,469	0,576	0,539	0,490

Elektrownie istniejące samodzielnie, jako okręgowe lub lokalne, mają z reguły niższe współczynniki obciążenia, w następstwie wysokiego szczytu oświetleniowego. Podaję kilka przykładów:

	1928	1929	1930	1931	1932
Elektrownia Łódzka	0,385	0,443	0,409	0,508	0,471
„ Warszawska	0,320	0,334	0,329	0,346	0,353
„ Lwowska	0,332	0,353	0,378	0,400	0,393
„ Okr. w Pruszkowie	0,373	0,416	0,415	0,399	0,425

Jak widzimy, współczynnik obciążenia waha się w granicach 0,3 — 0,5, przeciętnie można przyjąć dla elektrowni samodzielnych 0,4.

Reasumując, dochodzimy do wniosku, że w praktyce spotykamy się z trzema następującymi współczynnikami obciążenia:

Elektrownie w fabrykach elektrochemicznych	0,8
„ w kopalniach węgla i hutach	0,6
„ samodzielne	0,4

Przy założeniu współczynnika rezerwy 0,75, otrzymamy następujące współczynniki użytkowania instalacji:

$0,75 \times 0,8 = 0,6$	któremu odpow.	5250	godz. pracy w roku
$0,75 \times 0,6 = 0,45$	„	3950	„
$0,75 \times 0,4 = 0,3$	„	2625	„

Oprocentowanie i amortyzacja.

Na 155 str. mego obliczenia założona została stopa procentowa 8% rocznie, amortyzacja 5%, razem 13%. Wysokość amortyzacji jest w sprzeczności z rachunkowością elektrowni, które liczą 7,5%, zgodnie z wysokością dopuszczalnego odpisu, zezwolonego przez Urzędy Skarbowe przy wymiarze podatku dochodowego. Łącznie oprocentowanie i amortyzacja wynoszą więc rocznie 15,5% zainwestowanego kapitału.

Robocizna i koszt konserwacji.

Na str. 155 założyłem robocizną i koszt konserwacji jako odsetki kosztów inwestycyjnych, mianowicie:

Pracownicy ruchu	1,0%
Materiał i robocizna przy konserwacji	2,5%
Koszta ogólne	1,0%
razem:	4,5%

Liczby te podał p. Benner z Francuskiej Delegacji na drugiej Konferencji Energetycznej w Berlinie w roku 1930. Odnoszą się one do dużej elektrowni o mocy zainstalowanej 300 000 kW, przy 3 400 godzin użytkowania. Zakłady elektryczne w Polsce posiadają moce poniżej 100 000 kW, zatem wydatek na robocizną i utrzymanie zależy w dużym stopniu od ilości godzin użytkowania. Zależność tę podali Meyer i W. G. Noack, na obradach Konferencji Energetycznej w Bazylei w r. 1926, ustalając dla nowoczesnej elektrowni o mocy 100 000 kW wysokość tych kosztów, jak podane w zestawieniu:

Roczne godziny pracy (odniesione do pełnej mocy)	1000	2000	3000	5000	7500
Roczna produkcja prądu w milj. kWh	100	200	300	500	750
W tysiącach franków szw.:					
Koszta personalne	212	309	339	733	818
Koszta ogólne, biurowe i ubezpieczenie	100	130	150	180	200
Smary, woda i t. p.	20	40	60	90	100
Naprawy: 0,6 — 1,4 % kapitału zainwestowanego w maszynach i budynkach, zależnie od godzin pracy	204	274	300	325	351
Podatki i obc. socjalne	250	250	250	250	250
Nieprzewidziane	72	82	94	101	105
Razem:	858	1085	1193	1679	1844
w % od kosztów inwestycyjnych = 27,5 milionów fr.	3,1 %	3,9 %	4,3 %	6,1 %	6,7 %

Dla 3400 godzin użytkowania w roku dane Benner'a i Meyer'a-Noacka są zgodne. Jak widać z ostatniej tablicy, współczynnik użytkowania instalacji ma duży wpływ na wysokość kosztów obsługi i konserwacji, mianowicie im większy jest ten współczynnik, tem wyższy jest koszt obsługi i konserwacji. Przyjęcie dla tej pozycji kosztów prądu stałej wysokości 4,5% zainwestowanego kapitału, niezależnie od liczby godzin użytkowania, jak to zostało zrobione w poprzednio podanym obliczeniu, jest niesłuszne, dlatego obecnie obciążenie z tego tytułu 1 kWh wyprodukowanej obliczone zostało według tablicy Meyer'a-Noack'a.

Rozchód ciepła.

Podane przez W. R. Felixa i W. G. Noacka ze Szwajcarskiego Komitetu Narodowego na drugiej konferencji energetycznej w Berlinie rozchody ciepła⁴⁾ obliczone są — jak już zresztą na str. 28 zaznaczyłem — dla wysokiej próżni, dużej sprawności turbiny i małego rozchodu pracy na własne potrzeby elektrowni.

Dla uwzględnienia rzeczywistych warunków ruchu w obliczeniach kosztów produkcji prądu rozchód ciepła został zwiększony o 10%. Należy uważać, że w praktyce sprawność siłowni będzie jeszcze mniejsza, bo np. w sprawozdaniu elektrowni Klingenberg znajdujemy takie liczby:

Spółczynnik wł. rozchodu prądu	0,962
Sprawność turbozespołów	0,315
Sprawność kotłów	0,840
Spółczynnik strat w przewodach	0,967
Przyrządzanie węgla	0,980
$\eta =$	0,2412

Rozchód ciepła na oddaną 1 kWh wynosi przy pełnym obciążeniu $\frac{860}{0,2412} = 3\,564$ Kal/kWh.

Z wykresu Felixa i Noacka odczytujemy dla ciśnienia pary 35 atm rozchód ciepła tylko 3 140 Kal/kWh, t. j. o 13,5% mniej.

Skraplacze w elektrowni Klingenberg chłodzone są wodą z rzeki, przy chłodzeniu wodą z chłodnic rozchód ciepła byłby jeszcze wyższy. Jeżeli uwzględnimy ponadto straty w ruchu, a w szcze-

⁴⁾ Przegl. Techn. 1933, str. 28.

gólności straty ciepła przy uruchamianiu i zatrzymywaniu turbin i kotłów, straty przy odmulanu kotłów i t. p., to okazuje się, że minimalne liczby pp. Felixa i Noacka, podane na wykresie 9 (na str. 28 „Przeł. Techn.” z r. b.), należy zwiększyć przynajmniej o 15%.

Na sprawność cieplną elektrowni wywiera znaczny wpływ również współczynnik użytkowania instalacji; oczywiście, stopień tej zależności jest bardzo zależny od miejscowych warunków, więc też w każdej elektrowni może być inny. Dla elektrowni Klingenberg, drogą rozważań teoretycznych i doświadczeń ruchowych, znaleziony został poniższy wzór, charakteryzujący sprawność elektrowni η_n przy współczynniku użytkowania n ⁵⁾.

$$\eta_n = \frac{1}{3,753 + \frac{0,392}{n}}$$

przy $n = 1$, $\eta_{max} = 0,2412$.

Spółczynnik pogorszenia sprawności elektrowni na skutek częściowego tylko obciążenia jest ilarazem $\eta_{wzgl.} = \eta_n : \eta_{max}$.

Oznaczenia:

- K — koszt produkcji 1 kWh, oddanej na zaciskach generatora gr/kWh,
- W — rozchód ciepła na 1 kWh oddaną w Kal/kWh, odczytany w wyk. 9 (str. 28),
- g — cena 10 000 Kal w gr.,
- A — koszta instalacji 1 kW mocy w zł., podane na rys. 12,
- p — amortyzacja i oprocentowanie = 15,5%,
- $\eta_{wzgl.}$ — współczynnik pogorszenia sprawności na skutek $n < 1$,
- n — współczynnik użytkowania instalacji,
- R — koszta obsługi, konserwacji i koszta ogólne w % kosztów instalacji 1 kW, wg. tabeli Meyera - Noacka:

$$K = \frac{W \cdot 1,15 \cdot g}{10\,000 \cdot \eta_{wzgl.}} + \frac{p \cdot A \cdot 1,15}{8\,760 \cdot n} + \frac{R \cdot A \cdot 1,5}{8\,760 \cdot n}$$

Koszta produkcji 1 kWh oddanej na zaciskach generatora w elektrowni, posiadającej turbozespoły 20 000 kW, obliczone dla 5 250, 3 950 i 2 625 godzin użytkowania w roku, podane są w zestawieniu poniższym, gdzie $\eta_{wzgl.}$ założone zostało

Prędnosc początkowa	atn	25			35			100		
		2	3	4	2	3	4	2	3	4
Cena 10 000 Kal	gr.	2 625 h użytkowania								
Paliwo	gr/kWh	0,91	1,37	1,82	0,87	1,31	1,75	0,82	1,23	1,63
Amortyzacja i oprocentowanie	„	3,64	3,64	3,64	3,69	3,69	3,69	3,93	3,93	3,93
Obsługa, konserwacja	„	0,99	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00	1,06	1,06	1,06
Razem	„	5,54	6,00	6,45	5,56	6,00	6,44	5,81	6,22	6,62
3 950 h użytkowania										
Paliwo	gr/kWh	0,83	1,25	1,66	0,79	1,19	1,60	0,75	1,12	1,48
Amortyzacja i oprocentowanie	„	2,43	2,43	2,43	2,46	2,46	2,46	2,62	2,62	2,62
Obsługa, konserwacja	„	0,80	0,80	0,80	0,81	0,81	0,81	0,86	0,86	0,86
Razem	„	4,06	4,48	4,89	4,06	4,46	4,87	4,23	4,60	4,96
5 250 h użytkowania										
Paliwo	gr/kWh	0,80	1,20	1,59	0,76	1,14	1,54	0,72	1,08	1,42
Amortyzacja i oprocentowanie	„	1,82	1,82	1,82	1,85	1,85	1,85	1,96	1,96	1,96
Obsługa, konserwacja	„	0,73	0,73	0,73	0,74	0,74	0,74	0,79	0,79	0,79
Razem	„	3,35	3,75	4,14	3,35	3,73	4,13	3,47	3,83	4,17

Dla elektrowni Klingenberg poniżej obliczone są trzy $\eta_{wzgl.}$:

- $n = 0,6$; $\eta_n = 0,227$; $\eta_{wzgl.} = 0,943$
- $n = 0,45$; $\eta_n = 0,216$; $\eta_{wzgl.} = 0,897$
- $n = 0,30$; $\eta_n = 0,197$; $\eta_{wzgl.} = 0,819$

Wnioski ogólne:

Reasumując powyższe wywody, można obliczyć koszta produkcji 1 kWh oddanej z szyn zbiorczych elektrowni, jak następuje:

⁵⁾ Z. d. V. D. I. 1927, str. 1908.

w wysokości obliczonej dla elektrowni Klingenberg w Berlinie.

Koszt 1 kWh oddanej, obliczony w ostatniem zestawieniu, jest o ok. 13% wyższy, niż było podane na str. 156. Krzywe kosztu prądu na wykresie rys. 13 (str. 156), uległy przesunięciu w górę, ale charakter ich nie zmienił się, więc też wnioski o najkorzystniejszej w naszych warunkach prędnosci, podane na str. 157, zachowują swą moc.

PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH

BUDOWNICTWO.

Wiadukt Wenecja — Mestre (4 km).

W kwietniu r. b. otwarto ruch na świeżo zbudowanym wiadukcie, łączącym port i miasto Wenecję ze stałym lądem w m. Mestre. Wiadukt, położony obok istniejącego mostu kolejowego pomiędzy temi miastami, mierzy ok. 4 km długości. W części środkowej, przecinającej lagunę, wia-

dukt składa się z 228 sklepiei z cegły o rozpiętości po 12,13 m; ponadto tworzy go łukowy most żelbetowy nad Canale Grande o dwu przęsłach po 34 m w świetle, dalej betonowy wiadukt 4 przęsłowy nad torami stacji Wenecja o świetle przęsła po 20 m i most sklepiony z cegły o świetle 20 m nad Canale Scomenzera.

Jezdnia ma 16,5 m szerokości i kończy się po stronie Wenecji wielkim placem, o polu 40 000 m², służącym do po-

stoją samochodów i autobusów. Na placu tym ma być wzniesiony wielopiętrowy garaż o powierzchni podstawy 9 000 m². Na wiadukcie uruchomiono komunikację trolejbusową.

Czas budowy wiaduktu i mostów wyniósł 20 miesięcy, koszt — 80 milj. lir. (*Genie Civil*, t. 102, 1933, str. 365/71).

C.

ENERGETYKA.

Siłownia, oparta na energii przypływu morza.

Projektowana w Anglii od dość już dawna siłownia przy ujściu rz. Severn, oparta na energii przypływu, stanowiła przedmiot badań specjalnej komisji, powołanej jeszcze w r. 1925. Niedawno ukazało się sprawozdanie tej komisji, kończące się dość pomysłnemi dla projektu wnioskami. W obranem miejscu, oznaczonym nietylko ze względu na samą siłownię, lecz i z uwzględnieniem biegu ulic, linii kolejowych i urządzeń portowych, możnaby było uzyskać rocznie 2207 milj. kWh, oddawanych do sieci publicznej. Ponieważ jednak siłownia wodna mogłaby pracować tylko ze zmiennem obciążeniem i z przerwami, przeto należałoby wybudować jeszcze zbiornik wyrównawczy. Inaczej nie możnaby było zastąpić żadnej z istniejących elektrowni ciepłych, a i prąd siłowni przypływowej kosztowałby nie taniej niż prąd z elektrowni parowej.

Po zbudowaniu zakładu pompowego można będzie oddawać na sieć rocznie 704 milj. kWh z siłowni przypływowej i 906 milj. kWh z zakładu pompowego. Z tej ilości energii otrzymałaby sieć publiczna 703 milj. kWh, przy zwykłym spólc. obciążeniu 0,34, zaś reszta służyłaby do pokrywania szczytów, ze spólc. obciążenia 0,15 do 0,1, gdzie koszty energii parowej byłyby przeszło dwukrotnie wyższe niż obciążenia podstawowego.

Ponieważ całe zapotrzebowanie kraju w r. 1941 obliczane jest na 21 000 milj. kWh, przeto siłownia w Severn dawałaby 13% zapotrzebowania, a jej moc byłaby 2 razy większa od największej obecnie siłowni angielskiej.

Koszt budowy całego urządzenia, łącznie z zakładem pompowym, liniami dalekosiężnemi, łączącemi z siecią krajową, z uwzględnieniem 4% straty oprocentowania w ciągu okresu budowy, wyniesie 38,427 milj. funtów sterl., z czego 25,458 milj. f. st. pochłonie zaporę i siłownia, a 11,469 milj. — zakład pompowy i 1,5 milj. — linje dalekosiężne.

Opierając się na tym kosztorysie, oblicza się koszt podanej wyżej wytwórczości w kWh na 2,451 milj. funt. sterl., gdy w elektrowni parowej wyniosłby 3,737 milj. funt. sterl. Prąd więc wypadnie o ok. 1/3 taniej niż w takiej elektrowni parowej.

Jeśli się nadto uwzględni, że budowa zakładu trwałaby 15 lat i zatrudniłaby w pierwszym roku 2000 robotników, w 10-tym roku 12 000, a dalej aż do 27 800, to widać, że na decyzję o budowie elektrowni powyższej wpłynąć mogą nietylko względy czysto gospodarcze. (*Engineer*, 1933, zes. 4027, str. 265).

M.

KOLEJNICTWO.

Tabor kolejowy na Wystawie w Chicago.

Wystawa światowa w Chicago, której krótki opis ogólny podaliśmy w jednym z zeszytów „Nowin Technicznych”, zawiera m. i. obszerny pawilon transportu, wypełniony eksponatami ilustrującemi historję rozwoju kolejnictwa w U. S. A. Opis tych eksponatów przynosi obecnie czasop. *Railway Age* (zesz. 21, str. 754 — 760 z r. b.).

Rozwój kolejnictwa demonstruje m. in. 10 całych pociągów, wśród nich całkowity skład pociągu „Royal Scot” kolei angielskiej L. M. & Scottish Ry wraz z lokomotywą.

Interesującym ułatwieniem dla zwiedzających jest rucho-

my chodnik wzdłuż wystawionych pociągów, zaoszczędzający dużo czasu i wysiłku oglądającym. Postępy budowy parowozów zobrazowane są bardzo obszernie, zaczynając od słynnego „Tom Thumb” z r. 1829, z kolei Baltimore — Ohio, aż do lokomotywy 2—2—1 Nr. 999 kolei New York Central, która rozwinęła już w r. 1893 szybkość 181 km/h. Z nowszych parowozów pokazano tylko lokomotywę 2—4—2 kol. Chicago — North Western oraz najnowszy parowóz wysokoprężny kol. Delaware & Hudson. Poza tem większe towarzystwa kolejowe mają dostarczać na wystawę co 2 tygodnie, na zmianę, po jednym ze swych najnowszych parowozów. Z lokomotyw elektrycznych wymienia autor tylko jedną.

Obficie są reprezentowane wagony osobowe; m. in. jest jeden wykonany z lekkich stopów. Z wagonów specjalnych większe zainteresowanie wywołują: wagon — lodownia do mleka z wykładziną wewnętrzną ze szkła oraz wagon do przewozu helu.

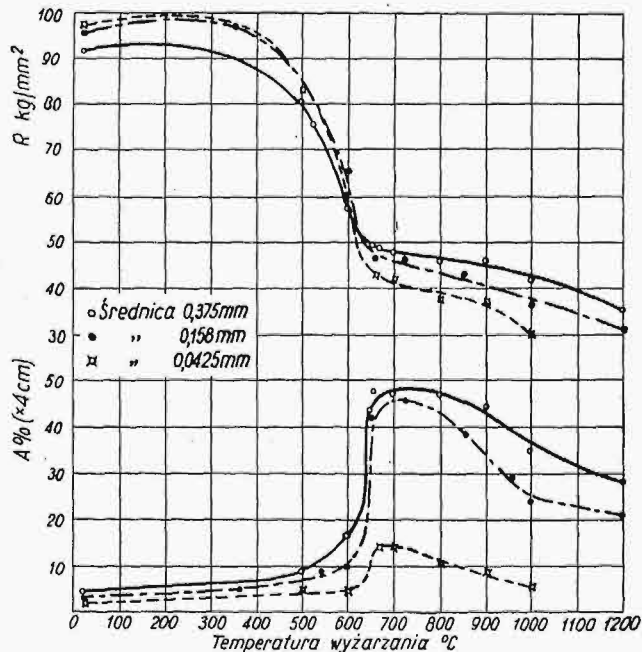
Wiele jednak kolei ograniczyło swój pokaz do wielkich przestrzennych, częściowo ruchomych dioramów i modeli urządzeń.

C. W.

METALoznawstwo.

Własności mechaniczne drutów niklowych.

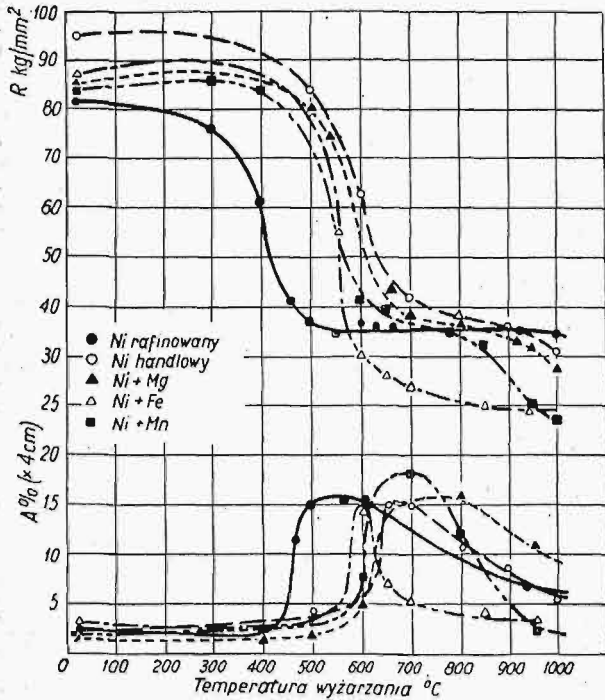
Dokładne zapoznanie się i zbadanie własności mechanicznych drutów z czystego niklu w temperaturach pokojowych i wyższych jest konieczne ze względu na stosowanie drutów niklowych w przemyśle elektrotechnicznym. Badania jednak nie były dotychczas prowadzone z drutem o tak małej średnicy, jaka jest obecnie używana, chociaż szereg badaczy zajmowało się studjowaniem własności niklu i wpływu nań domieszek. W laboratorium badawczem General Electric Co. w Wembley przeprowadzono ostatnio szereg dokładnych badań nad drutami niklowemi. Do badań otrzymano nikiel handlowy, który poddano rafinowaniu, przetopiono w atmosferze wodoru, obrobiono zapomocą azotu i odlano do kokili o średnicy 0,5 cala (ok. 12 mm). Następ-



Rys. 1. Wpływ temperatury wyżarzania na wytrzymałość i wydłużenie drutów z niklu handlowego.

nie próbki przewalcowano i przeciągnięto na drut. Jako bardzo czuły wskaźnik obecności zanieczyszczeń, sprawdzono spólczynnik wzrostu oporności w zależności od temperatury, który dla niklu rafinowanego wyniósł 0,00667 oma

na 1° C i cm w zakresie od 0° C do 100° C, gdy dla elektrolitycznego niklu o zawartości 99,94% Ni wynosi według Jordana i Swangera 0,0067 om/°C cm. W celu zbadania wpływu domieszek dodano do rafinowanego niklu żelazo, mangan

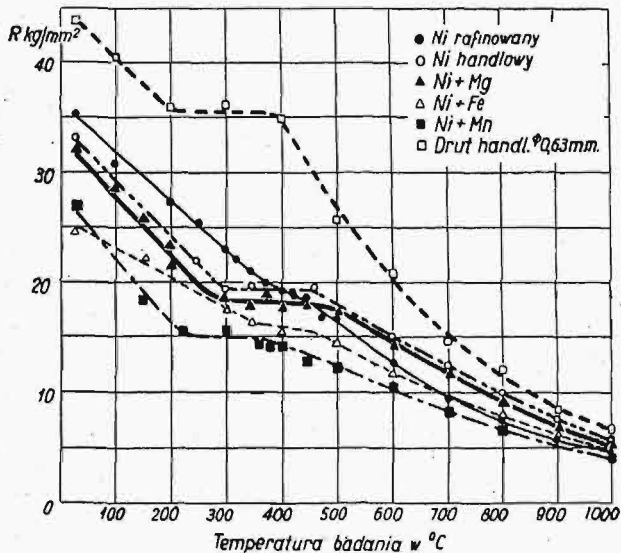


Rys. 2. Wpływ Fe, Mg i Mn na własności drutu.

i magnez. Odlane bloczki przewalcowano na zimno, stosując przejściowe wyżarzanie w temp. 900°, na drut o średnicy 1 mm i ostatecznie przeciągnięto przez drutownicę z otworami diamentowymi na wymaganą średnicę.

Analiza chemiczna badanego niklu jest następująca:

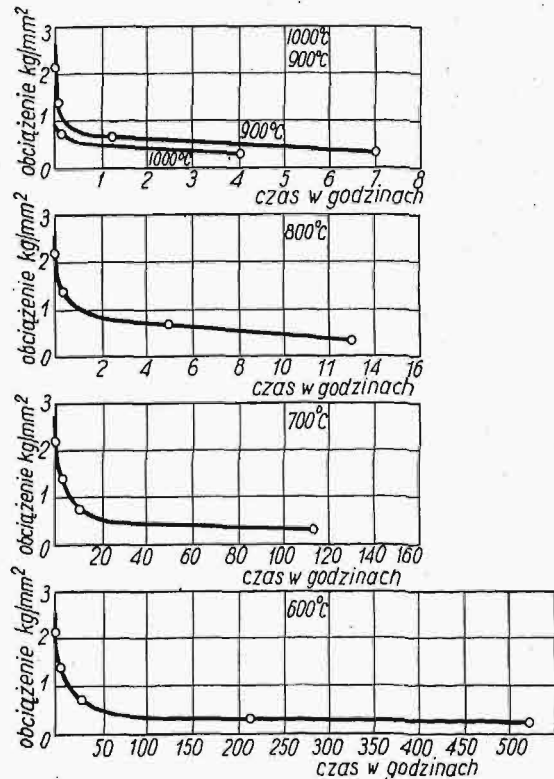
Materiał	Ni+Co%	Co	Mn	Mg	Fe	Si	Al	C	S	Ca
Nikiel handlowy	99,39	0,45	0,21	0,09	0,22	0,24		0,036	0,033	
Nikiel rafinowany	99,91	0,29	ślady	0,006	0,004	0,016	0,024	0,022	0,003	0,013
Nikiel+mangan			0,34							
Nikiel+magnez				0,07						
Nikiel+żelazo					2,33					



Rys. 3. Wpływ temperatury (do 1000° C) na wytrzymałość drutu nikielowego.

Wykres na rys. 1 podaje wpływ temperatury wyżarzania na wytrzymałość i wydłużenie drutów z niklu handlowego, o różnej średnicy (0,375; 0,158 i 0,0425 mm), przy czym stopień zgniotu po ostatnim wyżarzaniu wynosił dla wszy-

skich drutów 75%. Wydłużenie mierzono na długości pomiarowej 4 cm; wyżarzanie odbywało się w atmosferze wodoru w ciągu 5 minut. Z załamania na wykresach (1) widać, że temperatura rekrystalizacji wynosi około 640° C. Druty o mniejszej średnicy wykazują większą wytrzymałość w wypadku, gdy wyżarzanie odbywało się poniżej 640° C, i odwrotnie, po przekroczeniu tej temperatury, grubsze druty odznaczały się wyższą wytrzymałością na rozciąganie. Tłumaczy się to ilością ziarn w przekroju przy różnych średnicach drutu; drut wyżarzony przy 800° C o średnicy 0,375 mm posiadał ich około 20, zaś drut 0,0425 mm — tylko 2 albo 3. Co do wydłużenia, to różnica średnic nie wywiera prawie żadnego wpływu, gdy drut jest wyżarzany poniżej 600° C; po przekroczeniu tej temp. wzrost wydłużenia jest nieznaczny dla małych średnic, zaś bez porównania większy dla dużych średnic. Jak widać z wykresu, wytrzymałość i wydłużenie drutów z niklu handlowego o średnicy 0,375 i 0,158 mm, wyżarzonych przy 650° C, są identyczne z własnościami niklu handlowego, mianowicie $R = 49 \text{ kg/mm}^2$ i $A (2'') = 48\%$. Drut zaś o średnicy 0,0425 mm ma wytrzymałość niższą, co cechuje i inne druty po wyżarzaniu



Rys. 4. Zjawisko „pełzania” drutu nikielowego w różnych temperaturach.

w wyższych temperaturach. Wpływ Fe, Mg i Mn na własności drutów widać na rys. 2. Wszystkie krzywe odnoszą się tu do drutów o średnicy 0,0425 mm (zgniot 70%). Wszystkie te dodatki podnoszą wytrzymałość ciągniętego na zimno drutu. Czysty nikiel wykazuje spadek wytrzymałości, gdy wyżarzamy poniżej 400° C, inne druty zaś w tym zakresie wykazują nieznaczny wzrost. Szczególnie wyraźnie wpływa ją dodatki na temperaturę rekrystalizacji niklu, mian.:

Nikiel rafinowany	480° C	Nikiel+magnez	640
Nikiel+żelazo	580	Nikiel handlowy.	640
Nikiel+mangan	620		

Badania wytrzymałości w zakresie temperatur do 1000° C wykonano z drutem o średnicy 0,0425 mm, poddanym uprzednio wyżarzaniu w temp. 925°. Podgrzewanie odbywało się w atmosferze wodoru, aby zabezpieczyć przed utlenieniem. Wyniki badań są podane na rys. 3. Na wykresie

dla porównania podano wartości otrzymane przez Sykes'a dla drutu niklowego o 0,15% Mg + 0,5% Co o średnicy 0,63 mm, wyżarzono przy 800° C. Powód „przystanku” w zakresie 300 — 450° C nie jest wytłumaczony; Jeffries tłumaczy go zmianami płaszczyzn poslizgów podczas odkształceń; stwierdzono również zmiany magnetyczne około 360° C, lecz żadnych zmian w układzie siatek przestrzennych stwierdzić nie udało się. Należy zaznaczyć, iż powyższe zjawisko najmniej uwidoczni się w wypadku czystego, rafinowanego niklu. Zestawienie wyników badania zjawiska „pełzania” (creep test) dla drutu z niklu handlowego o średnicy 0,0425 mm podaje wykres na rys. 4. (Journ. Inst. of Metals 1932/II t. XLIX, str. 287-300).

E. P.

Bibliografia

Urządzenia elektryczne taboru tramwajów i kolei dojazdowych. Część I. Silniki trakcyjne. Inż. Z. Gogolewski. Str. 173, rys. 150. Nakł. Zw. Przedsiębiorstw Komunikacyjnych w Polsce. Skł. gł. w Księgarni Technicznej. Warszawa 1932. Cena zł. 9,60.

Należy być wdzięcznym p. inż. Gogolewskiemu, że wziął na siebie trud ujęcia w pewną całość zagadnienia trakcji elektrycznej w zakresie nas obchodzącym i przedstawił ją zgodnie z obecnym stanem rzeczy. Z kart jego książki przemawia do nas nie teoretyk, czytany w literaturze zawodowej i lubujący się w teoretycznych dociekaniach, ale człowiek, który, wyniosłszy ze szkoły (Politechniki Warszawskiej) gruntowne wiadomości teoretyczne, pogłębił je w fabryce światowej firmy, pracując szczególnie dużo w dziale kolejnictwa elektrycznego. W pracy tej miał możność zetknięcia się z przedstawicielami eksploatacji tramwajów i kolejek dojazdowych, poznać ich bóle, słuszne i urojone, ich wymagania, które na miejscu pracy (eksploatacji) miał możność sprawdzić i krytycznie ocenić. Taka współpraca z eksploatacją, obok wiadomości teoretycznych, znajomości konstrukcji i metod fabrykacji, daje autorowi pełne prawo przemawiania do czytelników, pragnących zaznajomić się z tym najważniejszym bodaj elementem trakcji elektrycznej, jakim jest silnik. Czytelnik może być pewny, że podawana mu wiedza jest rzetelną i każde poruszone tam zagadnienie jest przez autora przemyślane, a w wielu wypadkach osobiście sprawdzone.

Na 165 stronicach rozwija autor historję, zasady działania, nagrzewanie i przewietrzanie, podstawy obliczania, konstrukcję w części elektrycznej i mechanicznej, przepisy oceny i badania, wreszcie samo badanie silników trakcyjnych prądu stałego, używanych w tramwajach i kolejach dojazdowych. Na 10 stronicach przedstawia autor w ogólnych zarysach zasady działania silników komutatorowych jednofazowych, w Polsce niestosowanych dotychczas. Wiadomości o silniku trakcyjnym, umieszczone w książce, dają czytelnikowi polskiemu dostateczne podstawy do orientowania się wo właściwościach i w pracy tego silnika w tramwajach i kolejach dojazdowych.

Ale właśnie ze względu na dużą wartość omawianej książki radbym, aby przyszłe jej wydanie nie zawierało kilku nieistotnych zresztą nieścisłości, aby wykład wszędzie był przejrzysty i usunięte były omyłki, powstałe w druku. Przytoczę tedy ważniejsze z zauważonych nieścisłości.

W liczbie nowoczesnych silników, stosowanych w Warszawie, nie są podane GTM2 i GTM4 (BBC).

Wyszczególniając miasta polskie, gdzie są tramwaje, zapominał autor o Tarnowie; pominięta została fabryka „P. T. E.” w Warszawie, jako wyrabiająca silniki trakcyjne.

Mówiąc o hamowaniu elektrycznym oporowem (str. 41), może należałoby wspomnieć o próbach wykorzystania wypromieniowania ciepła z oporników do ogrzewania zimą wozów silnikowych. W tym celu stosuje się dwa zespoły, przy najmniej części oporników: jeden na dachu, drugi zaś wewnątrz wozu. Pierwszy zespół pracuje latem, drugi zaś — zimą. Sądzę, że podana przez autora liczba 10 ÷ 15% oszczędności w stosunku do całkowitego zużycia energii przy rozruchu silnikami szeregowo-bocznikowemi (str. 68) w przeciwstawieniu do szeregowych jest o wiele za duża. Przy nowoczesnych wymaganiach szybkiego rozruchu, całkowita strata w opornikach przy użyciu silników szerego-

wych wynosi 5—7% zużycia energii na jazdę. Nieścisłe jest twierdzenie autora, że oddawanie ciepła przez wypromieniowanie jest proporcjonalne do różnicy temperatur między maszyną a otoczeniem. Jest ono niezależne od tej różnicy i wzrasta znacznie szybciej niż proporcjonalnie do absolutnej temperatury promieniującego ciała. Strata ciepła następuje: drogą wypromieniowania, konwekcji i przewodnictwa i w pewnym przybliżeniu mówi się o proporcjonalności *całej ilości w ten sposób oddawanego przez maszynę ciepła do różnicy temperatur i powierzchni maszyny.* We wzorze

$$t = T \left(1 - e^{-\frac{z}{Z}}\right)$$

oznacza t przyrost temperatury silnika ponad temperaturę otoczenia, a nie temperaturę silnika (str. 69). Wielkość Z wprowadzona została przez Oeschlager'a (omyłkowo napisano Oeschlager) w roku 1900 (ETZ, str. 1058), a nie w roku 1910. Przy omawianiu konstrukcji silników niesłusznie podaje autor na str. 89, że działka kolektora nie powinna być węższa od 4 mm, gdyż w praktyce spotyka się już działki węższe.

Konstrukcja kadłuba f. „Ganz” w kształcie rombu ma jeszcze za zadanie powiększyć odległość spodu skrzyni od główki szyny (str. 113). W nowoczesnych silnikach, gdzie zmniejszenie wymiarów średnicy wirnika odgrywa dużą rolę, zachodzi potrzeba zmniejszenia średnicy jego osi, a to dzięki użyciu stali chromowo-niklowej o wytrzymałości 80—90 kg/mm² (str. 117). Przechodząc do kół zębatych, sądziłbym, że zasada, aby ilość zębów dużego koła nie była wielokrotnością małego (str. 134), nie jest niezbędna. Kilkoletnia praktyka moja z przekładnią 1:5 nie usprawiedliwia tego twierdzenia.

Co się tyczy uznania smaru ciekłego za właściwszy dla przekładni kół zębatych (str. 137), niż smar stały, to w tej sprawie niema zgody wśród specjalistów. Jedni są zdania, które reprezentuje autor książki, inni zaś uważają, że zwiększone koszty obsługi przy smarze ciekłym przemawiają przeciw niemu.

W sprawie przewietrzania silników, obawiałbym się zalecać (przy mocy silników do 50 KM) przewietrzania przez kanały wirnika, gdyż łatwo tam pozostaje pył i usunięcie jego jest trudne. Słusznie autor wspomina w swej książce o hamulcach mechanicznych na wałach silników, których dużą zaletą jest mała siła, potrzebna do ręcznego uruchomienia hamulca. Zaleta ta jest jednak i wadą, gdyż bardzo łatwo prowadzi do zatrzymania kół wozu, przyczem warunki hamowania bardzo pogarszają się.

Tych kilka uwag krytycznych w żadnym razie nie zmniejszają wartości książki. Uwagi moje wykazują raczej, że autor w książce swej podał czytelnikowi zagadnienia trakcji elektrycznej, jakie w *ostatniej dobie* powstały, i dlatego nie znalazły jeszcze ostatecznego rozwiązania. Czytelnik, pragnący poznać w szczególności, znajdzie na końcu książki obfitą literaturę.

Natomiast przejrzystość wykładu, która w dziełach technicznych wspomaganą jest przez wyraźne rysunki, konsekwentnie przeprowadzone oznaczenie różnych wielkości i charakterystycznych punktów zapomocą liter, budzi w kilku miejscach pewne zastrzeżenia. Oto kilka przykładów: Zasadniczy wzór dla SEM wolałbym mieć chociaż raz po-

dany w pełnej postaci (na str. 19): $E = \frac{N}{a} \cdot \frac{pn}{60} \Phi \cdot 10^{-8}$ woltów.

Stąd po przyrównaniu do k części stałej: $\frac{N}{a} \cdot \frac{p}{60} 10^{-8} = k$

łatwiej byłoby i krócej pisać $E = kn \Phi$ woltów, a nie $E = kn \psi (J)$. Jeżeli przy stałych ohrotach $\Phi = \psi (Jm)$, to $E = m \psi (Jm)$, gdzie m — odpowiednia wielkość stała. Sądzę, że jest to bardziej słuszne, niż wprowadzanie nowej funkcji $E = \psi' (Jm)$.

Na str. 22 należałoby wyjaśnić analitycznie konstrukcję krzywej obrotów z charakterystyki magnesonowania (rys. 11 i 12). Na str. 21 (4 wiersz od dołu) jest mowa o pierwszym punkcie *krzywej* (J_n, n_n), a na str. 22 przez *punkt* $J_n n_n$ prowadzi się prostą z punktu O' (podkreślenia moje); sam zaś punkt oznaczono n' .

Wzór (9) zawiera omyłkowo mnożnik a ; na stronie 31, wiersze 3 i 5, zamiast $v(J)$ powinno być $\psi(J)$, jeżeli już koniecznie trzeba używać tego symbolu.

Język, poza drobnymi usterkami, jest b. staranny. Książka zasługuje w pełni na uznanie, to też technicy trakcji elektrycznej z niecierpliwością oczekiwali będą drugiej części pracy p. inż. Z. Gogolewskiego.

Inż. K. Mech.