

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.
WYDAWNICTWA ROK PIĘCDZIESIĄTY ÓSMY.

POZNAŃSKO-WARSZAWSKIE TOWARZYSTWO UBEZPIECZEŃ

SPÓŁKA AKCYJNA W POZNANIU

Jedno z najpoważniejszych Krajowych Towarzystw Ubezpieczeń

ZAKŁADY UBEZPIECZENIA:

- | | |
|--|--|
| 1. OD OGNIĄ, | 5. OD ODPOWIEDZIALNOŚCI CYWILNO-PRAWNEJ, |
| 2. „ KRADZIEŻY Z WŁAMANIEM, | 6. „ SZKÓD PRZEWOZOWYCH (TRANSPORTÓW). |
| 3. „ SZKÓD WODOCIĄGOWYCH, | 7. „ USZKODZEŃ SAMOCHODÓW I SAMOLOTÓW. |
| 4. „ NASTĘPSTW NIESZCZĘŚLIWYCH WYPADKÓW, | |

TOWARZYSTWO wchodzi z zachowaniem całkowitej samodzielności w skład

Koncernu Zakładów Ubezpieczeń:

„VESTA“ Bank Wzajemnych Ubezpieczeń

„VESTA“ T-wo Wzaj. Ubezpiecz. od Ognia i Gradobicia

Poznańsko-Warszawskie T-wo Ubezpieczeń S. A.

Kapitały i rezerwy Koncernu wynoszą **Zł. 19.500.000**

Aktywa Koncernu na 1 I. 1931 r. wynoszą **Zł. 27.902.868,22**

Koncern, oprócz rezerw w kapitałach i papierach wartościowych posiada 21 kamienic w Poznaniu, Warszawie, Bydgoszczy, Gdańsku, Grudziądzu, Katowicach, Lwowie i Rybniku.

SOLIDNA LIKWIDACJA SZKÓD I SZYBKA WYPŁATA ODSZKODOWAŃ
Centrala T-wo POZNAŃ — ul. św. Marcina Nr. 61.

ODDZIAŁY TOWARZYSTWA:

WARSZAWA, Czackiego 2 (dom własny) Telefony: 502-82, 241-40 i 250-82.

Poznań, Kantaka 2-5, domy własne, Grudziądz, 3-go Maja 22, dom własny, Katowice, 3-go Maja 13, dom własny, Kraków, Florjańska 51, Lwów, Akademicka 4. Łódź, Piotrkowska 97, Wilno, Mickiewicza 7.

Reprezentacje i Agentury we wszystkich miastach Rzeczypospolitej Polskiej.

FABRYKA APARATÓW ELEKTRYCZNYCH

K. SZPOTAŃSKI i S^{KA}

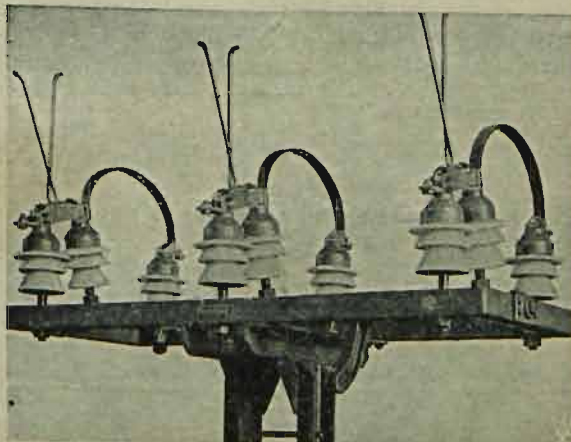
SPÓŁKA AKCYJNA, WARSZAWA, KAŁUSZYŃSKA 4

TEL. 10-00-43, 10-00-65

Aparaty wysokiego napięcia do 35000 V.

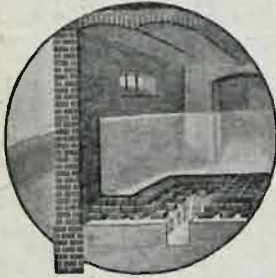
Aparaty niskiego napięcia do 3000 A.

Liczniki energii elektrycznej.



ŚRODEK IZOLACYJNY HYDROFUGE „CASTOR“

domieszka do zaprawy cementowej, nagrodzony **ZŁOTYM MEDALEM** na Wystawie Budowlanej VI-ch Targów Wschodnich we Lwowie w r. 1926 i w Wilnie w r. 1930.



Hydrofuge „Castor“ zabezpiecza od **WILGOCI**, przeciekania, wstrzymuje ciśnienie **WODY** we wszystkich wypadkach, jako to: przy izolacji rezerwoarów, murów, kanałów, basenów, tuneli, tarasów, fasad, szczytów i fundamentów.

W **LONDYNIE** przy placu Piccadilly Cirkus, największa z istniejących kolei podziemnych — została uszczelniona hydrofuge „CASTOREM“

Posiada na składzie

PRZEDSIĘBIORSTWO BUDOWLANE

MAURZY KARSTENS

Warszawa, Koszykowa Nr. 7. Tel. 8-27-95.

Kraków, Biuro „Kastor“, Rynek Kleparski Nr. 5. Tel. 102-18.
Wilno, Biuro Handlowe M. Jankowski, Ś-to Jańska Nr. 9.
Katowice, inż. Kazimierz Wretowski, Generała Zajączka Nr. 19.
Tel. 14-15.

Poznań, inż. Wł. Stopa, 3-go Maja 3a. Tel. 31-93.
Lwów, Fabryka Gipsu Józefy Franz i Synowie, Listopada Nr. 97.

21

ODLEWY ŻELIWNE Z ELEKTROSTALI ZE STALI MANGANOWEJ

Z MODELI WŁASNYCH I ODBIORCÓW
WYKONYWA

TOW. PRZEM. ZAKŁ. MECH.

LILPOP, RAU i LOEWENSTEIN
SP. AKC.

WARSZAWA, UL. BEMA Nr. 65

ADRES TELEGRAF.: „LILPOPRAU-WARSZAWA“
ROK ZAŁOŻENIA 1818.

45

STOWARZYSZENIE MECHANIKÓW POLSKICH Z AMERYKI

SP. AKC.

w WARSZAWIE, ul. MARSZAŁKOWSKA 46.

Telefony: 8 06-29, 8 86-06, 8 68-11, 8 06-99, 8 06-13.

Wytwórnia w PRUSZKOWIE i Zakłady Przemysłowe „PORĘBA“.

Polecamy własnego wyrobu:

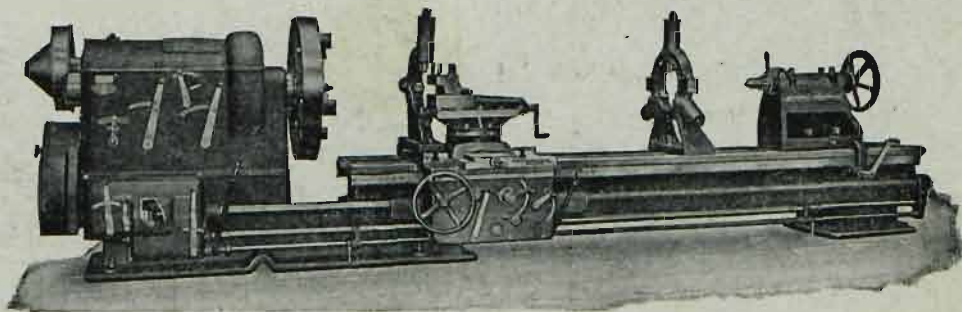
Obrabiarki do metali: tokarki, wiertarki, strugarki poprzeczne i podłużne, frezarki pionowe i poziome, dłutownice, szlifierki, ryłarki, **obrabiarki dla ciężkiego przemysłu** kolejowego i hutniczego wagi, sięgającej powyżej 50 000 kg., **obrabiarki do drzewa.**

Przyrządy do: frezowania, szlifowania, gwintowania na tokarkach. Przyrządy podziałowe i do pionowego frezowania na frezarkach, imadła: maszynowe i warsztatowe.

Narzędzia do obróbki metali: wiertła, rozwiertaki, frezy, gwintowniki i t. p.

Przyrządy fabrykacyjne: wiertniki, uchwyty, przyrządy i t. p.

Odlewy żeliwne: maszynowe, wlewnice, cylindry parowozowe, rury wodociągowe, kanalizacyjne i ściekowe oraz kształtki do nich, odlewy sanitarne i naczynia kuchenne — surowe i emaljowane, — odlewy dla centralnego ogrzewania.



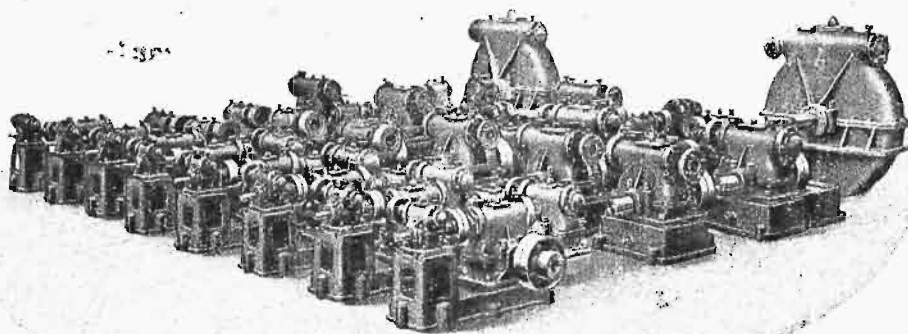
Tokarka szybkoobrotowa typ „A. TAA“ o wysokości kłód 500 mm.

14

SP. AKC.

J. JOHN

w ŁODZI



GRUPA PRZEKŁADNI ŚLIMAKOWYCH W SKRZYNIACH OLIWNYCH.

NAPRĘŻACZE**PĘDNIE**

PRZEKŁADNIE ZĘBATE i ŚLIMAKOWE : KOŁA ZĘBATE i ŚLIMAKOWE
KOTŁY KWASO- i OGNIODPORNE : WALCE MŁYŃSKIE i HUTNICZE
TOKARKI i WIERTARKI : GŁADZIARKI (KALANDRY)

ORYGINALNE KOTŁY STREBEL'A i RADJATORY

NA P. W. K. W POZNANIU FIRMA UZYSKAŁA NAJWYŻSZE ODZNACZENIA.

12

Przyjmujemy prenumeratę na r. 1932 na

ROSYJSKIE CZASOPISMA TECHNICZNE

wychodzące w Z. S. S. R.

Wielki wybór rosyjskich książek techniczn. oraz innych.

Katalogi bezpłatnie.

Księgarnia **S. STRAKUNA**, Warszawa, Chmielna 1.

15

Wzmianka

I Okr. Urz. Bud. Wojsk. (Przejazd 15) ogłasza w „Monitorze Polskim“ Nr. 5 z dn. 8 stycznia b. r. przetarg na dz. 21 stycznia 1932 r. do godz. 12-ej na roboty wodociągo-wo-kanalizacyjne w Ostrowi Komorowie. Warunki i kosztorysy są do przejrzania i nabycia w I Okr. Urz. Bud. Wojsk. w godz. 11—13 codziennie prócz środy i soboty.

19

PRZETARG

na roboty budowlane

Okręgowy Urząd Budownictwa Nr. III Grodno ogłasza na dzień 20 stycznia 1932 roku godzina 10 przetarg nieograniczony na budowę 2-ch murowanych budynków koszarowych o kubaturze około 5.700 mtr.³ każdy, w Porubanku pod Wilnem. Oferty w zalakowanych kopertach na przepisowych wzorach składać do dnia 20 stycznia b. r. do godz. 10 w kancelarii Okr. Urz. Bud. Nr. III Grodno 3 Naja 8.

W kosztorysach ofertowych podać ceny jednostkowe oddzielnie na materiały i robociznę. Termin ukończenia robót do 30 września 1932 roku. Wadium w wysokości 5% oferowanej sumy należy wpłacić do odnośnej Kasy Skarbowej, a dowód wpłacenia dołączyć do oferty. Ślepe kosztorysy otrzymać można za zwrotem kosztów w Okr. Urz. Bud. Nr. III, gdzie są do wglądu projekty i gdzie udziela się wszelkich informacji dotyczących przetargu. Okr. Urząd Budownictwa Nr. III zastrzega sobie prawo dowolnego wyboru oferenta, powierzenia budowy tylko jednego budynku oraz ewentualnego unieważnienia przetargu.

18

STOWARZYSZENIE TECHNIKÓW POLSKICH W WARSZAWIE

KONTO P. K. O. 128.

Posiedzenie Techniczne.

W piątek dnia 15 b. m. o godz. 8-ej wiecz. w Wielkiej sali gmachu Stowarzyszenia Techników Polskich w Warszawie, (ul. Czackiego 3-5) odbędzie się posiedzenie techniczne, na którym inż. p. Aleksander Pawłowski będzie mówił o Kongresie Międzynarodowym wykształcenia technicznego, odbytym w Paryżu we wrześniu 1931 r. i o Kongresie Międzynarodowym Prasy Technicznej i Zawodowej, który odbędzie się w Warszawie we wrześniu 1932.

Następne posiedzenia: dnia 22 b. m. posiedzenie poświęcone uczczeniu pamięci ś. p. Tomasza Edisona. Referenci: inż. Felicjan Karśnicki, inż. Edward Potemski i prof. Mieczysław Pożaryski, Dnia 29 b. m. p. Izidor Luft będzie mówił na temat: „Budownictwo, a walka z bezrobociem”.

Komunikaty Kół i Wydziałów.

Koło Inżynierów Cywilnych zawiadamia kolegów, że w roku bieżącym posiedzenia miesięczne odbywać się będą stale w pierwszą sobotę każdego miesiąca, punktualnie o godz. 8-ej wiecz.

Koło Zebrań Towarzyskich komunikuje, że w sobotę dnia 16 b. m. odbędzie się Wieczornica Taneczna dla Członków Koła, Ich Rodzin oraz

wprowadzonych Gości. Wieczornica rozpocznie się o godz. 9-ej wiecz., koniec o godz. 3-ej rano. Zaproszenia wydają P. P. Członkinie i Członkowie K. Z. T. oraz Kancelarja Stowarzyszenia.

Koło Inżynierów Mierniczych podaje do wiadomości, że w piątek dnia 22 b. m. o godz. 19-ej odbędzie się w sali nr. V gmachu Stowarzyszenia Techników Doroczne Walne Zgromadzenie Członków Koła z następującym porządkiem obrad: 1) odczytanie protokołu z poprzedniego Walnego Zebrania. 2) sprawozdanie Zarządu, 3) sprawozdanie delegatów do władz i organów Stow. Techników, 4) sprawozdanie Komisji Rewizyjnej, 5) stosunek Koła do Związków i Stowarzyszeń pokrewnych, 6) zmiana składki członkowskiej, 7) wytyczne działalności Koła na rok 1932, 8) rozpatrzenie i zatwierdzenie budżetu Koła na r. 1932, 9) wybór Władz Koła, 10) wybór delegatów do władz i organów Stow. Techników, 11) wolne wnioski. Zgodnie z § 12 (dawniej § 14) regulaminu Koła, Walne Zebranie będzie prawomocne bez względu na liczbę obecnych członków.

Koło Mechaników zawiadamia, że najbliższe zebranie odczytowe odbędzie się we wtorek dnia 19 b. m. o godz. 8-ej wiecz. w sali nr. IV gmachu Stow. Techników. Na zebraniu inż. S. Krassowski (z Łodzi f. „John”) wygłosi odczyt p. t.: „Przełknię mechaniczne i hydrauliczne oraz ich zastosowanie w napędach nowoczesnych” (z przezrocami).

POSADY WAKUJĄCE:

- 4—Inżyniera-Elektryka z praktyką, w wieku lat 35, poszukuje Zbrojownia nr. 2 Warszawa-Praga ul. Stalowa 58.
- 6—Wakuje stanowisko Dyrektora w Państwowej Szkole Przemysłowo-Leśnej w Łomży. Kandydaci, dyplomowani inżynierowie-mechanicy, z dłuższą praktyką zawodową, mogą składać podania ze szczegółowym życiorysem i załączeniem odpowiednich dowodów studjów i pracy zawodowej do Kuratorium Okręgu Szkolnego Warszawskiego ul. Bagatela 12.

POSZUKUJĄ PRACY:

- 3—Inżynier Dróg i Mostów z 6-cioletnią praktyką, wykona P.P. Architektom. Firmom Budowlanym i t. p. solidnie i tanio wszelkie obliczenia statyczne, projekty konstruk-

cji żelazobetonowych, żelaznych i t. p. oraz przyjmie zajęcie w dziale handlowo-akwizycyjnym artykułami technicznymi. Łaskawe zgłoszenia tel. 8-08-05 od godz. 4 do 9 wiecz.



		Ceny ogłoszeń	
Przedpłatę kwartalną	15 zł.	Jednorazowych:	
przyjmuje Administracja i Poczta Kasa Oszczędności na konto Nr. 515.		Za jedną stronę	zł. 300.—
Przedpłata zagranicą	75 zł. rocznie	„ pół strony	„ 165.—
	20 zł. kwart.	„ ćwierć strony	„ 90.—
Cena zeszytu pojedynczego	zł. 2.50	„ jedną ósmą	„ 45.—
(Ceny zeszytów specjalnych są ustalane każdorazowo)		„ jedną szesnastą	„ 25.—
Za zmianę adresu (znakami poczt.)	1 zł.	Dopłaty: za I str. okładki 100%, za IV str. okł. 50%, za zamówione miejsce na innych stronach 20%.	
		Dla poszukujących pracy 50% ustępstwa.	

Biurow Redakcji i Administracji: Warszawa, ul. Czackiego Nr. 3 (Gmach Stowarzyszenia Techników). Telefon Nr. 657-04.
Redakcja otwarta we wtorki, czwartki i piątki od godz. 8 do 8 i pół wieczorem. Administracja otwarta codziennie od godz. 9 rano do 7 wiecz.
Wejście do Redakcji i do działu prenumera. Administracji: —przez sieć główną budynku; wejście do działu ogłoszeń — z bramy Nr 3

780-62-56 d

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ:

- Kształcenie inżynierów we Francji, nap. Prof. Léon Guillet, członek Akademii Nauk, Dyrektor École Centrale des Arts et Manufactures w Paryżu.
- Zagadnienia rentowności siłowni turbinowych, nap. Aleksander Jerzy Uklański, Inżynier mechaniczny.
- Uwagi krytyczne o nowym hamulcu powietrznym syst. „Hildebrand-Knorr”, nap. Inż. Z. Rytel.
- Podstawy planowania a regulacja miasta Warszawy, nap. Inż.-arch. Stanisław Różański.
- W obronie „uproszczonej teorii żelbetonowych belek teowych”, nap. Inż. Dr. A. Chmielowiec.
- Przegląd pism technicznych.
- Bibliografia.
- Sprawozdania i Prace Polskiego Komitetu Energetycznego.

SOMMAIRE:

- La formation de l'ingénieur en France, par M. L. Guillet, Membre de l'Académie, Directeur de l'École Centrale des Arts et Manufactures.
- Les problèmes de la rentabilité des usines électriques à turbines à vapeur (à suivre), par M. A. Uklański, Ingénieur mécanicien.
- Remarques critiques sur le nouveau frein pneumatique système „Hildebrand-Knorr”, par M. Z. Rytel, Ingénieur.
- Les principes pour la préparation des plans régionaux et l'aménagement de la ville de Varsovie, par M. S. Różański, Ingénieur-architecte.
- Au sujet de la „Théorie simplifiée des poutres en T en béton armé”, par M. A. Chmielowiec, Dr. ès sc., Ingénieur.
- Revue documentaire.
- Bibliographie.
- Bulletin du Comité Polonais de l'Énergie

Kształcenie inżynierów we Francji.

Napisał Prof. Léon Guillet,

członek paryskiej Akademii Nauk, Dyrektor École Centrale des Arts et Manufactures w Paryżu.

Artykuł poniższy stanowi treść odczytu, wygłoszonego przez znakomitego prelegenta podczas jego niedawnego pobytu w Polsce, na wspólnym zebraniu Stowarzyszeń: Hutników, Inżynierów Mechaników i Techników Polskich.

Niech pierwsze me słowa wyrażą Panom moją radość, szczerą i głęboką, jaką odczuwam, znajdując się w waszym środowisku, i wdzięczność za przyjęcie tak serdeczne i tak życzliwe, jakieście mnie zgotowali. Jestem tem głęboko wzruszony. Od wielu lat było wielkiem mem pragnieniem udać się do waszego pięknego kraju, nawiązać łączność z waszym przemysłem i przywieźć wam gorące pozdrowienia inżynierów francuskich.

Zagadnienie, które zamierzam omawiać, nie może nie interesować Panów.

Około r. 1920 powstał we Francji poważny ruch w kierunku rozwoju wykształcenia technicznego. Pod przewodnictwem P. Millerand'a utworzony został Podsekretariat Stanu Szkolnictwa Technicznego, który istnieje od tego czasu, z wyjątkiem krótkiej przerwy w jednym z gabinetów.

Przytoczę kilka cyfr:

W r. 1924 było we Francji 85 szkół praktycznych handlu i przemysłu z ilością uczących się ok. 15 000 uczniów; 4 szkoły główne (nationales) zawodowe; 2 szkoły zegarmistrzowskie; 6 szkół des Arts et Métiers.

W r. 1929, ostatnie dane oficjalne, było: 140 szkół praktycznych handlu i przemysłu, uczęszczanych przez 26 278 uczniów; 15 szkół zawo-

dowych (écoles de métiers), liczących 2 317 uczniów, 13 szkół zawodowych (professionnelles) w Paryżu o 3 486 uczniach i t. d. Poza tem przeszło 450 000 uczniów uczęszczało na kursy doksztalcające. Nie mówię już o szkołach d'Arts et Métiers, o innych uczelniach inżynierskich i o 20 Instytutach specjalnych, które prawie wszystkie utworzono po wojnie.

Postęp ten wymagał oczywiście wydatków nadzwyczaj poważnych. Dla ich pokrycia utworzono opłatę specjalną, zwaną „taxe d'apprentissage” i przeznaczoną wyłącznie na szkolnictwo techniczne, a w szczególności na kształcenie rzemieślników. Opłata ta, płacona dziś przez wszystkich przemysłowców, wynosi 0,30 fr. od każdego 100 franków robocizny (wliczając w to i pensje urzędników, inżynierów i t. d.). Suma tych opłat stanowi wielkość rzędu 55 milionów franków.

Dzięki energii dyrektora generalnego Szkolnictwa Technicznego, P. Labbé, szkolnictwo techniczne uzyskało we Francji, i to na wszystkich stopniach, rozwój wybitny.

Rozpatrzmy teraz metody kształcenia inżynierów w szkołach akademickich (grandes écoles). Proszę mi wybaczyć przytem, że jeśli mimowoli będę mówił przedewszystkiem o szkole, którą kieruję. Lecz z natury rzeczy skłaniamy się do rozważania głównie tego, co znamy najlepiej.

Naogół, przysły kandydat do szkoły akademickiej uzyskuje maturę, choć w niektórych razach nie jest ona wymagana.

Istnieje tendencja, bardzo wyraźna, ze strony niektórych szkół, do faworyzowania studjów klasycznych, t. zn. matur uzyskanych w szkołach, gdzie prowadzi się naukę języków martwych, a przynajmniej łaciny. Zresztą École Centrale przyjęła za zasadę oceniać, na konkursie matur, składane jej dyplomy pewną liczbą punktów zgóry. Liczba tych punktów jest tem wyższa, im studja, którym matura odpowiada, są bardziej oddalone od tych, które są prowadzone w Szkole, im bardziej zatem sprzyjają tworzeniu kultury ogólnej.

Po otrzymaniu matury, uczeń, w wieku lat pomiędzy 16 a 18, wstępuje do jednej z tych klas, które istnieją specjalnie we Francji i które nazywają się „classes de mathématiques spéciales”. Tu studjuje się program, dający wstęp do szkoły akademickiej: algebrę, geometrię analityczną, geometrię opisową, fizykę, chemję. Program ten nie jest całkiem jednakowy dla wszystkich szkół, ale różnice nie są bardzo wyraźnie zaznaczone: l'École Normale Supérieure (sécction sciences), l'École Polytechnique wymagają więcej matematyki, l'École Centrale — więcej chemji, a zwłaszcza więcej kreślenia technicznego.

Przyjęciem do wszystkich szkół akademickich rządzi konkurs; proporcja przyjętych wynosi 1 na 3—4 kandydatów.

Naogół potrzeba 2—3 lat studjów w klasach matematycznych specjalnych, by podołać egzaminowi konkursowemu. Rzadko się jest przyjętym po jednym tylko roku pracy przygotowawczej.

Należy zaznaczyć, że znajomość języka francuskiego jest badana przez jedno lub kilka wypracowań o wysokim poziomie wymagań.

Naturalnie zawiera też egzamin konkursowy zadania z matematyki (algebry, geometrii analitycznej, geometrii wykresłnej, rachunku logarytmicznego lub in., fizyki, chemji), wypracowania z fizyki, chemji, różne rysunki i język francuski. Co do nauk ścisłych, wypracowania zawierają jedynie rozwiązania pewnych zagadnień, z wyjątkiem chemji. Egzamin piśmienny trwają niecały tydzień. Odbywają się w czerwcu.

Po zdaniu egzaminu piśmiennego odbywa się ustny w lipcu i w sierpniu i obejmuje kilka stopni, przynajmniej w niektórych szkołach. Egzamin ten obejmuje liczne nauki ścisłe, języki nowożytne obowiązkowe lub warunkowe, czasami i próby fizyczne.

Bez wątpienia, konkurs wstępny do szkół akademickich jest źródłem przesady: nie wystarczy umieć, trzeba umieć lepiej niż sąsiad. Z drugiej strony jest on też źródłem przesady trudnem do uniknięcia: egzaminatorzy starają się zbyt często zabłysnąć wiedzą kosztem biednego kandydata, stawiając mu, na egzaminie ustnym, pułapki mniej lub więcej złośliwe, a które włącza się, naturalnie, do programu przygotowania w roku następnym.

Jakkolwiek jest, konkurs stanowi jedyny możliwy sposób przyjmowania słuchaczy, z chwilą gdy przyjmowanie nie może się odbywać w sposób wolny i nieograniczony.

Co się dzieje następnie z kandydatem, przyjętym na konkursie do szkoły akademickiej?

Dalej chciałbym wprowadzić rozróżnienie pomiędzy szkołami inżynierskimi a innymi uczelniami akademickimi, opartymi na tych samych programach. Mam tu na myśli École Normale Supérieure, która przygotowuje specjalnie do habilitacji i do profesury; École Polytechnique, która jest szkołą wojskową artylerji i saperów oraz kształci inżynierów dla rozmaitych instytucji rządowych, ale daje i wprost do przemysłu pewną liczbę inżynierów. École Polytechnique, dla której mam wielki respekt, bo dała mi ona najwybitniejszego nauczyciela, P. Henry Le Châtelier, i zięcia — ojca siedmiorga dzieci, — École Polytechnique jest wydziałem nauk ścisłych uniwersytetu o ograniczonej liczbie przyjmowanych słuchaczy (jak mówi mój kolega P. Charpy) i zawiera tylko kurs nauk ścisłych o poziomie nadzwyczaj wysokim.

Jest ona najlepszym dowodem tego, co może dać wykształcenie czysto naukowe, oparte na zagadnieniach praktycznych, t. zn. na technice samej.

W szkołach akademickich, przygotowujących inżynierów bezpośrednio do życia, a zwłaszcza w École Centrale des Arts et Manufactures, pierwszym zajęciem słuchacza jest ogólna kultura zawodowa.

Uczniowie biorą udział :

- 1) w nauczaniu ex-cathedra, złożonem z wykładów, odbywających się prawie wyłącznie zrana i trwających naogół po 1½ godz.;
- 2) w ćwiczeniach z rysunków, projektowania i t. d.;
- 3) w pracach w laboratorjach;
- 4) w ćwiczeniach pozaszkolnych, zwiedzaniu fabryk, praktyce przemysłowej i t. d.

Zatrzymajmy się na tych punktach, dodawszy uwagę, że czas trwania studjów wynosi naogół 3 lata i że każda promocja obejmuje naogół 250 do 275 studentów.

Wykłady właściwe. Wykłady te mogą być podzielone na 3 kategorie, wyraźnie się odróżniające:

1^o wykłady teoretyczne, które są, w pewnym stopniu, dalszym ciągiem owych specjalnych „klas matematycznych”, jeno wyposażone są w orientację bardzo wybitną w kierunku praktyki. Wymienię z pośród tych wykładów: kurs rachunku różniczkowego i całkowego, mechanikę ogólną, fizykę ogólną, ogólną chemję mineralną, ogólną chemję organiczną, termodynamikę, geometrię i kinematykę i t. d. Wykłady te prowadzone są naogół przez uczonych pierwszorzędnych, co jednakże nie przeszkadza ich orientacji w kierunku praktyki;

2^o wykłady, zwane „cours facteurs communs”; wykłady te dotyczą przedmiotów, które każdy

inżynier powinien znać, bez względu na to, jakie będzie jego przyszłe zajęcie, i to wskazuje wyraźnie tendencję do szerzenia kultury ogólnej, która jest cechą charakterystyczną francuskich uczelni akademickich. Z pomiędzy tych wykładów wymienię: kurs maszyn cieplnych, wytrzymałość materiałów, fizykę przemysłową (opalenie, kotły etc.), obrabiarki, budownictwo i t. d. i t. d.;

3^o wreszcie kursy specjalne; w tych wykładach robi się wybór, ażeby rzecz wykładana interesowała w istocie wszystkich słuchaczy z punktu widzenia ich przyszłości. Są to kursy: metalurgji żelaza, metalurgji innych metali, chemji stosowanej, robót publicznych, eksploatacji kopalń i t. d. i t. d.

Zacytuję 2 przykłady: wszyscy studenci powinni np. wiedzieć, jak się wytwarza stal, nie wymaga się jednak od nich, by umieli dokładnie ustalić bilanse termiczne, lub doskonale wiedzieli, jaki jest skład zasypu pieca; również interesuje wszystkich dobra znajomość pewnych przyrządów, używanych w licznych dziedzinach przemysłu.

Widzimy więc, że to, co dominuje przede wszystkim we wszystkich wykładach, — to jest cel urobienia kultury ogólnej.

Ćwiczenia z rysunków, projektowania i t. d. odbywają się popołudniu, z zainteresowaniem niemi wzrasta, zaczawszy od rysunków maszynowych lub architektonicznych, wykresów kinematycznych i z wytrzymałości tworzyw aż do projektów warsztatów i wytwórni.

Prace laboratoryjne są liczne; one również odbywają się popołudniu; próby doprowadza się do pewnych cyfr, ażeby studjum zjawiska było dość pogłębione. Rozumie się, doświadczenia dotyczą zawsze zjawisk przemysłowych, czy to gdy chodzi o fizykę ogólną, obróbkę termiczną, produkty metalurgiczne, badania materiałów, pomiary temperatur i t. d. Naogół te zajęcia laboratoryjne trwają 3 do 4 godzin; są one, naturalnie, prowadzone przez fachowców.

Wreszcie studenci są poddawani licznym ćwiczeniom: zwiedzanie fabryk, pod kierunkiem profesorów lub wykładowców, praktyki przemysłowe wielotygodniowe, gdzie studenci są wciągani w tryb życia robotniczego, i t. d.

Wkońcu należy zaznaczyć, że w ciągu 3-ch lat studjów odbywają się regularnie kolejne egzaminy, po jednym co tydzień lub co 2 tygodnie, zależnie od ważności przedmiotu, i że koniec studjów wieńczy projekt konkursowy, który miewa zazwyczaj znaczenie specjalne. W projektach tych studenci-inżynierowie dają studjum bądź pewnego przemysłu, bądź pewnej konstrukcji, bądź wreszcie pewnej budowli.

Śpieszę dodać, że ta kultura ogólna daje inżynierów, których wykształcenie wymaga uzupełnienia, które może być uzyskane na jakimś „zadaniu”, lub też obejmować naukę, stosunkowo

bardzo krótką, w uczelni specjalnej. Szkoły te są obecnie we Francji nadzwyczaj liczne: Wyższa Szkoła Elektrotechniki (Paryż), Szkoła Papiernicza (Grenoble), Szkoła Włókiennicza (Miluz), Wyższa Szkoła Odlewnicza (Paryż) i t. d. i t. d. Ich poziom naukowy i intelektualny jest obrany tak, że uzupełnienie wykształcenia wykonywa się z wielką łatwością.

Ostatniem zagadnieniem do omówienia jest kwestja życia naszych studentów. Jeżeli w École Polytechnique studenci mieszczą się w internacie i poddani są regule wojskowej życia, to studenci École Centrale, aż do ostatnich czasów, mieszkali zupełnie samodzielnie, i dykcja szkoły nie interwenjowała do ich egzystencji poza godzinami obowiązkowej ich obecności. Wstrząsy w sytuacji materialnej wielu osób, wywołane przez wojnę, konieczność pozwolenia na przyjęcie do szkoły wszystkich inteligentów, niezależnie od ich środków materialnych, doprowadziły do utworzenia domów akademickich, gdzie studenci mieszkają w warunkach szczególnie szczęśliwych z punktu widzenia zarówno moralnego, jak i materialnego. Można bowiem powiedzieć, że utrzymanie studenta, nie licząc chesnego (które wynosi w École Centrale 5000 fr. rocznie), kosztuje od 13 do 15 fr. dziennie, zależnie od tego, czy zajmuje łóżko w pokoju o dwu łózkach, czy też ma pokój osobny. Obejmuje to już utrzymanie całkowite: mieszkanie, odżywianie, kąpiele, oświetlenie, ogrzewanie i t. d.

Środki niezbędne na budowę nowych laboratoriów, jak również i tych domów akademickich, uzyskaliśmy dzięki pomocy wszystkich przemysłowców francuskich i nawet niektórych zagranicznych. Domy te pozwalają nam dać schronienie 400 studjującym. Kwoty zaś uzyskane na budowę wynoszą obecnie 26 400 000 fr. Teraz zaczynamy budowę trzeciego domu, który nam pozwoli doprowadzić ilość zamieszkujących studentów do 460. Nie należy przytem zapominać, że École Centrale jest szkołą autonomiczną z punktu widzenia finansowego i że żyje jedynie ze swych stypendjów i rent. Dodajmy też, że działając w opisany sposób, umożliwiliśmy przyjęcie do uczelni bardzo licznym przedstawicielom młodzieży, którzyby inaczej nie mogli sobie na studia pozwolić.

Niech mi wolno będzie, na zakończenie tego zarysu, wyrazić życzenie, ażeby stosunki pomiędzy inżynierami obu naszych krajów ułożyły się jeszcze bardziej serdeczne i bez przerwy się zacieśniały. W tym celu, sądzę, że wycieczki naukowe i nawet prace w naszych i waszych laboratoriach byłyby niezwykle pomocne. Obiecuję wam solennie zrobić, co do mnie, wszystko potrzebne, by młodzież z waszego kraju, przyjeżdżająca kształcić się w naszych szkołach lub wykonać prace w naszych laboratoriach, znalazła tam przyjęcie, na jakie zasługuje, i uzyskała ze swego pobytu korzyść jaknajwiększą.

Zagadnienia rentowności siłowni turbinowych.

Napisał Aleksander Jerzy Uklański, Inżynier mechanik.

Uwagi ogólne.

Zasadniczym warunkiem racjonalnego projektowania siłowni jest osiągnięcie najmniejszego średniego rocznego kosztu jednostki energii wytworzonej. Środki, prowadzące do tego celu, są głównym przedmiotem wielu badań czasów nowych, jak na to wskazują referaty, związane z budową i ruchem siłowni i turbin parowych, zgłoszone na ostatnią Konferencję Energetyczną^{*)}. Z referatów tych zaczerpnięto głównie materiał do niniejszego artykułu. Można je scharakteryzować w sposób ogólny, mówiąc, że zwracają główną uwagę na ekonomiczną pracę siłowni cieplnej jako całości, a więc na połączenie wysiłków, dążących do ulepszenia obiegu wewnętrznego w turbinie, z dążeniami bardziej ogólnymi do koncentracji i współpracy siłowni, akumulacji energii i t. p.

Dzięki stosowaniu wysokich ciśnień i temperatur, podgrzewaniu regeneracyjnemu skroplin oraz ponownemu międzystopniowemu przegrzewaniu pary, podnosi się sprawność teoretyczna obiegu w turbinie kondensacyjnej, co w połączeniu z wysoką sprawnością kotłów i generatorów oraz sprawnością wewnętrzną turbiny obniża do minimum rozchód ciepła na jednostkę energii. Nierównomierność obciążenia i niecałkowite wyzyskanie turbozespołu sprawiają jednak, że średni jednostkowy rozchód ciepła i paliwa jest czasem daleki od możliwego rozchodu najmniejszego. Dążeniem czasów nowych jest — przez współpracę siłowni i akumulację energii — uzyskanie równomierności obciążenia, a zatem ustalenie zmiennych kosztów ruchu, czyli kosztów paliwa, na możliwie najniższym poziomie.

Gdy nie mogą już być zmniejszone koszty zmienne ruchu, jedyną drogą do zmniejszenia kosztów energii jest obniżenie kosztów stałych²⁰⁾, a więc kosztów zakładowych. Osiąga się to przez zwiększanie mocy instalowanej w jednej jednostce i w jednej siłowni oraz zmniejszanie rozpiętości pomiędzy całkowitą mocą instalowaną a obciążeniem średnim (również dzięki współpracy siłowni i akumulacji energii).

Osobną rolę gra coraz wzrastające wyzyskanie energii odpadkowej²⁰⁾. Ma on podwójne znaczenie, zależnie od swego charakteru. Z jednej strony, dzięki wyzyskaniu ciepła odlotowego spalin różnych procesów przemysłowych, zmniejsza się zapotrzebowanie paliwa do wytwarzania pary, z drugiej strony całkowite wyzyskanie ciepła pary, używanej do celów grzejnych, pozwala na uzyskanie mocy w turbinach przeciwprężnych jako produktu ubocznego. To też wspólne wytwarzanie

siły i ciepła jest również cechą czasów nowych w dążeniu do racjonalizacji gospodarki energią¹⁰⁾.

Średni koszt jednostki wytworzonej energii zależy — oprócz czynników teoretycznych, określających granice obiegu pary i sprawność wewnętrzną w turbinie — od wielkości całkowitej mocy instalowanej, od ilości i wielkości oddzielnych jednostek, od rocznego współczynnika obciążenia (t. j. stosunku średniego rocznego obciążenia do szczytowego), od wielkości rezerwy w siłowni (t. j. stosunku mocy instalowanej do obciążenia szczytowego), od kształtu krzywej obciążenia dziennego i t. p.²¹⁾. Na koszty zmienne ruchu, t. j. przede wszystkim koszty paliwa, wpływa głównie współczynnik obciążenia dziennego i kształt krzywej obciążenia, na koszty zaś zakładowe, a więc na koszty stałe, wpływa przede wszystkim roczny współczynnik obciążenia. Główną część całkowitego kosztu stanowią koszty stałe, jeśli współczynnik obciążenia jest mały i koszty paliwa niskie, zaś koszty zmienne, jeśli współczynnik obciążenia jest duży i koszty paliwa wysokie.

W dalszym ciągu rozpatrzemy obszerniej kilka zagadnień poruszonych wyżej, pomijając przytem stronę termodynamiczną i konstrukcyjną, a więc sprawy wysokich ciśnień i temperatur, podgrzewania regeneracyjnego skroplin, przegrzewania międzystopniowego pary i t. p., jako stanowiące całość odrębną.

Rodzaj, ilość i moc jednostek.

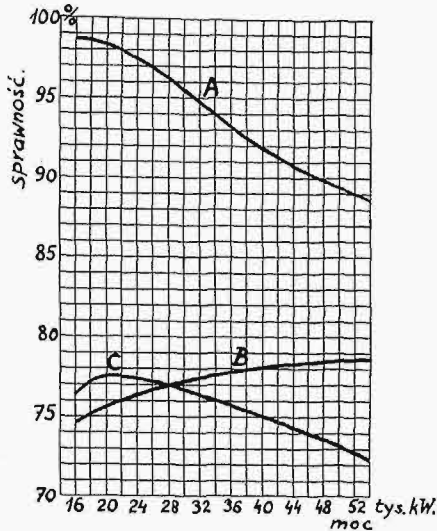
Przy projektowaniu siłowni, bardzo ważnymi czynnikami są ilość i moc oddzielnych jednostek, która ma większy wpływ na koszt 1 kWh niż całkowita moc siłowni²⁰⁾. Należy tu odróżniać wielkość i moc jednostek. Dwie turbiny mogą mieć tę samą moc, ale jedna z nich większy przekrój wylotowy i lepszą sprawność, która może dawać zyski bez względu na większy koszt turbiny. Wybór rozstrzyga dokładna analiza⁴⁾ najlepszej mocy dla danej co do wielkości turbiny, względnie kadłuba turbiny (jeśli chodzi o turbinę jednokadłubową). Badanie opiera się na zmianie straty wylotowej i sprawności wewnętrznej ze zmianą mocy oraz uwzględnia koszty paliwa i koszty stałe. Rys. 1 przedstawia odpowiednie wykresy dla danego co do wielkości przekroju wylotowego, stałych warunków pary dolotowej i stałej próżni. Krzywa A wskazuje różnicę 100 — strata wylotowa w % spadku adyabatycznego w zależności od mocy obranej, przy założeniu najlepszej sprawności dla danej mocy, krzywa B daje wzrost sprawności dla danej mocy, krzywa C daje wzrost sprawności za pominięciem straty wylotowej, wreszcie krzywa wypadkowa C przedstawia zmianę sprawności całej turbiny. Na podstawie krzywej C, rocznego współczynnika obciążenia i jednostkowego kosztu paliwa wyznaczyć można dla danych kosztów stałych wykres całkowitych kosztów energii.

^{*)} 1930 r. w Berlinie.

²⁰⁾ Numer ten i następne odpowiadają wykazowi literatury, umieszczonemu w końcu.

Dla różnych kosztów paliwa otrzymuje się krzywe, wykazujące minimum kosztu całkowitego przy różnych mocach.

Pewne reguły dla wyboru ilości i mocy jednostek daje Christie ⁴⁾ na podstawie stosunków ame-



Rys. 1^{*)}. Zmiana sprawności turbiny w zależności od obranej mocy.

rykańskich. A więc moc jednostek powinna być taka, aby, w razie konieczności zatrzymania jednej, pozostałe mogły przejąć całe obciążenie. Z drugiej strony, wybór mocy jednostek powinien opierać się na krzywej przewidywanego wzrostu obciążenia w czasie oznaczonym, co ma szczególne znaczenie przy rozszerzaniu siłowni i instalowaniu nowych maszyn. Zbyt małe jednostki spowodują konieczność częstego instalowania nowych, zbyt duże — długi okres pracy nieekonomicznej przy niskim stopniu obciążenia. Miarodajnym dla wyboru mocy powinien być średni stopień wyzyskania w ciągu całego okresu zdolności turbiny do pracy.

W związku ze stopniowym rozszerzaniem siłowni współpracują w niej jednostki starsze i nowsze, różniące się nie tylko sprawnością, ale również udziałem kosztów stałych w koszcie całkowitym wytworzonej energii. Aby poprawić ogólny bilans siłowni, należy obciążenie zasadnicze siłowni (stałe) przekładać na maszyny najnowsze ⁴⁾, zaś starsze turbiny przeznaczyć do pokonywania nierówności obciążenia i szczytów, gdzie główną rolę ze względu na niski współczynnik obciążenia grają koszty stałe.

Koszty zakładowe można zmniejszyć przez stosowanie turbin o wysokiej ilości obrotów i mocy granicznej ²¹⁾. Turbiny jednokadłubowe otrzymują tu często uprzywilejowane stanowisko ze względu na najmniejsze zapotrzebowanie miejsca, szczególnie w stosunkach amerykańskich, gdzie bardzo szybki wzrost zużycia energii i rozwój siłowni stawał często jako warunek instalowanie największej możliwej mocy na danym rozporządzalnym miejscu, przy ograniczonej długości ²⁰⁾.

^{*)} Według referatu Christiego (Nr 4).

Wybór systemu turbiny, typu jedno czy wielokadłubowego, układu jedno czy dwuwałowego i t. p. zależy przede wszystkim od rachunku rentowności. Należy tu uwzględnić, że konstrukcje wypróbowane o nieco gorszej sprawności są często bardziej ekonomiczne, niż wysokosprawne, ale bardziej złożone konstrukcje, jeżeli uniemożliwiają one całkowite wyzyskanie wskutek częstych przerw w ruchu, albo też wymagają krótszego okresu amortyzacji ²¹⁾. Z drugiej strony, należy brać zawsze pod uwagę, że koszty stałe ruchu ponosi się zawsze, niezależnie od wielkości i czasu obciążenia. Mogą one być zatem podwyższone tylko wtedy, gdy przez niewątpliwy zysk na kosztach zmiennych zmniejszy się całkowity koszt jednostki energii. Charakterystycznym jest, że mimo dużych różnic w urządzeniach różnych siłowni zdarza się często, że dają one ten sam koszt całkowity jednostki energii wytworzonej, t. j. że wzrost kosztów stałych równoważy oszczędności kosztów ruchu ²⁰⁾.

Często trzeba zgóry rozstrzygnąć zasadnicze pytanie, o ile uzasadnione jest zastosowanie droższej turbiny, mającej lepszą sprawność. Przybliżoną ocenę może dać wzór, przytoczony przez Krafta ⁹⁾, ułożony na podstawie przeciętnych stosunków niemieckich dla turbin kondensacyjnych średniej i dużej mocy

$$x = a \cdot D : 50 q.$$

We wzorze tym x oznacza największe jeszcze uzasadnione ekonomicznie podrożenie turbiny (a raczej turbozespołu) w % na 1% polepszenia sprawności (albo zmniejszenia rozchodu pary przy tej samej jakości pary i tej samej próżni); a — roczną ilość godzin pełnego użytkowania, równą ilości godzin ruchu w roku, pomnożonej przez średni współczynnik obciążenia; D — cenę tonny pary w markach; wreszcie q — całkowitą stopę oprocentowania i odpisania kapitału. Jeżeli cenę pary oznaczmy w złotych, wówczas dla innych warunków niezmiennych nowy przybliżony wzór będzie

$$x = a \cdot D : 110 q.$$

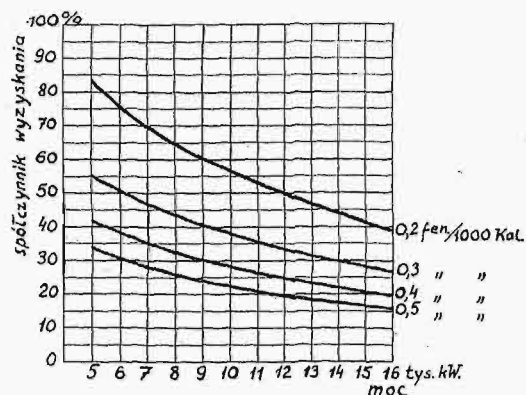
Np. $a = 6000 \cdot 0,5 = 3000$ godzin; $D = 6$ zł.; $q = 20\%$; $x = 8,2\%$.

Dla dokładniejszej oceny należy jeszcze uwzględnić zwiększenie kosztów stałych, spowodowane potrzebą większego budynku, fundamentów i t. p. Wówczas wielkość graniczna x się zmniejszy.

Jako przykład, podaje Kraft ⁹⁾ porównanie turbozespołu jedno i dwukadłubowego, posiadającego o 2 do 3% lepszą sprawność, a powodującego zwiększenie kosztów zakładowych (w stosunku do jednokadłubowego), wliczając już podrożenie budynków i fundamentów, o ok. 8,5 do 10,5% (większe wartości dla mniejszych mocy). Krzywe na rys. 2 wskazują dla różnych cen paliwa, przeliczonych na wartość opałow, przy jakim stopniu wyzyskania roczna oszczędność paliwa równoważy zwiększony koszt roczny kapitału.

Badając koszty ruchu siłowni, należy zwrócić uwagę na zwiększanie się rozchodu pary z biegiem

czasu skutkiem przyczyn nieuniknionych, jak naturalne zużycie, oraz przypadkowych, względnie przejściowych, jak osady i zanieczyszczenia w kanałach, łopatkach, kondensatorach, erozja i rdzewienie (korozja) łopatek. Ze względu na brak do-



Rys. 2'). Graniczny stopień wyzyskania turbin dwukadłubowych w zależności od mocy i od kosztu ciepła.

statecznie dokładnych pomiarów, nie da się ustalić ogólnej zależności pogarszania się rozchodu pary od czasu ruchu. To też opublikowane w „Power” w 1926 r. materiały, odnoszące się do turbin starszej konstrukcji, według których rozchód pary zwiększa się mniej więcej o 1,2% w ciągu roku, nie mają znaczenia praktycznego⁹⁾.

W związku ze spotykanymi wyżej pojęciami, dotyczącymi mocy, obciążenia, wyzyskania siłowni i t. p., ujmowanymi często odmiennie przez różnych autorów, podamy niektóre charakterystyczne określenia według Bennera¹⁾. A więc moc instalowaną P siłowni określa się jako sumę największych mocy trwałych (na zaciskach) wszystkich jednostek. Odliczając rezerwę siłowni oraz uwzględniając, że obciążenie ekonomiczne jednostki jest mniejsze, niż największe trwałe, możemy wprowadzić pojęcie użytecznego obciążenia ekonomicznego P_e . Stopniem użyteczności U nazwiemy stosunek $P_e : P_i$. Np. jeśli na rezerwę odliczymy 25%, a obciążenie ekonomiczne jednostki stanowi 80% największego, wówczas $U = 0,75 \cdot 0,8 = 0,6$. Spółczynnikiem średniego rocznego obciążenia nazywa autor stosunek rocznej ilości wytworzonej energii Q w kWh do największej możliwej do uzyskania przy stałym obciążeniu P_e , zatem $\eta = Q : 24 \cdot 365 \cdot U \cdot P_i$. Wreszcie pozorną roczną ilość godzin ruchu określa się jako $X = Q P_i : \eta \cdot U \cdot 8760$. Ostatnią wielkość można także nazwać roczną zredukowaną liczbą godzin ruchu, albo też roczną liczbą godzin pełnego użytkowania.

Moc graniczna.

Dążenie do zmniejszenia kosztów zakładowych spowodowało stosowanie jednostek turbinowych o coraz większej mocy. Podczas gdy w siłowniach o mocy średniej wybór wielkości oddzielnych jednostek dostosowany być musi do specjalnych wa-

runków, w siłowniach nowoczesnych o wielkiej mocy o wielkości jednostek napędowych decyduje najczęściej największa możliwa do wykonania moc graniczna²³⁾.

Moc graniczną turbiny dla danego stanu pary dolotowej oraz określonej sprawności wewnętrznej wyznacza największy możliwy przekrój wylotowy ostatniego stopnia, zależny od wytrzymałości materiału; strata wylotowa, która nie może ze względów ekonomicznych przekraczać pewnej określonej wartości; wreszcie objętość właściwa pary, wyznaczona wielkością próżni albo temperaturą wody chłodzącej. Dla ciśnienia pary dolotowej 25 do 50 atn, temperatur 400 do 450°C oraz obiegu z 2—3 stopniowem podgrzewaniem kondensatu podaje Gleichman²³⁾, jako moc graniczną turbiny 3000 obr/min. o pojedynczym wylocie, 20 000 do 24 000 kW przy temperaturze wody chłodzącej do kondensacji 15°C, zaś 32 000 do 37 000 kW przy temperaturze 25°C. Wielkości te ulegają podwojeniu, względnie potrojeniu, dla wylotu podwójnego, potrójnego i t. d.

Stosując 1500 obr/min, otrzymać można teoretycznie — przy tem samym naprężeniu materiału — poczwórny przekrój wylotowy, a zatem poczwórną moc graniczną.

Należy tu podkreślić właściwość zasadniczą, wspólną maszynom wirnikowym¹⁴⁾; mianowicie, dla danego przekroju wylotowego powiększanie obciążenia turbiny, względnie przeciążenie ponad pewien punkt, dla którego turbina była zbudowana, nie powoduje wzrostu naprężeń materiału, gdyż zależą one tylko od siły odśrodkowej. Wytrzymałość zatem materiału nie określa jeszcze mocy granicznej, która może być zwiększona innymi środkami: powiększeniem przekroju przez zmniejszenie liczby obrotów, powiększeniem straty wylotowej, pogorszeniem próżni, zmniejszeniem ilości pary odlotowej przez pobieranie pary z pomiędzy stopni turbiny i t. p.

Moc graniczna rośnie ze spadkiem objętości właściwej, a więc ze spadkiem próżni. Jednocześnie powiększa się rozchód pary. Gdy ceny paliwa są niskie, wówczas często korzystniej jest zastosować gorszą próżnię, jeśli wskutek tego moc potrzebna da się uzyskać w turbinie z wylotem pojedynczym, względnie jednokadłubowej, tańszej, a więc powodującej mniejsze koszty stałe¹⁵⁾.

Od mocy granicznej turbiny należy odróżnić moc graniczną turbozespołu na jednym wale, zależną od mocy generatora. Dotychczas wykonano generatory o mocy największej 70 000 kVA przy 3000 obr/min oraz 100 000 kVA przy 1500 obr/min (sprzęgnięte z turbinami o mocy 50 000, względnie 85 000 kW). W obecnym stanie budowy przewiduje się możliwość wykonania generatorów do 100 000 kVA przy 3000 obr/min, względnie 160 000 kVA przy 1500 obr/min.^{1,23)}

W wypadku, gdy moc graniczna przewyższa moc generatora, wykonanie turbozespołu o mocy granicznej umożliwia jest przez zastosowanie układu dwuwalowego sprzężonego (compound) o 2 generatorach.

Szczególne znaczenie posiadało zagadnienie mocy granicznej w stosunkach amerykańskich²⁰⁾.

⁹⁾ Według referatu Kraffa (Nr. 9).

Ogromny wzrost zapotrzebowania energii i szybki rozwój siłowni powodował konieczność znacznego rozszerzenia siłowni istniejących, instalowania w krótkim czasie jednostek 2—3-krotnie większych niż przy pierwotnej budowie, z zachowaniem warunku umieszczenia największej mocy na danym obszarze, często w danej długości. Wynikła stąd konieczność stosowania turbin jednokadłubowych o możliwie największych wymiarach i największej możliwej mocy. Z tych samych warunków wynikała konstrukcja typowa dla stosunków amerykańskich, mianowicie turboszespołu dwuwałowego sprzężonego w układzie pionowym, w którym część wysokoprężna (z generatorem) znajduje się nad częścią niskoprężną. Konstrukcja ta pozwala powiększyć moc instalowaną na 1 m² powierzchni rozporządzałnej do granic nieosiągalnych w układzie zwykłym.

Miarą rozwoju budowy turbin o mocy granicznej może być rys. 3, który przedstawia przeciętny przekrój wylotowy ostatniego stopnia turbin, budowanych w latach 1919—1930 przez jedną z wytwórni amerykańskich. Wykres ten jest jednocześnie pewną miarą zmniejszania się kosztu turbin.

Stosowanie turbin o mocy granicznej i możliwie małej ilości kadłubów, wynikało ze specjalnych warunków, z dążenia do powiększenia mocy jednostek kosztem ich sprawności, dało w Ameryce na ogół dobre wyniki ruchu i w wielu wypadkach korzystny wynik pod względem rentowności. To też zgodne jest zapatrywanie wielu autorów^{4,20)}, że stosowanie turbin dwu czy też trzykadłubowych jest nieuzasadnione względami ekonomicznymi nawet dla tych mocy oraz ciśnień i temperatur pary dolotowej, przy których używane są one często w Europie.

W każdym razie o wyborze pomiędzy jednostką o mocy granicznej i gorszej sprawności, a jednostką mniejszą, albo też o wyborze pomiędzy jednostkami o mocy granicznej, ale różnych układów, decydować powinny względy na pewność ruchu i wyniki rachunku rentowności.

W związku z wykonaniem wymienionego poprzednio turboszespołu jednowałowego o mocy 50 000 kW, 3000 obr./min, podaje Stodola¹⁸⁾ porównawczy rachunek rentowności dla turboszespołów 50 000 i 70 000 kW w układzie jednowałowym (posobnym) i dwuwałowym (sprzężonym). Porównanie wykazuje, że układ jednowałowy daje w obu wypadkach koszt jednostki energii o 3 do 4% mniejszy niż dwuwałowy.

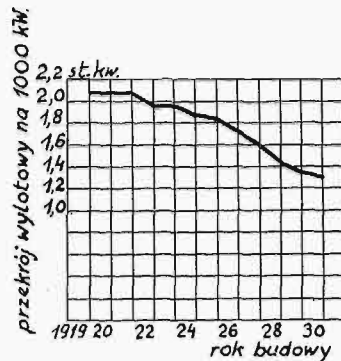
Gotowość do ruchu i rezerwa siłowni.

Duży wpływ na rentowność siłowni posiada wielkość rezerwy, t. j. przewyżka mocy instalowanej ponad moc szczytową. W ruchu siłowni — szczególnie publicznej — jeżeli się nie zapewni rezerw skądinąd, trzeba stale trzymać w pogotowiu potrzebną ilość pary oraz moc maszyn na wypadek nieprzewidzianego wzrostu rozchodu energii, względnie uszkodzenia którejs jednostki.

Wielkość rezerwy nie może być określona żadnym ścisłym prawidłem. Ogólną wskazówką daje zwyczaj często stosowany, że całkowita moc instalowana powinna być taka, aby po zatrzymaniu pewnej jednostki pozostałe mogły przejąć całe obciążenie. Z tego względu w siłowniach o średniej mocy stosowanie jednostek dużych jest kwestionowane, jeżeli odpowiednia rezerwa jest koniecznie potrzebna⁴⁾. W razie konieczności zastąpienia dużej jednostki, wyłączonej z ruchu, może być zastalowany bądź szereg mniejszych o tej samej mocy ogólnej, bądź też druga jednostka równej wielkości. Wysokość ceny zmusza jednak wówczas często do zaniechania wogóle rezerwy. W tych warunkach bardziej pożądane są jednostki średniej mocy.

Wielkość koniecznej rezerwy może być zmniejszona, a teoretycznie nawet zredukowana do zera, przez zapewnienie współpracy siłowni z innymi siłowniami sąsiednimi. W wielu wypadkach niema jednak pomiędzy nimi dostatecznej różnicy w obciążeniach w tym samym czasie, aby zapewnić odpowiednią moc do wymiany⁴⁾. Wówczas konieczne jest posiadanie własnej rezerwy. Za dostateczną jej wielkość w dużych siłowniach uchodzi 20 do 25% całkowitego zapotrzebowania energii.

Drugim podobnego charakteru czynnikiem, wpływającym obok wielkości rezerw na koszt ruchu siłowni, jest warunek gotowości siłowni i oddzielnych jednostek do ruchu, czyli warunek możliwego skrócenia czasu, potrzebnego do uruchomienia i pełnego obciążenia. Pod tym względem rosną trudności z rozwojem siłowni nowoczesnych, gdyż wzrastająca wielkość maszyn, wysokość ciśnień i temperatur, dodatkowe urządzenia, jak podgrzewanie kondensatu i przegrzewanie międzystopniowej pary, wpływają na przedłużenie czasu, potrzebnego do uruchomienia¹⁴⁾. W praktyce uważa się często warunek gotowości do ruchu za wypełniony, jeżeli maszyny można włączyć równolegle w ciągu 30 do 45 minut, a w ciągu dalszych 15 minut obciążyć całkowicie. Zdarzają się często maszyny, które można doprowadzić do pełnej liczby obrotów w ciągu 10—15 minut¹⁴⁾. Jednak nawet w tych warunkach siłownia nie mogłaby często dostosować się natychmiast do krzywej obciążenia, zastąpić szybko jednostkę zatrzymaną, czy też natychmiast opanować zapomocą turboszespołu nieprzewidziane obciążenie. Siłowni potrzebna jest bardzo często rezerwa natychmiastowa. To też często utrzymuje się w ruchu więcej jednostek niż to odpowiada obciążeniu całkowitemu, t. j. turbiny pracują z obciążeniem częściowym, co źle wpływa na sprawność, albo też niektóre zespoły biegają luzem, co również pochłania duże ilości pary i po-



Rys. 3*). Zmiany przeciętnego przekroju wylotowego ostatniego stopnia turbiny w okresie lat 1919 — 1930.

^{*)} Według referatu Warrena (Nr 20).

woduje dodatkowe poważne straty²⁾. Niektóre siłownie uruchamiają tyle maszyn, że ich moc całkowita odpowiada przewidywanemu szczytowi obciążenia, a czasem nawet tyle, że ubytek z ruchu jednostki największej może jeszcze być pokryty przez pozostałe¹⁴⁾.

Powyższe przyczyny powodują spadek stopnia obciążenia. Zwiększenie gotowości do ruchu oddzielnych maszyn zwiększa stopień obciążenia jednostek pracujących, czyli podwyższa rentowność instalacji¹⁴⁾.

Zwiększenie gotowości jednostek turbinowych do ruchu i osiągnięcie stanu rezerwy natychmiastowej uzyskać można teoretycznie przez utrzymywanie ścianek turbiny, poddanych działaniu pary, w temperaturze wyższej, ew. równej temperaturze nasycenia pary roboczej²⁾. Da to możność uniknięcia skraplania się wstępnego pary przy uruchamianiu turbiny i nadmiernych ilości przechodzącego ciepła, powodujących wielkie różnice temperatur w różnych częściach turbiny. Takie wstępne ogrzewanie turbiny zapomocą prądu elektrycznego, umożliwiające prawie natychmiastowe uruchomienie i obciążenie, było już wypróbowane doświadczalnie z dobrym skutkiem²⁾.

Możność zastosowania turbiny jako rezerwy natychmiastowej stawia również pewne wymagania pod względem budowy kotłów (zwłaszcza paleńskich), urządzeń kondensacyjnych i generatorów, a także rurociągów parowych. Konstrukcja i utrzymanie w ruchu części składowych instalacji musi wówczas uwzględnić konieczność prawie natychmiastowego dostarczenia potrzebnej ilości pary, wytworzenia dostatecznej próżni i t. p. Podnosi się przez to koszt zakładowy i koszt utrzymania siłowni.

Ponieważ maszyny nowoczesne powinny być i są naogół pewne w ruchu, przeto często można nie liczyć się z ich nagłym ubytkiem i zaniechać posiadania rezerwy natychmiastowej, a poprzestać na ustawieniu maszyn, któreby mogły być tak prędko obciążone, jak tego wymaga rozpoznanie błędu w pracującej jednostce, nieoczekiwany wzrost zapotrzebowania prądu i t. p.¹⁴⁾. Aby turbiny mogły odpowiedzieć temu zadaniu, konstrukcja ich musi dostosować się do pewnych wymagań, a więc ukształtowanie powinno być jaknajprostsze, masy obrotowe możliwie małe i równomiernie rozdzielone, wydłużanie wirników i kadłubów w jednym kierunku. Osiąga się przez to skrócenie czasu, potrzebnego do uruchomienia i pełnego obciążenia zespołu, a jednocześnie zwiększenie pewności ruchu.

Turbiny podstawowe a turbiny szczytowe.

Na wielkość kosztu energii wytworzonej wpływa wpływ decydujący stopień wyzyskania jednostek turbinowych. Zależy on — oprócz wielkości rezerwy w danej siłowni — od charakteru krzywej obciążenia dziennego i rocznego, a więc przede wszystkim od występujących szczytów obciążenia. Wykres obciążenia prawie każdej siłowni wykazuje obciążenie stałe, podstawowe, trwające przez cały czas ruchu, oraz obciążenia szczytowe

o różnej wysokości, trwające krócej. Różny charakter tych obciążeń, powodujący wielkie różnice w stopniu wyzyskania jednostek turbinowych, sprawia, że w pewnych warunkach racjonalnym jest zastosowanie różnych jednostek do pokonania obciążenia podstawowego i obciążenia szczytowego, czyli użycie turbin szczytowych obok turbin podstawowych.

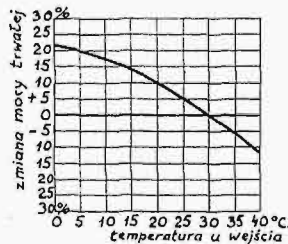
Turbiny podstawowe pracują długo z tem samym w przybliżeniu obciążeniem, zaś turbiny szczytowe bądź muszą być w razie potrzeby szybko uruchomione i całkowicie obciążone, bądź też pracują prawie stale z małym obciążeniem, a tylko okresowo są bardzo znacznie przeciążane. Turbiny podstawowe powinny zatem mieć dużą sprawność w pewnym małym obszarze obciążeń, niezbyt odległym od mocy największej trwałej, turbiny zaś szczytowej — przy małym obciążeniu⁹⁾. Oprócz tego, ze względu na różną trwałość obciążenia, jednostki podstawowe i szczytowe powinny mieć różny udział w kosztach całkowitych wytworzonej energii. W obciążeniu podstawowym główną rolę grają koszty zmienne, t. j. koszt paliwa, należy tu zatem dążyć do możliwie dużej sprawności; w obciążeniu szczytowym główną rolę grają koszty stałe, a więc turbiny te powinny być możliwie tanie, prostej budowy, o małej ilości stopni, co jednocześnie łączy się z warunkiem gotowości do szybkiego uruchomienia⁹⁾.

Budowa turbin do wyłącznego pokrywania mocy szczytowej da się uzasadnić tylko w tych wypadkach, gdy nie przewiduje się w ciągu dłuższego czasu konieczności rozszerzenia siłowni. Często zdarza się jednak wypadek, gdy turbiny, ustawione do pokrywania szczytów, muszą pracować na obciążenie podstawowe. W tych wypadkach różnica w budowie jednostek turbinowych będzie miała wyniki niekorzystne⁹⁾. Również jednak może się zdarzyć wypadek odwrotny, gdy — jak np. w stosunkach amerykańskich, w wyniku bardzo szybkiego rozwoju budowy turbin — w tej samej siłowni ustawiane były w krótkim odstępie czasu po sobie jednostki, różniące się znacznie sprawnością. Nowe jednostki, o lepszej sprawności, przeznaczony były z natury rzeczy do pokonywania obciążenia podstawowego, stare — do obciążenia szczytowego. To też silna jest dążność, szczególnie w Ameryce, aby nie używać turbin specjalnych do wyłącznego pokrywania szczytów. Zamiast stosowania odrębnych jednostek daje się pierwszeństwo turbinom, zbudowanym dla możliwie dużej przeciążalności w stosunku do obciążenia ekonomicznego, nadającym się zawsze do pokrywania tak stałego obciążenia, jak i szczytów, a jednocześnie mogącym służyć w każdym czasie jako rezerwa jednostek pracujących⁴⁾. Obciążenie t. zw. ekonomiczne wynosi w tym wypadku niewiele więcej niż połowę obciążenia największego, a krzywa rozchodu ciepła posiada przebieg płaski w tym całym zakresie obciążenia. Podobnie dąży się w nowszych czasach w Anglii do uzyskania w budowie turbin możliwie małego rozchodu paliwa przy obciążeniach t. zw. częściowych przy zachowaniu zwykłej 25% przeciążalności ponad obciążenie t. zw. normalne czy ekonomiczne¹³⁾. W obu wypad-

kach traci już właściwie znaczenie pojęcie obciążenia ekonomicznego, gdyż rozciąga się nie na jeden punkt, a na cały zakres obciążeń. I w jednym i drugim wypadku chodzi o budowę turbiny, która by nie powodowała dużych różnic w rozchodzie ciepła przy rozmaitych odbiegających od siebie znacznie obciążeniach.

Budowa turbin o dużym zakresie przeciążalności w stosunku do pewnego obciążenia, przyjętego za wyjściowe do obliczenia, jest zagadnieniem już konstrukcyjnie opanowanym, nie napotykającym na trudności¹³⁾. Zagadnieniem głównym jest sprawa właściwej regulacji dla uniknięcia strat dławienia i dużych różnic w rozchodzie pary pomiędzy t. zw. punktami zaworowymi. Sprawność wewnętrzna turbiny nie ulega dużemu pogorszeniu nawet przy dość znacznym przeciążeniu, opanowanym przez t. zw. zawory przeskokowe, gdyż główny czynnik, od którego ta sprawność zależy, t. j. stosunek $u : c$, zmienia się niewiele. Pogorszenie rozchodu pary, wynikające głównie z pogorszenia próżni i zmniejszenia rozporządzalnego spadku adyabatycznego, wyrównywa się do pewnego stopnia wzrostem temperatury skroplin i ew. wzrostem podgrzania tych skroplin (wskutek wzrostu ciśnienia pary pobieranej) tak, że rozchód ciepła wykazuje już mniejsze różnice.

Również budowa prądnicy, nadającej się do pokonywania znacznych przeciążeń, jest zagadnieniem rozwiązaniem¹³⁾. Ponieważ największa moc trwała generatora określona jest najwyższą dopuszczalną temperaturą uzwojenia, przeto chodzi o zwiększenie intensywności chłodzenia. Rys. 4 wskazuje zmianę największej mocy trwałej generatora w zależności od



Rys. 4*). Zmiana mocy generatora w zależności od temperatury powietrza chłodzącego.

temperatury wejściowej powietrza chłodzącego. Ochłodzenie powietrza do niskiej temperatury można uzyskać, włączając w okresie przeciążenia chłodnicę dodatkową z obiegiem czynnika specjalnego, np. zimnego roztworu soli.

Parsons podaje porównawczy rachunek rentowności¹³⁾, z którego wynika, że w instalacji z turbozespołami przeciążalnymi o 75% koszt zakładowy 1 kW nadwyżki mocy zainstalowanej wynosi ok. 50% kosztu 1 kW w instalacji z turbozespołami zwykłej budowy, przeciążalnymi o 25%.

(d. n.).

Uwagi krytyczne o nowym hamulcu powietrznym syst. „Hildebrand-Knorr”.

Napisał Inż. Z. Rytel.

Ilość systemów zespolonych hamulców kolejowych, dopuszczonych do obrotu międzynarodowego, zwiększył się zapewne na początku roku bieżącego o dwa nowe systemy: niemiecki Hildebrand-Knorr (Hi-K) i austriacki Hardy-Westinghouse (Ha-W). Na jesieni r. ub. Podkomisja hamulcowa U. I. C. przeprowadziła z nimi próby w Szwajcarii, Niemczech i Austrii. Zanim zostaną opublikowane oficjalne wyniki, które według posiadanych przez nas wiadomości są zadawalające, pozwalamy sobie dla ogólnego zorientowania czytelników „Przeglądu Technicznego” rzucić kilka uwag krytycznych narazie o systemie Hi-K i oświetlić jego właściwości.

Publikacja, traktująca o tym systemie, umieszczona jest w „Glasers-Annalen” Nr. 5 z dnia 1.III ub. r. i tam też odsyłamy wszystkich, interesujących się bliżej szczegółami działania hamulca i jego konstrukcją; na tem miejscu natomiast poświęcimy słów parę niektórym tylko szczegółom konstrukcji nowego systemu.

Na uwagę zasługuje przede wszystkim fakt, że, jak to widać z rysunku, czynności trójzaworu podzielono między 2 współpracujące organy rozrządzące, odmiennie od systemów hamulcowych,

które (jak Lipkowski, Bozic i Drolshammer) używają do hamowania i stopniowego luzowania jednego organu rozrządczego.

Idea takiego podziału nową bynajmniej nie jest, już bowiem w roku 1924 została urzeczywistniona przez Inż. Rihosek'a (F-ma B-cia Hardy w Wiedniu) w jego różnicowym zaworze odłączającym¹⁾. Należy podnieść, że drogę tę obrano celowo, gdyż jest korzystniejszą od łączenia obydwu czynności w jednym organie.

Pierwotny pomysł i konstrukcja tego ostatniego rozwiązania należą do Humphry'a (angielski patent z r. 1892, patrz książkę inż. Hildebrand'a „Die Entwicklung...” str. 103). Kilkakrotnie przerabiana, pozostała ona teoretycznie dobrą, lecz nasuwającą praktycznie pewne trudności, i znalazła urzeczywistnienie w konstrukcjach Bozica, Drolshammera i Lipkowskiego. Trudność zasadniczą stanowią tłoczki lub membrany zaworów sterujących, które mają po jednej stronie ciśnienie t. zw. komory sterującej; w tej zaś ostatniej mu-

*) Według referatu Parsonsa (Nr 13).

1) Patrz „Przegląd Techniczny” Nr. 30 z 1930 roku.

si utrzymywać się stałe ciśnienie i w razie, jeżeli ciśnienie to, z tych lub innych powodów, spada, otwiera się zawór wypustowy i cylinder hamulcowy zostaje nieoczekiwanie odpowietrzony²⁾.

Otóż rozdział funkcyj hamowania i luzowania, w porównaniu z powyższymi, ma tę korzystną stronę, że nieszczelność komory sterującej, która możliwą jest i u Hi-K, nie wpływa na przebieg hamowania, ani nie obniża końcowego nacisku na trzonie tłokowym. Zaś ujemne oddziaływanie strat ciśnienia w komorze ogranicza się do zniweczenia stopniowego odhamowania, lub może ujemnie wpłynąć na niewyczerpalność, nigdy jednak nie stając się katastrofalną, nawet przy jeździe na spadkach. Z drugiej strony, szeregowie powiązanie obydwóch organów zabezpiecza przed samorzutnym zlurowaniem, gdyż droga wylotu jest odcięta podwójnie. Tak więc zasada podziału organów sterujących zapewnia tym hamulcom, w których jest stosowana, większą pewność działania niż ta, jaką gwarantować mogą systemy, jednoczące hamowanie i luzowanie w jednym, i to bardzo delikatnym, organie.

Podział czynności hamowania w systemie Hi-K wprowadzono jeszcze i z tego powodu, że główny organ sterujący wzorowano na rozwiązaniach Westinghouse'a, a zatem funkcje luzowania trzeba było powierzyć całkowicie organowi wtórnemu, aby mieć możliwość stopniowania odhamowania, co osiągnięto, wprowadzając zawór, zbudowany według zasad Lipkowskiego³⁾.

Drugie przeznaczenie organu wtórnego, mianowicie uniezależnienie ciśnienia cylindrowego od skoku tłoka, jest, zdaniem naszym, niewątpliwie chwalebne dążeniem, lecz nie mającym już takiego znaczenia, jak stopniowanie odhamowania. Poza niewątpliwym wpływem wielkości końcowego nacisku klocków na długość drogi hamowania, który to wpływ przez uniezależnienie ciśnienia końcowego od skoku ma być usunięty, pozostają jeszcze inne czynniki, wpływające na przebieg hamowania. Są nimi: w pierwszym rzędzie czas napełniania cylindra, wpływający w znacznym stopniu na długość drogi hamowania; ze wzrostem skoku czas napełniania przedłuża się, szybkość działania hamulca zwalnia się, a przy tem obniża się wielkość współczynnika γ (miarodajnego dla określenia wagi hamowanej), wreszcie przy dużym skoku otrzymujemy niekorzystne pochylenia dźwigni hamulcowych. Biorąc niewątpliwie powyższe pod uwagę, Hildebrand, wyposażając swój hamulec towarowy, nie pominął samoczynnego podciągacza klocków hamulcowych, który, ostatecznie biorąc, sam już daje zupełne ujed-

nostajnienie nacisku na klocki całego pociągu, utrzymując poza tem czas napełniania cylindrów na jednakowym poziomie!

W dążeniu do ujednostajnienia wielkości ciśnień w cylindrach hamulcowych poszczególnych wagonów i do zapewnienia spokojnego przebiegu hamowania, wprowadzono dalszą komplikację, mianowicie uzupełnianie strat powietrza, mogących powstać w cylindrze hamulcowym. Pozwolimy sobie na tem miejscu wyrazić wątpliwości co do konieczności takiego urządzenia. Kompensowanie strat w cylindrze miałyby wtedy istotne znaczenie i usprawiedliwiałyby komplikacje organu rozrządczego, gdyby jazda odbywała się po długim spadku o stałym pochyleniu, i maszynista, po jednorazowym przyhamowaniu, nie potrzebowałby więcej manipulować kranem dla utrzymania określonej i stałej szybkości. Na górskich jednak odcinkach, gdzie wchodzi w grę zmienne wzniesienia i liczne łuki, maszynista dla utrzymania stałej szybkości musi manipulować kranem, stopniowo podnosząc lub obniżając siłę hamowania; już po pierwszym hamowaniu stopniowym ciśnienie we wszystkich cylindrach ustala się na tym samym poziomie, odpowiadającym ciśnieniu w przewodzie, i znów osiągamy jednostajność hamowania (o ileby jakieś różnice zdążyły powstać). To uzupełnienie strat możliwe jest tylko wtedy, o ile istnieje różnica ciśnień w zbiorniku i cylindrze, przy dużych jednak spadkach i skąpym stosunku wagonów hamulcowych, gdzie należałoby całkowicie przyhamować, tej różnicy już niema, i to wtedy, gdy jest ona najpotrzebniejszą.

Skądinąd przyznać należy, że uzupełnianie strat w cylindrze Hi-K jest właściwie rozwiązane niż np. u Bozica. Dzieje się to z tego powodu, że u Bozica straty powietrza w cylindrze są, ostatecznie biorąc, uzupełniane z przewodu głównego, dzięki czemu jeden wagon z silnie nieszczelnym cylindrem może powodować zaburzenia w hamowaniu wielu wagonów.

Wyobraźmy sobie np. pociąg o składzie mieszczonym, Bozic-Westinghouse (Lu). Nieszczelny cylinder Bozica, pobierając z przewodu powietrze na uzupełnienie strat, spowoduje przez to mocniejsze przyhamowanie wagonów pozostałych (w założeniu, że parowóz ma kran Westinghouse'a). W wypadku natomiast prowadzenia pociągu z kranem maszynisty systemu Bozica, ten ostatni, uzupełniając depresję przewodu głównego, spowodowaną przez nieszczelny cylinder, wpuści do przewodu falę powietrza, i może się zdarzyć, że spowodowana w ten sposób chwilowa zwyżka ciśnienia odłuzni (naturalnie całkowicie) hamulec Westinghouse'a pierwszych wagonów, a wszakże jasne jest, że dla spokojnej i bezpiecznej jazdy mniej groźnym będzie nieszczelny cylinder, niż z tych lub innych przyczyn zupełnie zlurowany choćby jeden wagon.

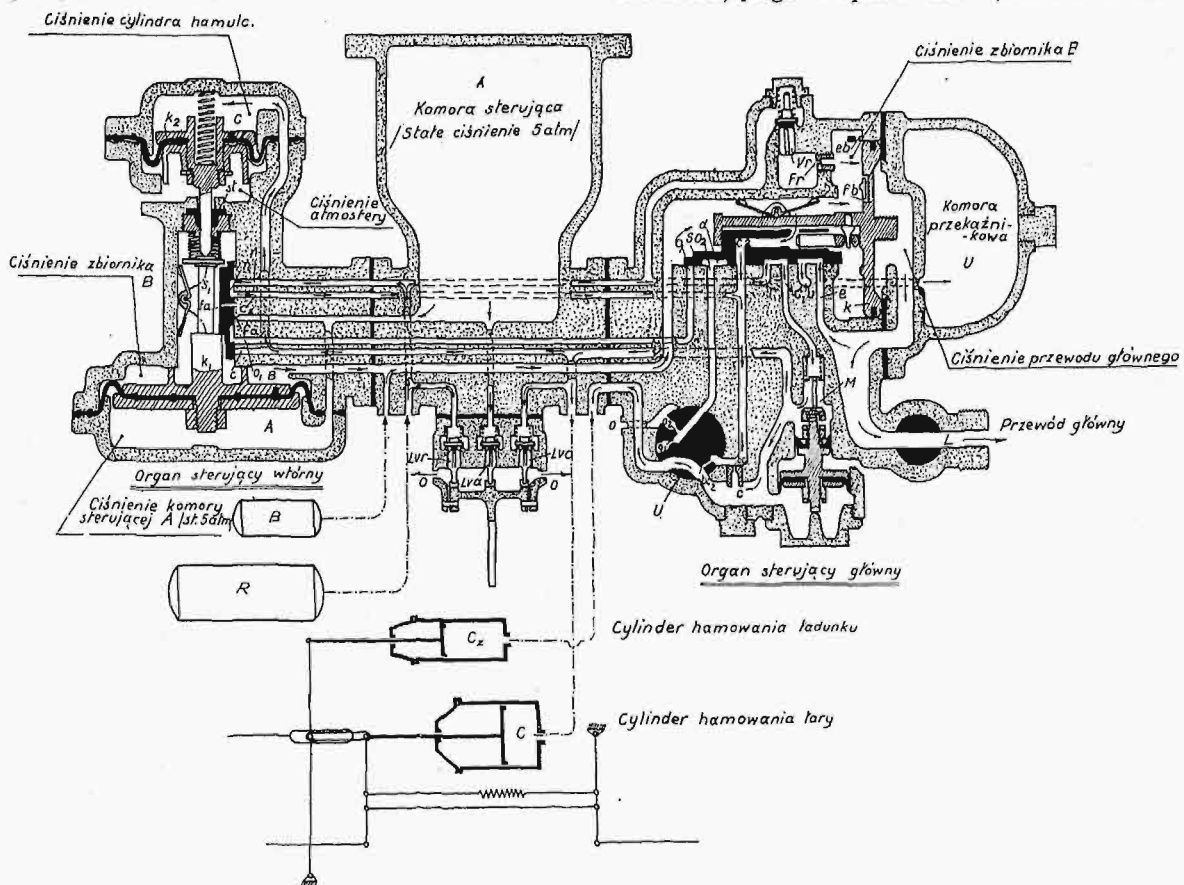
W konstrukcji Hi-K, dla uniknięcia takich ewentualności, zaniechano uzupełniania strat z przewodu, korzystając w tym celu jedynie z większej pojemności zbiornika hamulcowego R (patrz schemat na rys. 1). W ten sposób cały pociąg jest

²⁾ Drolshammer dla sprowadzenia do minimum wpływu wahań ciśnienia i nieszczelności stosuje bardzo duży (15 litrów) blaszany zbiornik sterujący. Bozic natomiast, przy swojej małej (2,5 litra) komorze sterującej, musi stale walczyć ze zgubnym wpływem małych nawet nieszczelności.

³⁾ Miło jest nam przy tej okazji stwierdzić, że idea konieczności stopniowego odhamowania, przedewszystkiem w hamulcach towarowych — czego zawsze byliśmy rzecznikami — znalazła raz jeszcze potwierdzenie.

izolowany od „niepokojącego” wpływu jakiegos niezszelnego cylindra. Układ taki ma jeszcze i tę dobrą stronę, że odpada konieczność utrzymywania na niezmiennym poziomie ciśnienia przewodu głównego w okresach hamowania, co może być kłopotliwe. Tą więc drogą zastosowano hamulce Hi-K do niezawodnej współpracy z innymi systemami. Rozwiązanie Hi-K w odniesieniu do głównego organu sterującego raz jeszcze potwierdza, jak dalece trafne były podstawowe rozwiązania budowy trójzaworu w ujęciu Westinghouse'a, skoro i w tym systemie organ główny jest ściśle oparty na jego zasadach. Trzeba naturalnie zaznaczyć, że — jak widać ze schematu — układ ogólny Hi-K. uległ znacznemu skomplikowaniu wobec tego, że obydwa organy sterujące stale na siebie oddziałują.

cylinder przedwcześnie. Tu zapewne tkwi przyczyna tego, że w hamulcu Lipkowskiego, mimo istnienia stopniowego odhamowania, konieczny jest kurek „równiny-góry”, dławiący mniej lub więcej wylot i tem samem chroniący od wyczerpania siły hamulcowej. Kurek taki jest potrzebny w trójzaworze „Westinghouse Lu”, gdzie niema stopniowego odhamowania, tam natomiast, gdzie to ostatnie jest rozwiązane właściwie, kurek wspomniany jest wogóle zbędny. Tak też rzecz się ma w konstrukcji Hildebrand'a. Wprowadzenie komory sterującej daje doskonałe stopniowanie odhamowania, i urządzenie „równiny-góry”, kłopotliwe ze względu na ręczne nastawianie, wogóle odpada. Dalszem ulepszeniem jest rozwiązanie zaworka wpustowego. Hi-K. umieszcza go po stronie głównego organu sterującego i opiera funkcjonowanie na zasa-



Rys. 1. Schemat działania hamulca Hildebrand'a-Knorr'a (położenie hamowania).

Przechodząc do organu wtórnego, należy omówić znaczenie komory sterującej A, której obecność znacznie usprawniła działanie zaworu „czterokomorowego”. Jedynie bowiem komora o stałym ciśnieniu może zapewnić rzeczywistą niewyczerpalność hamulca. Chodzi wszakże o to, aby całkowite odluźnienie nie mogło nastąpić wcześniej, niż po otrzymaniu w przewodzie normalnego ciśnienia. W hamulcu Lipkowskiego duża membrana znajduje się pod wpływem ciśnienia z jednej strony zbiornika zapasowego, z drugiej zaś przewodu głównego. Otóż wobec tego, że ciśnienie w zbiorniku spada przy hamowaniu, więc w okresie luzowania będzie ono niższe od 5 at, przeto suwaczek zostanie utrzymany w położeniu luzowania już przy niższym ciśnieniu i tem samem odpowietrzy

dzie tłoczków różnicowych z jedną słabą sprężynką, — co już z dobrym skutkiem wypróbowano w hamulcu KKG.

Jeżeli się zastanowimy nad innymi elementami konstrukcyjnymi, to zauważymy, że jakkolwiek w obydwóch systemach współpraca membran z suwakami nie jest zbyt korzystną ze względu na znaczny skok suwaka, to jednak warunki pracy membran u Hi-K. wydają się lepsze. Ukształtowanie uchwycenia membran jest tak wykonane, że te ostatnie są dociskane przez powietrze do odpowiednich wybleń i utrzymują jedynie szczelność. Niewiadomo pozatem, jak takie membrany, wymagające dużej swobody ruchu, zachowywać się będą, gdy dostanie się do komory woda podczas mrozu.

Nie wszędzie jednak udało się Hi-K tak po-myślnie rozwiązać spotykane trudności — pozosta-wić wypadło sprężyny w organie wtórnym: górna, działającą na tłoczek K_1 , i dolną, działającą na tłoczek K_2 . W swoim czasie Hildebrand, krytyku-jąc konstrukcję Lipkowskiego, sam ganił stosowa-nie tych sprężyn. Sprężyny te, służąc do zatrzy-mywania suwaczka w pewnym określonym położe-niu, wymagają bardzo dokładnego nastawiania ich nacisku. Ten ostatni musi być dostosowany do pokonywanych oporów. Wszelkie zaś tarcie, czy to w suwaczku, czy w skórzanej dławniczce „St”, zupełnie nie poddaje się obliczeniu. Jest więc wy-soce wątpliwe, czy warsztaty kolejowe przy konserwacji trójzaworów potrafią uczynić zadość wy-maganiom tak delikatnego ustawiania sprężyn. W każdym zaś razie uzyskana w nowym przyrzą-dzie równowaga będzie nietrwała, gdyż wysycha-nie uszczelek skórzanych i możliwe słabnięcie sprężyn od wstrząsów stale będzie ją naruszało. (Ostatnio Hi-K, pragnąc wyeliminować szkodliwy wpływ uszczelki „St”, zastąpił ją tłoczkiem labi-ryntowym). Położenie suwaczka, o ile nie będzie zupełnie pewnie ustalane, może powodować nie-przewidziane łączenie kanałów ze wszystkimi je-go zgubnymi skutkami.

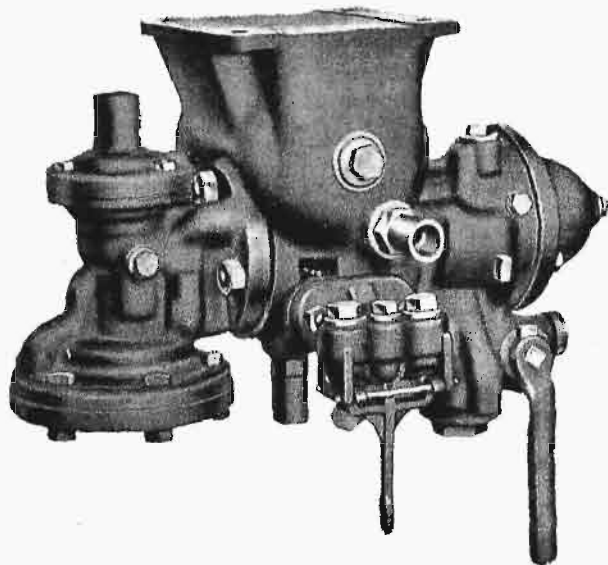
Pozostawiając hamowanie tary i ładunku na drodze pneumatycznej, zastosowano dwa cylindry hamulcowe. Rozwiązanie to, aczkolwiek skompli-kowane i stosunkowo kosztowne, daje jednak w porównaniu ze sposobem stosowania dwóch różnych ciśnień w jednym cylindrze zupełną swobodę w doborze właściwego nacisku klocków tak dla tary, jak i ładunku.

Poza omówionymi dwoma cylindrami⁴⁾, stosu-je Hildebrand 2 zbiorniki (nie licząc komory steru-jącej). Są one różnej pojemności, jednak w su-mie znacznie większej od normalnego zbiornika pojedynczego. Wobec tego, że z a w s z e obydwa zbiorniki muszą być napełnione, zwiększa się po-czątkowy wydatek powietrza na napełnienie pocią-gu. Mimo to, podział na dwa zbiorniki wysuwa Hi-K jako zaletę, gdyż mały zbiornik B, który rozchodzi powietrze jedynie w okresie powolne-go napełniania cylindra, winien też krócej się na-pełniać, a więc hamulec — jego zdaniem — przy zachowaniu niewyczerpalności może być wcześniej zlu-zowany. Istotnie, mały zbiornik B może napeł-nić się prędzej niż normalny, jednakowoż pod tym warunkiem, że będzie dostateczna ilość powietrza dopływała z przewodu. Tymczasem przy bardzo długich pociągach, a szczególnie wtedy, gdy ilość osi hamowanych przekracza 50%, wzrost ciśnienia w końcu pociągu jest bardzo powolny i tem natu-ralnie wolniejszy, im więcej powietrza pobierają z przewodu zbiorniki zapasowe. Wobec dwóch cy-lindrów rozchód powietrza będzie większy i wzrost ciśnienia napewno wolniejszy, niż przy innych sy-

⁴⁾ Według niesprawdzonych narazie wiadomości, Hi-K robi próby zastąpienia dodatkowego cylindra zmienną prze-kładnią.

stemach. Niewiele zatem będzie mogło przyjść z faktu, że zbiornik może być dopełniony w krót-szym czasie, kiedy i tak pociąg będzie zlu-zowany dopiero po dojściu ciśnienia do normalnego pozio-mu w ostatnim wagonie. Poza tem niewątpliwie zachodzić mogą wypadki, że zbiornik R będzie do-pełniać się wolniej od małego B, czyli hamulec bę-dzie odłużniony przedtem, niż obydwa zbiorniki będą całkowicie napełnione, co wszakże nie jest zgodne z warunkiem absolutnej niewyczerpalności.

Przechodząc do samego trójzaworu, musimy zwrócić uwagę na jego znaczne skomplikowanie. Zdrowa w zasadzie myśl wydzielenia organów steru-jących w osobny zespół (patrz rys. 2) została



Rys. 2. Widok zewnętrzny zespołu organów rozrządczych.

skazona przez uzależnienie wzajemnego działania obydwu organów sterujących i konieczność powią-zania ich niezliczoną ilością kanałów. Każdy koł-nierz obydwu organów musi uszczelniać aż po 6 kanałków, wobec czego zachowanie dostatecznej szczelności jest wątpliwe, i nie jest wykluczone przedostawanie się powietrza z jednego kanału do drugiego. Najosobliwszym punktem jest odcinanie komory sterującej przez suwaczek; podczas prze-biegu hamowania i luzowania ciśnienie nad nim jest mniejsze, niż w kanałach pod nim (komora steru-jąca A oraz kanał łączący ze zbiornikiem R, gdzie pod koniec hamowania ciśnienie będzie większe niż w przestrzeni B). Można zatem przypuszczać, że suwak będzie miał tendencję do unoszenia się z nad gładzi i powodowania zupełnie niezamierzono-go wyrównania się ciśnień, co w rezultacie po-zbawi hamulec zdolności stopniowego odhamo-wania.

W zakończeniu nie od rzeczy będzie zwrócić uwagę, że komplikacja układu Hi-K. może wywo-łać trudności w szkoleniu personelu kolejowego, wobec zawiłego współdziałania organów nowego hamulca, co niewątpliwie utrudni jego konser-wację.

Podstawy planowania a regulacja m. Warszawy^{*)}.

Napisał Inż.-arch. Stanisław Rózański.

Społeczeństwa państwa zachodnich, widząc nieracjonalne pociągnięcia przy budowie swych miast, reagują nieraz bardzo silnie. Zmuszają one niejednokrotnie odpowiednie czynniki do wyprostowywania swych linii poczynań, przez co przyczyniają się wybitnie do budowy i przebudowy miast, w których przypadło im żyć.

W Warszawie zaszedł fakt doniosłej miary dla gospodarki miasta, bowiem Ministerstwo Robót Publicznych zatwierdziło plan ogólny miasta, a więc zasady, na jakich ma się rozwijać stolica, a w społeczeństwie prawie nikt na ten temat nie zabiera głosu.

Może tych parę słów poruszy opinię publiczną. Zanim jednakowoż zaczniemy mówić o samej stolicy, zacznijmy od teorii urbanistyki.

Istotę wielkich miast stanowi przede wszystkim koncentracja mózgów i sztabów organizacyjnych z dziedziny handlu, przemysłu, komunikacji, administracji, kultury etc. Organizacje te obejmują zwykle całe połacie kraju, a w szczególności tereny bezpośrednio związane gospodarczo z danym miastem, czyli jego t. zw. region.

Miasto duże jest miejscem pracy dziesiątków tysięcy ludzi, zajętych między innymi w wymienionych wyżej organizacjach.

To powoduje skupienie mas ludności tak wielkie, iż z kolei powstają zagadnienia mieszkaniowe, higieniczne, komunikacyjne etc.

Jak widać z powyższego, zagadnienia, jakie należy rozwiązać w wielkim mieście, są liczne i różnorodne, a inwestycje kosztują miljarde złotych w okresie życia jednego zaledwie pokolenia (budownictwo, komunikacja, higijena etc. etc.).

Ażeby prace i wydatki były racjonalne, należy wysiłki koncentrować, a rozbieżności harmonizować. Czyni to program-plan, albo — mówiąc stylem urzędowym — plan ogólny zabudowania.

Warształtem, na którym mają być wykonane liczne prace ludzkie, jest teren miasta. Tak jak w fabryce nowoczesnej wykonywa się różne części maszyn w poszczególnych oddziałach, tak i w mieście nowoczesnym, dla specjalnych zadań zasadniczych, jakie ma spełnić miasto, muszą być wyznaczone specjalne obszary.

Stąd podział terenów miejskich na dzielnice: a) biurowo-handlową, b) przemysłową, c) mieszkaniową, d) obszary pokryte zielenią i niezabudowane rezerwy i t. p.

Dla racjonalnego funkcjonowania organizmu miasta potrzeba wiele terenów dla użyteczności publicznej. Tereny te, wraz z ulicami, placami, parkami, cmentarzami etc. zajmują przeszło 40% powierzchni całego miasta.

Jest to warunek dobrego funkcjonowania organizmu miasta, warunek, którego niestety, jak dotąd, nie docenia się w Warszawie.

W roku 1916, po włączeniu przedmieść do granic stolicy, na 12 000 ha terytorjum miasta około 25% powierzchni było zabudowane, z pozostałych zaś obszarów wolnych od zabudowy prawie 50% było własnością państwa i miasta.

W podobnej wyjątkowo dobrej sytuacji nie znajdowało się jeszcze zdaje się żadne miasto! Niestety, zanim stolica zdążyła opracować plan, większość tych obszarów przeszła w ręce spółdzielni, które w dodatku rozpoczęły budownictwo na wielkich przestrzeniach, co łącznie z budownictwem prywatnym, również rozsianem, nałożyło na miasto uciążliwy obowiązek wykonania inwestycji na terenach, których wielkość znacznie przekracza jego potrzeby.

Wykonywanie planów wielkich miast zagranicznych pochłonęło wiele czasu (mimo znacznie pomyślniejszych warunków). W Warszawie pracowano nad planem od roku 1916 przez 12 lat, wreszcie utworzonej w r. 1928 specjalnej pracowni udało się po dwuletniej pracy wykonać plan, który uzyskał aprobatę Magistratu, został uchwalony przez Radę miejską w r. 1930 i zatwierdzony przez Ministerstwo Robót Publicznych w r. 1931.

Elaborat ten obejmuje 113 planów, studjów i wykresów oraz opis, zawierający prawie 300 stron pisma maszynowego. Jasnym jest, że tutaj można mówić tylko o zasadach najogólniejszych.

W myśl zasad teoretycznych (które w wielu wypadkach dały się jeszcze dość dobrze stosować, bez poważniejszych wydatków), przewidziano w planie specjalne obszary dla specjalnych zadań, jakie ma miasto spełnić. A więc w centrum miasta przewidziano rozwój dzielnicy biurowo-handlowej dla licznych instytucji handlowych, finansowych, kulturalnych, dla biur, administracji i t. p.

Dzielnica ta sięga mniej więcej od N.-Światu do ul. Żelaznej i od ul. Żórawiej do ul. Dzielnej i mieści w sobie już dzisiaj wiele nici organizacyjnych, obejmujących życie całej Polski.

Dla przemysłu przewidziano 3 dzielnice: na Woli, na Grochowie i — głównie dla wielkiego i szkodliwego przemysłu — na Żeraniu i Brudnie, obok portu wodnego i stacji rozrządowej.

Wzrastająca ludność stolicy znajdzie pomieszczenie w 8 dzielnicach mieszkaniowych (Mokotów, Ochota, Koło, Żoliborz, Pelcowizna, Utrata, Grochów, Saska Kępa).

Dzielnice te przedzielono skoncentrowanymi w kliny zieleni: parkami, urządzeniami sportowymi, cmentarzami, rezerwatami etc. Najważniejszym i największym klinem jest Wisła, wraz z zielenią swych brzegów i sąsiednimi parkami.

^{*)} Skrót odczytu wygłoszonego 2.X.1931 w Stow. Techn. Polsk. w Warszawie.

Zagadnienie komunikacji obejmuje ruch dalekobieżny, regionalny i miejski. Ruch dalekobieżny i regionalny opanowany jest przez linje lotnicze (porty lotnicze na Okęciu i Pradze), drogi wodne i porty (Żerań i Saska Kępa), linje i dworce kolejowe (projekt Min. Komunikacji), linje i dworce kolejek dojazdowych (przewidziano możliwość doprowadzenia do miasta nowych linii). Arterje drogowe promieniowe łączą obszary, ciągnące do miasta, oraz jego dzielnice z dzielnicą biurowo-handlową.

Z pośród 21 arterji promieniowych zaprojektowano 3 główne ciągi uliczne: 1) arterję N—S (Marymoncka—Stołeczna — przebiecie przez bloki środka miasta — Chałubińskiego — Topolowa — Puławska); 2) ul. Grójecka — Jerozolimska — Al. 3-go Maja — Grochowska; 3) ul. Wolska — tunel pod Ogrodem Saskim — Brukowa — Ząbkowska — Radzymińska. Ciągi te tworzą t. zw. układ główny.

Przewidziano szereg arterji tranzytowych ze wschodu na zachód i z północy na południe. Liczba tych pierwszych, ze względu na konieczność budowy mostów na Wiśle, musiała być ograniczona.

Ośrodki dzielnic mieszkaniowych połączone są arterjami okrężnymi.

Plan przewiduje budowę kolei podziemnej w związku z projektem Dyrekcji tramwajów miejskich.

Specjalne obliczenia parków wykazały, że w śródmieściu przeszło 200 000 ludzi nie znajdzie już odpowiedniej ilości zieleni, któraby nie była zbyt odległą od mieszkań. Lepiej przedstawia się sytuacja na przedmieściach.

Przewidziano kilka nowych cmentarzy, odpowiednio do obliczeń (Mokotów, Wola, Powązki, Grochów).

Uwzględniono w planie liczne tereny potrzebne do celów użyteczności publicznej oraz zaprojektowano dzielnicę reprezentacyjną na polu Mokotowskim. Opracowano również tereny związane z aprowizacją i urządzeniami komunikacyjnymi. Zabytki architektoniczne nie zostały w planie naruszone.

Plan i zasady w nim wyrażone, po zatwierdzeniu go przez Min. Robót Publicznych, obowiązują. Jednak wiele koniecznych zamierzeń będzie wymagało dużego nakładu pieniężnego przy realizacji.

Ale przekształcenie zaniedbanej stolicy i jej rozbudowa, na racjonalnych zasadach oparta, będzie wymagała nie tylko wielkiego wysiłku finansowego; częstokroć gorszą w skutkach może się okazać walka z ciasnymi poglądami i interesem prywatnym. Stąd też nie wystarczy tutaj wysiłki rządu i samorządu; potrzebną jest także silna i stała wola świadomych warstw społeczeństwa.

Dobrze więc może będzie, jeśli rozpatrzymy niektóre najpilniejsze zadania, jakie nas czekają.

Obok konsekwentnego przestrzegania zasad, wyrażonych w planie zatwierdzonym, jedną z najpilniejszych spraw będzie program i wprowadzenie w czyn świadomej polityki gruntowej.

Jak już wyżej wspomiano, na cele ogólne potrzeba przeszło 40% terenów miasta. W Warszawie, podobnie jak i w innych miastach, samorząd nie posiada naogół terenów własnych w miejscach potrzebnych do użyteczności publicznej, w szczególności nie posiada ich w punktach, specjalnie ważnych, gdzie równocześnie teren jest bardzo drogi.

Również bardzo szczupłe są miejskie rezerwy terenowe, któreby mogły służyć do wymiany i regulowania cen ziemi.

Stąd też musi ulec rewizji stanowisko, iż spółdzielniom należy dać teren budowlany prawie darmo, zrobić ulice i inne inwestycje, dać pożyczkę i oddać następnie to wszystko na własność członkom.

Równie ważną dla miasta jest polityka komunikacyjna, wiemy bowiem, że Min. Komunikacji buduje węzeł, którego szczegóły, a nawet zasady przeprowadza się wbrew intencjom miasta i jego Zarządu.

Sieć uliczna, zwłaszcza w środku miasta, nie jest poprawiana, nie zrobiono jeszcze żadnego przebiecia z północy na południe, w którym to kierunku mamy największe zakorkowanie ruchu. Równocześnie jednak już posiadamy lub buduje się szereg „drapaczy” dziesięcio i więcej piętrowych, przez co cena terenu idzie w górę, a tem samem utrudnia się finansowo przebiecie w przyszłości nowych ulic.

Dzisiaj posiadamy w Warszawie już cztery różne rozpiętości torów, co niewątpliwie spowoduje utrudnienia i sprzeczne jest z tendencjami ostatniego kongresu urbanistycznego w Berlinie (czerwiec 1931 r.).

Na tymże kongresie prof. Blum oświadczył, że komunikacja nie jest celem miasta, jednak w wielu miastach dlatego jest postawiona na czele zagadnień, ponieważ nie pomyślano o niej we właściwym czasie.

Chociaż — mimo zastoju gospodarczego — dość często trafiają się zapotrzebowania na tereny fabryczne, stolica ich nie posiada, a raczej posiada, ale teoretycznie, bowiem brak im odnog kolejowych, kanałów wodnych, dróg, kanalizacji i t. p., a przecież tereny na Brudnie i Żeraniu są pod tym względem doskonałe, a wymienione inwestycje na tych terenach stosunkowo mało będą kosztowały.

Szara, monotonna Warszawa musi otrzymać dzielnicę reprezentacyjną. Czy naprawdę jest to luksus, jak sądzą niektórzy? Dotąd zbudowano kilkadziesiąt budynków miejskich, a głównie rządowych, za sto kilkadziesiąt milionów złotych. Gdyby był program i choć czwartą część tych gmachów złączono w pewien zespół architektoniczno-urbanistyczny, mogliśmy być już dzisiaj dumni ze swej twórczości i kultury wobec swoich i obcych. Ale i dzisiaj jeszcze może być niezapóźno!

Podjezwane o materializm Stany Zjednoczone, budują świadomie w Waszyngtonie olbrzymi zespół budynków rządowych.

Oto niektóre z ważniejszych pociągnięć, jakie nas czekają w najbliższym czasie.

Stolica może być organizmem zdrowym pod względem gospodarczym, higienicznym, komunikacyjnym etc., zależy to głównie od nas samych!

Stolica świadczy przy najliczniejszych okazjach o kulturze kraju wobec obcych.

Lecz — co ważniejsze — na stolicy uczy się stale prowincja, a więc cała Polska. Zbudować stolicę o skali wyższej, to znaczy nie tylko zaoszczędzić wiele pieniędzy, to znaczy także usprawnić jeden z najważniejszych punktów organizacyjnych Polski, a także podciągnąć pojęcia urbanistyczne w kraju na wyższy poziom.

W obronie „uproszczonej teorii żelbetowych belek teowych”.

Napisał Inż. Dr. A. Chmielowiec.

Ogłoszona przezemnie w „Przeglądzie Technicznym” z r. ub. Nr. 29—30 i 31—32, str. 465—470 i str. 489—494 (a następnie w odbitce rozszerzonej i uzupełnionej) „Uproszczona teoria żelbetowych belek teowych” spotkała się w numerze zjazdowym „Przegl. Techn.” z krytyką, która budzi cały szereg zastrzeżeń, a którą napisał inż. Franciszek Johannsen¹⁾.

Jak sam Szanowny Krytyk przyznaje, w przypadku, gdy os obojętna przechodzi przez płytę, obliczenie belek teowych jest bardzo proste i stosujemy wtedy wzory dla belki prostokątnej. Z tego powodu zająłem się wyjątkowo przypadkiem 2-gim, bardziej skomplikowanym, w którym os obojętna przecina zebro, odsyłając czytelnika w przypadku 1-szym, a który nie był dotąd zadowalająco rozwiązany (gdzie grubość płyty jest bardzo znaczna w stosunku do wysokości zebra), do teorii belki prostokątnej. Wyraźnie to zaznaczyłem we wstępie (str. 466, łam lewy, wiersz 20—13 od dołu), którego Szan. Krytyk prawdopodobnie nie przeczytał. A szkoda! Zaoszczędziłby z górą 3 łamy czasopisma. Cały bowiem przykład nr. 1 (str. 645—647) i wszystkie wnioski na nim oparte, zarówno jak i wnioski oparte na rys. 1, odnoszą się do przyp. 1 i, jako takie, nie mogą być argumentem przeciw „Uprozczonej teorii”. Są to więc zarzuty chybotne, uderzenia ciężkie, ale — w próżnię.

W przykładzie Nr. 2, belce *b* (rys. 5, str. 648), obliczonej rzekomo moją metodą, Sz. Krytyk przeciwstawia belkę *a* (rys. 4), obliczoną według wzoru $h = \frac{L}{12}$, i dowodzi, że belka *b*, „aczkolwiek prawie 2-krotnie niższa, jest droższa w stosunku do belki *a* o 12%”. Czy tak jest naprawdę?

Przedewszystkiem nie dawałbym (o ilebym w danym wypadku projektował, z uwagi na wyzyskanie naprężeń dopuszczalnych żelaza i betonu) szerokości zebra tak karykaturalnie wielkiej, gdyż przepisy budowlane pozwalają na odstęp wkładek w świetle równy ich grubości. W danym wypad-

ku, wynosiłaby więc szerokość zebra 32 cm, czyli prawie tyle, co w belce *a*. Ale zostawmy $b_1 = 44$ cm; to i tak porównanie kosztów obu belek jest nieścisłe, bo: 1) nie uwzględnia kosztów deskowania, które w belce *a* są większe niż w *b*; 2) nie uwzględnia tego faktu, że belka wyższa, choćby była tańsza sama dla siebie, może i tak być nieekonomiczna, wymagając większej wysokości budynku (wyższe stropy, więc wyższe piętra)²⁾. Kwestji kosztów poświęcam oddzielny rozdział, str. 491—493, który Sz. Krytyk chyba przeoczył, a w którym wyraźnie zaznaczyłem, że belka wyższa od „idealnej” może niekiedy być tańsza.

Nazwa „belka idealna”, wzgl. „wysokość idealna” nie jest moim wynalazkiem³⁾ i nie oznacza jakiegoś ideału, ale raczej pewną ideę, pewne pojęcie, nader ważne. Wysokość „idealna” jest ta, przy której dla danego momentu gnącego naprężenia w betonie i żelazie są równe dopuszczalnym; jest to wysokość graniczna, która dzieli belki teowe (i płyty) na 2 grupy: 1) belki o wysokości większej od „idealnej”, 2) belki o wysokości „ograniczonej”. Inaczej się projektuje uzbrojenie (rozdział IV) i inaczej się oblicza udźwieg przekroju belki (rozdz. II) w jednej, a inaczej w drugiej grupie belek. Jeśli się tego nie uwzględnia, to, przy wysokości „ograniczonej”, można popaść w konflikt z przepisami. Płyta o wysokości „idealnej” jest z reguły najtańszą. Przy belce teowej może być inaczej, chociaż i tu często wysokość „idealna” równa się wysokości ekonomicznej, albo przynajmniej niewiele od niej odbiega⁴⁾.

Osobny rozdział (IV) poświęcam uzbrojeniu belki, której wysokość jest dana (narzucona); z tego więc wynika, że liczę się z możliwością belki niższej od „idealnej”, zarówno jak i wyższej; tę ostatnią, na przykład, można stosować z uwagi na sztywność, na którą słusznie zwrócił uwagę prof.

²⁾ Por. Inż. E. Łazoryk: Projektowanie belek żelbetowych zginanych z uwzględnieniem najmniejszości kosztów i ciężaru własnego. Czas. Techn. 1925.

³⁾ Por. Prof. Thullie: Teoria żelbetu. Lwów 1913.

⁴⁾ Por. autora: Die wirtschaftliche Bemessung der Plattenbalken aus Eisenbeton mit Berücksichtigung des Eigengewichtes. Zft. d. österr. Ing. u. Arch. Ver. Wien 1930.

¹⁾ Inż. Franciszek Johannsen: W sprawie teorii obliczania żelbetowych belek teowych. Przegl. Techn. 1931. Nr. 45—46, str. 644—649.

Paszkowski. Tu dotykam najważniejszego zarzutu Sz. Krytyka. Płyta w polu skrajnym stropu żelbetowego oparta jest wzdłuż jednej krawędzi na sztywnym murze, wzdłuż drugiej zaś — na belce sprężystej. Jeżeli ta ostatnia ugnie się znacznie, to płyta dozna esowatego zgięcia (por. rys. 6 b, str. 648), które może spowodować w płycie dość wielki moment, jeżeli belka jest zbyt wiotka. Tak właśnie wypadek zachodzi, zdaniem Sz. Krytyka, w belce b. Szan. Krytyk oblicza ugięcie f belki, przyjmując fazę II. Wiadomo jednak, że ugięcie odbywa się wedł. fazy I, a więc będzie mniejsze. Odchyłki od fazy I wystąpią dopiero przy naprężeniach, większych od dopuszczalnych, jak to wynika z doświadczeń prof. Paszkowskiego, przedstawionych I Polskiemu Zjazdowi Żelbetników⁶⁾.

Znalazłszy w ten sposób $f = 2,24$ cm (długość belki wynosi 12 m!), Sz. Krytyk przeraża się, że powstaną wskutek tego naprężenia rozciągające w płycie, i to w kierunku równoległym do belki (str. 648, łam prawy, wiersz 13 i 12 od dołu). Mogę Go uspokoić; takie naprężenia nie powstaną. Płyta jest ściskana w kierunku podłużnym, dopóki os obojętna przecina żebro. Sz. Krytyk dał się wprowadzić w błąd własnym rysunkiem (rys. 6a), w którym ugięcia są przesadzone. Natomiast obniżenie się podpory płyty spowoduje w niej pewien moment gnący, a stąd powstaną w płycie naprężenia prostopadłe do kierunku belki. Można je obliczyć i płytę odpowiednio uzbroić. Uzbrojenie to wypadłoby nawet bardzo nieznaczne, jeżelibyśmy za przykładem Sz. Krytyka przyjęli konsekwentnie i dla ugięcia płyty fazę II. Stąd widać, że bezpieczniej jest liczyć ugięcia wg. fazy I. Niemniej jednak może być rzeczą wskazaną zwiększyć sztywność belki przez zastosowanie wysokości większej od „idealnej”, albo lepiej stężyć belki poprzecznymi żebrami. Byłyby to zabiegi specjalne, o których powinna być mowa w opisie stropów, ale które już nie należą do teorii belki teowej. Trudno tu bowiem przewidzieć i wymieniwać wszystkie możliwe czynniki, dyktujące taką, a nie inną wysokość belek. Wystarczy, jeżeli umiemy obliczyć potrzebne uzbrojenie w przypadku dowolnej wysokości nam narzuconej, a o tem właśnie traktuje rozdział IV Uproszczonej teorii. Szanowny Krytyk warunkowi sztywności przypisuje w żelbecie znaczenie dominujące. Nie mogę się z tem zgodzić. Właśnie tu, dzięki sztywności całego zespołu, ugięcia są wogóle niewielkie, naprężenia zaś dodatkowe, jak w przykładzie wspomnianym, dadzą się dość dokładnie określić i odpowiedniemi uzbrojeniami uwzględnić.

Jeżeli chodzi o mosty, to, z powodu wielkich obciążeń, u średnich nawet rozpiętości wysokość „idealna” wypada tak wielka, że sztywność jest dostateczna zawsze. Charakter monolityczny mostu żelbetowego czyni go, bardziej niż inne mosty, odpornym na drgania dynamiczne, sprawiając ten sam skutek, co powiększenie mas. Dlatego właśnie w mostach, o ile dysponujemy swobodnie wysokością konstrukcyjną, powinniśmy stosować wyso-

kość „idealną” wg. rozdziału VII Uproszczonej teorii, lub też wysokość „ekonomiczną” wg. rozdziału VIII.

Nierówne ugięcie belek powoduje dodatkowy moment w płycie. Ale moment ten z wystarczającą pewnością uwzględnimy, licząc moment dodatni w płycie, jak dla belki wolno podpartej, t. j. bez uwzględnienia utwierdzenia w żebrze⁷⁾. Zresztą silne żebra poprzeczne zmuszają wszystkie belki do równego prawie ugięcia i zmniejszają bardzo moment dodatkowy w płycie. Przepisy⁷⁾ nakazują dawać silne żebra poprzeczne w odstępach nie mniejszych od $\frac{L}{3}$. Z uwagi na to projekt przepisów prof. Bryły⁸⁾ pozwala liczyć płytę na moment o 20% mniejszy, niż moment w belce wolno podpartej. Do jakiego stopnia żebra poprzeczne swoją rolę stężającą spełniają, świadczy wymownie przykład, jaki obliczyłem w referacie na Zjazd Żelbetników⁹⁾.

Efekt dynamiczny jest natomiast niebezpieczny dla małych mostów i tych elementów konstrukcyjnych, które są szczególnie narażone na działanie ciężarów ruchomych, jak np. płyt pomostowych i wogóle pomostu. Tu zasada $h = \frac{L}{12}$ potrzebnej sztywności wcale nie zabezpieczy. Tu należałoby albo zmniejszyć naprężenia dopuszczalne, albo lepiej i ogólniej wprowadzić spódczynnik dynamiczne do przepisów¹⁰⁾.

Sz. Krytyk na przykładzie Nr. 2 mógł się przekonać o niesłuszności zarzutu, jaki postawił na str. 645 tuż po rys. 1; pomimo że założenie $\sigma_0 = 40$ kg/cm² okazało się nieprawdziwym, przecież wynik na niem oparty, $z = 48,2$ cm bardzo mało odbiega od wyniku dokładniejszego $z = 47$ cm, i można było na niem poprzestać, zwłaszcza, że prowadzi do większej pewności i większej sztywności. Natomiast bałbym się stosować do obliczenia wysokości belki teowej wzór $d = \beta \sqrt{\frac{M}{b'}}$ (str. 647, łam lewy), który, jako ważny dla belek prostokątnych, daje dla belek teowych wysokość za małą, a więc niebezpieczną z uwagi na warunek wytrzymałości.

Przyjęcie środka ciężkości wkładek rozciąganych w odstępach $\frac{d}{2}$ od dolnej krawędzi żebra nie prowadzi do absurdu w przypadkach normalnych, w których uproszczona teoria jest stosowalna. Zresztą przyjęcie to odnosi się tylko do rozdziału VII i VIII, a i wtedy można je obejść, co wykazałem w rozdziale X odbliski, str. 40.

Rozdziały VII i VIII mają zastosowanie głównie w mostach, gdzie niema obawy, aby połowa

⁶⁾ Por. autora: Jak liczyć płytę żelbetową w mostach. Czas. Techn. 1929.

⁷⁾ Przepisy o budowie i utrzymaniu mostów drogowych. Warszawa 1926.

⁸⁾ Prof. Bryła: Projekt zmiany przepisów, dotyczących konstrukcji betonowych i żelbetowych. Cement, 1931.

⁹⁾ Racjonalny typ żelbetowego mostu belkowego o pomocię górą. Referat Nr. 7 na I P. Zjazd Żelbetników.

¹⁰⁾ Por. autora: Projekt norm naprężeń dopuszczalnych dla mostów betonowych i żelbetowych.

⁵⁾ Prof. Paszkowski: Badania nad współpracą betonu z żelazem w konstrukcji żelbetowej poddanej zginaniu. Referat Nr. 30 na I P. Zjazd Żelbetników. Warszawa 1931.

grubości płyty była wymiarem zbyt małym dla odstępu wkładek od krawędzi żebra, zatem nie popełnimy błędu na niekorzyść bezpieczeństwa.

Również umieszczenie ściskanych prętów w połowie grubości płyty nie prowadzi przy racjonalnych wymiarach belki teowej do takiego absurdu, jakby to wynikało z rys. 1. A za przyjęciem takim przemawia, prócz możliwości wybożenia prętów ściskanych¹¹⁾, niedokładności ich ułożenia i ich zбочzenia od prostolinjowości, także wzgląd na ich rozpychające działanie, podniesione ostatnio na Zjeździe Żelbetników przez prof. Hubera¹²⁾. Niemniej jednak i to przyjęcie można obejść, jak to wykazałem w odbitce (str. 40), przez co wzory rozdz. V nieznacznie się tylko skomplikują.

Ale Sz. Krytykowi wydają się one już i tak dość skomplikowane. Dużo prostszym i prędzej prowadzącym do celu jest — Jego zdaniem — sposób, polegający na obliczeniu żelaza rozciąganego, sprawdzeniu naprężeń i obliczeniu żelaza ściskanego wg. wzoru

$$A'_z = \frac{A_z n (d - x) - \left(x - \frac{t}{2}\right) b' t}{n (x - a')}$$

(str. 649, łam prawy). Szkoda, że Sz. Krytyk nie przeprowadził porównania obu sposobów na konkretnym przykładzie. Przekonałby się, że jest w błędzie. Ale, co ważniejsze, we wzorze przytoczonym x jest niewiadome, bo przez dodanie prętów ściskanych oś obojętna przesunie się ku górze. Wskutek tego wzrośnie naprężenie w prętach rozciąganych ponad wartość przyjętą poprzednio, t. j. *ponad wartość dopuszczalną!* I co wtedy?... Okazuje się, że kwestja podwójnego uzbrojenia w belkach teowych nie jest tak prosta, jak Sz. Krytyk mniemał. I dlatego pragnę zwrócić Jego uwagę na pogrubienie płyty (rozdz. VI Uproszczonej teorii), które może z korzyścią zastąpić uzbrojenie podwójne.

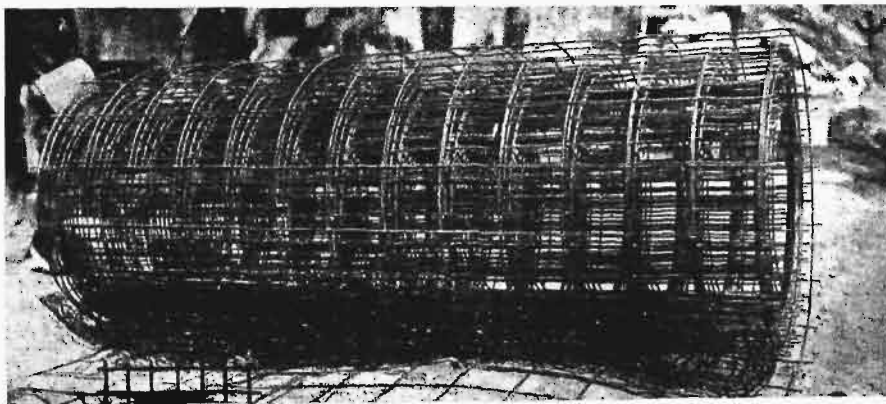
W zakończeniu swojego artykułu Sz. Krytyk oświadcza, że „dla pewnych wypadków obciążenia i wymiarów płyty” wzory Uproszczonej teorii „mogą być stosowane z pewnym powodzeniem”, jak to widać z przykładów podanych tamże. Bardzo Mu jestem wdzięczny za to przyznanie i wyrażam nadzieję, że po powtórnej przeczytaniu Uproszczonej teorii Szanowny Krytyk przyzna jej znacznie szerszy zakres stosowalności i większą użyteczność.

PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

BUDOWNICTWO.

Nowy system siatki spawanej, jako uzbrojenie do żelbetu.

W ostatnich czasach zaczęto stosować do żelbetu w Ameryce, w Anglii i w Niemczech siatkę stalową z prętów ułożonych w 2 prostopadłych kierunkach i spawanych w każdym miejscu skrzyżowania. Siatka zwijana jest w fabryce w kształcie bębnowej; po dostarczeniu na budowę rozkłada się ją jak matę (rys. 1).



Rys. 1.

Druty użyte na siatkę mają wytrzymałość 6700—7000 kg/cm², granicę płynności 6000—6100 kg/cm², przydłużenie 6 do 8%.

¹¹⁾ Prof. Kuryłło: Żelbetnictwo. Część I. Teoria. Lwów 1925.

¹²⁾ Prof. Huber: Nowsze badania własności wytrzymałościowych żelazobetonu. Referat Nr. 18. I P. Zjazd Żelbetników.

Ponieważ wytrzymałość zginanych elementów żelbetowych zależy w głównej mierze od przekroczenia granicy płynności w stali rozciąganej, przeto należałoby oczekiwać, że płyty żelbetowe z tego rodzaju siatką są znacznie mocniejsze od płyt z uzbrojeniem ze zwykłej handlowej stali, posiadającej granicę płynności ok. 2600 kg/cm².

I, rzeczywiście, próby w laboratorium Berlin-Dahlem wykazały, że siła łamiąca płytę, uzbrojoną tego rodzaju siatką, jest trochę większa od siły łamiącej taką samą płytę z uzbrojeniem ze zwykłej stali o przekroju 2 razy większym, niż przekrój prętów siatki.

Siatka posiada jeszcze tę zaletę że jej pręty mają ustalone i niezmiennie położenie w czasie wykonywania robót betonowych, co przy zwykłym uzbrojeniu może być osiągnięte tylko przez staranne zabiegi.

Oprócz tego przyczepność siatki do betonu jest większa niż w zwyczajnym uzbrojeniu, dzięki spawanym skrzyżowaniom prętów; ta właściwość czyni zbędnym zaopatrywanie prętów w haki.

Siatki dostarczane są zazwyczaj w rolkach 100 m² o szerokości 2 m. Odległość głównych prętów podłużnych wynosi od 75 do 150 mm, odległość prętów rozdzielczych — poprzecznych 100 do 400 mm. Grubość drutów dla obu kierunków waha się od 3,4 do 7 mm. Ciężar siatki wynosi od 1,4 do 4,7 kg/m².

Wydaje się, że zastosowanie tego rodzaju siatki może dać duże korzyści dla robót żelbetowych, o ile, oczywiście, dopuszczalne naprężenia stali będą powiększone.

Tęgo rodzaju siatka była zastosowana w budowie dachów, ukształtowanych ze sklepień walcowych w budynkach mieszkalnych dzielnicy Pankow w Berlinie¹⁾.

W. Z.

ELEKTROTECHNIKA.

Rozwój sieci najwyższego napięcia.

Budowa sieci najwyższego napięcia ma na celu nietylko rozdział obciążenia pomiędzy zakładami szczytowymi a podstawowymi, względnie pomiędzy elektrowniami lokalnymi, lecz również w coraz wyższym stopniu występuje dążność do połączenia na wielkich odległościach zakładów energetycznych ciepłych i wodnych, celem zasilania znacznych obszarów energią, wytworzoną w warunkach ekonomicznie najkorzystniejszych.

W Ameryce zakłady przemysłowe łączą się dla budowy wspólnej centrali elektrycznej, wytwarzającej energję wyłącznie na potrzeby własnych udziałowców. Coraz liczniej występują tam wypadki współpracy między gazowniami a elektrowniami. Połączenia na napięciu 220 kV rozwijają się szczególnie w okręgach północno-wschodnich i na wybrzeżu oceanu Spokojnego.

We Włoszech, przy pomocy t. zw. sprzężenia elastycznego, pozwalającego na obustronną wymianę energii pomiędzy sieciami o różnych częstotliwościach, połączono sieć trójfazową na 16²/3 okr./sek., zasilającą linię kolejową Bolzano-Brennero, z siecią przemysłową na 42 okr./sek.

W Niemczech istnieją już 3 sieci okręgowe 110 kV, obejmujące: Westfalję; państwa Baden, Württemberg i Bawarię, Saksonję. Sieci te połączone są ze sobą liniami 220 kV. Z Braunweiler (koło Kolonii) idzie jedna linia na północ na Wesel i Ibbenbüren, druga na wschód przez Herdecke, Bielefeld, Hannover i Brunświk, trzecia na południe przez Koblencję, Frankfurt n/M, Mannheim i Stuttgart, łącząc się z zakładami wodnymi Schluchseewerk w Schwarzwaldzie i Vermuntwerk w Tyrolu.

W Anglii prace nad budową sieci krajowej 132 kV, wchodzącej w skład wielkiego programu elektryfikacyjnego, postępują naprzód.

We Francji linje najwyższego napięcia bardzo się rozpowszechniły, obejmując już cały kraj i dostarczając okręgom zachodnim, gdzie węgiel jest drogi, a spadki wodne rzadkie, energję sił wodnych, w które obfitują górskie okolice Francji południowej i wschodniej. Linje 150 kV traktowane są jako odnogi super-sieci 220 kV, która łączy okrąg paryski z Renem (Kembs), Massif Central (Brommat, Marèges, Eguzon) z Alpami (Verdon, Sautet) i Pirenejami.

W Belgji znajduje się w budowie linja 150 kV, mająca połączyć okrąg Liège z Luxemburgiem; długość tej linii wyniesie 150 km. W samym tylko okręgu Liège wymiana energii pomiędzy różnymi centralami wyniosła w r. 1930 około 180 milj. kWh, co — jak obliczają — odpowiada zaoszczędzeniu około 155 tysięcy tonn węgla. Napięcie linii łączących, wobec stosunkowo niewielkich odległości, rzadko przekracza 70 kV. (Bull. de Documentation, czerwiec 1931 r.).

J. S.

¹⁾ Patrz „Przegl. Techniczny” 1931 r., zes. 43—44, str. 630.

KOTŁY PAROWE.

Popiół w gospodarce kotłowni.

W dniu 7 stycznia r. ub. odbyła się w Düsseldorfie, w obecności około 200 uczestników, konferencja, poświęcona specjalnie zagadnieniu popiołu w pracy kotłów siłowni. Referaty wygłoszone podczas tej konferencji ogłoszone zostały w „Archiv für Wärmewirtschaft” (1931 r., str. 65—90). Poza zagadnieniem popiołu w hutnictwie i kolejnictwie, które tu pominiemy, jako kwestje z dziedzin specjalnych, omówiono sprawy następujące: 1) przeróbka paliwa (uszlachetnienie) celem zmniejszenia zawartości popiołu na kopalni i w siłowni; 2) wpływ popiołu na przebieg spalania. obmurze, powierzchnię ogrzewaną; 3) usuwanie i użytkowanie popiołu z punktu widzenia technicznego i gospodarczego; 4) ocena laboratoryjna węgla co do zachowania się jego niepalnych części w ruchu.

Co do uszlachetniania węgla na kopalniach drogą jego płókania, zwraca uwagę dyr. Schönfeld (Dortmund), na podstawie znanych krzywych płókania, że przy przejściu od węgla o zawartości 7% popiołu do węgla o 4% z tego samego szybu, spada procent odciążanego handlowego węgla z 75,8% na 63%, natomiast wzrasta ilość taniej pospółki o 12,8%; koszt przeróbki, przypadający na mniejszą ilość węgla o wyższej wartości, obciąża każdą tonnę węgla kwotą 2,96 RM nadwyżki, czyli podwyższa cenę o 14,1%, podczas gdy wartość opałowa węgla wzrasta w danym razie tylko o 3%. Poza tem, wskutek niskich cen, jakie pragną płacić koncesjonowane elektrownie kopalniom za produkowany prąd, praktycznie kopalnia nie może użytkować całej ilości wytworzonej pospółki, na którą trudno znaleźć kupca ze względu na koszty przewozu, i dlatego też nie godzą się kopalnie na obniżanie zawartości popiołu, prowadzące do powiększenia zapasów pospółki na hałdach.

Uszlachetnianie węgla na miejscu jego użytkowania jest dopiero w okresie prób, i to tylko w stosunku do pyłu węglowego, przyczem przewiduje się dwie metody obecnie wypróbowywane: metoda mokra oddzielania pyłu węglowego od pyłu skały na zasadzie różnicy ich ciężarów właściwych, metoda następująca trudności w suszeniu otrzymanego szlamu węglowego i wymagająca powtórnego przemiału, nie rokuje przyszłości, oraz metoda sucha, polegająca na oddzielaniu lżejszych części za młynem przez strumień powietrza; metoda ta doprowadziła tylko do możliwości oddzielania ciężkich pirytów.

Obecnie wysunięto pytanie, czy optimum własności węgla leży przy możliwie najmniejszej w nim zawartości popiołu. Przy spalaniu węgla brunatnego popiół odgrywa, jak wykazały ścisłe badania, rolę katalizatora, a w pewnej mierze potrzebny jest również w tym samym charakterze przy spalaniu węgla kamiennego, przyczem zachodzi trudność spalania węgla uboższego w popioły. Z drugiej strony, jeżeli węgiel jest bogaty w popioły, należące do rodzaju łatwotopliwych, należy spodziewać się dużych strat, wskutek zalania węgla w żużlu. Zapobiega się temu, jak również i niszczeniu rusztowin, przez reakcje chemiczne z żużlem, dodając środków podwyższających punkt topliwości żużla. Zniszczenie rusztowin następuje zapewne przez utlenienie ich na powierzchni stykającej się z żarem paleniska, oraz rozpuszczenie się utworzonego tlenku żelaza w roztopionym żużlu. Ze środków chroniących rusztowiny przed zniszczeniem wspomniano na konferencji tylko ochładzanie rusztowin wtryskiwaniem pod ruszt pary lub wody i nadawa-

nie im kształtów polepszających chłodzenie ich powietrzem.

Jeżeli popiół się nie stapia w żużel — możemy spodziewać się dużych ilości popiołu lotnego, szczególnie dającego się we znaki przy węglu niespiekającym się. Wówczas należy powietrze doprowadzać pod warstwę węgla możliwie poziomo, dać wysoką komorę paleniskową i małą w niej szybkość spalin, a kanały spalinowe zaprojektować tak, aby nastąpiło możliwie najszybsze strącenie popiołu w przewidzianym miejscu.

Konstruktorzy palenisk — szczególnie na pył węglowy, — nie mogą w swoim czasie uzyskać od wytwórców cegieł szamotowych materiału o wystarczającej odporności, poszli bądź w kierunku zastąpienia ścian szamotowych ścianami z rur wodnych, bądź w kierunku ochrony ścian komór paleniska przez powiększenie objętości komory oraz przez unikanie ścian, na które mogłyby być przez strumień pyłu odrzucany żużel. Obecnie już wytwórnie szamoty dostosowują się do wymagań, dając materiały wyrabiane specjalnymi metodami, o wysokiej odporności, jak Solli-manit, Mullit, Carborundum.

Zniszczenie wyprawy następuje dzięki wpływowi mechanicznym i chemicznym. Jeżeli temperatura paleniska przy zmianach obciążenia waha się około temperatury topliwości żużła, wówczas drobne cząstki lotnego popiołu mogą, topiąc się, przywierać do ścian wyprawy, i o ile przy większym nagromadzeniu, a wyższej temperaturze można spodziewać się, iż opadną kroplami, o tyle przy obniżeniu się temperatury zastygają, tworząc sople. Przy ich odbijaniu powstają uszkodzenia muru — początek działalności niszcycielskiej żużła: każda rysa w murze lub szczelina, powstała przy odbijaniu żużła, czy też wskutek małej odporności szamoty na zmiany temperatury, czy jako przerwa materiału między dwiema cegłami, jest bramą, przez którą wdiera się dzięki włoskowatości roztopiony żużel, poczem następuje zniszczenie przez działanie chemiczne z szybkością niepomieranie wzrastającą wraz z temperaturą: materiał szamoty i żużel tworzą ciało o znacznie niższym punkcie topliwości i w ten sposób rozpoczyna się płynięcie wyprawy kotła. Aby opóźnić ten proces, należy trzymać się następujących wytycznych: szamota nie powinna pęcznieć w wyższych temperaturach, nie powinna wykazywać rys przy kilkakrotnych oscylacjach temperatury, cegły powinny być przy wyprawianiu kotła możliwie najlepiej dotarte do siebie, nie pozostawiać szczelin, powierzchnia cegły, zwrócona ku palenisku, powinna być o ile można gładką, z zamkniętymi porami. Niedawno, aby utrudnić dyfuzję żużła w materiał cegły, rozpoczęto próby z nasycaniem powierzchni cegły „materiałami buforowymi”, które, nasycając porowatą masę szamoty, utrudniają wtargnięcie chemicznego nieobojętnego żużła.

Zanieczyszczenia popiołem powierzchni ogrzewanej przybierają trzy postaci: naloty, sypkie lub spieczone zbiorowiska popiołu, wreszcie pokrycie powierzchni ogrzewanej stopionym w całej masie żużlem.

Powstanie tej lub innej postaci zanieczyszczenia zależy głównie od temperatury spalin w miejscu zanieczyszczenia, a pozatem od składu popiołu oraz w dużej mierze od kształtu powierzchni. Początkowo osadzają się drobne cząstki łatwiej topliwych składników, tworząc lekkie zanieczyszczenie, na którym z łatwością osadza się lotny popiół. Po narośnięciu pewnej grubości, chłodzący wpływ wody zmniejsza się i zaczynają się roztopiać na powierzchni łatwotopliwe składniki, na których osadzają się coraz to nowe war-

stwy popiołu. W ten sposób rozwija się powstanie spieczenia.

Jeżeli temperatura jest w danym miejscu wyższa od temperatury topliwości wszystkich składników, wówczas powstaje warstwa żużła, który zależy od kształtów geometrycznych powierzchni może opadać kroplami, albo też pozostawać, prowadząc do zwężenia przekroju. Niebezpieczeństwo osadzania się popiołu w jakiegokolwiek postaci jest tem mniejsze, im mniejszy jest kąt, pod którym spaliny wchodzi na rurki, i im większe jest pochylenie rurek. Najważniejszym zaleceniem jest, aby przy wejściu spalin na powierzchnię ogrzewaną otrzymać dostatecznie niską temperaturę, przyczem konstrukcja paleniska powinna pozwolić na otrzymanie mimo to wysokiej temperatury spalania, korzystnej z wielu względów; w tym celu dajemy dodatkowe powietrze dość wysoko ponad paleniskiem, wysoką komorę paleniskową, aby dodatkowe powietrze mogło wymieszać się ze spalinami i miało czas na całkowite spalanie, staramy się prowadzić spalanie możliwie najkrótszym płomieniem wreszcie górną część komory paleniskowej wykładamy chłodzącymi rurami wodnymi.

Czyszczenie powierzchni ogrzewanej w czasie postoju nie stanowi żadnych trudności. W czasie ruchu, spływamy się częstokroć z odbijaniem osadzonego żużła i spieczzeń drągami żelaznymi, hakami; prowadzi to jednak do zniszczenia nie tylko powierzchni ogrzewanej, ale i obmurza i zarazem naraża zdrowie pracownika, nie dając przytem pewności dobrego oczyszczenia. Najlepiej prowadzić kocioł, w ten sposób, aby unikać tych ewentualności. Oczyszczanie powierzchni ogrzewanej z popiołu lotnego skutecznym powietrzem sprężonym, parą przegrzaną lub nasyconą, a w próbach jest użycie wody, ze względu na jej dużą masę, a zatem i dużą siłę przebijającą. W pierwszych rzędach rurek nie mamy teraz już prawie wcale na stałe wbudowanych przedmuchiwalcy wielootworowych, gdyż w tych obszarach wysokich temperatur zawodzą wszelkie metale, stosujemy tam przenośne przedmuchiwalce rurowe. Do oczyszczania powierzchni opromieniowanych, pierwszych rzędów rurek, rusztów wodnych przy paleniskach na pył stosuje się jednodyszowe przedmuchiwalce na parę nasyconą, które posiadają wystarczającą energię uderzenia w promieniu 6 m. Najważniejszym jednak zaleceniem jest, według autora referatu, częste czyszczenie rurek, zanim nastąpi spieczenie się osadzonego popiołu.

Lotny popiół daje się we znaki szczególnie przy paleniskach na pył węglowy. Sposobów jego oddzielania znamy kilka: przedewszystkiem należy już przy projektowaniu kotła zwrócić uwagę na wielkość i kierunki kanałów spalinowych, aby możliwie dużo popiołu wypadło ze strumienia spalin we właściwych, łatwych do odpopielenia miejscach. Pozatem ustawia się już poza instalacją kotłową urządzenia do zmniejszenia ilości lotnego popiołu, wychodzącego wraz ze spalinami w powietrze, jak cyklony różnych typów, które wystarczają przy paleniskach rusztowych, natomiast przy paleniskach na pył węglowy oczyszczenie nie przekracza 60—70%. Oczyszczacze wodne, połączone z cyklonami, dają dobre wyniki, jednak koszt wody zużywanej jest bardzo duży, zarówno jak i koszt urządzeń transportowych i klarowniczych oraz ich reperacji wskutek korozji. Filtry elektryczne dają w ruchu dobre wyniki: wysoki stopień oczyszczenia, małe opory, małe zużycie energii, natomiast wadami są: duży koszt zakładowy oraz mała elastyczność urządzenia przy przeciążeniu. Filtry tkaninowe są kłopotliwe i kosztowne, gdyż wymagają

obniżenia temperatury spalin poniżej 125—115°C oraz częstej zmiany tkanin.

Odprowadzenie popiołów i żużla w sposób samoczynny rozpowszechnia się coraz bardziej; do odprowadzania lotnego popiołu, osadzającego się w kanałach spalinowych, stosowany jest przeważnie sposób pneumatyczny. Natomiast do odprowadzania popiołu i żużla z pod rusztów odpada sposób mechaniczny przy pomocy transporterów, wskutek zarówno złych warunków higienicznych, jak i wysokich kosztów instalacyjnych, a zaniechano również i transportu pneumatycznego wobec małej pewności ruchu i wysokich kosztów eksploatacyjnych. Odprowadzanie wodne może się odbywać pod ciśnieniem i wówczas woda wypływa z dyszy przy ciśnieniu 10—25 atn i daje możliwość transportu do 2000 m odległości i do 20 m wysokości. Zużycie wody wynosi 2—7 m³/1 tonnę popiołu, oprocentowanie kapitału i koszty ruchu 2,0 RM/1 tonnę popiołu. Konieczne jest tu łamanie żużla bądź ręczne, bądź mechaniczne, jak przy stokerach Taylora. Przy używaniu splókiwania nie pod ciśnieniem, obsługa jest łatwiejsza, jednak ilości wody zużywanej wahają się od 10 do 40 m³/tonnę, i nie mamy możliwości dalekiego transportu.

Interesujące są dane, dotyczące pięniężnego wyzyskania żużla: żużel z palenisk rusztowych lub stokerów do węgla kamiennego osiąga w pobliżu miast cenę 2 do 3 RM za tonnę loco kotłownia, znajdując zastosowanie do robót drogowych, budowlanych, jako podłoże do placów sportowych i t. p., przytem zapotrzebowanie niejednokrotnie przewyższa podaż. Cena ta pokrywa nie tylko wszystkie koszty przygotowania i urządzeń do ładowania, ale przy racjonalnym zaprojektowaniu i korzystnych okolicznościach może pozostawiać małą nadwyżkę.

Przy paleniskach na pył węglowy, koszt usuwania popiołu może wynosić łącznie z oprocentowaniem kapitału ½ do 1% ogólnych kosztów wytwarzania prądu, przytem charakter popiołu stwarza czasami poważne trudności transportowe.

Badania laboratoryjne popiołu prowadzą obecnie głównie w kierunku wyznaczenia jego punktu topliwości oraz badania zachowania się przy wysokich temperaturach. Po wielu próbach dokładnego określenia punktu topliwości, jak ogrzewanie popiołu w formie stożków Segera, potem obserwacja mikroskopowa popiołu ogrzewanego na płycie platynowej, została wypracowana przez Buntego i Bauma metoda, b. żmudna, która jednak daje wyniki, mogące, jak wykazała praktyka, dać dobre wskazówki co do zachowania się danego gatunku węgla w ruchu kotłowym. Laboratorium Związku Gospodarki Ciepłej w Essen prowadzi dużym kosztem badania nad taką modyfikacją wyżej wspomnianej metody, aby badanie węgla nie trwało zbyt długo, przy wystarczającej dokładności osiągniętych wyników. Pomimo to, iż wyniki badań Buntego mogą znaleźć już teraz zastosowanie praktyczne, autor referatu nawołuje praktyków do podawania danych z ruchu, gdyż zachowanie się popiołu jest funkcją nie tylko składu i punktu topliwości, ale również siły ciągu, kształtu komory paliniskowej, wysokości warstwy węgla, temperatury powietrza poddmuchowego i t. d. Jakże są jeszcze możliwości badania węgla i popiołów, świadczyć może uwaga, rzucona w dyskusji, iż ważne byłoby zawsze badanie udziału procentowego popiołu pochodzenia roślinnego i popiołu napływowego, gdyż ten pierwszy, jako nadzwyczaj rozdrobniony, daje

przedewszystkiem początek popiołowi lotnemu i o względnie niskim punkcie topliwości. (t. p.).

METALOZNAWSTWO.

Wpływ sztucznego starzenia się superduraluminu na odporność na korozję.

Do prób użyto blachy superduraluminowej o wymiarach 200 × 27 × 2 mm, wyżarzanej w ciągu 20 minut przy 500°, hartowanej w wodzie i poddanej starzeniu się w warunkach normalnych, a następnie sztucznie w ciągu 20 albo 40 godz. przy 50—200°C. Próbkę poddano działaniu wody morskiej w ciągu 3 miesięcy. Po 7—8 godzinnem przebywaniu w wodzie próbki pozostawiano na powietrzu na 4—5 godz.

Próbki poddane starzeniu się przy temp. do 100—125°C wykazywały stratę wagi; starzenie się w wyższych temp. wykazywało przyrost wagi z maximum przy 140°C, następnie znowu spadek. Własności mechaniczne próbek, poddanych działaniu wody morskiej, są naogół gorsze niż tych, które nie były poddane jej działaniu. Największą stratę wykazuje próbki przy starzeniu się w t-rze około 140°C; gdy R spada o 56,9%, Q — o 39%, zaś A = 94,8% wartości pierwotnej (odnosi się to do próbek, ulegających starzeniu się w ciągu 20 godz., zaś przy 40 godz. starzenia się R traci 55,8%, Q — 48%, A zaś — 89,9%). Spadek wł. mechaniczn. stopu ulegającego starzeniu się przy 150—175° jest większy niż stopu starzejącego się przy 100°. Jak widać, krytycznym zakresem jest temp. 100—150°C. Mikroskopowo stwierdzono, iż zachodzi tu korozja międzykrystaliczna, a nie lokalna, jak przy normalnem starzeniu się. (Meissner. Journal Inst. of Metals, t. XLV, 1931 r., str. 187—208). E. P.

Bibliografia.

Eksploatacja Handlowa Kolei Żelaznych. Józef Gieysztor. Docent Politechniki Warszawskiej. Wydanie 2-gie. Str. 210, 1 mapa. Wyd. Komitetu Wydawn. podręczników akad. przy M. W. R. i O. P. Warszawa 1931. Cena zł. 22.

Obszerna dziedzina kolejnictwa jest obsługiwana głównie przez siły z wykształceniem technicznym, które kolej może czerpać z pośród absolwentów politechnik. Tak jednak ważne działy kolejnictwa, jak eksploatacja handlowa, obejmująca stosunek wzajemny kolei, jako wykonawcy przewozu, do publiczności, jako użytkownika przewozu, wymaga sił inteligentnych, z wykształceniem administracyjno-handlowem, i ci skazani są na samouctwo, utrudnione brakiem odpowiednich podręczników.

Dlatego należy powitać z zadowoleniem ukazanie się już w drugim wydaniu książki prof. Józefa Gieyszтора, jednego z nielicznych u nas fachowców w tej dziedzinie i gruntownego znawcy przedmiotu.

Jest to treściwy i jasny wykład zasad teoretycznych ustroju administracji kolejowej, w dziale przewozów, taryfnictwa i polityki taryfowej, oparty głównie na materiale zaczerpniętym z kolei i stosunków polskich. Nie brakuje w niem również zasad studjum ekonomicznego do projektu kolei, objaśnionych wzorem takiego studjum, sporządzonego do projektu kolei Warszawa—Radom—Bodzechów, której potrzeba od tak dawna jest już uznana.

Potoczysty styl i ścisła argumentacja podnosi wartość dydaktyczną książki, która powinna być z radą przyjęta przez inteligentnych pracowników w dziale eksploatacji kolejowej, a przyda się również i inżynierom pracującym w technicznych działach kolejnictwa; muszą bowiem oni mieć przecież jasny pogląd na sprawy handlowe kolei, od których przedewszystkiem zależy tak ważna w każdym przedsiębiorstwie strona dochodu.

J. E.

T R E Ś Ć:

W sprawie skrzyżowań i zbliżeń linii elektrycznych z drogami żelaznymi. Tezy PKEŃ. — Memorjał Komisji Gosp. Elektrycznej.
Sprawozdania z posiedzeń.

WARSZAWA

6—13 STYCZNIA

1932 R.

S O M M A I R E:

Sur la procédure d'accorder le consentement des autorités des chemins de fer pour l'exécution des croisements des lignes électriques avec les voies ferrées.
Comptes-rendus des séances de diverses Commissions.

W sprawie skrzyżowań i zbliżeń linij elektrycznych z drogami żelaznymi.

Tezy PKEŃ.

Polski Komitet Energetyczny, po rozważeniu sprawy w Komisji Gospodarki Elektrycznej, proponuje Ministerstwu Komunikacji uznanie następujących zasadniczych tez w sprawie skrzyżowań:

A. W stosunku do przedsiębiorstw, posiadających Uprawnienie Rządowe.

1. Akt zatwierdzenia planów budowy przez Ministra Robót Publicznych jest jedynym aktem, w którym zawarte jest zezwolenie na wykonanie skrzyżowania, i w akcie tym umieszczają Dyrekcje Kolejowe, drogą złożonych na komisji dochodzeniowej wojewódzkiej zastrzeżeń, wszystkie warunki prawne, którym winno odpowiadać skrzyżowanie.

2. Akt zezwolenia policyjno-technicznego na budowę i akt zezwolenia policyjno-technicznego na uruchomienie są jedynymi aktami, w których objęte są techniczne warunki wykonania skrzyżowań, zastrzeżone przez przedstawiciela Dyrekcji Kolejowych na wojewódzkiej komisji dochodzeniowej.

3. Przedstawiciele Dyrekcji Kolejowych delegowani do wojewódzkiej Komisji dochodzeniowej czy to na zatwierdzenie planów przez Ministra Robót Publicznych, czy to na udzielenie zezwoleń policyjno-technicznych na budowę i uruchomienie, winni być wyposażeni w pełnomocnictwo Dyrekcji Kolejowych, wystarczające im do złożenia wiążących Dyrekcje Kolejowe zastrzeżeń i warunków w sprawie skrzyżowań.

4. Opłaty odszkodowawcze za zezwolenie na skrzyżowanie przez Dyrekcje Kolejowe nie są pobierane. Opłaty za nadzór nad wykonaniem skrzyżowań nie przekraczają zł. 50 od skrzyżowania. Kaucje za zabezpieczenie zobowiązania przedsiębiorcy do ewentualnej późniejszej przebudowy skrzyżowania nie są wymagane.

5. W wypadkach szczególnych konieczności szybkiego wykonania skrzyżowania przed formalnym zatwierdzeniem planów budowy przez Ministra Robót Publicznych, względnie przed udzie-

leniem zezwolenia policyjno-technicznego na budowę, Dyrekcje Kolejowe wydają przedsiębiorcy tymczasowe warunkowe zezwolenia na skrzyżowanie na przeciąg 1,5 roku na ryzyko przedsiębiorcy.

B. W stosunku do przedsiębiorstw nie posiadających Uprawnienia Rządowego.

Tryb postępowania Dyrekcji Kolejowych winien uwzględniać w zasadzie powyższe tezy, stosując się do zakładów uprawnionych, z tą różnicą, że stosunek cywilno-prawny przedsiębiorcy do Dyrekcji Kolejowych winien być ujęty w umowie z przedsiębiorcą, wyszczególniającej warunki zezwolenia Dyrekcji Kolejowych na skrzyżowania, względnie zbliżenia. Na dochodzenie władz wojewódzkich celem wydania pozwolenia policyjno-technicznego na budowę, względnie uruchomienie, Dyrekcje Kolejowe delegują swoich przedstawicieli, którzy komunikują komisji pisemnie lub ustnie warunki zezwolenia Dyrekcji Kolejowych na skrzyżowania lub zbliżenia, żądając zawarcia umowy przedsiębiorcy z Dyrekcjami Kolejowymi. W umowach takich Dyrekcje Kolejowe pobierają opłaty odszkodowawcze z reguły w postaci „czynszu uznania”.

Memorjał Kom. Gosp. Elektr.*)

I. Stan obecny.

Dotychczasowy tryb postępowania Dyrekcji Kolejowych w sprawach udzielania zezwoleń, względnie wyrażenia zgody na wykonanie skrzyżowań lub zbliżeń linii elektrycznych z liniami kolejowymi, jest nader uciążliwy dla przedsiębiorstw elektryfikacyjnych. Pertraktacje z Dyrekcjami Kolejowymi trwają zbyt długo, nie są one na jednolitym toku postępowania urzędowego i wymagają dokonania szeregu formalności, komisyj, składania kosztorysów, opłat stemplowych, dzierżawnych i odszkodowawczych, składania

*) Dot. „Zasad postępowania Dyrekcji Kolejowych w sprawach skrzyżowań i zbliżeń linii elektrycznych z drogami żelaznymi”.

kaucyj, deklaracji o przyszłej przebudowie na koszt przedsiębiorcy i t. p. W poważnej większości wypadków trudności te mają charakter formalności, nie konieczne wynikających z merytorycznej rzeczywistej potrzeby ochrony praw majątkowych kolei, czy też zabezpieczenia ruchu kolejowego.

Źródłem tego niepożądanego stanu rzeczy, stanowiącego niemałe utrudnienie dla rozwoju elektryfikacji Państwa, są:

1) nieściśle i niezupełne instrukcje Ministerstwa Komunikacji, obowiązujące Dyrekcje Kolejowe, które w bardzo różny sposób interpretują te instrukcje, często w zależności od tego, który referent Dyrekcji daną sprawę załatwia i na zasadzie jakiego ustawodawstwa z trzech byłych zaborów wydawane są decyzje;

2) różnorodność interpretacji §§ 8, 10 i 16 Ustawy Elektrycznej, często niezgodnych z jej tekstem i duchem. Szczególnie różnie interpretują różne Dyrekcje Kolejowe postanowienia art. 8 Ustawy Elektrycznej, w którym zastrzeżone jest dla uprawnionych zakładów elektrycznych prawo bezpłatnego korzystania z dróg żelaznych, i którego celem było bezsprzecznie przede wszystkim ułatwienie przedsiębiorstwom elektryfikacyjnym skrzyżowań linii kolejowych;

3) nierozróżnianie przez Dyrekcje Kolejowe odmiennej sytuacji prawnej różnych typów przedsiębiorstw elektryfikacyjnych, z których jedne posiadają Uprawnienie Rządowe, drugie istnieją legalnie na podstawie zastrzeżonych w § 11 Ustawy Elektrycznej „nabytych praw”, trzecie zaś nie posiadają charakteru przedsiębiorstw elektryfikacyjnych użyteczności publicznej i budują skrzyżowania dla własnych celów lub też są

wprawdzie przedsiębiorstwami elektryfikacyjnymi, lecz istnieją bez podstaw prawnych w myśl Ustawy Elektrycznej. O ile pierwsza grupa przedsiębiorstw elektryfikacyjnych korzysta w pełni z przywilejów Ustawy Elektrycznej i podlega jej rygorom, o tyle druga grupa tylko częściowo korzysta z jej przywilejów, trzecia natomiast istnieje bez podstaw prawnych po myśli Ustawy Elektrycznej i zupełnie nie korzysta z jej przywilejów;

4) niedość ściśle stosowanie się Dyrekcji do unormowanego, rozporządzeniami Ministerstwa Robót Publicznych, postępowania urzędowego przy nadawaniu pozwoleń policyjno-technicznych na budowę i uruchomienie linii elektrycznych i przy komisjach, mających na celu zatwierdzenie planów budowy przez Ministra Robót Publicznych. Żądając od przedsiębiorcy zawierania specjalnych umów, obejmujących warunki zezwolenia na skrzyżowanie, Dyrekcje utrudniają działalność komisji dochodzeniowych władz wojewódzkich, wydających pozwolenia policyjno-techniczne, względnie stawiających wnioski o zatwierdzenie planów, co równa się w wielu wypadkach nieuznawaniu kompetencji tych władz i wywołuje dwoistość instancji z podwójnym tokiem urzędowania w tej samej sprawie o tym samym celu.

Jak z przedstawionego obrazu obecnego stanu rzeczy wynika, dotychczasowy tryb postępowania Dyrekcji Kolejowych w sprawach skrzyżowań jest wybitnie niekorzystny dla przedsiębiorstw elektryfikacyjnych, naraża je na znaczne opóźnienia w budowie sieci elektrycznych i poważne straty finansowe i jest tem samem niecelowy z punktu widzenia szerzej pojętych interesów państwowych.

(d. n.)

Sprawozdania z posiedzeń.

Komisja Gospodarki Elektrycznej P. K. En.

Protokół posiedzenia z dn. 14 listopada r. b.

Obecni pp. Altenberg, Czaplicki, Forbert, Gajewski, Gayczak, Herlich, Hubert, Nowicki, Ossowski, Piętka, Rauch, Riedel, Siwicki, Stefanowski. (Wnioski na piśmie nadesłali pp. Hoffmann i Lewandowski).

Wobec nieobecności p. prof. Sokolnickiego, przewodniczył p. dyr. Hubert.

Porządek obrad przewidywał: 1. Wniosek Ministerstwa Rob. Publ. w sprawie warunków uprawnień na wielkie zakłady elektryczne. 2. Projekt ustawy o popieraniu elektryfikacji.

W związku z dyskusją na temat porządku obrad, poruszono sprawę podatku od elektryczności. Postanowiono prosić p. Czaplickiego o opracowanie referatu na ten temat i uchwalono odbyć, w związku z tem, posiedzenie w dn. 23 listopada.

Następnie podjęto dyskusję nad ustawą o popieraniu elektryfikacji, zmieniając w ten sposób kolejność porządku dziennego.

Referent, p. Altenberg, wypowiedział szereg nasuwających mu się uwag:

Do ustawy o popieraniu elektryfikacji należałoby wprowadzić definicję „zakłady elektryczne, które pracować będą zgodnie z rządowym programem elektryfikacji kraju”, użytą w projekcie uprawnień na wielkie zakłady elektryczne, gdyż określenia, dotyczące mocy i napięcia,

jakie się znajduje w ustawie o popieraniu elektryfikacji, nie są wystarczające.

Zamiast mówić o pewnej granicy napięcia linii przesyłowych, mających korzystać z prerogatyw ustawy, należy brać pod uwagę typ budowy linii, gdyż napięcie robocze nie charakteryzuje w tym wypadku rodzaju linii.

Należałoby wyjaśnić, czy już istniejące zakłady mogą korzystać z prerogatyw ustawy.

Dalsze uwagi referenta dotyczyły oceny wartości poszczególnych ulg, które przyznaje ustawa zakładom elektrycznym, na jakie ma się rozciągać. Za ważne ulgi uważa referent: zwolnienie od opłat od kapitału zakładowego, zwolnienie od opłat przy przechodzeniu własności nieruchomości, zwolnienie od podatków bezpośrednich.

Bardzo wielką korzyść przynosi prawo pierwszeństwa w uzyskiwaniu koncesyj wodnych. Ważnym byłoby ustalić ulgi od opłat za przechodzenie przez lasy państwowe. Ważnym przywilejem byłoby przyznanie ulg celnych na maszyny i aparaty, zwłaszcza, że chodzi tu o zakłady i linie o napięciu bardzo wysokim.

Po przemówieniu p. Altenberga, przystąpiono do dyskusji. P. Czaplicki zwrócił uwagę, iż w stosunku do zakładów, które mają korzystać z ulg, bynajmniej kryteria nie są sformułowane jasno i wyraźnie, gdyż najważniejszym warunkiem otrzymania ulg jest ogólnopństwowe znaczenie zakładu, co do czego kryterjów technicznych dać bodaj niepodobna. Co się tyczy szczegółów redakcji projektu, mówca zaznacza, m. in., iż wysokość napięcia linii nie może sama rozstrzygać o jej ważności i typie — koniecznym jest jeszcze określenie długości linii o danym, wysokim napięciu.

P. Gayczak podkreślił, iż wszystkie ulgi, przewidziane w ustawie, są ważne, istotne i pożądane. Mówca

zapytuje, czy nie dałoby się zmodyfikować warunków wykupu zakładu elektrycznego, które, tak jak są stosowane obecnie, obciążają koszty ruchu zakładu conajmniej w wysokości około 25%.

P. kpt. Gajewski, delegat Min. Przem. i H., oświadczył, iż o tem, czy dany zakład ma znaczenie ogólnopństwowe, winno decydować również Min. Przem. i Handlu, a dalej, że projektowana ustawa znajduje się w kolizji z rozporządzeniem Pana Prezydenta R. P. z dn. 22 marca 1928 r. W odpowiedzi wyjaśniono, że ustawa o popieraniu elektryfikacji przewiduje w p. 8 zniesienie postanowień rozporządzenia Pana Prezydenta z 1928 r. w odniesieniu do przedsiębiorstw, objętych tą ustawą, że zatem kolizji niema.

W dalszym ciągu dyskusji wypowiedziano pogląd, iż należy umieścić w ustawie formułę, stwierdzającą, iż konstrukcja taryf maksymalnych będzie niezależna od sprawy ulg. W związku z tą sprawą wyłoniła się zasadnicza kwestja — przerobienia formularza uprawnienia.

P. Czaplicki wysunął propozycję, by ulgi, zawarte w omawianej ustawie, włączyć całkowicie do tekstu uprawnienia wydawanego przedsiębiorcy na zakład o znaczeniu ogólnopństwowem, gdyż wtedy dopiero ulgi te nabiorą wartości w oczach kapitalisty, zamierzającego zająć się działalnością elektryfikacyjną w Polsce. Mówca jest zdania, że należy zostawić całkowicie do uznania rządu ustalenie, czy dany zakład ma znaczenie ogólnopństwowe, czy nie.

Uchwalono prosić p. Altenberga o opracowanie, na podstawie przeprowadzonej dyskusji, wniosków i tez dla Min. Rob. Publ. Poza tem położono nacisk na konieczność opracowania warunków przyznawania ulg celnych, jako sprawy ściśle związanej z popieraniem elektryfikacji.

Po przerwie przystąpiono do obrad nad projektem wniosku Min. Rob. Publ. w sprawie warunków uprawnień rządowych na wielkie zakłady elektryczne.

P. Altenberg streścił przygotowany przez siebie na ten temat referat.

W sprawie punktu 1, dotyczącego terminu trwania uprawnienia, zaznaczył referent, że nie widzi w jego sformułowaniu zasadniczej różnicy w stosunku do dotychczas utartej praktyki. Prócz zakładów wodnych i ciepłowodnych, również i do zakładów torfowych i zakładów o gorszych gatunkach węgla odnosić się winien termin 60-letni, który jednak mówca proponuje zastąpić przez 90-letni, a dla zakładów, posiadających linje o nap. 100 000 V, termin winien być, zdaniem mówcy, 60-letni, a nie 40-letni.

Omawiając punkt 3, referent podkreślił, iż w punkcie 3Aa nowością jest różniczkowanie odpisów amortyzacyjnych dla różnych rodzajów urządzeń. Jest to zasada bardzo pożądana, tembardziej, iż można to uważać niejako za postanowienie ramowe. Co do p. 3Ab podniósł referent, iż ma wątpliwości, czy należy ustalać konkretną liczbę 6% na oprocentowanie kapitału, jako wysokość potrącen od dochodu brutto, czy też pozostawić określenie tej liczby od wypadku do wypadku. Nowością jest tu dalej omówienie wypadku, gdy państwo nie może wykupić zakładu elektrycznego (punkt B), przewidziane jest mianowicie utworzenie nowej spółki. Tu referent uzasadnił obszernie, dlaczego nie widzi żadnych korzyści dla koncesjonariusza z tytułu zawiązania takiej spółki.

Pozatem omówił referent punkt 4, dotyczący prawa wyłączności na zbyt energii elektrycznej, zaznaczając, iż okres 5 lat, jako terminu cofnięcia uprawnienia, jest za krótki, poczem przeszedł do punktu 5, omawiającego prerogatywy, jakie Min. Rob. Publ. przyznaje uprawnionemu na obszarze zasilania; referent podkreślił ważność tych prerogatyw; wreszcie, przechodząc do punktu 7, dotyczącego sprawy arbitrażu, scharakteryzował go jako postanowienie bardzo doniosłe.

Po referacie rozpoczęto dyskusję. P. Czaplicki zwrócił uwagę na niewłaściwość kojarzenia sprawy popierania elektryfikacji z udzieleniem pożyczki Państwu.

Przechodząc do p. 4, zaznaczył mówca, iż określenie „zelektryfikowanie”, w ciągu 5 lat, powinno być wyraźnie sprecyzowane, może bowiem być rozumiane w sposób bardzo rozciągliwy. Co do punktu 6, to podkreślił mówca, iż wyrażenie: „większość przedsiębiorstw”..., użyte na początku tego punktu, też nie jest jasne, bo nie wiadomo, czy chodzi tu o moc tych zakładów, czy o ich ilość.

Dalsza dyskusja dotyczyła sprawy wykupu zakładu elektrycznego. Głos zabierali pp. Nowicki, Forbert, Alten-

berg, Rauch. P. Gayczak uzasadniał pogląd, iż sukcesorem elektryfikacji powinien być samorząd, a nie państwo; istniejący stan rzeczy winien zmieniać się drogą ewolucji; monopol państwowy byłby niepożądany.

Reasumując dyskusję, przewodniczący p. Hubert podkreślił, iż uważa ją za dyskusję przygotowawczą, która będzie rozwinięta na następnym posiedzeniu, i streścił ją, jak następuje: 1. Tylko cele obrony kraju mogą usprawiedliwić popieranie przez rząd zakładów nierentownych; wogóle, zamiast określenia „zakłady nierentowne” należałoby użyć określenia: „linje przesyłowe (zakłady) o rentowności, mogącej wynikać w ciągu szeregu lat”. 2. Uzależnienie udzielenia uprawnienia od pożyczki winno z projektu zniknąć. 3. Warunki utworzenia spółki po wygaśnięciu terminu uprawnienia są ujęte niejasno i nieściśle z punktu widzenia prawnego i życiowego; ten ustęp należy zmienić. 4. Sprawa częściowego pozbawienia uprawnienia w ciągu 5 lat w razie nie wykonania programu elektryfikacyjnego jest postawiona niejasno, a termin 5-letni jest zbyt krótki.

Na tem dyskusję przerwano i odroczone do następnego posiedzenia.

Protokół posiedzenia z dn. 23.XI. 1931 r.

Obecni pp.: Altenberg, Czaplicki, Forbert, Gajewski, Gayczak, Herbich, Hoffmann, Hubert, Obrapalski, Piętka, Siwicki, Straszewski, Riedel.

Nieobecni usprawiedliwili pp. Glatman i Rauch.

Przewodniczył p. dyr. Hubert w nieobecności p. prof. Sokolnickiego.

Porządek obrad przewidywał: 1) odczytanie protokołu z ostatniego posiedzenia w dn. 14 listopada 1931 r. 2) Dalszy ciąg dyskusji nad ustawą o popieraniu elektryfikacji. 3) Ustawa o podatku od elektryczności (ref. p. Czaplicki).

Porządek ten zmieniono i jako pierwszy punkt obrad postawiono ustawę o podatku od elektryczności.

P. Czaplicki odczytał przygotowany przez siebie referat, poczem przystąpiono do dyskusji.

Wszyscy obecni zajęli zgodnie stanowisko, iż doraźna pomoc dla skarbu jest w chwili obecnej koniecznością państwową, że zatem wprowadzenie podatku od elektryczności zasadniczo jest nieuniknione. Natomiast wyczerpującym rozważaniem poddano sprawę wysokości tego podatku i równowagi rozłożenia obciążeń zeń wynikających.

P. Gayczak wysunął kwestję konieczności opodatkowania również t. zw. zbytu okolicznościowego energii elektrycznej, obszernie uzasadniając ten pogląd.

P. Obrapalski poddał analizie warunki rentowności szeregu zakładów, zarówno zbywających prąd zawodowo jak i okolicznościowo, uzasadniając wniosek, iż opodatkowanie tych ostatnich prowadziłoby w skutkach do decentralizacji, w znaczeniu powstawania wielu stosunkowo małych elektrowni, a więc wpływ tego podatku byłby bezwzględnie ujemny dla całokształtu gospodarki energetycznej.

Dalsza dyskusja potoczyła się na temat ustalenia stawki podatku na takiej wysokości, by nie zahamował on elektryfikacji i nie wywołał zasadniczych zmian w warunkach pracy zakładów elektrycznych.

Następnie przystąpiono do rozważania wniosków referenta, p. Czaplickiego.

Omawiając czas trwania ustawy, wypowiedziano się za tem, by czas ten ograniczyć, zgodnie z wnioskiem referenta, do lat 3-eh. Zaznaczono przytem, że jeżeli będzie chodziło o późniejsze przedłużenie tego terminu i dalsze ściąganie tego podatku, ale już w przeznaczaniu na cele elektryfikacji, to doświadczenie pierwszych trzech lat wskaże, czy tą drogą iść można, nie hamując elektryfikacji przez podrożenie prądu. Tak więc, traktując rzecz całą jako bardzo poważny eksperyment, uchwalono, iż należy określić czas trwania opodatkowania energii elektrycznej na lat 3.

Następnie przystąpiono do dyskusji nad możliwie najracjonalniejszą wysokością stawki podatku i zatrzymano się dłużej nad sprawą dodatku do podatku, który to dodatek w wysokości 2,5% miałby być przeznaczony dla samorządów. Po dłuższej dyskusji, w której głos zabierali pp. Hubert, Gayczak, Czaplicki, Straszewski, Siwicki, Altenberg, Obrapalski, ustalono zgodny pogląd, iż dodatek ten winien wogóle być z projektu skreślony, oraz że wysokość samego podatku winna wynosić najwyżej 8%.

W dalszej dyskusji podniesiono konieczność opodatkowania gazu w związku ze zniesieniem ustępu 3 art. 12 usta-

wy z 1923 r. o tymczasowym uregulowaniu finansów komunalnych, który dotychczas pozwalał miastom pobierać podatek od gazu.

Następną sprawą, bardzo wszechstronnie oświetloną w dalszej dyskusji, była sprawa uchronienia od opodatkowania energii elektrycznej, zużywanej w gospodarstwie domowym, będąca, zdaniem obecnych, podwaliną rozwoju elektryfikacji. P. G a y c z a k, H o f f m a n n i inni uzasadniali konieczność znalezienia sposobu wyłączenia energii na cele domowe od podatku, podkreślając, iż nieuwzględnienie tej tezy zmarnowałoby wieloletni wysiłek, zmierzający do wprowadzenia zużycia prądu do gospodarstwa domowego.

Wysunięto szereg propozycji, mających na celu umożliwienie wyłączenia energii tej od opodatkowania. Po bardzo obszernej wymianie zdań, zgodzono się, iż: o ile prąd do światła i do gospodarstwa domowego pobierany jest na wspólny licznik, opodatkowaniu winno podlegać zużycie równe mocy zgłoszonej na światło razy 400 godzin.

Zasadniczo przeciwko takiemu postawieniu sprawy wypowiedział się parokrotnie p. Piętko, widząc w tem skomplikowanie sprawy podatku. Jednak zebrani, opierając się na tem, iż wyraźną tendencją ustawy jest opodatkowanie tylko światła, ustalili kategorycznie tezę, że należy energię, używaną do gospodarstwa domowego z opodatkowania wyłączyć, idąc drogą wyżej omówioną. P. H u b e r t podkreślił, iż w rozważaniach tych należy wyraźnie przeciwstawić dwie rzeczy: z jednej strony drobny interes Państwa, które zyska małe sumy z opodatkowania energii na cele domowe, z drugiej strony — przyszłość elektryfikacji; p. H o f f m a n n podkreślił, iż podkopany został rentowność sieci, gdyby nie zostało ostro rozgraniczone zużycie energii na światło i na gospodarstwo domowe. P. F o r b e r t wysunął wniosek, by w ustawie było powiedziane, iż opodatkowaniu podlega tylko energia na światło, zaś sposób rozgraniczenia zużycia energii na światło i na gospodarstwo domowe ustalić w rozporządzeniu wykonawczem do ustawy.

Ostatecznie postanowiono sformułować tezę, iż: o ile prąd jest pobierany na światło i do gospodarstwa domowego na wspólny licznik, to sposób opodatkowania poda rozporządzenie wykonawcze do ustawy (przyczem w rozporządzeniu tem przewidziane będzie wyłączenie od podatku zużycia energii ponad 400 godzin rocznie mocy zgłoszonej na światło).

Dalej podniesiono kwestję wyłączenia od opodatkowania wymiany energii elektrycznej i ustalono zasadę, iż zbyty okolicznościowy energii elektrycznej uprawnionemu (w celu dalszej odprzedaży) jest wolny od podatku.

Omawiając raz jeszcze zbyty okolicznościowy, uchwalono, iż należy: wrócić do tekstu pierwotnego projektu ustawy o podatku od elektryczności, rozesłanego Izbowi Przemysłowo-Handlowym, z tem, że zakłady, które uzyskały uprawnienie, zostają od podatku zwolnione. Specjalnie podkreślono, że wymiar podatku ma być liczony bez opłaty stempowej, bez dopłaty za licznik i, oczywiście, bez wliczania do ogólnej sumy samego podatku.

P. S t r a s z e w s k i poruszył sprawę wymiany energii między zakładem uprawnionym, a zbywającym energię okolicznościowo; opodatkowanie zbytu okolicznościowego wywoła komplikacje w tej wymianie.

P. S i w i c k i wyjaśnił, iż w takich wypadkach podatek winien być wymierzany od różnicy między energią pobraną a oddaną.

P. G a y c z a k zwrócił uwagę, że liczby, proponowane jako opodatkowanie zbytu okolicznościowego (30% i 20%) dają się ściśle uzasadnić następującym wyliczeniem: urządzenia istniejące w elektrowniach uprawnionych muszą być zamortyzowane w ciągu 18 lat, stanowi to obciążenie w wysokości ~ 5,6% rocznie od kapitału; zważywszy dalej, że obrót kapitału ma miejsce w elektrowniach w ciągu czterech do pięciu lat, otrzymamy liczbę obciążenia wpływów jednorocznych w wysokości 23 do 27%, co odpowiada proponowanej wysokości opodatkowania.

Dalsze uwagi zebranych odnosiły się do samej procedury ściągania podatku. Ustalono, iż zamiast wyrażenia „okazywać na żądanie księgi i akty”, winno być powiedziane „umożliwić wgląd w istniejące księgi”. Wypowiedziano się za tem, by za inkaso podatku elektrownie otrzymywały 5%.

Omawiając sprawę wyłączenia od opodatkowania ener-

gji do celów napędowych, gdy pobierana jest na wspólny licznik z energią na światło, zaznaczono, iż w tym wypadku również sposób wyodrębnienia zużycia na światło winien być ustalony w rozporządzeniu wykonawczem.

Uproszono p. C z a p l i c k i e g o o sformułowanie na piśmie tezy, ustalonych w dyskusji, i opracowanie w formie ostatecznej opinii Komisji Gospodarki Elektrycznej PKEEn.

Resztę posiedzenia poświęcono dalszemu ciągłowi dyskusji w sprawie ustawy o popieraniu elektryfikacji.

Rozważono poruszoną przez p. L e w . . n d o w s k i e g o sprawę udzielania prawa pierwszeństwa dla zakładów o znaczeniu ogólnopństwowem na dzierżawę terenów torfowych, oraz wysuniętą przez p. H o f f m a n n a sprawę ulg w użytkowaniu terenów leśnych i wogóle gruntów państwowych, mianowicie ustalenia opłat pod postacią czynszu uznania.

Podniesiono sprawę kwalifikowania jako zakładów o znaczeniu ogólnopństwowem tych, które są przystosowane do pracy na torfie w ten sposób, że w bardzo krótkim czasie mogą przejść z węgla na torf.

Przeprowadzono ponownie dyskusję na temat ścisłego związania uprawnienia z zapewnieniem przyznania ulg, wynikających z ustawy o popieraniu elektryfikacji; podkreślono przytem wielokrotnie, iż finansista, angażujący poważne kapitały w elektryfikację, musi zyskać niedwuznaczną pewność, że przy spełnieniu pewnych warunków będą mu przyznane ulgi, wynikające z ustawy o popieraniu elektryfikacji.

P. S t r a s z e w s k i wskazał, iż projekt ustawy wywarł wielkie wrażenie w sferach elektryfikacyjnych, w kraju i zagranicą. Mówca proponuje, by w uprawnieniu było powiedziane np.: „...zakład mniejszy uznaje się jako zakład o znaczeniu ogólnopństwowem w rozumieniu ustawy o popieraniu elektryfikacji”.

Po tych uwagach ogólnych, przystąpiono do rozpatrzenia opracowanych przez referenta, p. A l t e n b e r g a, tezy, opar- tych na dyskusji, przeprowadzonej na posiedzeniu dn. 14 listopada. Tezy te, ujęte w 6 punktach, rozważono kolejno, punkt za punktem.

P. S t r a s z e w s k i zaznaczył, że w chwili gdy przystępuje się do krytycznego rozpatrzenia niektórych punktów ustawy o popieraniu elektryfikacji, jest na miejscu podkreślenie, iż w całości swej ustawa ta jest ważnym krokiem naprzód w elektryfikacji.

Punkt 1 tezy, opracowanych przez p. A l t e n b e r g a, dotyczący kwalifikowania zakładów z punktu ich ogólnopństwowego znaczenia, postanowiono skreślić.

Punkt 2, dotyczący zakładów pracujących na torfie, pozostawić w redakcji referenta, z wykreśleniem słowa „wyłącznie”.

Punkt 3a pozostawić bez zmian. Punkt 3b otrzymuje brzmienie: zwolnienie od wszelkich należytości za przechodzenie przez lasy poza opłatą za wyrąb lasu i czynszem uznania.

Punkt 3c pozostawić bez zmian; w punkcie 3d zamiast: „prawo pierwszeństwa w nabywaniu...” podać „prawo pierwszeństwa w nabywaniu lub dzierżawie torfowisk...”

Co do punktu 3e zwrócono uwagę, iż prawo pierwszeństwa może tu być rozumiane dwojako: jako pierwszeństwo przed innymi petentami, lub w tym sensie, że w zadaniach zbiornika mają być uwzględnione z pierwszeństwem cele elektryfikacyjne; dalej zwrócono uwagę, iż zamiast „zbiorników melioracyjnych zbudowanych przez państwo” winno być „budowanych”. Uchwalono punkt ten zostawić w brzmieniu referenta.

Punkt 4, dotyczący opinjowania przez Ministerstwo Przemysłu i Handlu roli zakładów, jako ogólnopństwowych, uchwalono skreślić zupełnie, wyrażając pogląd, iż jedynie i dostatecznie miarodajna jest tu opinia Ministerstwa Robót Publicznych.

Punkt 5, dotyczący rozporządzenia wykonawczego, zostawić w brzmieniu referenta.

W punkcie 6 zamiast „...że uprawnienie, które ubiega się, zostanie zakwalifikowane” ma być: „...że zakład, który ma powstać, zostanie zakwalifikowany...”.

Uproszono p. A l t e n b e r g a o przereagowanie tezy przez uwzględnienie wyników dyskusji.

Na tem posiedzenie zamknięto; następne wyznaczono na dzień 7 grudnia o godz. 9 min. 30.