

TREŚĆ: Przemówienie inauguracyjne J. M. Rektora Politechniki Lwowskiej Prof. Dr. Inż. Ottona Nadolskiego. — Prof. Inż. Dr. K. Weigel: Orientacja azymutalna sieci triangulacyjnej bez pomiarów kątowych z uwzględnieniem warunków Laplace'a. — Inż. Dr. K. Wóycicki: Korzyści gospodarcze z podziału na zakłady podstawowej i szczytowej energii elektrycznej. — Wiadomości z literatury technicznej. — Recenzje i krytyki. — Różne sprawy. — Bibliografia. Sprawy Towarzystwa.

Przemówienie inauguracyjne

J. M. Rektora Politechniki Lwowskiej Prof. Dr. Inż. Ottona Nadolskiego

na uroczystości Inauguracji Roku Akademickiego 1934/35 w dniu 8. października 1934 r.

Uroczystość dzisiejsza zgromadziła w murach naszej Uczelni licznych Dostojnych Gości, którzy obecnością swoją raczyli uświetnić nasze tradycyjne święto akademickie i okazać swoją sympatię naszej Szkole.

Wszystkim obecnym składam z głębi serca gorące za to podziękowanie.

Szczególnie zaś gorąco dziękuję J. E. Najprzewielebniejszemu Księdzu Arcybiskupowi Dr. Bolesławowi Twardowskiemu za to, że raczył, nie bacząc na trud, osobiście odprawić dzisiejszą uroczystą Mszę św. na intencję nowego roku szkolnego i naszej Politechniki.

W roku bieżącym upływa 90 lat od chwili, kiedy w dniu 4 listopada 1844 otwarto (na mocy dekrety cesarskiego z 24 stycznia 1843 r.) pierwszy rok naukowy w Lwowskiej Akademii Technicznej, — dzisiejszej Politechnice.

Zaznaczyć należy, że nauki techniczne rozpoczęły swój rozwój stosunkowo późno, gdyż właściwie dopiero z końcem wieku XVIII, zajmując poprzednio skromny przytułek w uniwersytetach. Jako pierwsza samodzielna akademicka uczelnia techniczna powstała w roku 1794 „École Polytechnique“ w Paryżu, następna „The Royal Technical College w Glasgowie“ w 1796 r., niemiecka Akademia techniczna w Pradze 1806; podobna Akademia techniczna we Wiedniu w 1815 r. Z pośród dalszych utworzono politechniki: Karlsruhe w 1825 r., w Dreźnie 1828, Stuttgart w r. 1829, we Lwowie i w Madrycie w 1844 r., w Zurychu w 1855 r., w Budapeszcie w 1856 r., w Rydze w 1862 r., w Monachium i Darmstadtzie i czeską w Pradze w 1868 r., w Berlinie (Charlottenburgu) w 1879 r., w Warszawie rosyjską w 1898 r., (spolszczoną od 1915 r.), w Gdańsku w 1910 r., w Wrocławiu w 1911 r. i t. d.

Z zestawienia powyższego widzimy przeto, że Politechnika Lwowska utworzona w 1844 r., należy do najstarszych akademickich szkół technicznych Europy.

Nie będę tu przechodził szczegółów historii rozwoju i organizacji Politechniki. Ze względu jednak na głośną i aktualną obecnie sprawę zamierzonego zwinienia Wydziału Rolniczo-Lasowego P. L., zmuszony jestem poświęcić parę słów temu zagadnieniu. Przypominam, że już dekret erekcyjny z roku 1843 zapowiadał utworzenie w Politechnice Lwowskiej Wydziału gospodarstwa rolniczego i lasowego. Rząd zabarczy przyrzeczenia tego jednak nie wypełnił. Społeczeństwo Małopolski, rozumiejąc wyjątkową ważność takiego studjum dla kraju rolniczego, własnym wysiłkiem materialnym zakupiło w roku 1853 za staraniem Galicyjskiego Towarzystwa Gospodarczego folwark Dublany, zbudowało potrzebne gmachy, zorganizowało wyższą szkołę rolniczą i otworzyło uroczyste w 1856 r.

Szkołę tę przejął w 1878 r. Wydział Krajowy na cztat Kraju, nadając jej w 1901 r. charakter szkoły akademickiej i nazwę Akademii rolniczej.

Za staraniem natomiast Galic. Towarzystwa Leśnego, utworzono w 1874 r. Krajową Szkołę Lasową we

Lwowie, która wypełniała brak pełnego akademickiego studjum lasowego, — które od 1872 r. w Politechnice wykładane było encyklopedycznie.

Obie te szkoły, z których dublańska uległa w okresie walk 1918/19 częściowemu spaleniu i zniszczeniu, po zniesieniu Galic. Wydziału Krajowego — zawisły bez oparcia. Za staraniem ostatniego dyrektora Akademii dublańskiej śp. Prof. Dr. Stefana Pawlika, zgodnie z uchwałą Grona Profesorów Politechniki, które w rozumieniu koniecznej potrzeby pragnęło uratować dla Kraju zasłużone studia rolnicze i lasowe, Rada Ministrów rozporządzeniem z 8 listopada 1919 włączyła tak Akademię dublańską, jak i Lwowską Szkołę Lasową do Politechniki Lwowskiej, w formie osobnego Wydziału Rolniczo-Leśnego. Społeczeństwo połudn. wschodnich Kresów z prawdziwą radością powitało utworzenie tego Wydziału, widząc w tem celowym zarządzeniu Rady Ministrów — uwieńczenie swoich wieloletnich dążeń, trosk, ofiar i wysiłków.

Wydział Rolniczo-Lasowy rozwinął wyczerpującą działalność organizacyjną, dydaktyczną i naukową, odbudowano Dublany i w krótkim czasie zaczął Wydział wydawać pierwszych inżynierów rolnictwa i leśnictwa.

W czasie swego istnienia — do końca roku naukowego 1933/34 — wydano 322 dyplomów inżynierów-rolników, 400 dyplomów inżynierów-leśników, Doktoratów: na Oddziale Roln. 4, na leśn. 6, razem 10; i habilitacyj na rolnym 4, na leśnym 2.

Tymczasem od kilku już lat, wobec powstania w odrodzonej Polsce innych studjów rolniczych (razem 5) i lasowych (razem 3), rozpatruje się w rozmaitych sferach problem rzekomo nadmiernej ilości akademickich studjów rolniczych i lasowych i w konsekwencji rozmaite koncepcje likwidacyjne. Po okresie wybuchałego tworzenia nowych instytucji — przeżywamy okres jeżeli omal nie ogólnej likwidacji, to przynajmniej okres obfitych pomysłów likwidacyjnych. Najciekawsze zaś, że nie świeżo utworzone instytucje, które nie zdołały jeszcze z natury rzeczy wyrobić sobie zasług tradycji i doświadczenia, — lecz właśnie najstarsze i zasłużone, bo istniejące od 80 lat — jak Dublany, względnie od 60 lat — jak leśnictwo, mają paść ofiarą tych zamiarów.

Na podstawie zestawień i wywodów najbardziej do tego powołanych instytucji i znawców — istniejące w Polsce studia rolnicze i lasowe — powinny pozostać utrzymane wszystkie. Wśród absolwentów tych Wydziałów — bezrobotnych niema. W Państwie dominująco — rolniczem, gdzie produkcja rolna i lasowa stoi znacznie niżej niż w państwach sąsiednich, znoszenie istniejących studjów rolniczych i lasowych musi dać dla przyszłości wyśnik fatalny. Ze studjów tych nie jest za wiele — dość zaznaczyć, że w Niemczech, Czechosłowacji, Rumunii przypada jedna szkoła akademicka lasowa na 2 miliony hektarów lasów, a u nas dziś jedna na 3 miliony ha lasów, a po zamierzonym zniesieniu dwóch z nich — jedna na 8 czy 9 milionów hektarów (1). W Niemczech przypada jedna akademicka szkoła rolnicza na 2 miliony ludności

rolniczej, u nas dziś na 5 milionów, a po zamierzonym zniesieniu 2, względnie 3 — jedna na 10—12 milionów ludności rolniczej.

Za to, według urzędowej statystyki, z jednego hektara uprawnej roli otrzymują przeciętnie:

	w Polsce:	w Niemczech:
pszenicy	11,7	20,6 kwintali
żyta	11,2	16,4 kwintali
jęczmienia	12,3	19,9 kwintali
owsa	11,6	18,8 kwintali
ziemniaków	114	149 kwintali
buraków cukr.	214	267 kwintali
roczny przyrost drewna na 1 ha lasów	1,5	4,0 m ³

Cyfry chyba aż zbyt wymowne, tembardziej, że w Niemczech do niedawna wypracowywały je w znacznej mierze ręce polskiego sezonowego robotnika rolnego, kierowanego jednak dobrze fachowo wykształconym umysłem i naukowo wytworzonymi dla tamtejszych warunków metodami pracy.

Z pośród wszystkich akademickich studjów rolniczych i leśnych w Polsce, Wydział Rolniczo-Lasowy P. L. jest zdaniem fachowców najlepiej urządzony i zorganizowany i znajduje się w najlepszych warunkach naturalnych, tak ze względu na pracę badawczą, jak i dydaktyczną.

Ze wszystkich polskich studjów rolniczych jedynie w Dublinach można demonstrować studentom wszelkie teorie i zasady naukowe na własnym folwarku, na obszernych polach doświadczalnych, w oborze i w jedynej w Polsce fermie zootechnicznej, obejmującej żywy materiał wszystkich zwierząt, ważnych w rolnictwie. Jedyne w Polsce: stacja torfowa i gorzelnia doświadczalna dają tylko w Dublinach możliwość praktycznego zapoznania się z tymi działami gospodarstwa. W Dublinach tylko może student obserwować ciągle rozwój roślin, zwierząt, może widzieć i badać działanie rozmaitej uprawy, rozmaitych nawozów, chowu etc. — co jest jednym z najważniejszych czynników fachowego wykształcenia. Obszerne i dobrze urządzone laboratorja i stacje doświadczalne — pozwalają na przeprowadzenie wszelkich badań naukowych i zawodowych, z którymi zgłaszają się interesenci z całej Polski.

Natomiast w zakresie leśnictwa, Lwów posiada wyjątkowe i jedyne położenie geograficzne; leży bowiem na zbiegu 7 dzielnic leśnych, z największą w Polsce różnorodnością typów lasów, w zasięgu naturalnym wszystkich najważniejszych gatunków drzew leśnych, w bezpośrednim pobliżu jedynej w Polsce górskich lasów karpaccich i tatrzańskich, w okręgu najliczniejszych i największych zakładów przemysłu drzewnego. Wszystkie te momenty stworzyły warunki dla pracy badawczo-naukowej, jak i pedagogiczno-dydaktycznej tak wyjątkowo korzystne — jakich nie posiada żadne inne miasto w Polsce. Stąd też i dlatego właśnie tu we Lwowie powstało najwcześniej w Polsce studjum lasowe, które przez długie lata jako jedyne polskie, obsługiwało całą Polskę.

Zasięg oddziaływania lwowskiego Oddziału Rolniczo-Lasowego jako instytucji naukowej, jest bardzo szeroki i obejmuje dziś wschodnią część województwa Krakowskiego, województwo Lwowskie, Stanisławowskie, Tarnopolskie, południową część województwa Lubelskiego oraz Wołyń. Zachodzi pytanie, która placówka naukowa mogłaby lwowski Wydział Rolniczo-Lasowy w tej roli zastąpić w razie jego zwinienia? Kto zajmie się wtedy nauką i praktyczno-eksperymentalną stroną tak ważnych zagadnień, jak problem racjonalnego zagospodarowania leśnego Karpat, zabudowaniem debr i potoków górskich, hodowlą owiec, utrzymaniem i hodowlą karpac-

kiego zwierzostanu, bartnictwem górskim i t. p. Perjodyczność katastrofalnych powodzi karpaccich, wyrządzająca wielomiljonowe szkody nietylko w Małopolsce, ale i w całym dorzeczu Wisły i Dniestru, powinna zwrócić uwagę wszystkich czynników państwowych na konieczność opanowania tego stanu, jako konsekwencji zdevastowania lasów karpaccich. Wszystkie te tak ważne zagadnienia gospodarki państwowej i narodowej uległyby w krótkim czasie zupełnemu zaniedbaniu, ponieważ po zniesieniu Wydziału Lwowskiego, pozostałe placówki naukowe, jako zbyt odległe i położone w innych warunkach, przy najlepszych chęciach nie będą mogły objąć zasięgiem swych zainteresowań tych zagadnień. Dodać zaś jeszcze należy wyjątkowo wielką różnorodność warunków fizjograficznych gospodarstw Małopolski, niewystępującą w żadnej z innych dzielnic. Dość wymienić gospodarstwa górskie (hale), podgórskie, łąkowe — naddniestrzańskie, stepowe — podolskie i t. p., — względnie warunki klimatyczne — jak okolice zaleszczyckie z możliwością produkcji owoców południowych i t. p.

W tych warunkach, roli i zadań, jakie lwowski Wydział Rolniczo-Lasowy ma do spełnienia i spełnia przy pomocy swoich licznych stacyj i laboratorjów naukowych, — nie zdoła spełnić w razie jego zwinienia żaden z pozostałych Wydziałów. Roli tej nie spełnią też niewątpliwie przyszłe licea rolnicze i lasowe — jako sięgającej znacznie poza ich siły, środki i ludzi, — jak nie spełniły podobnej roli nietylko u nas ale i nigdzie — szkoły techniczne (przemysłowe) — w zakresie technicznym, felczerskie — w zakresie medycyny i t. d.

Dzisiejsza rzeczywistość ma tę szczególną cechę, że kto chce zwyciężyć w wyścigu pracy i konkurencji — musi w każdej dziedzinie mieć zapewnioną współpracę i pomoc nauki. Kto tego nie wie, lub o tem pamiętać nie chce, musi prędzej czy później paść pokonany.

W tych warunkach zniesienie Wydziału Rolniczo-Lasowego we Lwowie byłoby nietylko znieszeniem najlepiej w swoim dziale zorganizowanej polskiej placówki naukowej w Państwie i zmarnowaniem z trudem wykształconych młodych sił naukowych, — ale zarazem musiałoby być uważane za ciężki cios, wymierzony w przyszłość kulturalną i gospodarczą szeroko ujętych południowo-wschodnich Kresów Polski, dla których właśnie rolnictwo i leśnictwo, przedstawiają dominujące gałęzie gospodarcze, wymagające szerokich badań, pomocy, porady i wskazówek ze strony zawodowej Uczelni akademickiej.

Niech mi wolno będzie wyrazić nadzieję, że argumenty te, wyczerpująco przedstawione w opinii Senatu P. L., przedłożonej Panu Ministrowi W. R. i O. P., jak i wypowiedzane w licznych uchwałach organizacji rolniczych, leśnych i technicznych, oraz w prasie — znajdą zrozumienie i posłuch i że Wydział ten, z obu jego oddziałami rolnym i leśnym, zostanie utrzymany w dotychczasowym rozmiarze.

Z ważniejszych wydarzeń ubiegłego roku podnieść należy radosny fakt ukończenia gmachu bibliotecznego, — w którym pomieszczono największy polski zbiór dzieł technicznych, liczący teraz 30.000 dzieł, w 80.000 tomach i dysponujący 386 stałymi czasopismami fachowymi.

Usunięcie tego zbioru z gmachu głównego pozwoliło na częściową poprawę stosunków lokalnościowych. Za pomoc z Funduszu pracy na koszt rekonstrukcji tych lokali na nowe cele, — składam serdeczne podziękowanie Panu Wojewodzie Lwowskiemu Belinie-Prażmowskiemu.

W roku ubiegłym, w gronie profesorskiem zaszyły nominacje nowych profesorów w osobach: P. Prof. Dr. Wojciecha Rubinowicza — na katedrze mechaniki teoretycznej na Wydziale Inżynierji, P. Dr. Alicji Dorabiałskiej na katedrze chemji fizycznej na Wydziale Chemicz-

nym i Prof. Dr. Kazimierza Kuratowskiego — na katedrze matematyki w Uniwersytecie Warszawskim.

W tym zakresie oczekuje Politechnika Lwowska nominacji dalszych dziewięciu profesorów na opróżnione katedry, co do których wnioski już dawniej Politechnika przedłożyła.

W stały stan spoczynku przeszli: profesor geologii Dr. Wawrzyniec Teisseyre, profesor prawa i ekonomii społecznej Dr. Leopold Caro, oraz profesor rysunków ornamentalnych Inż. Władysław Sadłowski. Z urzędników: p. Bronisław Kalecki i p. Józefa Kaczmarek, z niższych funkcjonarjuszów: Jan Repa i Michał Domaradzki.

Wszyscy wymienieni zasłużyli się dobrze Politechnice, która wyraża im za to swą wdzięczność i uznanie.

Veniam legendi uzyskało 7 nowych docentów, mianowicie: Dr. Włodzimierz Burzyński, Dr. Władysław Nikliborc, Dr. Marjan Kamiński, Dr. Antoni Szajna, Dr. Arkadiusz Musierowicz, Dr. Bogusław Bobrański i Dr. Bolesław Świętochowski. Razem liczy Politechnika Lwowska teraz 16 habilitowanych docentów. Takiej ilości dotychczas jeszcze nigdy Politechnika Lwowska nie posiadała.

Niestety i w tym roku w składzie personalnym śmierć wywołała bolesne luki. Zmarli śp. Prof. Dr. Tadeusz Wiśniowski, honorowy profesor P. L., Dr. Janusz Gurski, profesor uprawy roli i roślin, asystent Kazimierz Masłowski, śmiercią lotnika asystent Adam Nowotny, oraz niżsi funkcjonarjusze: Michał Franczuk, Piotr Sydor i Piotr Krośniak.

Cześć Ich pamięci!

Ilość studentów w r. 1933/34 wynosiła w półroczu zimowym 2.776, w letnim 2.660, w tem nieco ponad 100 kobiet. Okazuje się, że kryzys gospodarczy i wysokie opłaty szkolne — powstrzymały wzrost ilości studentów i cofnęły nas z dawniejszej cyfry, która w r. 1932/33 przekroczyła 3.100.

W ubiegłym roku uzyskało 252 absolwentów dyplomy inżynierskie, 7 nostryfikowało dyplomy zagraniczne, 4 zaś inżynierów uzyskało stopnie doktorów nauk technicznych.

Młodzież korzystała z licznych stypendjów, które wyniosły razem sumę 155.914 zł. i 300 dolarów; w tem 76 stypendjów państwowych z opłat studenckich w łącznej kwocie 91.200 zł. Mimo tych stosunkowo wysokich cyfr, pomoc ta, wobec wielkiego zubożenia społeczeństwa, jest zupełnie niewystarczająca.

Wszystkim Fundatorom i Ofiarodawcom na rzecz

Młodzieży — składam imieniem Politechniki gorące podziękowanie.

Wydatki budżetowe P. L. wynosiły w roku	
1933/34 razem	2,444.841 zł.
opłaty studenckie	607.000 „
razem	3,051.841 zł.

Nadto otrzymała Politechnika od poszczególnych Ministerstw i Instytucyj państwowych i prywatnych subwencje w łącznej kwocie 78.000 zł. oraz wiele cennych darów w postaci przyrządów, książek i materiałów naukowych, wymienionych szczegółowo w drukowanym sprawozdaniu.

Wszystkim Ofiarodawcom składa Politechnika Lwowska serdeczne podziękowanie za to poparcie nauki polskiej.

To byłyby najważniejsze szczegóły; obszerniejsza ilustracja tych szczegółów — znajduje się w drukowanym sprawozdaniu, które zawiera ponadto długi wykaz prac naukowych i zawodowych profesorów i sił pomocniczych, dokonanych w r. 1933/34.

A teraz zanim otworzę nowy rok szkolny, muszę się zwrócić jeszcze do naszej Młodzieży, jako do tych, dla których Uczelnia nasza istnieje i pracuje.

Obraliście młodzi przyjaciele studjum jedno z najtrudniejszych, wymagających wiele pracy, wysiłku i poświęcenia; wybraliście zawód, który dziś nie łatwo prowadzi do stanowisk, zaszczytów i dobrobytu.

Okres, który spędzicie w tych murach — będzie niewątpliwie najważniejszy w waszym życiu. Obok zdobycia wiedzy, nauki i patentu inżynierskiego, macie w tym okresie wyrobić i skryzalizować wasze charaktery i wyrobić w sobie ducha obywatelskiego, potrzebnych niezbędnie w waszej dalszej pracy zawodowej i obywatelskiej.

Szkoła nasza, bogata w długoletnie doświadczenie i najlepsze tradycje, da Wam prawdziwą naukę i wiedzę, która zapewni Wam los i stanowisko społeczne. Resztę musicie wykrzesać z siebie samych, zdobywając się na wielki wysiłek, a przedewszystkiem na wielką wytrwałość w każdej pracy i w każdym zadaniu, pamiętając zawsze i wszędzie, że wszystko robicie dla chwały i dobra Narodu i Ojczyzny, dla wielkości i potęgi Państwa.

Tej wytrwałości i trwałej pamięci o celach — życzę Wam z całego serca na początku nowego roku akademickiego.

Ogłaszam nowy rok akademicki 1934/35 za otwarty w Imię Boga — na chwałę Ojczyzny, na pożytek Nauki polskiej.

Prof. Inż. Dr. K. Weigel

Orientacja azymutalna sieci triangulacyjnej bez pomiarów kątowych z uwzględnieniem warunków Laplace'a.

Sieci triangulacyjne bez pomiarów kątowych, t. j. składające się z ortodrom, których długość mierzy się pośrednio, przedstawiają w porównaniu ze zwykłymi sieciami triangulacyjnymi poważne korzyści. Najważniejsze z nich są następujące:

Sieci triangulacyjne bez pomiarów kątowych nie ulegają deformacji z powodu systematycznych błędów lateralnych, a prawo przenoszenia się błędów jest korzystniejsze niż to ma miejsce w innych sieciach triangulacyjnych; pozatem i względy praktyczne przemawiają na ich korzyść, gdyż odpada przy ich zastosowaniu budowa kosztownych sygnałów, a wypełnienie pół ortodromicznych dalszemi punktami jest bardzo ułatwione (z powodu istnienia wzdłuż ortodrom punktów poligonowych).

Wyrównanie sieci triangulacyjnej bez pomiarów kątowych oraz sposób pomiaru jej boków (ortodrom) przedstawiłem niedawno w dwu rozprawach opublikowanych¹⁾; natomiast pozostaje jeszcze do omówienia kwestja jej azymutalnej orientacji.

W praktyce należy rozróżnić w tej kwestji trzy przypadki.

Jeżeli sieć bez pomiarów kątowych przylega do sieci już zorientowanej, mamy przed sobą przypadek, który nie wymaga właściwie bliższych objaśnień. Przy-

¹⁾ 1. „Triangulacja bez pomiarów kątowych“, *Czasopismo Techniczne* 1932, Nr. 21.

2. „Triangulierung ohne Winkelmessung, Sonderabdruck aus den Verhandlungen der sechsten Tagung der baltischen geodätischen Kommission“, Helsinki 1933.

padek drugi zachodzi, gdy z punktu podstawowego udało się zaobserwować azymut astronomiczny do jednego z odleglejszych punktów poligonu założonego wzdłuż jednej z ortodrom (w celu otrzymania jej długości). Ponieważ punkt ten możemy łatwo odrzutować na ortodromę, przeto wyznaczenie azymutu tej ostatniej drogą łatwego rachunku nie napotyka na trudności.

Natomiast trzeci przypadek t. j. gdy nie można było dokonać takiego pomiaru, względnie, gdy odległość między punktem w pobliżu ortodromy a punktem podstawowym jest zbyt krótka, (a przeto i wyznaczony azymut za mało pewny dla orientacji całkowitej sieci), należy omówić obszerniej. W tym przypadku należy posłużyć się warunkami Laplace'a w ich pierwotnej formie.

Sieć założona dookoła punktu podstawowego O musi zatem posiadać także i punkty, na których prócz pomiarów geodezyjnych wyznaczono szerokości i dłu-

żerości zredukowane, zaś λ_K zredukowaną różnicę długości dla punktów O i 1 .

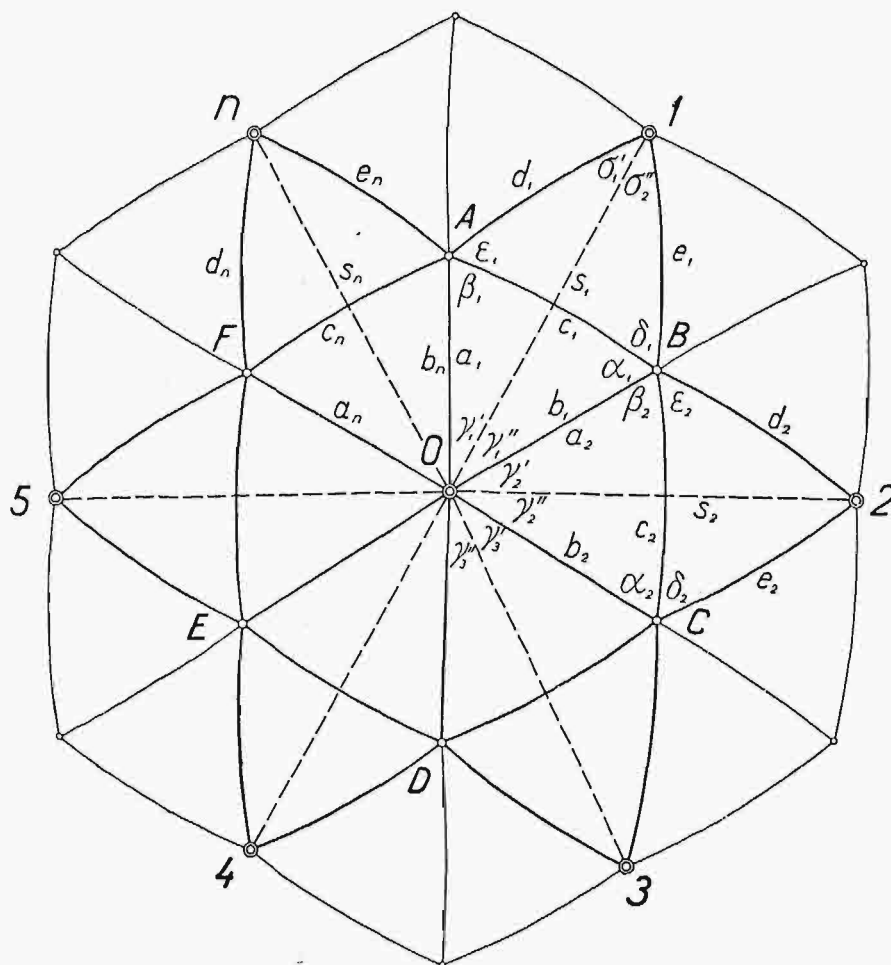
Azymuty $a_{0.1}$ i $a_{1.0} \pm 180^\circ$ otrzymujemy z dwu związków Neperowskich:

$$\operatorname{ctg} \frac{a_{0.1} + (a_{1.0} \pm 180^\circ)}{2} = \frac{\sin \frac{1}{2}(\chi_1 - \chi_0)}{\cos \frac{1}{2}(\chi_1 + \chi_0)} \operatorname{ctg} \frac{\lambda_K}{2}$$

$$\operatorname{ctg} \frac{a_{0.1} - (a_{1.0} \pm 180^\circ)}{2} = \frac{\cos \frac{1}{2}(\chi_1 - \chi_0)}{\sin \frac{1}{2}(\chi_1 + \chi_0)} \operatorname{ctg} \frac{\lambda_K}{2}$$

Aby móc użyć azymut $a_{0.1}$ do orientacji sieci, należy rozwiązać czworobok $O, A, 1, B$ dla uzyskania kąta γ_1' .

Ponieważ chodzi tu tylko narazie o orientację przybliżoną, a długości ortodrom $OA, OB, A1$ i $B1$ nie powinny przekraczać 128 km (a wobec tego i długość ortodromy $O1$ będzie wynosiła około 220 km), możnaby powyższe zagadnienie rozwiązać na czworo-



Rys. 1.

gości astronomiczne. Punkty te 1, 2, 3, ... oznaczono na rysunku 1 dla odróżnienia od zwyczajnych wierzchołków sieci A, B, C, \dots , podwójnymi kółkami.

Następnie przypuszczając, że długości i szerokości elipsoidalne punktów 1, 2, 3, ... będą się różniły tylko nieznacznie od astronomicznych, obliczamy azymut ortodromy $O1$ (względnie i $O2$ i t. p.) tak jakby punkt 1 (ewent. 2, 3, itd.) leżał na przyjętej przez nas elipsoidzie odniesienia.

Obliczenie to przedstawia się nader prosto.

Niech oznacza: $a_{0.1}$ azymut ortodromy $O.1$
 $a_{1.0}$ azymut ortodromy 1.0 ,

φ_1 i φ_2 szerokości, λ różnicę długości dla punktów O i 1 ,
 $\varphi = \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2}$, M promień południkowy zaś N promień

przekroju poprzecznego dla szerokości φ ; χ_0 i χ_1

boku kulistym o średniej krzywiznie (utworzonej z średnich krzywizn jego wierzchołków), przyczem wystarczy znajomość szerokości w punktach A i B z mapy, a następnie poprawić uzyskany kąt kulisty γ_1'' na kąt elipsoidalny γ_1' .

Jeżeliby natomiast okazała się potrzeba zastosowania większej dokładności, należy obliczenie kąta kulistego β_1'' przeprowadzić w kulistym trójkącie O, A, B , zaś kąta kulistego ε_1'' w kulistym trójkącie $A, 1, B$ i zamienić je na elipsoidalne przez uwzględnienie odpowiednich poprawek. Ostateczne rozwiązanie zagadnienia nastąpi w trójkącie kulistym $O, A, 1$; należy zatem uzyskany poprzednio kąt $(\beta_1 + \varepsilon_1)$ przemienić na kulisty $(\beta_1 + \varepsilon_1)''$ w trójkącie kulistym $O, A, 1$ i twierdzeniem tangensowem obliczyć kąty kuliste γ_1'' i σ_1'' , poczem przemienia się ostatecznie γ_1'' na elipsoidalny γ_1' jak poprzednio.

Orientację przybliżoną sieci uzyskujemy przyjmując jako przybliżony azymut ortodromy OA :

$$a'_{0.A} = a_{0.1} - \gamma_1'$$

(Jeszcze dokładniejszą orientację sieci można uzyskać wyznaczając $a'_{0.A}$ kilkakrotnie zapomocą azymutów ortodrom $a_{0.2}$, $a_{0.3}$ i t. d. i odpowiednich kątów środkowych γ i biorąc średnią z otrzymanych wyników. Zazwyczaj będzie można jednak poprzestać na jednokrotnym wyznaczeniu azymutu, jak wyżej opisano).

Po uzyskaniu przybliżonego azymutu $a'_{0.A}$, a temsamem przybliżonej orientacji sieci, przystępujemy do jej wyrównania, którego sposób jest dokładnie opisany w wyżej zacytowanych rozprawach.

Na podstawie przybliżonego azymutu $a'_{0.A}$ i wyrównanych długości poszczególnych ortodrom, a temsamem i kątów między nimi zawartych, obliczamy przybliżone szerokości ψ i różnice długości μ poszczególnych punktów 1, 2, 3, ... oraz przybliżone azymuty $a_{1.0}$, $a_{2.0}$, $a_{3.0}$, ... na przyjętej elipsoidzie odniesienia.

Ponieważ punkt podstawowy jest punktem przyłożenia elipsoidy odniesienia, przeto składowe względne odchylenia pionu w tym miejscu ξ^0 i η_0 są równe zeru. Natomiast składowe te wynoszą w punktach 1, 2, 3, ...:

$$\xi_i = \varphi_i - \psi_i + \dots,$$

$$\eta_i = (\lambda_{0.i} - \mu_{0.i}) \cos \varphi_i + \dots = (a_{i.0} - a_{i.0}) \operatorname{ctg} \varphi_i + \dots,$$

przyczem szerokości φ , różnice długości λ i azymuty α pochodzą z pomiarów astronomicznych, zaś ψ , μ i a z pomiarów geodezyjnych. (Wyrazy opuszczone w powyższych związkach nie mają praktycznego znaczenia dla ortodrom krótszych od jednej dziesiątej półosi elipsoidy odniesienia z wyjątkiem, gdy są bardzo znaczne).

Najlepsze dostosowanie elipsoidy do tego obszaru geoidy, na którym znajduje się sieć triangulacyjna otrzymalibyśmy z warunku:

$$[\xi^2]_n + [\eta^2]_n = \min.$$

Spełnienie tego warunku stoi jednak w ogólności w sprzeczności z założeniem, że oś obrotu elipsoidy ma być równoległą do osi obrotu ziemi.

Natomiast ostatni warunek w danych warunkach stosunkowo najdokładniej spełniony, jeśli założymy:

$$[(a_{i.0} - a_{i.0})^2] = \min. \text{ (dla } i \text{ od 1 do } n).$$

Orientację sieci przeprowadzimy zatem z uwzględnieniem tego warunku.

Rugując poszczególne η otrzymujemy n t. zn. warunków Laplace'a, którymi posłużymy się dla przekształcenia nałożonego warunku.

Ponieważ $a_{i.0} - a_{i.0} = (\lambda_{0.i} - \mu_{0.i}) \sin \varphi_i$, przeto warunek orientacyjny zmienia kształt na:

$$[(\lambda_{0.i} - \mu_{0.i})^2 \sin^2 \varphi_i] = \min.$$

Równania błędów odpowiadające temu warunkowi mają formę następującą:

$$\Delta a_{i.0} = (\lambda_{0.i} - \mu_{0.i}) \sin \varphi_i - \Delta \mu_{0.i} \sin \varphi_i.$$

Ponieważ związek między przyrostem długości $\Delta \mu_{0.i}$, a przyrostem Δa_0 azymutu $a_{0.1}$ opiewa:

$$\Delta \mu_{0.i} = -\frac{m_{0.i} \cos a_{i.0}}{N_i \cos \varphi_i} \Delta a_0, \text{ przeto}$$

$$\Delta a_{i.0} = (\lambda_{0.i} - \mu_{0.i}) \sin \varphi_i + \frac{m_{0.i} \cos a_{i.0} \sin \varphi_i}{N_i \cos \varphi_i} \Delta a_0,$$

przyczem N_0 oznacza promień przekroju poprzecznego w punkcie O , a $m_{0.i}$ długość zredukowaną ortodromy, którą się oblicza z wzoru:

$$m_{0.i} = s_{0.i} \left\{ 1 - \frac{1}{6} \frac{s_{0.i}^2}{N_0^2} (1 + e'^2 \cos^2 \varphi_0) + \frac{1}{3} \frac{s_{0.i}^3}{N_0^3} e'^2 \sin^2 \varphi_0 \cos a_{0.i} + \frac{1}{120} \frac{s_{0.i}^4}{N_0^4} + \dots \right\},$$

lub z dogodniejszego:

$$m_{0.i} = s_{0.i} \left\{ 1 - \frac{1}{6} \frac{s_{0.i}^2}{MN} + \frac{1}{120} \frac{s_{0.i}^4}{M^2 N^2} + \dots \right\},$$

przyczem M i N są promieniami krzywizn w kierunku południka i przekroju poprzecznego dla szerokości średniej $\varphi = \frac{\varphi_0 + \varphi_i}{2}$, zaś o ile rachujemy wzorem pierwszym $e'^2 = \frac{a^2 - b^2}{a^2}$ (a i b półosi przyjętej elipsoidy odniesienia).

Odpowiadające powyższym równaniom równanie normalne jest:

$$\left[\left(\frac{m_{0.i} \cos a_{i.0}}{N_i} \operatorname{tg} \varphi_i \right)^2 \right] \Delta a_0 + \left[(\lambda_{0.i} - \mu_{0.i}) \frac{m_{0.i} \cos a_{i.0} \sin^2 \varphi_i}{N_i \cos \varphi_i} \right] = 0,$$

wobec czego:

$$\Delta a_0 = \frac{(\mu_{0.i} - \lambda_{0.i}) \frac{m_{0.i} \cos a_{i.0} \sin^2 \varphi_i}{N_i \cos \varphi_i}}{\left[\left(\frac{m_{0.i} \cos a_{i.0}}{N_i} \operatorname{tg} \varphi_i \right)^2 \right]}.$$

Po wstawieniu do równań błędów wartości Δa_0 obliczamy poszczególne $\Delta a_{i.0}$, a następnie średni błąd dostosowania wzorem:

$$(\mu) = \sqrt{\frac{[\Delta a^2]}{n-1}}.$$

Po skróceniu sieci o kąt Δa_0 będzie wynosił średni błąd jej orientacji:

$$(\mu)_a = (\mu) \sqrt{Q_{1.1}},$$

przyczem $Q_{1.1}$ otrzymujemy w tym przypadku równania wag:

$$\left[\left(\frac{m_{0.i} \cos a_{i.0}}{N_i} \operatorname{tg} \varphi_i \right)^2 \right] Q_{1.1} = 1.$$

Znając wartości poszczególnych $\Delta a_{i.0}$ możemy obliczyć także i azymuty astronomiczne a z punktów 1, 2, 3, ... do punktu podstawowego, gdyż:

$$a_{i.0} = a_{i.0} + \Delta a_{i.0},$$

przyczem $a_{i.0}$ należy obliczyć z definitywnie zorientowanej sieci; natomiast ze względu na związek:

$$\eta_0 = 0 = (a_{0.i} - a_{0.i}) \operatorname{ctg} \varphi_0$$

będą azymuty astronomiczne ortodrom wychodzących z punktu podstawowego zgodne z azymutami geodezyjnymi wynikłymi ze skrótu sieci o Δa_0 , temsamem będzie i warunek równoległości osi przyjętej elipsoidy odniesienia i osi ziemskiej spełniony.

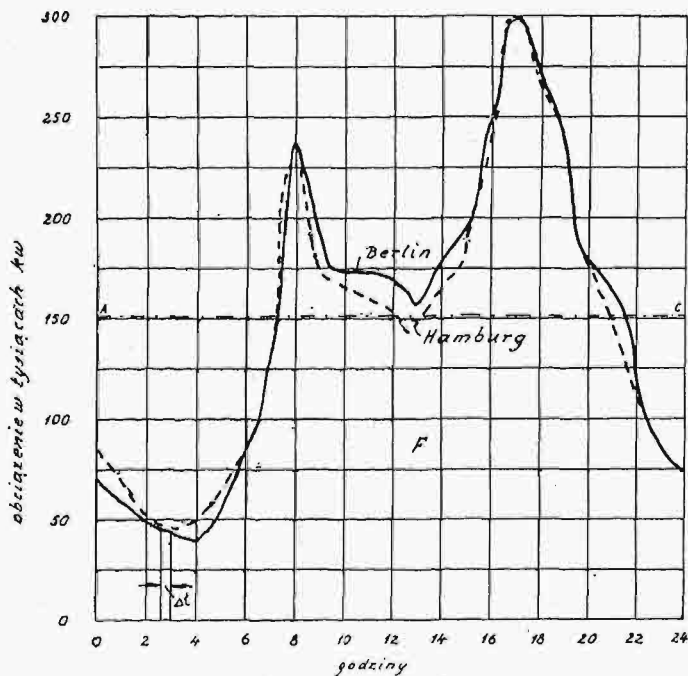
Inż. Dr. Kazimierz Wóycicki.

Korzyści gospodarcze z podziału na zakłady podstawowej i szczytowej energii elektrycznej.

Rosnący rozwój przemysłowy jak również podnoszenie się stopnia kultury, pociąga za sobą silny wzrost zużycia, na różne cele, energii elektrycznej. Problem elektryfikacji kraju ma przed sobą szereg poważnych zagad-

nień: odpowiedniego wyzyskania istniejących źródeł energii, przetworzenia energii surowej, uszlachetnienia jej na wysokowartościową formę dla jej rozdziału, przesłania i zużycia. Gospodarka energią, znajdującą się w sta-

nie surowym musi być prowadzona planowo, aby korzyści z wyzyskiwania źródeł energii były jaknajwiększe. Najidealniejszymi warunkami przetwarzania energii surowej we formę szlachetną t. j. na energię elektryczną byłoby przetwarzanie dla uzyskania stałej mocy, niezmiennej w czasie, gdyż wówczas jest możliwym najlepsze wykorzystanie urządzeń i cel będzie osiągnięty najmniejszym nakładem. W rzeczywistości proces ten przetwórczy jest zwykle oddalony od ideału. Zależnie od rodzaju odbiorców zapotrzebowanie mocy w czasie jest zmienne. Każdy rodzaj odbiorcy charakteryzuje się pewną zależnością pobieranej mocy od godziny dnia, miesiąca i daje się wyrazić przez tak zwaną krzywą obciążenia (rys. 1). Ta zmienność odbioru energii elektrycznej oddziałuje bardzo silnie na stronę gospodarczą przetwarzania energii, wobec czego w miarę wzrostu zużycia prądu elektrycznego stworzenie jaknajkorzystniejszych warunków pracy zakładów elektrycznych staje się jednym z ważniejszych zagadnień gospodarki energetycznej.



Rys. 1.

Zagadnienie próbowano rozwiązać przedewszystkiem przez takie ukształtowanie zużycia energii, że osiągnięto ujednostajnienie odbioru mocy. Przedsiębiorstwa przetwarzające i sprzedające energię starają się przez odpowiednią politykę taryfową utrzymać odbiorców przy jednostajnym zużyciu energii elektrycznej, odbiorze więc energii w czasie małego obciążenia elektrowni. Ponieważ krzywe zapotrzebowania różnych rodzajów odbiorców mają swój specjalny przebieg i maksima ich są po części przesunięte w czasie, przez wciąganie więc dużej ilości różnych odbiorców w danym okręgu, powoduje się również w pewnym stopniu wyrównanie wahań. Ze względu jednak na to, że zużycie energii elektrycznej jest w wielu wypadkach związane z czasem (porą dnia, względnie roku) i przesunięcie godzin zużycia jest niemożliwe, względnie ograniczone, następuje, że w danym okręgu elektrycznym ilość i jakość odbiorców jest zależna od jego charakteru, a przez to i wypadkowa krzywa zapotrzebowania mocy dość ściśle określona, więc polityka taryfowa, jak wykazuje praktyka, daje tu w skutku niewiele. Jako charakterystyczny przykład bezskuteczności taryf podano na rys. 1-y porównanie pomiędzy krzywami obciążenia elektrowni berlińskiej i hamburskiej, przeliczonymi na jednokową skalę. W Hamburgu istnieje taryfa od zużytej energii w wysokości 35 fen/kwg, w Berlinie taryfa 3,50

mk/kw na miesiąc oraz dodatkowa od zużytego prądu 16 fen/kwg. Przy tak ukształtowanych taryfach szpice w elektrowni berlińskiej, przy stosunkowo niskiej taryfie roboczej, winny się silnie zaznaczać. Krzywe obciążenia na rys. 1 wykazują prawie że jednakowy charakter.

Drugą możliwością stworzenia korzystniejszych warunków dla pracy elektrowni jest, uważając wahania krzywej zapotrzebowania za dane, zastosowanie odpowiednich sposobów technicznych dla jaknajwiększego złagodzenia oddziaływania wahań odbioru na zakład przetwórczy. Takim idealnym sposobem byłoby stworzenie pomiędzy zakładem przetwórczym i odbiorcą dodatkowego urządzenia, któreby przetwarzaną energię gromadziło i zależnie od zapotrzebowania oddawało. Teoretycznie byłoby tu możliwym do osiągnięcia wyrównanie zmiennego zapotrzebowania na całkowicie stałe przetwarzanie. Praktycznie nie daje się to osiągnąć ze względów gospodarczych. Urządzenie takie powodowałoby z wielu względów podrożenie kosztów produkcji. Jednakże jest pewna granica, przy której zastosowanie tej metody, umożliwiając częściowe wyrównanie, daje dla całości urządzenia gospodarczo najkorzystniejsze rozwiązanie. Równoległe z gromadzeniem energii przetworzonej możliwym jest podział obciążenia na kilka różnego charakteru zakładów przetwórczych, który przeprowadza się tak, że jeden lub kilka zakładów pracują dla zaopatrzenia rynku w energię podstawową, jeden zaś najodpowiedniejszy pracuje dla dostarczenia energii szczytowej. Przez tę współpracę osiąga się daleko idące wyrównanie obciążeń zakładów podstawowych.

Istnieje zasadnicza różnica pomiędzy sposobem gromadzenia energii, przy którym osiągamy jednocześnie wyrównanie wklęsłości i szczytów krzywej obciążenia, a zwykłym zakładem szczytowym, który tylko obcina szpice.

Jako skuteczny techniczny sposób potaniaenia kosztów produkcji energii elektrycznej pozostaje więc wspomniany wyżej sposób podziału zakładów przetwórczych na zakłady podstawowe i szczytowe (podział taki nie wyklucza, przy odpowiednich warunkach, sposobu gromadzenia energii). Analiza kosztów uzależniona od charakteru rynku, metod przetwarzania energii (masy i urządzeń), wykaże w każdym poszczególnym przypadku korzyści z takiej współpracy zakładów. Energią podstawową i szczytową odpowiednio do ich charakteru, jakości i ilości, może nie być przetwarzana tego samego rodzaju urządzeniami (maszynami), a raczej powinny być dwa te rodzaje energii elektrycznej, odpowiadając swemu przeciwnemu charakterowi, wytwarzane różnego rodzaju urządzeniami.

Czynnikiem miarodajnym dla osądzenia ekonomiczności wytworzenia energii elektrycznej są koszty produkcji jednej kwg prądu elektrycznego. Koszta produkcji składają się zasadniczo z dwóch części: z kosztów zależnych od instalowanej mocy i kosztów zależnych od wytworzonej energii (pracy zakładu). Najkorzystniejszym rozwiązaniem będzie takie, które da najmniejszą sumę tych dwóch wartości.

Ponieważ minimum kosztów produkcji 1 kwg uzależnione jest od tak zwanego czasu użytkowania, przed przystąpieniem do właściwych rozważań, wyjaśniam to określenie.

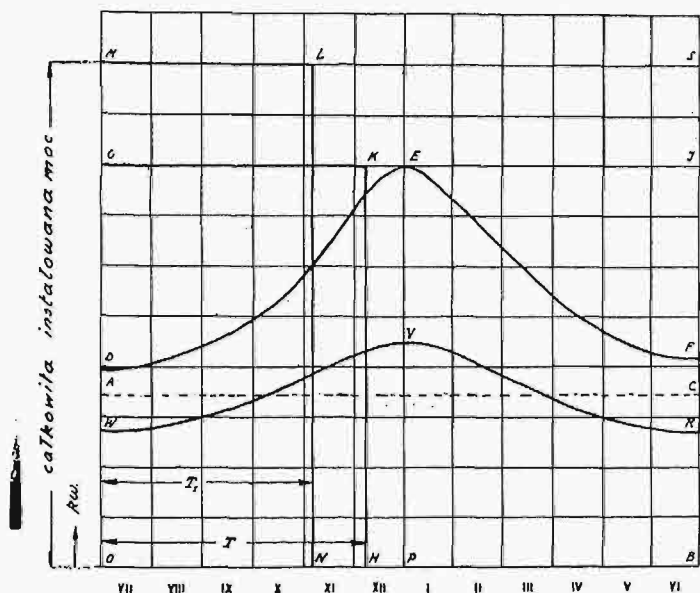
Jeżeli kapitał zakładowy na 1 kw mocy w centrali wynosi a , jeśli na oprocentowanie, odnowienie, amortyzację, konserwację i administrację przewiduje się rocznie $p\%$, to $a \cdot p$ stanowi roczny wydatek, którym elektrownia będzie obciążona na każdy kw, niezależnie od tego, jaką energię elektryczną (Σ kwg) zakład wytwarza. Gdyby zakład obciążony był przez cały rok jednostajnie, tak że każdy kw pracowałby przez 8760 godz., to przypadłoby na 1 kwg $\frac{1}{8760}$ powyższych kosztów. Na każdy wytworzony kwg dochodzą koszty, które pociągają za sobą

praca zakładu, a więc przede wszystkim kosztu opału, smarów, wynagrodzenie personelu, reperacji i t. p.

Otrzymujemy roczne koszty stałe, niezależnie od ilości wytwarzanej energii elektrycznej i zmienne koszty zależne od wytworzonej energii.

Koszta całkowite na kwh w wypadku jednostajnego obciążenia zakładu byłyby $\frac{ap}{8760} + r$, przy czym r oznacza tu wydatki ruchu. Rozkład taki pozostaje jeśli odbiór nie jest jednostajnym, lecz zmiennym, stosownie do przytoczonych wyżej wykresów.

Powierzchnia wykresu obciążenia dziennego może być przedstawiona przez prostokąt o podstawie równej 24 godzinom i wysokości, dającej nam wartość średniego obciążenia w ciągu dnia.



Rys. 2.

Suma energii przedstawiona pod krzywą, wyrażona będzie polem prostokąta. Jeśli określimy codzienne średnie wartości obciążeń i przedstawimy je jako zmianę zapotrzebowania średniej mocy w ciągu roku, to w przybliżeniu wyrazi się to krzywą $OWVRRB$ na rys. 2. Powierzchnia $OWVRRB$, tego wykresu, przedstawia nam sumę energii, którą w ciągu całego roku zakład wytworzył. Podobnie jak poprzednio powierzchnię powyższą zamienić można na równoważną powierzchnię prostokąta o podstawie $OB = 365$ dniom. Wysokość prostokąta przedstawi nam średnie obciążenie w ciągu roku (8760 godz.). Rzędne krzywej WVR są to średnie wartości 24 godzinnych obciążeń dziennych, szczyty obciążeń dziennych, leżą naturalnie dużo wyżej. Gdy wykreślimy krzywą łączącą te szczyty dziennych obciążeń otrzymamy krzywą DEF , która jest obwiednią wszelkich występujących maksimum i sama wykazuje pewne maksimum PE , którym zakład był rzeczywiście obciążony.

Jeśli wyrysujemy prostokąt o powierzchni równoważnej $OWVRRB$, tym razem jednak o wysokości OG równej maksymalnemu obciążeniu $OGKH$, to otrzymamy wielkość podstawy OH , oznaczającą czas T , w ciągu jakiego zakład by pracował przy maksymalnym obciążeniu, wytwarzając ilość energii wyobrażoną przez powierzchnię $OWVRRB = OACB$. Czas T przyjęto oznaczać jako idealny czas użytkowania maksimum.

Gdyby zakład pracował z mocą kwh równą szczytowi obciążenia OG przez cały rok jednostajnie, to wykonałby pracę $OGIB$; w rzeczywistości wykonał pracę $OACB$. Stosunek tych dwóch wartości:

$$\frac{OACB}{OGIB} = \frac{\text{wytworzona w ciągu roku ilość } kwh}{\text{maksymalne obciążenie} \times 8760}$$

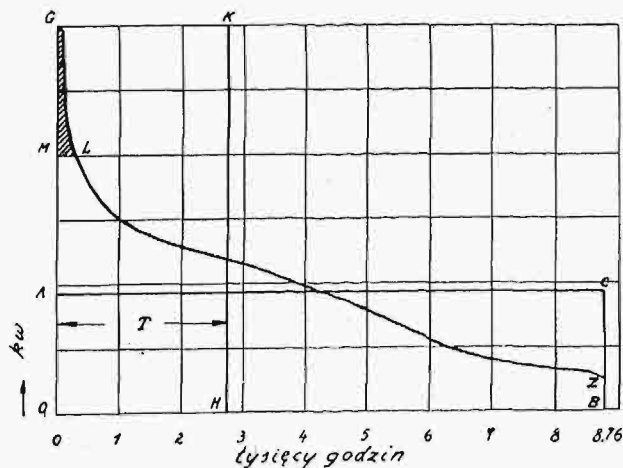
oznaczany bywa jako współczynnik obciążenia. Jest on równy stosunkowi sumy uzyskanych kwh do sumy kwh , która jest osiągnięta, jeśli maksymalne obciążenie trwa w ciągu całego roku niezmiennie.

Pola obydwóch prostokątów $OACB$ i $OGIB$ mają się do siebie jak ich wysokości $OA:OG$, więc stosunek ten wyraża nam również współczynnik obciążenia i jest on równy stosunkowi średniego obciążenia kwh do maksymalnego obciążenia.

Współczynnik obciążenia może być również określony przez stosunek $OH:OB$, to jest idealnego czasu użytkowania maksimum do 8760, gdyż powierzchnie obydwóch prostokątów $OHKG$ i $OBIG$ są w stosunku ich długości $OH:OB$ t. j. $T:8760$.

Oczywiście idealny czas użytkowania T równa się współczynnikowi obciążenia razy 8760. Współczynnik obciążenia daje więc miarę wykorzystania zakładu i jest w najkorzystniejszym wypadku równy jedności, w którym to wypadku oczywiście T osiąga wartość 8760 godz.

W każdym zakładzie musi być przewidziana odpowiednia rezerwa. Przedstawiona jest ona na wykresie 2 przez odcinek GM . Jeżeli dla tej wartości instalowanej mocy OH wykreślimy prostokąt $OMLN$ o polu równoważnym $OACB$, to podstawa wyrazi się długością $ON = T_1$. T_1 będzie mniejsze od idealnego czasu użytkowania T ($\frac{OG}{OM} = \frac{T_1}{T}$) w stosunku obciążenia szczytowego OG do instalowanej mocy urządzenia OM . Stosunek $\frac{OACB}{OMSB} = \frac{OA}{OM} = \frac{\text{średnie obciążenie}}{\text{moc instalowana}}$ oznaczany bywa jako współczynnik wykorzystania. Jest on równy stosunkowi idealnego czasu użytkowania instalowanej mocy $T_1:8760$, gdyż $ONLM:OMSB = ON:OB = T_1:8760$.



Rys. 3.

Często przyjętem jest przedstawiać obraz obciążenia rocznego nieco inaczej. Jeśli się powierzchnię F wykresu obciążenia dziennego rozłoży na wąskie paski o szerokości Δt , które przedstawiają nam pewne kwh , i te paski 365 wykresów roku złoży stosownie do wielkości, to otrzymamy krzywą czasów trwania obciążenia (rys. 3).

Powierzchnia $OGZB$ wyobraża sumę pracy rocznej w kwh , rzędna OG najwyższe obciążenie. Podobnie do poprzedzającego, średnie obciążenie OA i idealny czas użytkowania maksimum T otrzymamy przez wykreślenie prostokąta $OACB$ i $OGKH$ o powierzchniach równoważnych $OGZB$, przez co określimy jednocześnie współczynnik obciążenia i wykorzystania.

Przy tym sposobie przedstawienia może być łatwo oznaczonym, przy danej mocy szczytowej, czas jej koniecznego użytkowania, niezbędny dla określenia najkorzystniejszego gospodarzo czasu użytkowania. Jeśli pole GML odcięte przez prostą ML przedstawia roczną pro-

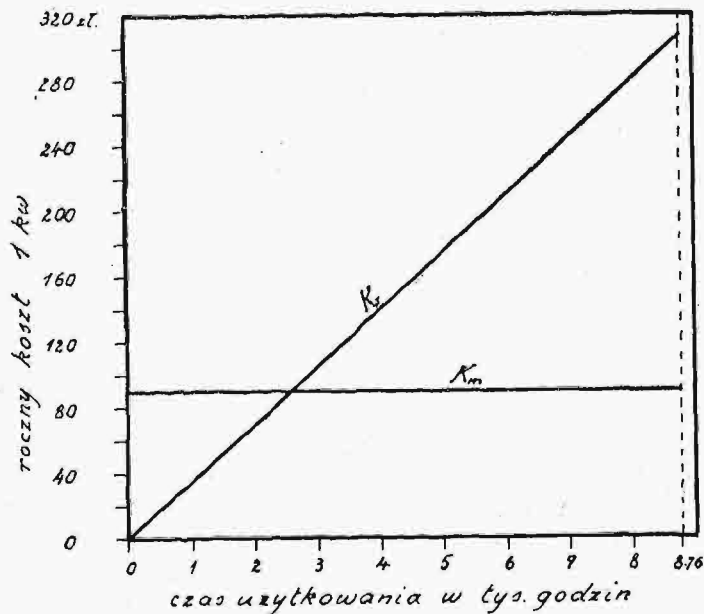
dukcję energii szczytowej, to otrzymujemy czas użytkowania mocy szczytowej GM , gdy podzielimy wielkość energii przedstawioną powyższą powierzchnią przez moc szczytową GM .

Koszta stałe na kwh wyrażą się więc dla normalnego wypadku, w którym odbiór energii nie odbywa się w ciągu roku stale w wysokości maksimum, lecz w czasie idealnego czasu T , nie przez $\frac{ap}{8760}$ lecz $\frac{ap}{T}$. Z czego widzimy, że koszta stałe na kwh są tem mniejsze, im jest większe T , im większą jest wartość idealnego czasu użytkowania rocznej maksymalnej mocy.

Należy więc wartość T utrzymywać jaknajwiększą, osiągając możliwie jaknajbardziej płaski wykres obciążeń przy obniżeniu szczytów, dając wszystkim odbiorcom przez odpowiednie ukształtowanie taryf, zachętę do jaknajdłuższego użytkowania swoich urządzeń, troszcząc się również o to, by przez specjalną taryfę dla prądu nocnego wyrównać wklęsłość wykresów. Jak wspomniano wyżej, osiąga się jednak przez taką politykę niewiele i tylko w wypadkach zakładów wodno-elektrycznych rezultaty są widoczne.

Bezwzględna wartość kosztów rocznych produkcji K_m jest określona przez instalowaną moc N kwh , oraz koszta zakładowe a z/kwh , po uwzględnieniu procentu p na oprocentowanie, amortyzację i t. p.: $K_m = N \cdot a \cdot p$. Przy rocznym czasie użytkowania T (godzin) osiągnie się pracę NT , więc koszta zależne od instalowanej mocy wyniosą na kwh : $k_m = \frac{ap}{T}$ (z/kwh), t. zn. są odwrotnie pro-

porcjonalne do czasu użytkowania i przy niewielkich jego wartościach, szczególnie wpływają na koszta produkcji energii elektrycznej. Ponieważ przy zagadnieniu wytwarzania szczytowej energii chodzi zawsze o wytworzenie ilości pracy przy stosunkowo krótkim czasie użytkowania określonej mocy, głównym zadaniem najoszczędniejszego wytwarzania energii szczytowej będzie szczególnie obniżenie kosztów zakładowych a przez to i kosztów zależnych od instalowanej mocy k_m .



Rys. 4.

Druga grupa kosztów ogólnych zależy od ruchu zakładu, absolutna ich wartość wyniesie $K_r = N \cdot T \cdot r$, przy czym r oznaczają specyficzne koszta opału i do nich proporcjonalne koszta, jak np. smary, woda i t. p. w z/kwh . Koszta ruchu na kwh wyniosą $k_r = \frac{N \cdot T \cdot r}{N \cdot T} = r$. Są więc niezależne od czasu użytkowania. Oczywiście słusznym jest to tylko w przybliżeniu, gdyż dla większości maszyn

koszta opału, przy mniejszym czasie użytkowania, rosną. Wzrost ten jest jednak wobec wyjątkowo niskiego wzrostu kosztów stałych, bardzo niewielki.

Dla zorientowania się, czy druga grupa kosztów ma duże znaczenie w zagadnieniu energii szczytowej, przyda się porównanie przykładu praktycznego.

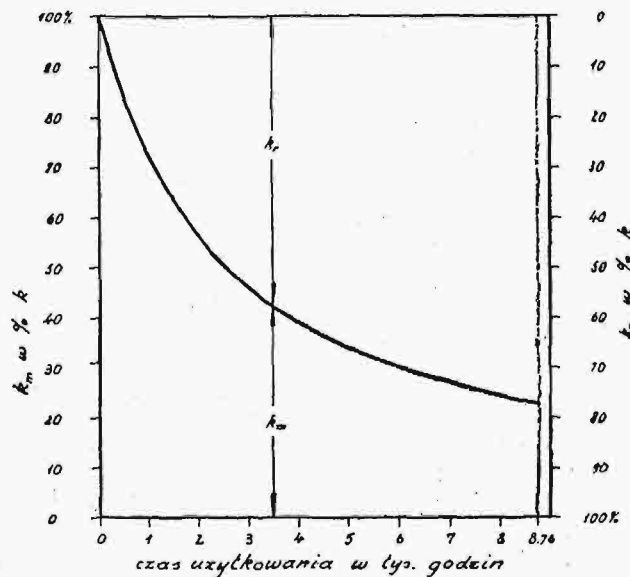
Dla elektrowni parowej na węglu, dla której przyjęto wartości: $a = 450$ z/kwh ; $p = 20\%$; $r = 0,035$ z/kwh , wynoszą ogólne koszta produkcji na 1 kwh :

$$\begin{aligned} \frac{K}{N} &= \frac{K_m}{N} + \frac{K_r}{N} = a \cdot p + T \cdot r = 450 \cdot 0,2 + T \cdot 0,035 = \\ &= 90 + T \cdot 0,035, \end{aligned}$$

zaś koszta na 1 kwh :

$$k = k_m + k_r = \frac{ap}{T} + r = \frac{450 \cdot 0,20}{T} + 0,035.$$

Z rys. 4, na którym zależność pierwszą podano wykreślić, widać, że w obranym wypadku, poniżej 2600 godzin użytkowania, koszta zależne od mocy stanowią główną część kosztów ogólnych. Jeszcze wyraźniej widać to z rys. 5, na którym przedstawiono procentowy udział kosztów k_m i k_r w ogólnym koszcie produkcji, zależnie od czasu użytkowania.



Rys. 5.

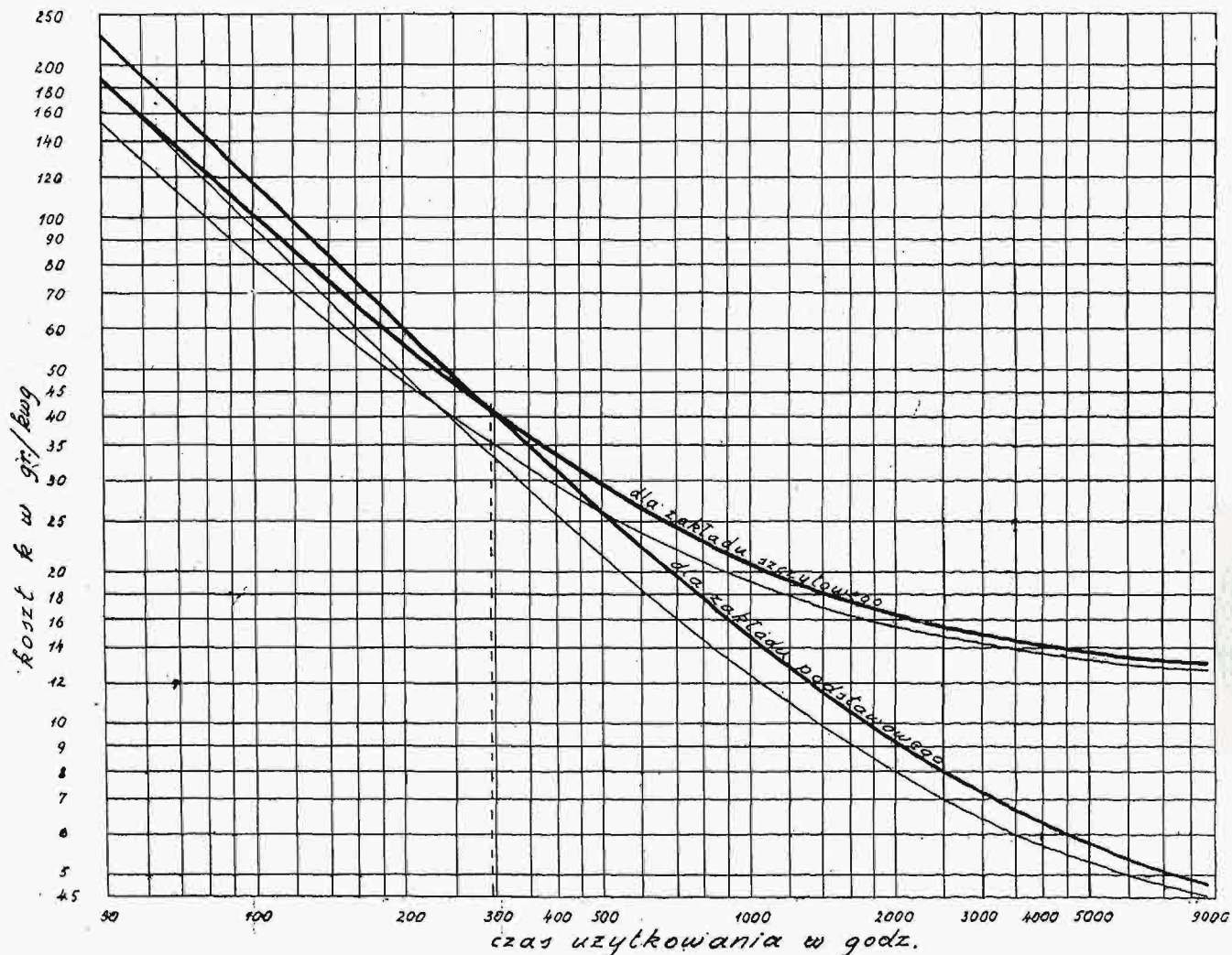
Z powyższego możemy wyciągnąć wniosek, że przy wytwarzaniu energii szczytowej nie powinno chodzić o specjalne zmniejszenie kosztów ruchu, gdyż z uwagi na małą ilość energii wytwarzanej w zakładach szczytowych, ogólny udział tego rodzaju kosztów jest niewielki, a o zmniejszenie kosztów zakładowych, gdyż te są czynnikiem decydującym ogólnego kosztu produkcji. Przy zakładach energii podstawowej rzecz się ma wprost odwrotnie.

Korzyść gospodarcza, taniłość przetworzenia energii związana jest z jej jakością i ilością. Dla korzystnej i taniej produkcji należy dążyć do ilościowego zwiększenia odbioru skoncentrowanej masy energii, przetwarzanej w nowoczesnych dużych elektrowniach.

Skutecznym technicznym środkiem na ukształtowanie obciążenia i potaniecie kosztów produkcji jest podział skoncentrowanych przetwórnicy energii. Jeśli podzielimy wykres rocznej produkcji prądu elektrycznego linią poziomą na część górną i dolną, odpowiednio do określonej mocy zakładów, to powiększamy znacznie czas użytkowania części podstawowej, a zmniejszamy dla części szczytowej. Część podstawowa otrzymuje przez to warunki zarówno ilościowe jak i jakościowe korzystnego i taniego przetworzenia energii: posiada dużą masę energii o wysokim współczynniku obciążenia. W przeciwieństwie do tego stosunki przetworzenia energii dla

części szczytowej będą pogorszone. Ponieważ jednak, nie jest możliwym wąską, ubogą w energię część górną przy jej niskim współczynniku obciążenia przetworzyć zarówno tanio, jedynie rozdział produkcji jest rozwiązaniem prowadzącym do jej potania.

Ze wzrostem czasu użytkowania, koszty produkcji automatycznie maleją. Jeśli przedstawimy to wykreślenie przy przyjęciu kosztów zakładowych i pracy jak w powyższym przykładzie, to zależność całkowitego kosztu produkcji od godzin użytkowania, wyrazi się jako krzywa, przedstawiona na rys. 6 (linje grube oznaczają koszt produkcji przy uwzględnieniu 25% rezerwy, cienkie bez rezerwy).



Rys. 6.

Zagadnienie energii szczytowej charakteryzuje się tem, że dla przetworzenia małych ilości energii muszą być zainstalowane duże moce. W zagadnieniu tem kwestją zasadniczą jest w jaki sposób dokonać podziału pracy na zakłady podstawowe i szczytowe, jaki czas użytkowania przyjąć za miarodajny dla określenia mocy zakładu szczytowego. Dla dokładnego ustalenia podziału konieczną rzeczą jest zestawienie jak na rys. 6 kosztów produkcji dla obu rodzajów zakładów. Punkt przecięcia się linii kosztów daje nam granicę godzin użytkowania, przy której korzystniej jest wytwarzać energię w zakładzie, któremu odpowiada niżej leżąca linja kosztu. Granica ta jest miarodajną dla wykresu rocznego użycia energii do podziału na energię szczytową i podstawową.

Jeśli oznaczymy przez K_c koszt produkcji na zakładach przy podzielonym systemie wytwórczym energii elektrycznej, to przy uwzględnieniu rezerwy, którą musimy przewidzieć w obu rodzajach zakładów, możemy ją wyrazić przez

$$K_c = \int_0^{N_s} \left(\frac{N_{sc} \cdot a_s \cdot p_s}{N_{sr} \cdot t} + r_s \right) t \cdot dN_s + \int_{N_s}^{N_p} \left(\frac{N_{pc} \cdot a_p \cdot p_p}{N_{pr} \cdot t} + r_p \right) t \cdot dN_s$$

N_{sc} — oznaczają moc całkowicie instalowaną w zakładzie szczytowym,

N_{pc} — oznaczają moc całkowicie instalowaną w zakładzie podstawowym,

N_{sr} — oznaczają moc użyteczną instalowaną w zakładzie szczytowym,

N_{pr} — oznaczają moc użyteczną instalowaną w zakładzie podstawowym,

a_s i a_p przyjęto jako niezależne od mocy instalowanej z uwagi, że zmieniają się one stosunkowo niewiele, gdy zmiana mocy instalowanej obraca się w niewielkich granicach, jak to ma miejsce przy oszacowaniu podziału.

Dla obrachowania minimum kosztów należy wyrażenie powyższe zróżniczkować i przyrównać do zera:

$$\frac{dK}{dN} = \frac{N_{sc} \cdot a_s \cdot p_s}{N_{sr}} + r_s \cdot t + \frac{N_{pc} \cdot a_p \cdot p_p}{N_{pr}} + r_p \cdot t = 0,$$

stąd otrzymujemy graniczny czas pracy zakładu szczytowego:

$$t_{yr} = \frac{\frac{N_{pc} \cdot a_p \cdot p_p}{N_{pr}} - \frac{N_{sc} \cdot a_s \cdot p_s}{N_{sr}}}{r_s - r_p},$$

a przez to dla każdego charakterystycznego wykresu zapotrzebowania energii, podział mocy dla zakładu szczytowego i podstawowego. Przy podziale takim osiągamy najoszczędniejszą produkcję całkowitej energii elektrycznej, wyobrażonej wykresem rocznym.

Dla lepszego wyjaśnienia podaję przykład określenia podziału mocy i obliczenia kosztów produkcji na zakładzie przy podzielonym systemie wytwórczym. Krzywą obciążenia rocznego wyobraża rys. 7. Do obliczeń przyjąłem dla zakładu podstawowego kosztą zakładowe $a = 450 \text{ zł/kw}$, roczne oprocentowanie $p = 20\%$, kosztą ruchu $r = 3,5 \text{ gr/kwg}$, dla zakładu szczytowego $a = 350 \text{ zł/kw}$, oprocentowanie $p = 20\%$, kosztą ruchu $r = 12 \text{ gr/kwg}$, przyczem uwzględniłem w obu wypadkach jednakową rezerwę w wysokości 25% instalowanej mocy. Moc całkowita stosownie do wykresu wynosi $30000 \text{ kw} + 7500 \text{ kw}$. Produkcja roczna 82050000 kwg .

Odpowiada to jak widać z wykresu 7 podziałowi na moc szczytową 10000 kw (+ 2500 kw rezerwy) i 20000 kw (+ 5000 kw rezerwy) zakładu podstawowego. Przy tym podziale powierzchnia dla mocy szczytowej stanowi $1,4\%$ całości, t.j. 1148700 kwg , energia przetwarzana przez zakład podstawowy 80901300 kwg .

Czas użytkowania pierwszego rodzaju mocy wyniesie $\frac{1148700}{12500} = 92 \text{ godz.}$, drugiego rodzaju mocy $\frac{80901300}{25000} = 3230 \text{ godz.}$ Tym czasem użytkowania odpowiadają stosownie do wykresu 6 kosztą produkcji 1 kwg : 110 gr

TABELA I.

Kosztą produkcji 1 kwg przy różnym czasie użytkowania dla $a = 450 \text{ zł./kw}$, $p = 20\%$, $r = 3,5 \text{ gr/kwg}$.

		godz.	Godziny użytkowania							
			50	100	200	500	1000	2000	4000	8760
Moc instalow.	kw	30000								
Roczn. osiągalna praca	$A = N \cdot T$	10^3 kwg	1500	3000	6000	15000	30000	60000	120000	262800
Kosztą roczne stałe	$K_m = N \cdot a \cdot p$	10^3 zł.	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700
Kosztą instalacyjne 1 kwg	$\frac{a \cdot p}{100}$	gr/kwg	180	90	45	18	9	4,5	2,25	1,03
Kosztą stałe na 1 kwg	k_r	gr/kwg	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Całkowity koszt	k	gr/kwg	183,5	93,5	48,5	21,5	12,5	8,0	5,75	4,53
Moc instalowana łącznie z rezerwą	kw	37500								
Kosztą roczne stałe	$K_m = N \cdot a \cdot p$	10^3 zł.	3375	3375	3375	3375	3375	3375	3375	3375
Kosztą instalacyjne 1 kwg	$\frac{a \cdot p}{100}$	gr/kwg	225	112,5	56,25	22,5	11,25	5,625	2,813	1,285
Kosztą stałe na 1 kwg	k_r	gr/kwg	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Całkowity koszt	k	gr/kwg	228,5	116,0	59,75	26,0	14,75	9,125	6,313	4,785

TABELA II.

Kosztą produkcji 1 kwg przy różnym czasie użytkowania dla $a = 350 \text{ zł./kw}$, $p = 20\%$, $r = 12 \text{ gr/kwg}$.

		godz.	Godziny użytkowania							
			50	100	200	500	1000	2000	4000	8760
Moc instalow. (bez rezerw)	kw	30000								
Rocznie osiągalna praca	$A = N \cdot T$	10^3 kwg	1500	3000	6000	15000	30000	60000	120000	262800
Kosztą roczne stałe	$K_m = N \cdot a \cdot p$	10^3 zł.	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100
Kosztą instalacyjne 1 kwg	$\frac{a \cdot p}{100}$	gr/kwg	140	70	35	14	7	3,5	1,75	0,08
Kosztą stałe na 1 kwg	k_r	gr/kwg	12	12	12	12	12	12	12	12
Całkowity koszt	k	gr/kwg	152	82	47	26	19	15,5	13,75	12,08
Moc instalowana łącznie z rezerwą	kw	37500								
Kosztą roczne stałe	$K_m = N \cdot a \cdot p$	10^3 zł.	2625	2625	2625	2625	2625	2625	2625	2625
Kosztą instalac. na 1 kwg	$\frac{a \cdot p}{100}$	gr/kwg	175	87,5	43,75	17,5	8,75	4,375	2,188	1,00
Kosztą stałe na 1 kwg	k_r	gr/kwg	12	12	12	12	12	12	12	12
Całkowity koszt	k	gr/kwg	187	99,5	55,75	29,5	20,75	16,375	14,188	13,00

Obliczenie kosztów produkcji (loco zakład) przy różnym czasie użytkowania i uwzględnieniu rezerwy, podano w tabeli I i II. Na jej podstawie wykreślono linje kosztów przedstawione na rys. 6. Punkt przecięcia się tych linii, określający graniczny czas pracy zakładu szczytowego wypadnie $t_{gr} = 1,25 \frac{450 \cdot 0,2 - 350 \cdot 0,2}{0,12 - 0,035} = 294 \text{ godz.}$

i $7,00 \text{ gr}$. Koszt całkowity roczny produkcji energii na zakładach wyniesie:

dla zakładu podstawowego $80901300 \times 0,07 = 5,663.091 \text{ zł.}$
 „ „ szczytowego $1148700 \times 110 = 1,263.570 \text{ „}$

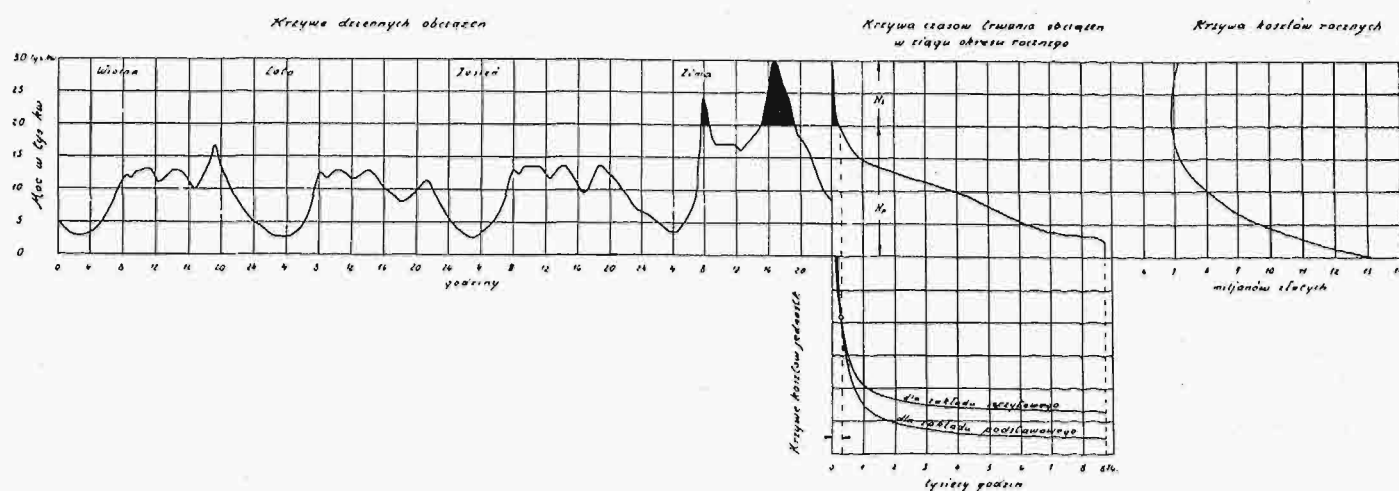
Razem $6,926.660 \text{ zł.}$

Przy niepodzielnym urządzeniu czas użytkowania wynosi

$\frac{820500000}{37500} = 2190$ godz., czemu odpowiada cena 8,7 gr/kwg

dla zakładu podstawowego i 16,00 gr/kwg dla zakładu szczytowego. Koszt w pierwszym wypadku wyniesie 7138350 zł., w drugim 13128000 zł. Roczna oszczędność wyniesie więc $7138300 - 6926661 = 211689$ zł., t. j. 3%. Na rys. 7 przedstawiono krzywą zmiany kosztów rocznych zależnie od punktu podziału na energję szczytową i podstawową.

szczytowa nie znosi dalekiego przeniesienia, gdyż przez to koszty jej produkcji procentowo bardzo silnie wzrastają. Rzecz ma się przeciwnie przy energii podstawowej, koszty przeniesienia zwiększają koszt produkcji w stopniu niewielkim. Wobec tego zakłady energii szczytowej powinny być budowane jaknajbliżej miejsca odbioru, czego nie będzie się wymagać od zakładów energii podstawowej. W razie niespełnienia tego warunku okażą się przy pewnej granicznej maksymalnej długości linii prze-

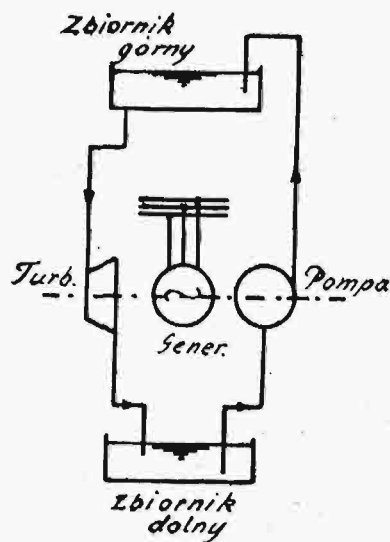


Rys. 7.

Przy koncentracji zakładów, wytwarzających energję elektryczną, tylko w rzadkich wypadkach jest ona zużywana na miejscu, w większości przesyła się ją po drucie linją przeniesienia na bliższe lub dalsze odległości, przyczem przejść musi ona kilkakrotną transformację, zanim osiągnie odbiorcę. Koszta więc produkcji kwg obliczone w miejscu odbioru wzrosną wobec wydatków na dostarczenie energii. Wydatki te są w wielu wypadkach dość znaczne, a w zagadnieniu energii szczytowej i podstawowej odgrywają bardzo poważną rolę. Na zwiększenie kosztów produkcji kwg prądu elektrycznego oddziaływać tu będą również dwa czynniki, pierwszy za-

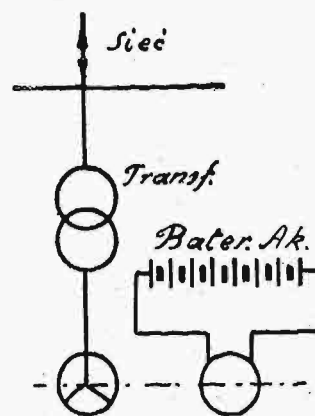
niesienia z zakładu szczytowego roczne wydatki zakładów o podzielonym systemie pracy równe wydatkowi jednego zakładu, wytwarzającego całą energję, kryjącą zapotrzebowanie, powyżej zaś tej granicznej odległości korzyści podziału będą negatywne.

W zagadnieniu szczytowej energii elektrycznej należy, jak wspomniano na początku, rozróżnić dwie możliwości uzyskania energii szczytowej: ze stałego źródła energii i ze zbiornika energii. Stałym źródłem energii są: węgiel, ropa, woda i t. d. Zbiorniki energii samostnie działać nie mogą i muszą być złączone z jakimś stałym źródłem energii, koniecznym dla ich ładowania. To stałe źródło energii (zakład podstawowy) gromadzi w zbiorniku wytworzoną nadwyżkę energii w czasie słabego obciążenia.



Rys. 8.

leżny od kosztów instalacji i czasu użytkowania, drugi od pracy (ruchu) i wywołanymi z tego powodu stratami energii. Czynniki ostatni w porównaniu do pierwszego jest mało znaczący. Przy krótkim czasie użytkowania koszty nakładowe będą bardzo wpływały na podrożenie produkcji. Podobnie jak w wypadku wyżej nieco szczegółowiej omówionym, im dłuższy czas użytkowania, tem wpływ ich będzie mniejszy. Stąd wniosek, że energja

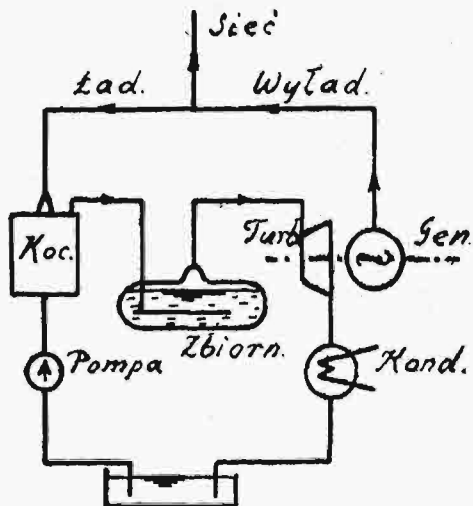


Rys. 9.

Energja elektryczna nie może być bezpośrednio magazynowana. Musi nastąpić jej zamiana w jakąś inną formę, nadającą się do gromadzenia i jednoczesnej powrotnej jej zamiany na elektryczną, przyczem następuje pewna, czasem dość znaczna, strata. Zależnie od sposobu gromadzenia energii istnieje kilka typów zbiorników. Wszystkie sposoby wymagają dość dużych urządzeń na związanie energii elektrycznej i jej powrotne wyswobodzenie. Rozróżniamy trzy różne sposoby

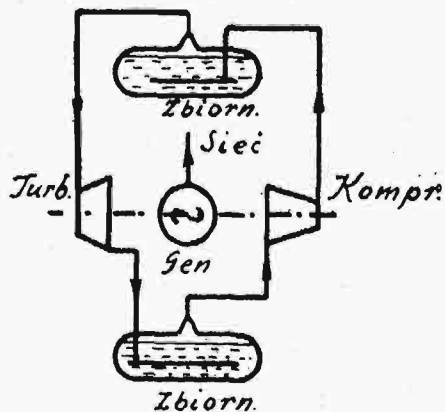
gromadzenia energii: hydrauliczny, elektrochemiczny i cieplny.

Rys. 8 wyjaśnia najprostszy schemat hydraulicznego gromadzenia energii. Mamy tu złączoną pompę, turbinę, motor względnie generator w trójmaszynową jednostkę. W wypadku zmiennego obciążenia zakładu podstawowego nadwyżkę niezużywaną energię przeznaczają na przepompowanie wody ze zbiornika dolnego do górnego. Energia potencjalna wody w czasie większego obciążenia sieci zostaje przy pomocy turbiny spowrotem przetworzona w energię elektryczną. Sprawność takiego urządzenia przy nowoczesnych urządzeniach wynosi 0,6.



Rys. 10.

Sposób elektrochemicznego gromadzenia energii wyjaśnia schemat na rys. 9. Urządzenie składa się z transformatora, przetwornicy, baterji akumulatorowej. Współczynnik sprawności 0,4—0,5.

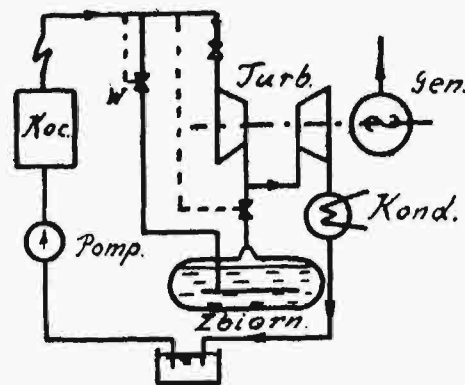


Rys. 11.

Sposoby cieplne wymagają złączonej instalacji zakładu podstawowego i szczytowego, mamy więc właściwie jeden zakład. Urządzenia dodatkowe pozwalają w czasie mniejszego obciążenia gromadzić energię cieplną i przeznaczać ją na pokrycie obciążeń szczytowych. Istnieje tu kilka metod zależnie od tego, czy gromadzi się już uszlachetnioną energię elektryczną w postaci ciepła, czy też jeszcze nieuszlachetnioną energię cieplną (Ruths). Współczynnik sprawności waha się w dość dużych granicach, zależnie od systemu (0,25—0,985).

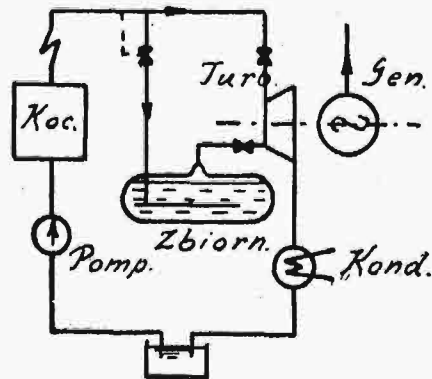
Pierwszy sposób przemiany uszlachetnionej energii przedstawia rys. 10. Energia elektryczna zamieniona zostaje w kotle elektrycznym na cieplną, uzyskana para doprowadzona do zbiornika, skąd zależnie od potrzeby, może być pobrana na jednostkę turbo-generatorową i energia cieplna spowrotem przetworzona w elektryczną. Współczynnik sprawności $\sim 0,145$. Również sposobem

zamiany uszlachetnionej energii w cieplną jest system Marguerre'a (rys. 11). Ze zbiornika dolnego przy pomocy kompresora poruszanego prądem elektrycznym przetłacza się w czasie mniejszego obciążenia parę do zbiornika górnego o wyższym poziomie ciśnienia, skąd w miarę potrzeby doprowadza się ją na jednostkę turbo-generatorową, wytwarzając prąd elektryczny. Współczynnik sprawności waha się w granicach 0,25—0,37.



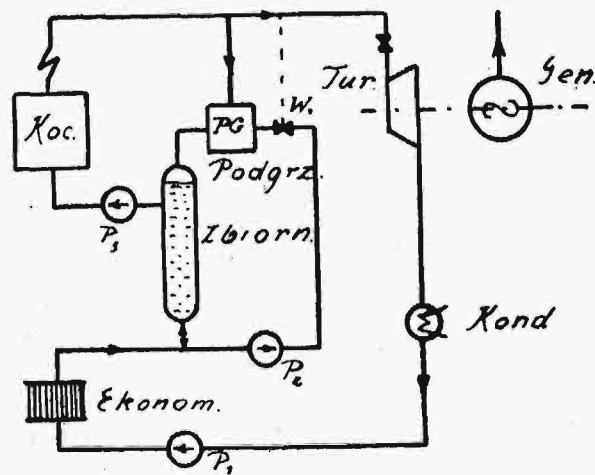
Rys. 12.

System Ruths'a (rys. 12). Zbiornik włączony jest pomiędzy częścią turbiny wysokiej i niskiej prędkości. Część wysokiej prędkości pracuje z możliwie stałym obciążeniem. Jeśli obciążenie spada, wówczas przyrymka



Rys. 13.

się wentyl cylindra niskiej prędkości i zbyt duża ilość pary dopływa do zbiornika. Przy wzroście obciążenia pobiera się nagromadzoną parę ze zbiornika do części



Rys. 14.

niskopiętnej. Przy spadku obciążenia poniżej mocy, odpowiadającej obciążeniu części wysokopiętnej, para wchodzi przez wentyl redukcyjny do zbiornika. Zmienia

się wówczas przeciwcisnienie w cylindrze wysokiej prężności stosownie do naładowania zbiornika. Połączenie przedstawione na rys. 13 nadaje się w niskoprężnych urządzeniach. Zbiornik jest ładowany parą wprost z kotła w czasie spadku obciążenia. W chwili wzrostu obciążenia para oddawaną bywa na turbinę. Współczynnik sprawności w pierwszym wypadku 0,985, w drugim od 0,7 — 0,8.

Wreszcie na schemacie rys. 14 jako przykład przedstawiono sposób gromadzenia wody zasilającej. Poziom wody w zbiorniku pozostaje stałym, zmienia się tylko miejsce podziału wody gorącej i zimnej w czasie ładowania i wyładowywania. Znajduje się więc tam woda o różnej temperaturze. Zbiornik umieszczony jest pomiędzy kotłem i ekonomizerem. Woda jest przy pomocy

parę z kotła nagrzana w podgrzewaczu *PG* z temperatury wyjściowej ekonomizera do prawie temperatury wrzenia i przetłoczona do zbiornika, stojącego pod ciśnieniem kotła, a stąd przy pomocy pompy 3 włączona do kotła. Podczas wzrostu obciążenia zamyka się wentyl *W*. Wówczas dochodzi do podgrzewacza bardzo niewielka ilość pary i pozostaje dla turbiny przy pełnym obciążeniu kotła duża jej ilość. Zimna woda wchodzi z dołu do zbiornika, miejsce rozdziału wody zimnej i gorącej przenosi się ku górze i zbiornik się wyładowuje. Podczas zmniejszającego się obciążenia otwiera się wentyl *W*, pompa 2 przetłacza wodę ze zbiornika do podgrzewacza i następuje ładowanie zbiornika. Urządzenie to pozwala pokryć szpice 12—15%. Współczynnik sprawności 0,95.

Wiadomości z literatury technicznej.

Drogi.

— **Opieka nad betonem w nawierzchniach betonowych** była w ostatnich czasach przedmiotem licznych badań w Stanach Zjedn. Am. Płnc. Jak wiadomo, koniecznym warunkiem uzyskania dobrego betonu jest staranna opieka nad nim w okresie tężenia. Zasadniczo rozróżniamy trzy typy ochrony betonu w tym czasie:

1. Pokrywanie betonu na okres 24-godzinny mokremi płachtami, a następnie przez dalszych 9 dni mokrą ziemią.

2. Oddziaływanie chemiczne polegające na:

a) pokryciu przez 24 godzin mokrych płacht, następnie zaś powleczeniu nawierzchni chlorkiem wapniowym (1.1 kg/m^2) względnie roztworem krzemianu sodowego (0.6 kg/m^2);

b) dodatku tejsamej ilości chlorku wapniowego do wody służącej do zarobienia betonu.

3. Szczelne pokrycie nawierzchni jezdni betonowej bitumem.

Próby przeprowadzono na wielkiej ilości ciał próbnych; podane wyniki są przeciętne, przyczem jako zasadniczy wskaźnik przyjęto cyfrę 100 dla ochrony mokremi płachtami.

Badania w Arlington (Virginja) objęły 40 nawierzchni o składzie betonu 1:2:4 wedle objętości. Poddano przy nich badaniom również wpływ stanu podłoża na beton pod względem wilgotności ziemi (sucha, wilgotna, mokra), oraz wpływ rozmaitych preparatów chemicznych, nanoszonych na jezdnię po upływie 24 godzin od ukończenia betonu, bez poprzedniej ochrony mokremi płachtami.

Najważniejsze rezultaty tych badań są następujące:

1. Występywanie pęknięć zaobserwowano najrzadziej na wilgotnym podłożu, częściej na mokrem, najczęściej zaś na suchem.

2. Ścieralność betonu pod wpływem 1200 obrotów aparatu badawczego przedstawiała się następująco:

Rodzaj opieki	Ścieralność w $\frac{1}{1000} \text{ m}^3/\text{m}$	Wskaźnik
Podłoże suche:		
Zupełny brak opieki	68	91
Chlorek wapnia	81	77
Podłoże wilgotne:		
Mokre płachty, wilgotny piasek	62	100
" " , chlorek wapnia	75	83
" " , roztwór 1:4 krzemianu sodowego	76	82
Dodatek chlorku wapnia na powierzchnię po 24 godz.	90	69
Dodatek krzemianu sodowego na powierzchnię po 24 godz.	96	65
Emulsja asfaltowa naniesiona natychmiast po ukończeniu betonu	104	58

3. Najlepsze rezultaty pod każdym względem osiągnięto przy pokryciu jezdni mokremi płachtami, następnie zaś naniesienia wilgotnego piasku.

Badania w okręgu Fayette (Tennessee) przeprowadzono wspólnie z „Bureau of Public Roads“ na następujących typach:

1. Brak opieki,
2. Naniesienie suchej ziemi,
3. Metoda zalewowa,
4. Mokre płachty przez przeciąg 12, 24, 48 wzgl. 96 godzin,

5. Przykrycie sisalowe przez 24 g.,

6. Użycie preparatów chemicznych (jak poprzednio),

7. Użycie przykrycia bitumicznego w 7 typach.

Ilość cementu w betonie przyjęto taką, iż wytrzymałość na ciśnienie wedle norm amerykańskich po 28 dniach wynosiła 246 kg/cm^2 .

Rezultaty badań zestawiono poniżej.

L. p.	Rodzaj opieki	Temperat. $^{\circ}\text{C}$	Średni odstęp, rys m	Wskaźniki		
				rys	Wytrż. na ciśnienie po 1 roku	Wytrż. na zginanie po 7 dniach
1	Metoda zalewowa	—	12.1	90	102	93
2	Mokre płachty przez 24 godz.	28	19.5	119	102	92
3	Mokre płachty przez 96 godz.	25	16.3	100	92	97
4	Krzemian sodowy	27	12.1	85	85	90
5	Chlorek sodowy	26	12.8	100	96	90
6	Sposób Hunta	32	9.0	86	73	89
7	Przykrycie asfaltem (Barba)	25	6.1	70	119	87
8	Przykrycie asfaltem (Headley)	20	10.6	92	99	96
9	Tarwia B.	18	8.5	71	86	90
10	Wilgotna ziemia przez 10 dni	20	21.2	94	101	102
11	Przykrycie sisalowe	—	14.0	95	98	93

Oprócz tego badano nawierzchnię betonową pod omawianym kątem widzenia w 36 rozrzuconych po całych Stanach punktach, przyczem najważniejsze rezultaty tych badań są następujące:

a) Zmiana objętości objawia się dość nieznacznie tak przy ochronie na mokro, jak również przy użyciu preparatów chemicznych. Natomiast jest ona wybitną przy pokryciu nawierzchni bitumem. Szkodliwy wpływ ciemnej barwy da się zneutralizować przez dodatkowe naniesienie jasnego pokrycia.

b) Przy użyciu chlorku wapnia skonstatowano występywanie odprysków w nawierzchni w grubości 2—5 m/m. Stwierdzono przy tej sposobności wpływ klimatu na odpryski, albowiem rozporządzano datami z rozmaitych Stanów.

Również zauważono zwiększanie się ilości odprysków przy użyciu mialkiego piasku. Przesadnie szybkie, względnie zbyt późne ukończenie nawierzchni zdaje się powiększać tendencję do wytwarzania odprysków.

c) Poniżej podane zestawienie uwidacznia wytrzymałości na zginanie i złamanie, przyczem ciała próbne były ochraniane tak na budowie, jakoteż w laboratorjach.

Wytrzymałość	Ilość dni opieki	Wiek ciała próbnych dni	Wskaźniki dla poszczeg. typów							
			na mokro		przykrycie bit.		krzemian sodowy po 24 g.	chlorok wapnia w wodzie	chlorok wapnia na pow.	
			co naj- mniej 10 dni	krócej	sposób Hunta	inne				
a) Próby na budowie										
na zginanie	7-13	4-365	100	84	97	94	87	92	95	
na złamanie	9-14	8-365	100	88	91	87	93	108	95	
b) Próby w laboratorjach										
na zginanie	3-28	7-94	100	82	110	90	76	78	100	
na złamanie	3-28	3-65	100	78	102	98	74	91	117	

Z pomiędzy szeregu dalszych badań zwrócić uwagę należy na przeprowadzone w Kalifornji badania w związku z wpływem niskich temperatur. Przeprowadzono je mianowicie przy wykonywanej w ziemie wysoko położonej drodze w połud. Kalifornji. Temperatura w czasie badań wahała się w granicach -6°C a $+18^{\circ}\text{C}$. Uwidocznione poniżej wyniki odnoszą się do wytrzymałości na ciśnienie po upływie 35 dni:

L. p.	Rodzaj opieki	Ilość cementu w kg/m^3	Wytr. na ciśnienie po 35 dn. w kg/cm^2	Wskaźnik
1	Pokrycie bitumiczne. Podłoże suche	334	280	104
2	Wilgotne płachty		277	103
3	" " , warstwa ziemi 10 cm gr.		270	100
4	Pokrycie bitumiczne. Podłoże suche		265	98
5	Pokrycie bitumiczne, warstwa ziemi 2.5 cm gr.		245	91
6	Pokrycie ziemią wilgotną 5.5 cm gr.		243	90
7	Metoda zalewowa		231	85
8	Przykrycie papierem naoliwionym A na sucho		222	82
9	Przykrycie papierem naoliwionym B na sucho		209	77
10	Bez opieki		165	61

Ogólnie z dat tych można wyciągnąć wniosek, że przy niskich temperaturach opieka nad betonem w okresie tężenia musi iść w tym kierunku, by zabezpieczyć mu możliwie wysoką temperaturę i zapobiegać wedle możliwości wydzielania się ciepła. (*Der Strassenbau* Nr. 15/34).

— **Techniczne wartości imprez sportowych.** W r. b. wykorzystano dla celów technicznych dwie wielkie imprezy sportowe, mianowicie 6000 km raid samochodowy we Włoszech urządzony przez Reale Automobile Club d'Italia (RACI) w dniach 26 maja do 2 czerwca, oraz 2000 km raid samochodowy w Niemczech, urządzony przez Narodowo-socjalistyczny Korpus motorowy (NSKK) i Niemiecki Automobilklub (DDAC) w dniach 21 i 22 lipca.

Warunkiem obu raidów było dotrzymanie pewnych przeciętnych chyżości. Chyżości te były jednak w obu wypadkach dość różne, jak podaje poniższe zestawienie:

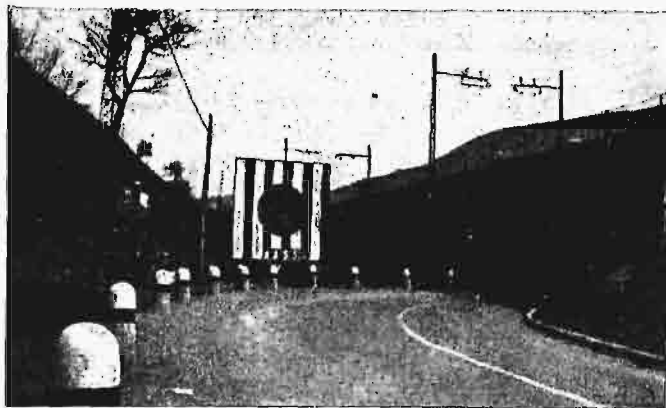
Kategoria pojazdów osobowych	Niemcy	Włochy
do 1000/1100 cm^3	64 km/g.	45 km/g
do 1500 cm^3	72 " "	48 " "
dn 2000 cm^3 i powyżej	76/88 " "	50 " "

Przyjęcie mniejszych przeciętnych chyżości we Włoszech tłumaczy się z jednej strony trzy razy dłuższą drogą raidu, niżli w Niemczech, nadto tą okolicznością, iż we Włoszech nie zamykano w zupełności normalnego ruchu dla przepuszczenia raidu, jak to miało właśnie miejsce w Niemczech.

Raid włoski.

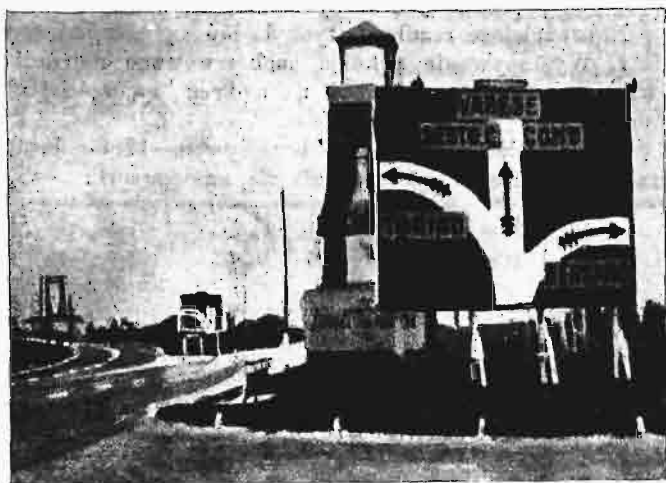
90% przejechanych dróg miało stan „dobry“ względnie „bardzo dobry“, reszta należała do „złych“ lub „będących w budowie“.

Raid wykazał szczególną troskę konstruktorów o należyte oznakowanie dróg w odniesieniu do drogowskazów, punktów niebezpiecznych, krzywizn, mostów itp. Przykładowo podana ryc. 1 uwidacznia drogowskaz ustawiony na rozgałęzieniu drogi prowadzącej z Medjolanu, który może być znakomicie zrozumiany nawet przy przejeździe z bardzo znaczną szybkością.



Ryc. 1.

Normalne rozgałęzienia dróg posiadają dwa sygnały, wstępny i główny. Pierwszy umieszczony jest w odległości około 200 m od rozgałęzienia, drugi tuż przed niem. Znaki i napisy białe na czarnym tle.



Ryc. 2.

Ryc. 2 przedstawia jeden ze stosowanych typów ograniczenia drogi w krzywiznach z pomocą pachółków betonowych 80 cm wys. o białych czapkach i czarnym, poniżej umieszczonym pierścieniu. Podstawa pachółków niemalowana z uwagi na możliwość zanieczyszczenia. Odstęp pachółków taki, by kierowca przy szybkiej jeździe odnosił wrażenie pewnej ciągłości.

Stosuje się również oświetlenie pachółków z pomocą umieszczonych na nich reflektorów odbłyiskowych białych w prostej, czerwonych w krzywiznach, działających refleksem ze światła samochodowego.

Drzewa alejowe otrzymują z reguły białe pierścienie i to nietylko w krzywiznach, lecz również w prostej. Nie rzadkie są również w łukach niskio parkany po stronie zewnętrznej malowane pasami biało-czarnymi. Również kra-
węzniki, tam gdzie istnieją, otrzymują stosowne pomalowanie.

Punkty niebezpieczne, jak widać z ryc. 2, otrzymują olbrzymie, w oczy wpadające tablice, malowane w pasy biało-czarne z dużym, czerwonym kołem.

Raid niemiecki.

Uczestnicy tego raidu otrzymali przed rozpoczęciem jazdy kwestjonariusz techniczny, który obowiązani byli wraz z poczynionymi w czasie jazdy spostrzeżeniami wypełnić i zwrócić.

Raid ten na częściowej przestrzeni w partji Lipsk-Berlin-Magdeburg-Kassel-Dortmund-Bonn-Frankfurt-Baden-Baden posiadał w rozmaitych miejscach 14 odcinków doświadczalnych po 6 km długich, które odnosiły się do rozmaitych momentów.

Tak np. odcinki 1 i 2 pomiędzy Düben a Wittenberg były przeznaczone na obserwacje odnoszące się do odległości i barwy pachółków drogowych, przyczem odstęp ich w odcinku 1 wynosił 10 m, w odcinku 2—30 m. Czapka malowana białą, poniżej barwny pierścień. Odcinki 3 pomiędzy Dallgow a Döberitz, oraz 9, 10 i 11 na przestrzeni Kolonja-Bonn przeznaczone były na spostrzeżenia odnoszące się do oświetlenia drogi. Odcinki 8 i 10 oświetlone były lampami sodowymi o barwie pomarańczowej, odcinek 9 posiadał boczne oświetlenie reflektorowe o wysokości około 1.50 m, odcinek 11 środkowo oświetlenie reflektorowe o białym świetle. Na odcinkach 4 (pomiędzy Burg a Magdeburgiem) oraz 5 przedmiotem spostrzeżeń było oświetlenie pachółków z pomocą reflektorów odbłyiskowych o barwie białej i pomarańczowej. Dalsze odcinki, a mianowicie 6 i 7 przeznaczone były do obserwacji, odnoszących się do oznaczeń jezdni, pachółków i drzew przydrożnych. Oprócz tego odcinek pomiędzy Königstein a Frankfurtem, posiadający trzy rodzaje jezdni wymagał odpowiedzi od jadącego w odniesieniu do wygody i dobroci przejazdu.

Uzyskane z pomocą kwestjonariusza odpowiedzi do-
tychczas nie zostały jeszcze naukowo opracowane, w każdym razie widoczna jest tendencja do celowego wyzyskania imprez sportowych celem powiększenia bezpieczeństwa prze-
jazdu (*Verkehrstechnik* Nr. 17/34). E. B.

Lotnictwo.

— **Wzloty do stratosfery.** Pilot Markus Ridge przygotowuje się do lotu w stratosferę, gdzie ma zamiar osiągnąć wysokość 40 km. Będzie on leciał nie w zamkniętej kabinie, ale w osobno do tego celu skonstruowanym kostjumie, zbudowanym na wzór stroju nurka, ogrzewanego elektrycznością. Lotnicze sfery angielskie biorą na serjo przygotowania Ridgea. Amerykańskie władze lotnicze, oraz Towarzystwo Geograficzne S. Z. ogłosiły plan zbudowania nowego balonu do stratosfery, któryby miał osiągnąć wysokość 24 km.

Sowiecki balon „Ossoawjeczim“ wystartował 30 stycznia 1934 r. do stratosfery i osiągnął po 2 godzinach 20.600 m. Balon miał pojemność 24.090 m³, hermetyczna gondola posiadała 3 okna w ścianach, a jedno w podłodze. U szczytu wzlotu zanotowano — 77°. Balon uległ katastrofie.

Międzynarodowy konkurs wzlotu do stratosfery projektują Sowiety na wiosnę z Moskwy i Leningradu. Jest w projekcie zorganizowanie międzynarodowego towarzystwa dla lotów balonów do stratosfery.

— **Giroplany w Anglii.** W jednej z angielskich fabryk samolotów ukończona została budowa dziesięciu giroplanów, t. j. samolotów do startu pionowego z śmigłem, osadzonym pionowo. Mogą one rozwijać szybkość lotu do 180 km/godz.,

ale i ją redukować do 24 km/godz. Wymagają one bardzo małej przestrzeni do startu i do lądowania. Konstrukcja trzymana jest w tajemnicy, (*Morning Post* 11/1 1934).

— **Nowe rekordy lotnicze.** Światowy rekord szybkości lotu na przestrzeni 1000 km pobił lotnik francuski Masotte, lecąc z przeciętną szybkością 358.150 km/godz. Przestrzeń 1000 km przeleciał na swym samolocie w 2 godz. 57 min. 31 sek. Dotychczasowy rekord lotnika Delmotte wynosił 334 km/godz.

Międzynarodowa komisja dla studjów lotów bezsilnikowych, która odpowiada międzynarodowym federacjom w innych gałęziach sportów, przyznała ośmnaście odznaczeń lotnikom, którzy wyróżnili się w ostatnich zawodach szybowcowych. Wymagana była od lotnika wytrzymałość minimum pięć godzin, wysokość ponad miejsce startu 1000 m, oraz lot na odległość najmniej 50 km. Dwa loty miały się ponad 150 km, a siedm ponad 100 km. Najdłuższy lot wykonał wiedeńczyk Robert Kornfeld 164 km, wzbijając się do wysokości 2160 m. Najdłużej utrzymał się w powietrzu Niemiec Walter Fremd, a mianowicie 12 godzin 5 min. (*Kurjer Sportowy* 7/1934). Inż. A. W. Krüger.

Koleje.

— **Drogi żelazne Palestyny** liczą 997 km, w tem 528 km normalnotorowych. Z tego 325 km stanowią własność państwa palestyńskiego, zaś 203 na terenie Sinaj brytyjskiego. Ta linja brytyjska z Kantara do Rafa posiada najbardziej ożywiony ruch, szczególnie między Jaffą a Jerozolimą. Pozostałych 449 km kolei Hijaz o prześwicie 1.05 m znajduje się pod zarządem syryjskim (*Railway Gazette* 19/1933).

— **O celowości naprawy podkładów, leżących w torach kolei polskich** pisze inż. B. Hummel w *Inżynierze Kolejowym* (4/1934). Autor rozpatruje sprawę mechanicznego niszczenia podkładów z drewna przez wżeranie się podkładek szynowych w powierzchnie podkładów wskutek zbyt małej powierzchni przyłogowej podkładki.

Naprawę tak mechanicznie osłabionego podkładu, przeprowadza się przez dawanie wkładek o większej powierzchni między podkładkę a podkład. Wkładki takie mogą być z drzewa twardego, lub żelaza.

Sprawę tę poruszano jeszcze przed wojną światową i dążono do powiększenia powierzchni stykowej podkładek, a nawet objawiała się tendencja powrotu do siodełek angielskich.

Po przeprowadzonych obliczeniach Hummel dochodzi do rezultatu, że na kolejach polskich w dzisiejszych stosunkach naprawa taka opłaca się, najbardziej, gdy wskutek naprawy podkład poleży w torze więcej niż 15 lat, a koszt naprawy nieprzeniosą kwoty 1.10 zł. od podkładu,

Niezależnie od tego należy pamiętać przy opracowywaniu nowych planów normalnych dla nawierzchni o potrzebie odpowiedniego powiększenia powierzchni przyłogowych podkładek, względnie siodełek. W torach głównych linji pierwszorzędnych kolei polskich leży przeszło dwadzieścia milionów podkładów. Inż. A. W. Krüger.

RECENZJE I KRYTYKI.

„**Statyka**“, część 1., inż. dr. Stanisław Hempel, Warszawa 1934, stron 192, rys. 164, cena 8 zł., nakład „Zespołu Praesens“.

Książka ta obejmuje statykę ustrojów statycznie wyznaczalnych, opartą głównie na równowadze układu sił. Przeznaczona jest ona nietylko dla studjującej młodzieży szkół technicznych, ale także dla praktyków budowlanych, którzy nie zajmując się projektowaniem konstrukcyj inżynierskich, stracili kontakt z obliczeniami statycznymi i wiedzą nabytą w szkole, zaś w książce tej znaleźć mogą doskonały przegląd całego zagadnienia statyki elementarnej.

Poczynając od przedmowy, autor nie zaskakuje czytelnika pojęciami, dla niego niezrozumiałymi, lecz wyjaśnia

wszystkie zasady w sposób przystępny, dydaktycznie uporządkowany, a przytem oryginalny, nie wzorowany na innych tego rodzaju podręcznikach w językach obcych. W ten sposób książka ta nabiera charakteru samouka.

Należy wyrazić życzenie, aby zapowiedziana część druga statyki miała równie interesującą treść i ujęcie.

Inż. J. Nechay.

ROŻNE SPRAWY.

Rada Stalowa. W dniu 22 października b. r. odbyło się w Katowicach pierwsze organizacyjne posiedzenie powstałej z inicjatywy Syndykatu Polskich Hut Żelaznych Rady Stalowej. Rada ta będzie organem badawczym i opiniodawczym przy wspomnianym Syndykacie, w celu popierania technicznego i gospodarczego postępu w dziedzinie stosowania stali.

W trakcie ożywionej dyskusji, która się na wspomnianym posiedzeniu rozwinęła, zwrócono szczególnie uwagę na pocieszający fakt, iż zwołanie Rady jest widocznym dowodem, iż huty polskie pragną ścisłej współpracy ze światem naukowym i władzami, co jest tem więcej pożądane, że użycie stali w Polsce, które jest do pewnego stopnia sprawdzianem dobrobytu i kultury społeczeństwa, musi się w najbliższym czasie podnieść do norm, jakie widzimy u naszych najbliższych sąsiadów z zachodu. Aby to umożliwić należy uregulować ustawowo sprawę podniesienia naprężeń w konstrukcjach żelaznych, przeprowadzić reformę nauczania o budownictwie stalowym, zająć się szeroką propagandą spawania konstrukcyj stalowych, stworzyć pewne normalne typy obiektów żelaznych itp., jednym słowem, wytworzyć szereg warsztatów pracy umysłowej, złączonej z rozwojem

budownictwa stalowego, będącego polem zbytu jednego z głównych produktów wytwórczych w Polsce.

Rada Stalowa podzieliła się na 4 sekcje: *A*) Metalurgiczno-walcownicą; *B*) Ustawodawstwa technicznego i nau czania; *C*) Budownictwa ogólnego i mostowego oraz *D*) Komunikacji, które pracę swoją natychmiast po ogólnem zebraniu Rady zapoczątkowały.

Nowej instytucji, tak ważnej dla rozwoju naszego przemysłu złożyć należy życzenia jak najowocniejszej pracy i rezultatów.

BIBLIOGRAFJA.

Księżki nadesłane. Prof. Dr. A. Krupkowski i Inż. Z. Jasiewicz: „Zagadnienie plastyczności metali w świetle próby skręcania i rozciągania“. Warszawa 1934. Wydane z zapomogi Akademii Nauk Technicznych.

Dr. Inż. Waclaw Olszak: „Sprężyste nieograniczone układy płaskie z otworami kołowymi“. Warszawa 1934. Wydane z zapomogi Akademii Nauk Technicznych.

Dr. St. Hempel: „Statyka“ Cz. I. Warszawa 1934. Nakładem „Zespołu Praesens“.

Wykaz ważniejszych dzieł nabytych przez Bibliotekę Politechniki Lwowskiej w ciągu pierwszego kwartału 1933 r. (Ciąg dalszy).

VI. Rolnictwo i leśnictwo.

Chamiec B. Wyniki doświadczeń polowych, wykonanych w roku 1931 przez Rolniczy Zakład doświadcz. uprawy torfowisk w Sarnach. Warszawa 1932. Str. 20. — Hellwig B. Wyniki doświadczeń nad głęboką uprawą roli i posiewną uprawą zbóż. Warszawa 1933. Str. 46. — Badania właściwości struktury, rozwoju i przyrostu drzewostanów sosnowych w Polsce. (Praca zbiorowa). Warszawa 1932. Str. 389. — Moszczeński S. Wycenianie gruntów i posiadłości ziemskich. Warszawa 1932. Str. 480. — Gilowski K. O potrzebie organizacji hodowców pieczarek w Polsce. Lwów 1933. Str. 38. — Karpiński J. Fauna korników puszczy Białowieskiej. Warszawa 1933. Str. 68. Tb. 19. (C. d. n.).

SPRAWY TOWARZYSTWA.

Protokół z posiedzenia Wydziału Głównego P. T. P. z dnia 2. VII. 1934. Obecni: Prezes Inż. St. Rybicki, Wiceprezes Inż. P. Prachtel-Morawiański i 10 członków Wydziału.

Protokół z ostatniego posiedzenia z dnia 18. VI. b. r. po odczytaniu przyjęto.

Wnioski Sądu Konkursowego w sprawie prac przedłożonych na konkurs im. bar. Gostkowskiego referuje Inż. Marynowski. W dyskusji zabierali głos: Prezes Inż. St. Rybicki, Inż. Kozłowski, Prof. Dr. Matakiewicz, Prof. Bratro, Inż. Marynowski. Uchwalono wniosek Inż. St. Kozłowskiego uzupełniony przez Prof. Bratro, który brzmi: Wydział Główny P. T. P. prosi Sąd Konkursowy o ponowne rozpatrzenie prac i wyjaśnienie pewnych wątpliwości, jakie się Wydziałowi nasunęły.

Odczytano pismo Ministerstwa Komunikacji, rozwiązujące umowę z dnia 3. I. 1923 r., zawartą między b. Ministerstwem Robót Publicznych w Warszawie a Polskim Towarzystwem Politechnicznym w Lwowie, w sprawie wydawnictwa *Czasopisma Technicznego* z dniem 30. VI. 1934 r. W dyskusji zabierali głos: Prezes Inż. St. Rybicki, Prof. Dr. Matakiewicz, Inż. St. Kozłowski i Prof. E. Bratro. Uchwalono wstrzymać się narazie z odpowiedzią i uproszono Pana Prezesa o zasięgnięcie bliższych informacji.

Z powodu braku wniosku ze strony rozwiązanej już Sekcji Inżynierów-Architektów o zamianowanie delegata P. T. P. do Komisji Opiniodawczej przy Komitecie rozbudowy m. Lwowa, na wniosek Prezesa Inż. St. Rybickiego uchwalono uprosić Prof. Minkiewicza o przyjęcie tego mandatu.

Odczytano pismo Stowarzyszenia Inżynierów w Poznaniu w sprawie utworzenia Związku Zrzeszeń Inżynierów. Uchwalono powołać Komisję w składzie: Prof. Dr. Matakiewicz, Inż. Prachtel-Morawiański, Inż. Blum, Inż. Marynowski, Inż. Kozłowski i Delegaci Izby Inżynierskiej, która sprawę powyższą rozpatrzy i ewentualnie w jesieni b. r. za-

proponuje zwołanie Zjazdu Delegatów dla bliższego porozumienia się.

Odczytano odpis pisma P. Rektora Dr. Nadolskiego do Komitetu Organizacyjnego Federacji Inżynierów R. P.

Po odczytaniu pisma i rezolucji Partii Pracy w sprawie robót publicznych — uchwalono wstrzymać się z odpowiedzią.

Na wniosek Prezesa Inż. St. Rybickiego uchwalono upoważnić Inż. St. Kozłowskiego do podpisywania pism w zastępstwie nieobecnych w czasie wakacyjnym Pana Prezesa i Pp. Wiceprezesów.

Na tem posiedzenie zamknięto.

W sprawie konkursu im. Romana bar. Gostkowskiego. Wydział Główny Polskiego Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie uchwalił na posiedzeniu dnia 5 listopada b. r. przyznać trzem pracom wyróżnionym na konkursie im. bar. Gostkowskiego, a mianowicie pracom pod godłami „Propozycja“ i „Ekonomia żelbetu“ z funduszu ofiarowanym przez Związek Polskich Fabryk Portlandcementu i pracy pod godłem „Nałęcz“ z funduszu Towarzystwa dary pieniężne po 200 zł., z tem zastrzeżeniem, że prace te nie mogą być drukowane pod firmą Polskiego Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie, jako nagrodzone na ogłoszonym przez Towarz. konkursie im. bar. Gostkowskiego.

Wydział Główny prosi autorów powyżej wymienionych prac, o ile na powyższy warunek przystają i na uzyskanie daru pieniężnego reflektują, aby jawnie się w biurze Towarzystwa, Zimorowicza 9, w godzinach urzędowych od godz. 17 do 19-tej, w terminie do dnia 25. XI. 1934, celem podpisania odpowiedniego zobowiązania, poczem dopiero nastąpi otwarcie kopert z nazwiskami autorów oznaczonych godłami i wypłata daru pieniężnego.

Autorowie prac niewyróżnionych względnie nie reflektujący na nagrodę pieniężną mogą prace swoje odebrać w biurze Towarzystwa w godzinach wyżej podanych.

Wydział Główny.