

I.41.P

Skowroński

ARS TECHNICA

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY TECHNICE, NAUCE
ORAZ ZAGADNIENIOM ŻYCIA AKADEMICKIEGO.

WYDANE Z ZAPOMOZI M. W. R. i O. P.

ROK I.

ZESZYT 3—4.

GRUDZIEŃ 1922.

REDAKCJA I ADMINISTRACJA: POLITECHNIKA, GMACH GŁÓWNY
WARSZAWA.

KONTO CZEKOWE № 5909

GODZ. URZ. 1—2.

CENA 900 M.

Handwritten scribble at the top of the page.

P.B.T.
1955K

ARS TECHNICA

CZASOPISMO WYDZIAŁOWYCH KÓŁ NAUKOWYCH
STUDENTÓW POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ.

WYDANE Z ZAPOMOZI M. W. R. I O. P.

WARSZAWA

W GRUDNIU 1922 R.

ZESZYT 3—4.

TREŚĆ. Od Redakcji. *Prof. S. Kunicki* — W kwestji norm do obliczania mostów żelaznych kolejowych. *Prof. S. Miller* — O związku twierdzenia o min. energii potencjalnej odkształcenia z zasadą najmniejszego działania. *M. Skrzywan* — Polityka taryfowa elektrowni publicznych. *J. Tichy* — Walcowanie gwintów. *B. Maczewski* — *Rowiński* — Opalanie parowozów pyłem węglowym i torfowym. *M. Arkuszewski* — Wyznaczanie położenia punktu za pomocą pomiarów chronometrycznych. Z wycieczki stud. Inż. Łąd. i Wodn. do Czech. Wiadomości Techniczne. Różne. Przegląd książek i czasopism. Kronika. Na marginesie. Książki i pisma nadesłane.

OD REDAKCJI.

Z powodu trudności natury technicznej i finansowej ukazanie się powakacyjnego numeru uległo znacznemu opóźnieniu, co czytelnicy nasi łaskawie zechcą wyrozumieć.

Wydając obecnie podwójny numer 3—4, pozwalamy sobie złożyć na tem miejscu wyrazy podziękowania jego Magnificencji Rektorowi Pol. Warsz. *Prof. L. Staniewiczowi* za przychylnie stanowisko względem wydawnictwa, *Szefowi Wydziału Nauk M. W. R. i O. P. Panu S. Michalskiemu* za udzielone subsydjum, oraz tym P.P. Profesorom, którzy swą współpracę w piśmie zapoczątkowali.

Mamy nadzieję, że P.P. Profesorowie, szerszy ogół Inżynierów i Techników oraz koledzy bliżej zainteresują się wydawnictwem popierając naszą naukową placówkę przez nadsyłanie artykułów i prenumeratę.

W roku bieżącym ustąpili — ze stanowiska redaktora kol. *M. Arkuszewski* i ze stanowiska administratora kol. *K. Obrębski*, którzy organizowali pierwsze etapy rozwoju pisma. Nadal redakcję objął kol. *W. Spinek* i administrację kol. *T. Jurowski*.

Opiekunem pisma jest P. *Prof. C. Witoszyński*.

PROF. ST. KUNICKI.

W kwestji norm do obliczania mostów żelaznych kolejowych.

Jak wiadomo, ciężar pociągów towarowych na kolejach żelaznych ma stałą tendencję do powiększania się, gdyż korzystniej jest puszczać mniejszą ilość pociągów ciężkich, niż dużą ilość pociągów, których ładowność nie została należycie wykorzystana.^{*)} Z tego powodu i waga parowozów, przeznaczonych dla pociągów ciężarowych, ma także stałą tendencję do zwiększania się z biegiem czasu. Stosownie do tego zmieniają się normy obciążeń, na zasadzie których należy obliczać mosty kolejowe. Jeżeli rozpatrzmy rosyjskie koleje żelazne, to możemy skonstatować następujące fakty.

W początkach masowej budowy kolei żelaznych w Rosji t. j. w końcu szóstego i na początku siódmego dziesiątka ubiegłego stulecia, w normach do obliczania mostów kolejowych, (które wówczas jeszcze załączano jako warunki techniczne do statutów odnosnych prywatnych Towarzystw Kolejowych) znajdujemy parowozy trzech-osiowe z ciśnieniem każdej osi po 11 tonn, t. j. waga całego parowozu w stanie roboczym wynosiła tylko 33 tonny. Wkrótce potem wydany był przez Ministerjum Komunikacji okólnik (w roku 1875) w sprawie obliczania mostów żelaznych, w którym znajdujemy parowozy trzech-osiowe z ciśnieniem osi po 12 tonn, czyli cała waga parowozu w stanie roboczym wynosiła 36 tonn. W roku 1884 b. Techniczno-Inspektorski Komitet Kolei Żelaznych, przy Ministerjum Komunikacji, wydaje nowy okólnik o obliczaniu mostów, w którym już mamy parowozy cztero-osiowe, z ciśnieniem każdej osi po 12½ tonny, czyli waga całego parowozu wynosiła 50 tonn. W roku 1896 normy ciśnienia osi cztero-osiowego parowozu zwiększone są do 15 tonn, to jest waga całego parowozu = 60 tonn. W roku 1907 podane zostały nowe normy obciążeń, a mianowicie pięcio-osiowe parowozy z ciśnieniem osi po 20 tonn, t. j. waga całego parowozu = 100 tonn. Wreszcie w roku 1920 (16 września) Rada Technicznego Komitetu Komisaryjatu Dróg Żelaznych w Moskwie, postanowiła przyjąć dla obciążenia ruchomego przy obliczaniu mostów kolejowych, na drogach żelaznych magistralnych następujące normy: a) parowozy sześć-osiowe z ciśnieniem każdej osi po 30 tonn, przy odległościach od buforu do 1-ej osi—1,5 metra, między sąsiednimi osiami po 1,6 metra i od 6-ej osi do tylnego buforu 2,5 metra; b) tendry cztero-osiowe z ciśnieniem każdej osi po 25 tonn, przy odległościach od przodu tendra do 1-ej osi—1,5 metra, między osiami 1-a i 2-a—1,6 metra, 2-a i 3-a—2 metry, 3-a i 4-a—1,6 metra i od 4-ej osi do tyłu tendra—1,5 metra; c) obciążenie od wagonów ciężarowych po 9 tonn na metr bieżący długości pociągu. Obliczenie powinno się prowadzić w przypuszczeniu podwójnej trakeji (jak to miało miejsce i we wszystkich poprzednich normach), przy czem parowozy po-

^{*)} „Mechanik” zeszyt II. *St. Felsz inż.* Wielkość składów pociagowych.
zeszyt V. *M. Piechowski inż.* Wielkość składów pociagowych
i najkorzystniejsza szybkość jazdy obecnie i w niedalekiej przyszłości. (Przyp. red.).

winy być postawione w najniekorzystniejszej pozycji, t. j. z kominami obok siebie, lub zwróconymi w jedną stronę. Wagony ustawia się tylko z jednej strony parowozów. Rozerwanie pociągu dopuszcza się tylko w jednym miejscu. Przy obliczaniu małych mostków i jezdni dużych mostów należy przyjmować pod uwagę wypadek obciążenia od dwóch osi po 35 tonn od każdej, przy odległości między nimi po 1,6 metra. Te najnowsze normy obciążeń, postanowiono było wprowadzić dopiero po ustaleniu nowych norm dopuszczalnych natężeń dla kolejowych mostów żelaznych, które zostały opracowane przez autora i zatwierdzone w Moskwie, w roku 1921, przez Radę Techniczną Komitetu Komisarjatu Komunikacji, na mocy decyzji Mostowej Komisji. Z powyższego widać, że powiększanie norm obciążeń ruchomych, dla obliczania mostów kolejowych, w Rosji wprowadzane było co 8 do 13 lat.

W Niemczech spostrzegamy te same zjawisko, a mianowicie, według norm 1895 roku, wymagane było obliczanie mostów na parowozy o pięciu osiach z ciśnieniem pierwszej osi — 7 tonn, drugiej — 14 tonn, i trzech osi po 13 tonn, przy odległościach osi 1-ej do 2-ej — 2,2 metra, 2-ej do 3-ej — 1,4 metra, 3-ej do 4-ej i 4-ej do 5-ej po 1,35 metra. W roku 1905 pruski Zarząd Kolei Żelaznych, polecił stosować parowozy pięcioosiowe z ciśnieniem każdej osi po 17 tonn przy odległościach między nimi 1,5 metra, tendry trzech-osiove z ciśnieniem osi po 13 tonn przy odległościach międzyosiowych 1,5 metra i wagony dwuosiowe z ciśnieniem po 13 tonn, przy odległości między osiami po 3 metry i przy długości wagonu 6 metrów, co

odpowiada równoznacznemu obciążeniu na bieżący metr pociągu $4,33 \frac{\text{tonn}}{\text{metr}}$.

Oprócz tego dla jezdni i dla małych mostków, najniekorzystniejsze obciążenie których zależy od ilości osi parowozów mniejszej od pięciu, polecano przyjmować większe obciążenia od osi parowozu, a mianowicie: od jednej lub dwóch osi obciążających po 20 tonn, od trzech osi po 19 tonn, i od czterech osi po 18 tonn, przyjmując odległość między nimi — 1,5 metra. Według norm roku 1909, wydanych przez Związek Dyrekcji Kolejowych niemieckich największe ciśnienia osi wynoszą: dla parowozów 16 tonn, dla tendrów — 13 tonn, przy odległościach między osiami od 1,4—1,5 m. i 1,6 m. i dla wagonów 9 tonn, przy odległościach między osiami—2,5 metra. W roku 1910 pruski Zarząd Kolejowy ustalił skład nowego pociągu (klasa B) z parowozami pięcio-osiowymi z ciśnieniem osi po 20 tonn, tendrów i wagonów po 15 tonn. Wogóle w ostatnich (przed 1914 rokiem) pięćdziesięciu latach, ciśnienie osi powiększyło się w Niemczech dla parowozów z 13 do 20, dla tendrów z 9 do 15 i dla wagonów z 8 do 15 tonn. Wreszcie w roku 1922 (okólnik z dnia 12 maja) ustanowiona została nowa ciężka norma dla pociągów, przeznaczonych do masowego przewozu ładunków z materiałów sypkich, np. węgiel, ruda etc. i składających się z ciężarowych wagonów z urządzeniem dla automatycznego wyładowywania. Wagony te są cztero-osiove, długości 10 metrów z ciśnieniem osi po 20 tonn, czyli waga całego wagonu z ładunkiem stanowi 80 tonn, t. j. 8 tonn na metr bieżący wagonu. W tej normie przyjęte są tender-parowozy siedmio-osiove, z ciśnieniem osi po 25 tonn i przy odległościach między sąsiednimi osiami po 1,6 metra. Cała waga tender-parowozu stanowi 175 tonn, przy długości

między buforami 12,8 metra, t. j. obciążenie na metr bieżący stanowi $13,67 \frac{\text{tonn}}{\text{metr}}$.

W Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej na różnych liniach kolejowych przyjęte są różne normy obciążeń, lecz jako normalne obciążenie od osi parowozu liczy się 25 tonn, a ciśnienie oddzielnych osi dochodzi do 32 i 33 tonn, obciążenie zaś od wagonów ciężarowych na metr bieżący toru przyjmuje się do $8,27 \frac{\text{tonn}}{\text{metr}}$. Obciążenia amerykańskie miały znaczny wpływ na nowe normy rosyjskie i niemieckie.

We Francji, według okólnika z roku 1915, normalne obciążenie ruchome mostów kolejowych przyjmuje się od pięcio-osioowego parowozu z ciśnieniem osi po 20 tonn. W Anglii przyjęte jest także obciążenie. Obecnie francuscy inżynierowie uznają niedostateczność tych norm, gdyż, na przykład, znany inżynier dróg i mostów *prof. Mesnager* wskazuje, że w warunkach technicznych dla wykonania projektu mostu żelaznego przez rzekę Żółtą*) w Chinach, nawet chińczycy przyjęli powiększone, w stosunku do francuskich ostatnich norm, obciążenie ruchome, a mianowicie—ciśnienie osi 22,8 tonny (zamiast 20 tonn) i obciążenie na metr bieżący toru od wagonów $7,2 \frac{\text{tonn}}{\text{metr}}$.

W Polsce w roku 1919 ustalone były normy ruchomych obciążeń dla mostów kolejowych, składające się z parowozu pięcio-osioowego z ciśnieniem osi po 20 tonn, przy odległościach między sąsiednimi osiami po 1,5 metra, odległość od buforu do osi stanowi 2 metry, tendry cztero-osioowe z ciśnieniem osi po 14 tonn i z odległościami między sąsiednimi osiami po 1,5 metra, i wagony dwu-osioowe po 16 tonn, przy odległości między osiami po 3 metry, t. j. obciążenie od wagonów na metr bieżący toru stanowi $5,33 \frac{\text{tonn}^{**})}{\text{metr}}$.

Z powyższego widać, że egzystujące normy obciążeń ruchomych do obliczania mostów kolejowych w Polsce, są znacznie mniejsze niż w sąsiednich państwach, t. j. w Rosji i Niemczech, co nie odpowiada warunkom dalszego rozwoju ruchu tranzytowego przez Polskę.

Otóż obecnie zaproponowane są nowe normy obciążeń ruchomych do obliczania nowych mostów kolejowych w Polsce, a mianowicie:

1) Normalny ciężki pociąg z pięcio-osioowymi parowozami z ciśnieniem każdej osi po 25 tonn, przy odległościach między sąsiednimi osiami po 1,5 metra, od przedniego buforu do 1-ej osi — 2 metry, od 5-ej osi do tylnego buforu—2,5 metra, z tendrami cztero-osioowymi z ciśnieniem osi po 16 tonn i przy wszystkich odległościach po 1,5 metra i z takimiż wagonami z ciśnieniem osi po 12 tonn, przy odległościach—1; 1,5; 3; 1,5; 1 metr, t. j. obciążenie od wagonów na metr bieżący toru stanowi $6 \frac{\text{tonn}}{\text{metr}}$. (Pociąg ten został już przyjęty przy obliczeniu mostu

*) Hoang-ho (przyp. red.).

**) Patrz „Ars Technica“ Nr. 2 (przyp. red.).

żelaznego przez Wisłę, na linii średnicowej, w Warszawskim węźle kolejowym).

2) Specjalny pociąg ciężarowy przeznaczony dla masowego przewozu ładunków z materiałów sypkich (węgiel, ruda etc.), składający się z siedmio-osiowych tender-parowozów z ciśnieniem osi po 25 tonn, przy odległościach po 1,5 metra, t. j. cała długość tender-parowozu stanowi 12 metrów, czyli obciążenie na metr bieżący długości— $14,583 \frac{\text{tonn}}{\text{metr}}$ i ze specjalnych wagonów ciężarowych cztero-osiowych, ustawionych z jednej strony dwóch tender-parowozów, z ciśnieniem osi wagonu po 20 tonn, przy odległościach 1,5; 1,5; 4; 1,5; 1,5 metra, t. j. obciążenie od wagonu na metr bieżący toru stanowi $8 \frac{\text{tonn}}{\text{metr}}$.

Takie powiększone obciążenia ruchome, naturalnie, mogłyby wywołać znaczne zwiększenie wagi własnej mostów żelaznych, to jest ilości tonn żelaza, potrzebnego do zbudowania mostu danej rozpiętości, o ile by nie były zastosowane odpowiednie środki do możliwego zmniejszenia tej wagi.

Jednym z bardzo skutecznych takich środków jest możliwe zwiększenie stosunku $\left(\frac{h}{l}\right)$, wysokości dźwigarów głównych i belek jezdni do ich rozpiętości. Na mocy amerykańskiej praktyki stosunek ten w nowszych mostach w Rosji doprowadzono już do $1/5$. W pierwszym rzędzie zatem wskazanem jest przy projektowaniu nowych mostów kolejowych, przytrzymywanie się, o ile możliwości, bliżej tego stosunku.

Drugi środek zmniejszenia ciężaru własnego mostów zawiera się w większym wykorzystaniu wytrzymałości żelaza, t. j. w możliwym, dla danego materiału, powiększeniu dopuszczalnych napięć. Mówimy tu o żelazie zlewnym mostowym, które charakteryzuje się najmniejszą wytrzymałością na rozerwanie— $37 \frac{\text{kg.}}{\text{mm.}^2}$ (od 37 do $44 \frac{\text{kg.}}{\text{mm.}^2}$), najmniejszą ciągliwością— 20% , granicą proporcjonalności nie niższą od $20 \frac{\text{kg.}}{\text{mm.}^2}$ (od 20 do $24 \frac{\text{kg.}}{\text{mm.}^2}$) i granicą płynności nie niższą od $24 \frac{\text{kg.}}{\text{mm.}^2}$ (od 24 do $30 \frac{\text{kg.}}{\text{mm.}^2}$).

W Rosji do roku 1921 używany był dla określenia zasadniczych dopuszczalnych napięć (na wyciąganie i ściskanie przy zgięciu) żelaza zlewnego w mostach kolejowych, następujący prostolinijny wzór:

$$\sigma_s = (7,5 + 0,02 l) \frac{\text{kg.}}{\text{mm.}^2}$$

dla napięć statycznych od ciężaru własnego i obciążenia ruchomego, lecz nie wyżej $10,5 \frac{\text{kg.}}{\text{mm.}^2}$ i

$$\sigma_{sw} = (7,5 + 0,04 l) \frac{\text{kg.}}{\text{mm.}^2}$$

dla napięć statycznych od ciężaru własnego, obciążenia ruchomego i wiatru, lecz nie wyżej $12,5 \frac{\text{kg.}}{\text{mm.}^2}$. W powyższych wzorach l —jest to roz-

pięćtość dźwigara mostowego w metrach. Dla jezdni zasadnicze dopuszczalne natężenie przyjmowne było $7,5 \frac{\text{kg.}}{\text{mm.}^2}$.

Wielu inżynierów i profesorów wskazywało niejednokrotnie, że wyżej przytoczone maksymalne cyfry—10,5 i $12,5 \frac{\text{kg.}}{\text{mm.}^2}$ są za niskie i że żelazo w mostach rosyjskich nie było dostatecznie wykorzystane. Pod tym względem zasługuje na uwagę referat znanego profesora z Charlottenburg'a *H. Müller — Breslau*, podany do Zarządu Moskiewsko-Kazańskiej kolei żelaznej w roku 1909, z powodu projektu mostu przez Wołgę koło Kazania, zamówionego u tego profesora.

W referacie tym wspomniany profesor wskazuje, że zasadnicze natężenia żelaza zlewnego, według jego zdania, mogą być znacznie powiększone i mogą się zawierać w granicach od 8,5 do 14,5 i nawet do $16 \frac{\text{kg.}}{\text{mm.}^2}$.

Amerykańska komisja ekspertów, która przyjechała do Rosji w lecie roku 1917, dla pomocy uregulowania transportów na rosyjskich kolejach żelaznych, wypowiedziała się, po obejrzeniu mostów, że ciężkie pociągi z amerykańskimi cztero-osioowymi wagonami (z ciśnieniem osi po 17 tonn) i z ciężkimi amerykańskimi parowozami Baldwina, mogą być przepuszczone po żelaznych mostach, z żelaza zlewnego, o ile zasadnicze natężenia w takowych nie przekraczają granicy $14 \frac{\text{kg.}}{\text{mm.}^2}$ i o ile te mosty znajdują się w dobrym stanie fizycznym, t. j. nie mają stałych odkształceń, wyboczeń i pęknięć i o ile nitowania znajdują się w dobrym stanie. Członek tej komisji, specjalista mostowy *Doctor John E. Greiner*, który uprzejmie udzielał autorowi, nie tylko licznych wyjaśnień, lecz ofiarował mu także najnowsze klasyczne dzieła amerykańskie o projektowaniu mostów (za co niniejszym uważam za stosowne wyrazić mu publicznie najserdeczniejsze podziękowanie) wskazał, że wogóle nośność mostów żelaznych, znajdujących się w dobrym stanie fizycznym, praktycznie jest znacznie większa od przyjmowanej według obliczenia ich teoretycznej nośności i że dynamiczny współczynnik (*impact-coefficient*), który amerykańkanie przyjmują przy obliczaniu mostów, bierze się dla zapasu umyślnie znacznie większym, niż to odpowiada rzeczywistości, aby następnie przy powiększeniu obciążenia ruchomego, nie trzeba było wzmacniać mostów, szczególnie zaś ich jezdni, która jest najtrudniejszą do wzmocnienia. Wskutek tego zapasu można przepuszczać przez mosty cięższe pociągi ograniczając tylko szybkość ruchu.

We Francji, według cyrkularza z roku 1915, największe dopuszczalne zasadnicze statyczne natężenie żelaza w mostach przyjmuje się do $12 \frac{\text{kg.}}{\text{mm.}^2}$.

W Niemczech już w roku 1911 (cyrkularz 31 grudnia 1910 r.) przyjmowało się największe natężenie od obciążenia wagą własną i ciężarem ruchomym $\sigma_s = 11 \frac{\text{kg.}}{\text{mm.}^2}$, a z uwzględnieniem działania siły wiatru

$\sigma_{st} = 12,5 \frac{\text{kg.}}{\text{mm.}^2}$. Obecnie według cyrkularza z dnia 12 maja 1822 r., dopuszcza się *max.* σ_s do $14 \frac{\text{kg.}}{\text{mm.}^2}$, a przy parciu wiatru do $10 \frac{\text{kg.}}{\text{mm.}^2}$.

Oprócz tego, trzydziestoletnia praktyka kolejowa ruchu ciężkich pociągów, z amerykańskimi ciężkimi parowozami Baldwina i takimiż ciężarówkami cztero-osiowymi wagonami, po niewzmocnionych żelaznych mostach starej konstrukcji, obliczonych na najłżejsze parowozy, pokazała, że dopuszczalne napięcia żelaza w mostach mogą być nieco powiększone, w porównaniu ze starymi normami. Szczególnie uwydatniło się to podczas ostatniej światowej wojny.

Przestoliniowy wzór podany powyżej w formie: $\sigma_s = a + b \lambda$ ma niektóre bardzo ważne zasadnicze wady, a mianowicie: 1) we wzorze tym zasadnicze dopuszczalne napięcie jest funkcją rozpiętości mostowego dźwigara, co odpowiada rzeczywistości tylko względem pasów belkowych, leżących swobodnie na dwóch podporach, oraz pasów dźwigarów kratowych belkowych, leżących na dwóch podporach. Co się tyczy części kraty w takich mostach, t. j. skosów (krzyżuleców) i słupków, to, jak wiadomo, napięcia w nich nie są funkcją rozpiętości, lecz funkcją długości obciążonego odcinka dźwigara, według odpowiedniej linii wpływowej. Jeżeli zaś mamy do czynienia z belką wspornikową, ciągłą lub z lukiem, lub też z dźwigarami wspornikowymi i lukowymi, to nawet dla napięć w pasach potrzebne są, przy stosowaniu tego wzoru, pewne wskazówki: jaką mianowicie wartość należy przyjąć w tym wzorze zamiast rozpiętości λ czyli że wzór ten wymaga w każdym poszczególnym wypadku objaśnień, w jaki sposób mamy go stosować. Jedyną zaletą wspomnianego wzoru jest jego prosta forma, łatwa do obliczeń. Lecz zaleta ta nie może mieć decydującego znaczenia o ile chodzi o możliwość zastosowania wzoru bliżej odpowiadającego indywidualnym warunkom pracy oddzielnych elementów mostowych dźwigarów i z tej przyczyny dającego możliwość osiągnięcia pewnej oszczędności w ilości żelaza w każdym poszczególnym wypadku. Widzimy zatem, że ani forma wzoru używanego dotychczas, ani też granice wartości dopuszczalnych napięć w mostach żelaznych, dotychczas stosowanych w Rosji, nie odpowiadają obecnym wymaganiom mostowej techniki. Wyhoczenie uwzględnia się oddzielnie przez stosowanie współczynników zmniejszających.

Wzór dla zasadniczych dopuszczalnych napięć w mostach z materiału danego gatunku i jakości, powinien mieć ogólną formę dla wszystkich dźwigarów mostowych i dla wszystkich ich prętów i według tego wzoru zasadnicze dopuszczalne napięcie powinno być zależne od indywidualnej pracy każdego oddzielnego pręta dźwigara mostowego. Forma wzoru nie powinna zależeć od systemu dźwigara lub od rodzaju pręta (pas, skos, słupek).

Używane w niektórych krajach, jak naprz. w Szwajcarii, wzory dla określenia zasadniczych dopuszczalnych napięć

$$\sigma_s = a + b \frac{\text{min. } S}{\text{max. } S} \quad \text{lub} \quad \sigma_s = \sigma_0 \left(1 \pm c \frac{\text{min. } S}{\text{max. } S} \right)$$

są lepsze od wzoru przestoliniowego, będącego funkcją tylko rozpiętości dźwigara, jako uwzględniające do pewnego stopnia indywidualne wa-

runki pracy każdego pręta, lecz mają tą wadę, że współczynniki b i c są przyjęte w nich jako stałe. Tymczasem współczynniki te powinny być pewną funkcją długości obciążonej dźwigara, odpowiadającej $max. S$ w danym przęcie.

Wobec tego przez autora zaproponowane były wzory:

$$\sigma_s = \frac{\sigma_d}{1 + \mu \left(1 \mp \frac{min. S}{max. S} \right)} \dots \dots \dots (1)$$

dla zasadniczych napięć statycznych (σ_s) od wagi własnej i obciążenia ruchomego, i

$$\sigma_{sw} = \frac{\sigma_{dw}}{1 + \mu \left(1 \mp \frac{min. S_w}{max. S_w} \right)} \dots \dots \dots (2)$$

dla zasadniczych napięć statycznych (σ_{sw}) od wagi własnej, obciążenia ruchomego i wiatru.

We wzorach tych litery mają następujące znaczenia: σ_d — największe dopuszczalne napięcie żelaza zlewnego od wagi własnej i obciążenia ruchomego przy uwzględnieniu dynamicznego działania tego obciążenia, σ_{dw} — jak wyżej z uwzględnieniem siły wiatru $min. S$ i $max. S$ — najmniejsza i największa siła działająca w danym przęcie (według zwykłego statycznego obliczenia metodą linii wpływowych) od wagi własnej i obciążenia ruchomego, $min. S_w$ i $max. S_w$ — te same wartości, lecz z dodaniem sił od działania wiatru, μ — współczynnik dynamiczny, zależny od obciążonej długości dźwigara, odpowiadającej $max. S$ w danym przęcie, obliczany według następującego wzoru:

$$\mu = 0,625 \left(\frac{1}{1 + 0,02 \lambda} \right),$$

gdzie λ — w metrach, jest to obciążona długość dźwigara, odpowiadająca $max S$, otrzymywana ze stosownej linii wpływowej.

Współczynnik dynamiczny μ ma następujące znaczenia:

λ metry	0	1	5	10	20	30	40	50
μ	0,625	0,612	0,570	0,520	0,450	0,390	0,350	0,310

λ metry	70	80	100	120	150	160	200	250
μ	0,260	0,240	0,210	0,180	0,160	0,148	0,125	0,100

Wzory te zostały przyjęte w roku 1921 w Rosji, przez Mostową Komisję i przez Radę Techniczną Komitetu Techn. przy Komisarjacie Komunikacji w Moskwie i w tymże roku wydany został odpowiedni cyrkularz, przyczem we wzorze (1) σ_d przyjęte zostało jako $13 \frac{\text{kg.}}{\text{mm.}^2}$, lecz σ_s ograniczono do cyfry nie wyższej od $12,5 \frac{\text{kg.}}{\text{mm.}^2}$, a we wzorze (2) σ_{du} jako $15 \frac{\text{kg.}}{\text{mm.}^2}$, z ograniczeniem σ_{su} do cyfry nie wyższej od $14,5 \frac{\text{kg.}}{\text{mm.}^2}$.

We wzorach tych, jeśli *min. S* i *max. S* są jednoznaczne, to bierze się znak (—), jeśli różnznaczne, to znak (+). Zamieniają one znany wzór *Weyrauch'a* dla prętów naprzemian ściskanych i rozciąganych, przyczem dla zapasu w takich prętach, jeżeli μ wypadnie z tablicy mniejsze od 0,25, to przyjmuje się $\mu = 0,25$.

Typ wzoru (1) i (2) był zaproponowany przez autora jeszcze w roku 1890 w artykule wydrukowanym w dzienniku: „*Журнал Министрства Путей Сообщения*“ pod tytułem „*Оснoвныя данныя для проектирования металлических железнодорожных мостов*“.

Zmienność współczynnika μ przyjęta została na mocy danych doświadczeń amerykańskich (roku 1910), biorąc wykres krzywej (μ) przechodzącej przez środek punktów, oznaczających rezultaty oddzielnych doświadczeń (t. j. bez zapasu, który Amerykanie biorą umyślnie, o czem była mowa wyżej) i przyjmując pod uwagę, że uderzenia kół o szyny mają miejscowe znaczenie, że drewniane mostownice działają jak sprężyste poduszki, pochłaniając w znacznej mierze ściskaniem się poprzecznym wpływ tych uderzeń (doświadczenia *Considère'a* i *Dupuit*) i że ciśnienia od kół na szyny rozdzielają się na kilka mostownic. W razie zaś zastosowania na moście mostownice żelaznych, należy używać, dla zmniejszenia wpływu uderzeń na belki jezdni, sprężyste przekładki między szyną i mostownicą, oraz między mostownicą i żelazną podłużnicą, naprzykład z kauczuku lub prasowanego filcu (wojłoku).

Krótkie uzasadnienie proponowanych wzorów wyjaśnia się z następujących uwag: σ_s — zawiera w sobie sumę dopuszczalnych natężeń od wpływu wagi własnej i od wpływu statycznego działania obciążenia od pociągu; σ_{su} — to samo, lecz z dodatkiem wpływu statycznego działania siły wiatru.

Wskutek tego, przy ocenianiu dynamicznego działania sił na belki jezdni, lub na główne dźwigary (zależnego w jednej części od zredukowanego wpływu uderzeń i w drugiej części od nagłego działania na dany pręt niewielkiej*) zaledwie cząstki całego obciążenia, odpowiadającego *max. S* w danym przęciu) należy pomnożyć przez μ tylko tę część σ_s , która zależy od statycznego obciążenia pociągiem belki lub dźwigara. Ta część może być znaleziona w ten sposób:

*) gdyż reszta tego obciążenia posuwając się od podpory na dźwigar w okresie pewnego czasu, zależnego od prędkości ruchu pociągu, działa nie nagle, lecz wzrastając stopniowo od zera do określonej wartości.

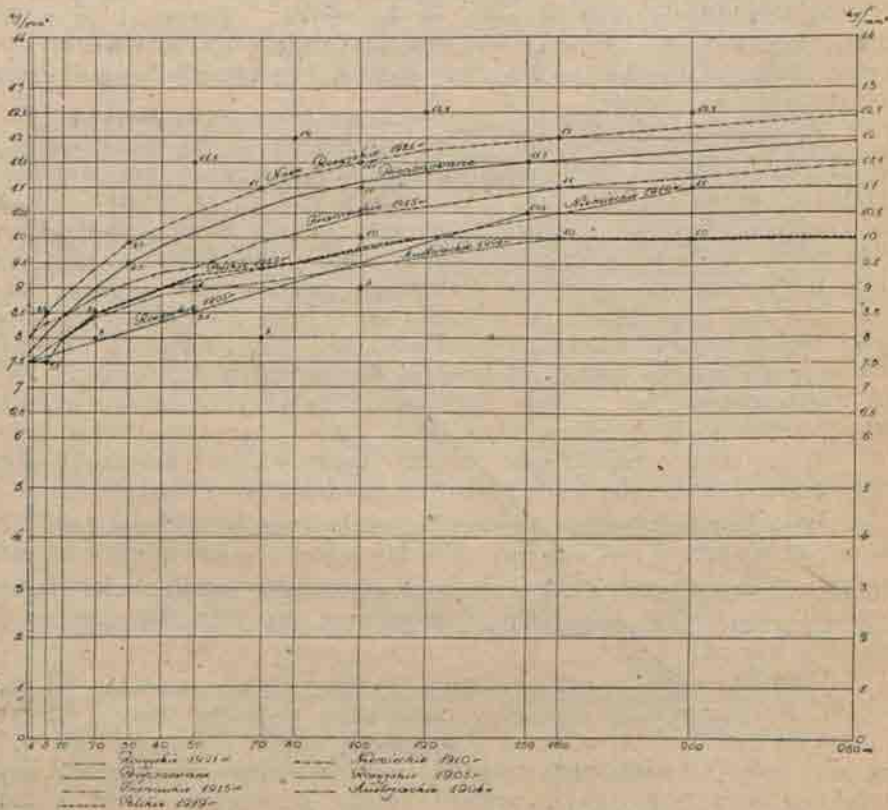
$$\sigma_s \cdot \frac{(\max. S - \min. S)}{\max. S} \dots \dots \dots (3)$$

Zatem ogólny wzór dla zasadniczego natężenia dopuszczalnego przy zwykłym statycznym obliczeniu, może być napisany w ten sposób:

$$\sigma_{gr. pr.} = \sigma_s + \mu \sigma_s \frac{(\max. S - \min. S)}{\max. S} + \text{zapas na niedające się dokładnie obliczyć wpływy i natężenia} \dots \dots \dots (4)$$

Jeśli ten zapas do granicy proporcjonalności na drugorzędne natężenia od sztywności połączeń, na niedokładności konstrukcji, na nierów-

*Zestawienie norm dopuszczalnych natężeń w $\sigma_{gr. pr.}$
w pasach mostów kolejowych belkowych łączących się z sobą na dwóch podporach*



Rys. 1.

nomierności temperatury i t. p., przyjmując według zdania wielu autorów i według danych praktyki mostowej około $\frac{1}{3}$ od natężenia przy granicy proporcjonalności, to możemy napisać:

$${}^{2/3}\sigma_{gr. pr.} = \sigma_s + \mu\sigma_s \left(\frac{\max. S \mp \min. S}{\max. S} \right) \dots (5)$$

lub

$${}^{2/3}\sigma_{gr. pr.} = \sigma_s + \mu\sigma_s \mp \mu\sigma_s \frac{\min. S}{\max. S} \dots (6)$$

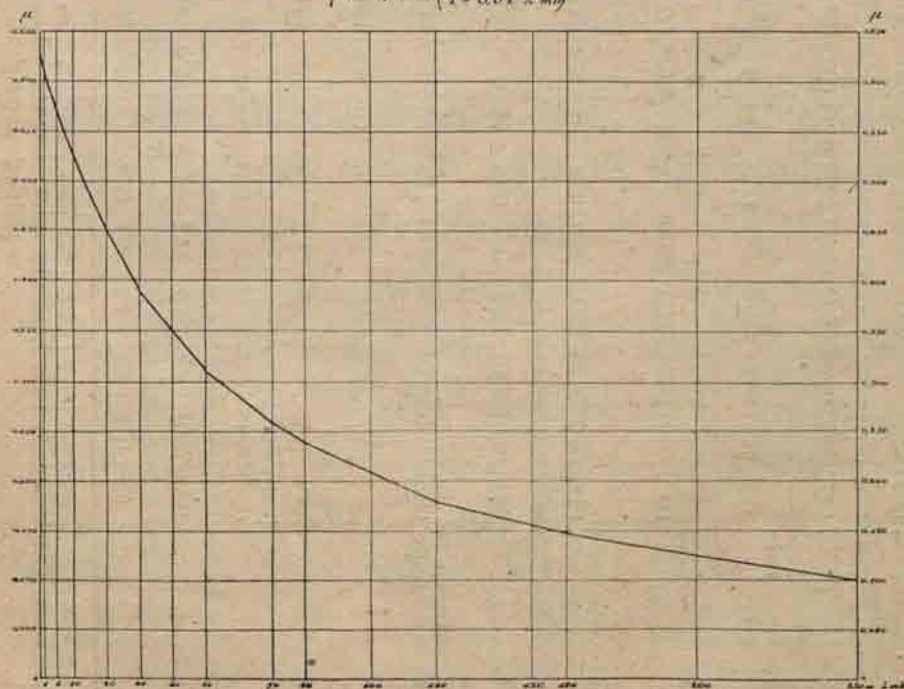
skąd

$$\sigma_s = \frac{{}^{2/3}\sigma_{gr. pr.}}{1 + \mu \left(1 \mp \frac{\min. S}{\max. S} \right)} \dots (7)$$

$\frac{2}{3} \times 20 = 13,33 \frac{\text{kg.}}{\text{mm.}^2}$ z uwzględnieniem zaś dodatkowej siły wiatru, możemy przyjąć dla σ_{sw} w liczniku wzoru (7) cyfrę wyższą, a mianowicie do $15 \frac{\text{kg.}}{\text{mm.}^2}$. Możliwe jest to tembardziej, że niektórzy autorowie, jak np. *Prof. Hartman*, w Wiedniu *) w artykule „Sparsamkeit im Eisenbrückenbau”, przyjmują za wyższą granicę sumy na-

DIAGRAM DYNAMICZNEGO WSPÓŁCZYNNIKA μ

$$\mu = 0,625 \left(\frac{1}{1 + 0,002 \lambda \text{ mlt}} \right)$$



Rys. 2.

Przykład obliczenia dopuszczalnych napiężeń według proponowanego wzoru dla pasów dźwigarów belkowych, leżących swobodnie na dwóch podporach

$\lambda (=l)$ mt	0	1	5	10	20	30	40	50	70	80	100	120	150	180	200	250	U w a g i
$\frac{g}{m^2}$ $\frac{t_n}{m^2}$	0	0.77	0.86	1.15	1.96	2.49	2.88	3.12	3.70	4.03	4.70	4.90	5.20	5.30	5.50	6.00	
k $\frac{t_n}{m^2}$	40	40	14.40	12.80	11.18	10.17	9.64	9.03	8.04	7.78	7.26	6.97	6.54	6.40	6.00	6.00	
$g + k$ $\frac{t_n}{m^2}$	40	40.77	15.26	13.95	13.14	12.66	12.52	12.15	11.74	11.81	11.96	11.87	11.74	11.70	11.50	12.00	
$\frac{min S}{max S} = \frac{g}{g+k}$	0	0.02	0.06	0.08	0.15	0.20	0.23	0.25	0.32	0.34	0.39	0.41	0.44	0.45	0.48	0.50	
μ	0.625	0.612	0.57	0.52	0.45	0.39	0.35	0.31	0.26	0.24	0.21	0.18	0.16	0.148	0.125	0.10	
G_s kg/mm ² według polskich norm 1919 r. N. K. Z. (Ośdnik № 4)	7.50	7.50	7.50	8.00	8.50	8.75	9.00	9.25	9.40	9.50	9.75	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	Największe obciążenie na oś parowozu 20 tn.
G_s kg/mm ² według Austriackich norm 1914 r.	7.50	7.55	7.75	8.00	8.40	8.60	8.80	8.90	9.10	9.20	9.40	9.60	9.80	10.00	10.00	10.00	Obciążenie na oś parowozu 16 tn.
G_s kg/mm ² według starych rosyjskich norm 1905 r.	7.50	7.52	7.60	7.70	7.90	8.10	8.30	8.50	8.90	9.10	9.50	9.90	10.50	10.50	10.50	10.50	Obciążenie na oś parowozu 20 tn.
G_s kg/mm ² według niemieckich norm 1910 r.	7.50	7.50 7.50 jezdni głównie dźwigary	8.00	8.00	8.50	8.75	9.00	9.125	9.375	9.50	9.75	10.00	10.375	10.50	11.00	11.00	Obciążenie na oś parowozu 20 tn.
G_s kg/mm ² według francuskich norm 1915 r.	8.00	8.10	8.30	8.40	8.80	9.10	9.30	9.40	9.90	10.05	10.44	10.60	10.90	11.00	11.20	11.44	Obciążenie na oś parowozu 20 tn.
G_s kg/mm ² według nowych rosyjskich norm 1921 r.	8.00	8.10	8.50	8.80	9.40	9.90	10.20	10.50	11.00	11.20	11.50	11.75	11.90	12.00	12.20	12.40	Obciążenie na oś parowozu 30 tn. na oddzielne 2 osi po 32 tn.
G_s kg/mm ² proponowane według nowego wzoru	7.70	7.80	8.10	8.40	9.00	9.50	9.80	10.10	10.60	10.80	11.10	11.30	11.40	11.55	11.70	11.90	Obciążenie na oś parowozu 25 tn. na oddzielne osi do 30 tn.

tężeń granicę płynności żelaza zlewego, t. j. najmniej $24 \frac{\text{kg.}}{\text{mm.}^2}$ co odpowiadałoby $\frac{2}{3} \times 24 = 16 \frac{\text{kg.}}{\text{mm.}^2}$.

Stosownie do proponowanego obecnie dla Polski normalnego obciążenia przyjęto we wzorach (1) i (2) $\sigma_d = 12,5 \frac{\text{kg.}}{\text{mm.}^2}$ dla $\sigma_s = 12 \frac{\text{kg.}}{\text{mm.}^2}$

i $\sigma_{dw} = 14,5 \frac{\text{kg.}}{\text{mm.}^2}$ dla $\sigma_{sw} = 14 \frac{\text{kg.}}{\text{mm.}^2}$. Przy tem obciążeniu dla zapasu w jezdni i w belkach małej rozpiętości, na wypadek przeciążenia oddzielnych osi, lub zwiększenia w przyszłości ciężaru parowozów, przyjmują się z powodu trudności wzmocnienia jezdni, powiększone obciążenia, a mianowicie: od jednej osi obciążającej do 30 tonn, od dwóch osi — po 29 tonn, od trzech osi — po 28 tonn i od czterech osi — po 27 tonn. Dla specjalnego zaś ciężarowego pociągu proponowane są ulgowe natężenia, a mianowicie:

$$\sigma_d = 14 \frac{\text{kg.}}{\text{mm.}^2} \text{ dla } \sigma_s \leq 13,5 \frac{\text{kg.}}{\text{mm.}^2}, \text{ i}$$

$$\sigma_{dw} = 16 \frac{\text{kg.}}{\text{mm.}^2} \text{ dla } \sigma_{sw} \leq 15,5 \frac{\text{kg.}}{\text{mm.}^2}.$$

Dla przykładu obliczenia dopuszczalnych natężeń zasadniczych w pasach dźwigarów belkowych, leżących na dwóch podporach i dla porównania z natężeniami, które były stosowane w różnych krajach, podany jest wykres (rys. 1) i tablica porównawcza.

Na rys. 2 przedstawiony jest wykres współczynnika dynamicznego (μ).

(D. c. n.)

PROF. S. MILLER.

O związku twierdzenia o min. energii potencjalnej odkształcenia z zasadą najmniejszego działania.

Przy obliczaniu reakcji w układach przesztywnionych (t. zw. statycznie niewyznacz.) spotykamy się z twierdzeniem *Menabrea*, że w położeniu równowagi układu sprężystego przesztywnionego o niezmiennych podporach, energia potencjalna odkształcenia, wyrażona w funkcji reakcji przesztywnień jest *min.* Ma to następujące znaczenie. Wyobraźmy sobie, na przykład, kratownicę płaską w postaci czworoboku z dwiema przekątnymi, podpartą w dwóch węzłach w ten sposób, że jedna podpora stanowi punkt stały, druga — punkt, mogący poruszać się po danej prostej, przytem siły są przyłożone do węzłów. Mamy tutaj, jako niewiadome trzy reakcje podporowe R, R', R'' i sześć reakcji (natężeń) prętów S_1, S_2, \dots, S_6 . Rozpatrując tę kratownicę, jako złożoną z prętów absolutnie sztywnych, mamy tylko 8 równań równowagi, (podwojona liczba węzłów). Żądanie więc jest nieokreślone, możemy np. natężenie

*) Zeitschr. d. Österr. I u A. V. 1922 H. 21/22.

S_6 w przecie 6 przyjąc dowolne i z powyższych 8 równań, można obliczyć 8 niewiadomych: $R, R', R'', S_1 \dots S_5$. Niewiadome te są funkcjami S_6 . Ponieważ S_6 jest dowolne, to rozwiązań tego rodzaju jest nieskończenie wiele. Tak przedstawia się rzecz przy zapatrywaniu się na pręty, jako absolutnie sztywne.

W celu rozwikłania powyższej nieokreśloności, *Menabrea* rozważa pręty, jako sprężyste i rozpatruje energję potencjalną odkształcenia.

$$\Pi_i = \Sigma \frac{S^2 l}{E \omega} \quad *) \quad \dots \quad (1)$$

Przy uwzględnieniu równań równowagi, wielkość ta jest funkcją reakcyj połączeń przeszywniających, w naszym przykładzie — funkcją S_6 . Wielkość Π_i może być różna w zależności od dowolnej wartości S_6 . *Menabrea* przyjmuje, dla układu sprężystego, że rzeczywiste wartości reakcyj będą te, przy których Π_i jest *min* t. j. gdy.

$$\delta \Pi_i = 0 \quad \dots \quad (2)$$

W danym wypadku Π_i zależy od jednej zmiennej S_6 i warunek (2) jest równoznaczny z następującym: $\frac{d \Pi_i}{d S_6} = 0$. Dla naszego przykładu

równanie to jest 9-tym i rozwiązującym nieokreśloność. Powyższe twierdzenie wypływa z twierdzeń *Castigliano*; istnieje także wiele innych dowodów powyższego twierdzenia. Akademia Turyńska rozpatrując spór między *Menabrea* i *Costigliano* co do pierwszeństwa autorstwa w tej sprawie, osądziła, że właściwie sprawa ta nie jest nowa, gdyż o wiele wcześniej (r. 1747) *Maupertuis* wypowiedział podobną zasadę w formie więcej ogólnej. W zastosowaniu do statyki zasada ta ma następujące znaczenie. Niech w pewnym układzie geometrycznie zmiennym działa na punkt (x, y, z) siła (X, Y, Z) . Zasada prac przygotowanych przy wielu takich siłach wyraża się równością:

$$\Sigma (X \delta x + Y \delta y + Z \delta z) = 0 \quad \dots \quad (3)$$

Przypuśćmy, że istnieje potencjał tych sił czyli t. zw. funkcja sił U , t. j. że, nie przyjmując pod uwagę połączeń, mamy

$$X = \frac{\partial U}{\partial x}, \quad Y = \frac{\partial U}{\partial y}, \quad Z = \frac{\partial U}{\partial z}, \quad X' = \frac{\partial U}{\partial x'} \dots \quad (4)$$

stąd

$$\begin{aligned} \Sigma (X \delta x + Y \delta y + Z \delta z) &= \frac{\partial U}{\partial x} \delta x + \frac{\partial U}{\partial y} \delta y + \frac{\partial U}{\partial z} \delta z + \\ &+ \frac{\partial U}{\partial x'} \delta x' + \dots = \delta U \end{aligned}$$

*) l — długość pręta, ω — płaszcz. przekroju, E — współczynnik sprężystości. Energia potencjalna odkształcenia = pracy spręż.

Mamy więc z (3) następujący warunek równowagi:

$$\delta U = 0 \dots \dots \dots (5)$$

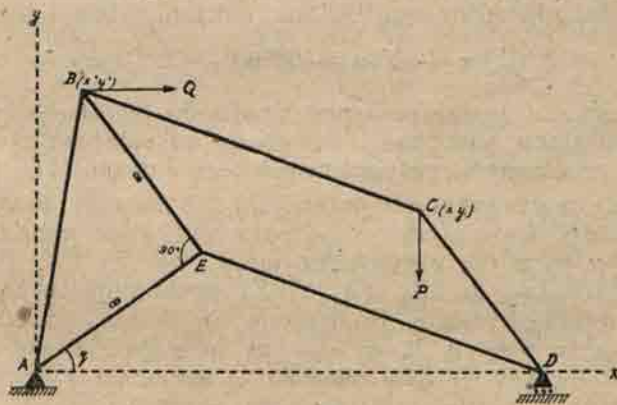
Przypuśćmy, że w danym układzie punkty (x, y, z) (x', y', z') ... nie są swobodne, lecz połączone w pewien sposób. Połączenia dają pewne warunki geometryczne, które można wyrazić równaniami:

$$\varphi(x, y, z, x', \dots) = 0 \dots \dots \dots (6)$$

Warunek (5) wyraża, że U jest *max.* lub *min.* w zależności od zmiennych $x, y, z, x' \dots$ przy uwzględnieniu równań (6). Jest to t. zw. *max.* lub *min.* względne. Przypuśćmy, że połączenia danego układu pozwalają wyrazić rzędne $x, y, z \dots$ w funkcji od pewnej liczby zmiennych niezależnych $q, q' \dots$. Funkcja U może być także więc wyrażona za pomocą tych zmiennych i warunek *max.* lub *min.* tej funkcji wyrazi się równaniami:

$$\frac{\partial U}{\partial q} = 0, \quad \frac{\partial U}{\partial q'} = 0, \dots \dots \dots (7)$$

Na tem polega zasada *Maupertuis*, znana w statyce pod nazwą prawa spoczynku, a ogólniej — zasady najmniejszego działania.



Rys. 1.

Rozwiążemy za pomocą tej zasady np. zadanie wskazane na rysunku 1. Punkty $A, B \dots E$ są połączone sztywnymi prętami: $AE = BE = CD = a$; $BC = ED$; $\sphericalangle AEB = 90^\circ$ punkt A stały, punkt D może się poruszać po prostej Ax ; na punkt B działa stała siła pozioma Q , na punkt C — stała siła pionowa P . Znaleźć położenie równowagi układu, czyli — kąt q . Siły P i Q można rozpatrywać, jako siły pewnego pola. Praca tych sił na nieskończenie małej drodze będzie: $Q dx' - P dy = dU$. Jest to różniczka zupełna funkcji U która z dokładnością do liczby stałej będzie: $U = Qx' - Py$. Ponieważ $x' = a \cos q - a \sin q$; $y = a \cos q$, możemy funkcję U wyrazić w sposób następujący: $U = a(Q \cos q - Q \sin q - P \cos q)$. Tutaj funkcja U jest *max.* lub *min.*

w zależności od jednej zmiennej niezależnej q , a więc $\frac{dU}{dq} = 0$ czyli

— $Q \sin q - Q \cos q + P \sin q = 0$. Równanie to określa parametr q ; znając ten parametr łatwo dalej obliczyć wszystkie reakcje połączeń w układzie.

Z powyższego widać, że zasada *Maupertuis* jest równoznaczna z zasadą prac przygotowanych dla sił, mających potencjał. Przytoczone na początku twierdzenie *Menabrea* ma formalne podobieństwo do zasady *Maupertuis*. Zastanowimy się teraz, jaki rzeczowy związek istnieje między temi twierdzeniami. Zauważmy, że wszelki układ sprężysty np. kratownica, możemy rozpatrywać jako geometrycznie zmienny. Rzeczywiście układ sprężysty stanowi pewien układ punktów materialnych, których położenie pod działaniem różnych sił może być różne, pod działaniem danych sił układ sprężysty odkształca się i przyjmuje w tym stanie pewną postać równowagi, która z góry jest nieznaną, układ sprężysty ma więc wszystkie te właściwości, któremi charakteryzuje się układ geometrycznie zmienny. Jak zauważyliśmy powyżej warunek (5) równowagi, jest równoznaczny z równością prac przygotowanych, δU jest to element pracy przygotowanej sił bezpośrednio przyłożonych w układach o połączeniach idealnych. W wypadku układu sprężystego siły wewnętrzne wykonywują pracę i równość prac dla przesunięć przygotowanych od położenia równowagi (stanu odkształconego) będzie

$$\Sigma (X\delta u + Y\delta v + Z\delta w) + \delta U_i = 0 \dots \dots (8)$$

gdzie (X, Y, Z) siła zewnętrzna przyłożona do punktu (x, y, z) , którego przesunięcia od stanu nieodkształconego do odkształconego są (u, v, w) ; $\delta u, \delta v, \delta w$ —są przesunięcia przygotowane tego punktu; δU_i jest praca sił wewnętrznych, czyli przyrost potencjału lub inaczey funkcji sił, gdyż zakładamy, że siły wewnętrzne mają potencjał. Ponieważ zakładamy, że odkształcenia (u, v, w) są niezmiernie małe i że siły (X, Y, Z) są stałe, a więc należy uważać, że siły (X, Y, Z) zachowują te same wielkości i dla stanu odkształconego. Spółrzędne w stanie odkształconym są: $\xi = x + u, \eta = y + v, \zeta = z + w$, a więc element pracy przygotowanej $X\delta u + Y\delta v + Z\delta w$ oznacza to samo, co $Y\delta\xi + Y\delta\eta + Z\delta\zeta$, a pierwszy wyraz w równości (8) oznacza sumę: $\Sigma (X\delta\xi + Y\delta\eta + Z\delta\zeta)$. Ponieważ X, Y, Z , są wielkościami stałymi, wyraz ten można zawsze przedstawić jako różniczkę pewnej funkcji U_e , mianowicie, jako δU_e przytem U_e jest potencjałem sił X, Y, Z, X^1, \dots, Z tego widać, że równość (8) można wyrazić w ten sposób: $\delta U_e + \delta U_i = 0$, czyli $\delta(U_e + U_i) = 0$, t. j. $\delta U = 0$, gdzie $U = U_e + U_i$ jest to potencjał sił zewnętrznych i wewnętrznych t. zn., że równość (8) czyli (9) wyraża to samo co (5), mianowicie zasadę *Maupertuis* w zastosowaniu do układu sprężystego. Jak wiadomo funkcja sił czyli potencjał U równa się energii potencjalnej sił II wziętej z odwrotnym znakiem t. j. $U = (-II)$. Oznaczając przez II_i energję potencjalną sił wewnętrznych, czyli t. zw. energję potencjalną odkształcenia, możemy równość (8) napisać tak:

$$\Sigma (X\delta u + Y\delta v + Z\delta w) - \delta II_i = 0 \dots \dots (8')$$

Ponieważ X, Y, Z , są wielkościami stałymi i nie zależącymi od u, v, w , możemy więc tę równość napisać w formie następującej:

$$\delta \Sigma (Xu + Yv + Zw) - \delta \Pi_i = 0 \dots \dots (8'')$$

Na mocy twierdzenia *Clapeyrona* mamy równość:

$$\Sigma (Xu + Yv + Zw) = 2\Pi_i$$

a więc równość (8'') czyli (8) sprowadza się tutaj do następującej:

$$\delta \Pi_i = 0 \dots \dots \dots (9)$$

t. j. że w stanie równowagi układu sprężystego energia potencjalna odkształcenia jest *max.* lub *min.* Taką szczególną postać przyjmuje ogólna równość (5), wypływająca z zasady *Maupertuis*, w wypadku układu sprężystego przy odkształceniach nieskończone małych, gdyż tylko przy takich odkształceniach ma miejsce twierdzenie *Clapeyrona*, które to zostało zużyte. Równanie (9), jak widać z wyvodu, stosuje się do wszelkiego układu sprężystego niezależnie od tego, czy jest on przesztywniony czy nie. Jakie znaczenie ma to równanie w ostatnim wypadku? Wyobraźmy tę samą kratownicę czworoboczną, o której już mówiliśmy, lecz z jedną przekątną, będzie to wtedy kratownica nieprzesztyniona. Jakie parametry geometryczne określają położenie równowagi? Można uważać np. że nowe długości prętów t. j. $l_1 + \lambda_1, l_2 + \lambda_2, \dots$ gdzie l_1, l_2, \dots oznaczają długości pierwotne, a $\lambda_1, \lambda_2, \dots$ odpowiednie wydłużenia, lub też za parametry geometryczne można przyjąć $\lambda_1, \lambda_2, \dots$. Jednakże $\lambda_1, \lambda_2, \dots$ nie są parametrami niezależnymi, gdyż między natężeniami prętów istnieją równania równowagi, a między natężeniem S i wydłużeniami λ mamy zależność $S = \frac{E\omega}{l} \lambda$. Między

wydłużeniami λ mamy więc w danym wypadku pięć zależności (gdyż trzy równania ze wszystkich 8 wyrażają równowagę kratownicy jako całości). W wypadku kratownicy nieprzesztynionej mamy 5 prętów, a więc i 5 wydłużeń $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_5$, które wszystkie wyznaczają się z równań równowagi, są więc wielkościami stałymi, a zatem $\delta \lambda_1 = 0, \delta \lambda_2 = 0, \dots$ a więc

$$\delta \Pi_i = \frac{\partial \Pi_i}{\partial \lambda_1} \delta \lambda_1 + \frac{\partial \Pi_i}{\partial \lambda_2} \delta \lambda_2 + \dots = 0$$

t. j. w tym wypadku $\delta \Pi_i$ tożsamościowo równa się zeru.

W wypadku jeżeli w tej samej kratownicy mamy dwie przekątne, kratownica jest przesztywniona, parametrów geometrycznych λ mamy sześć: $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_6$, połączonych 5 równaniami, wypływającymi z równań równowagi węzłów. Możemy 5 parametrów $\lambda_1, \dots, \lambda_5$ wyrazić stąd przez jeden λ_6 , który przyjmujemy za niezależny. Energię potencjalną odkształcenia możemy też wyrazić przez λ_6 , mianowicie:

$$\Pi_i = \frac{S_1^2 l_1}{2 E \omega_1} + \dots + \frac{S_6^2 l_6}{2 E \omega_6} = \frac{E \omega_1}{2 l_1} \lambda_1^2 + \dots + \frac{E \omega_6}{2 l_6} \lambda_6^2 = f(\lambda_6).$$

Równanie (9) oznacza wtedy, że różniczka Π_i czyli pierwsza pochodna względem λ_{ϵ} równa się zeru, t. j.

$$\frac{d\Pi_i}{d\lambda_{\epsilon}} = 0 \dots \dots \dots (10)$$

jest to równanie dziewiąte, które łącznie z ośmioma równaniami równowagi rozwiązuje zadanie. Ponieważ λ_{ϵ} wyraża się linjowo przez S_{ϵ} , mamy więc:

$$\frac{d\Pi_i}{dS_{\epsilon}} = \frac{d\Pi_i}{d\lambda_{\epsilon}} \frac{d\lambda_{\epsilon}}{dS_{\epsilon}} = \frac{d\Pi_i}{d\lambda_{\epsilon}} \frac{l_{\epsilon}}{E\omega_{\epsilon}} \text{ t. j. że } \frac{d\Pi_i}{dS_{\epsilon}} = 0 \dots \dots (11).$$

W tej postaci dodatkowy warunek równowagi wyraża dla naszego układu twierdzenie *Menabrea*, które, jak widać, wypływa z zasady *Maupertuis*. Łatwo zauważyć, że równanie (11) można wprost otrzymać z (9) bezpośrednio. Rzeczywiście z równań równowagi węzłów widać, że wszystkie reakcje można wyrazić w zależności od jednej np. S_{ϵ} . Równanie (9) wyraża, że reakcje rzeczywiste będą takie, przy których Π_i jest *max.* lub *min.* Ponieważ jeden parametr S_{ϵ} jest nieokreślony, więc można S_{ϵ} uważać za tę wielkość niezależną, która czyni Π_i *max.* lub *min.*, a więc

$$\frac{d\Pi_i}{ds_{\epsilon}} = 0.$$

Łatwo zauważyć, że to samo otrzymujemy w wypadku ogólnym, jeżeli mamy w układzie kilka połączeń przesytniających i reakcje tych połączeń oznaczmy przez X_1, X_2, \dots to z równań równowagi wszelkie inne reakcje można wyrazić w funkcji X_1, X_2, \dots i tak samo energję potencjalną odkształceń Π_i . Parametry X_1, X_2, \dots powinny być takie, aby Π_i było *max.* lub *min.*, a więc z (9) będzie:

$$\frac{\partial \Pi_i}{\partial X_1} = 0, \quad \frac{\partial \Pi_i}{\partial X_2} = 0 \dots \dots$$

Jest to twierdzenie *Menabrea* w formie ogólnej. Jak widać ma ono związek i wypływa z więcej ogólnego twierdzenia *Mechaniki Teoretycznej*, mianowicie tak zwanej *Zasady Maupertuis*. Z powyższego widać także, że twierdzenie *Menabrea* ma zakres o wiele węższy niż twierdzenie *Maupertuis*, dotyczy mianowicie tylko układów sprężystych i przytem takich, w których odkształcenia są nieskończenie małe. Zasługuje na uwagę okoliczność, że w twierdzeniu *Menabrea* występuje energia potencjalna tylko sił wewnętrznych, gdy tymczasem w twierdzeniu *Maupertuis* występuje energia lub potencjał wszystkich sił. Następnie w twierdzeniu *Maupertuis* niezależnymi zmiennymi są zawsze parametry geometryczne, gdy tymczasem w twierdzeniu *Menabrea*, jako parametry mogą występować siły — reakcje połączeń przesytniających. Pochodzi to stąd, że przy odkształceniach nieskończenie małych reakcje są funkcjami linjowymi odkształceń t. j. parametrów geometrycznych.

M. SKRZYWAN. (Wydz. Elektr.)

Polityka taryfowa elektrowni publicznych.

Przy przeglądaniu każdej statystyki elektrowni użyteczności publicznej rzuci się nam w oczy odrazu ogromna różnica pomiędzy ilością energii elektrycznej, jaką elektrownia była w stanie wytworzyć, a tą ilością energii jaka została odbiorcom sprzedana i jaka wzięta była za podstawę obliczenia ceny sprzedawanej energii elektrycznej.

Nazwiemy współczynnikiem wyzyskania elektrowni stosunek ilości energii elektrycznej faktycznie przez elektrownię sprzedanej, do tej ilości, jaka by mogła być wytworzona przez elektrownię w razie jej stałego i pełnego obciążenia.

Jak widzimy w przytoczonej poniżej tablicy współczynnik wyzyskania elektrowni polskich nie jest jednakowy — waha się on pomiędzy 0,05 — 0,3. Dla przeciętnie racjonalnie eksploatowanych elektrowni przyjąć go możemy równym około 0,15.

TABLICA I.

Li	Nazwa elektrowni	Rodzaj elektrowni	Moc w KW	Ilość wytworzonej elektr. w KW/h	współczynnik wyzyskania	UWAGI
1.	Bory (fab. Azot)	przemysłowa	7000	58000000	0,946	
2.	Łódź	miejska	11000	40791000	0,423	w 1913 r.
3.	Chorzów-Zabrze	okręgowa	59000	126240000	0,324	
4.	Lwów	miejska	9080	14000000	0,174	
5.	Warszawa	tramwajowa	3600	5472000	0,174	w 1915 r.
6.	Warszawa	miejska	13820	19405000	0,161	w 1917 r.
7.	Kraków	miejska	8700	12000000	0,158	
8.	Grudziądz	miejska	1372	1026000	0,086	
9.	Zakopane	komunalna	360	200000	0,064	
10.	Strusów	okręgowa-wodna	120	30000	0,029	

Jest rzeczą najzupełniej zrozumiałą, że im będzie wyższy współczynnik wyzyskania elektrowni, tym tańszą będzie energia elektryczna przez tę elektrownię sprzedawana.

TABLICA II*).

Moc elektrowni w KW	Sprzedano KWh	Współczynnik wyzyskania	Wydatki na jedną sprzedaną KW/h. w kóp.			
			Procenty i amortyzacja	Personel, utrzymanie urządzeń, reparacje, koszty ogólne.	Paliwo i smary	Razem kóp.
800	697000	0,10	6,15	2,12	3,46	11,73
10700	16590000	0,175	2,96	1,56	2,20	6,72

*) Tablica ta jest zaczerpnięta z książki inż. A. Kühna „Elektrownie publiczne i oświetlenie ulic”.

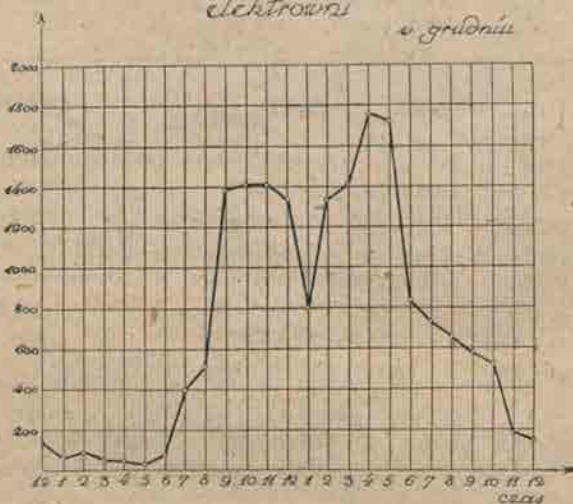
Przypuśćmy, że elektrownia I podniesie ilość sprzedanej elektryczności do 1230000 *KWh*, a przez to i współczynnik wyzyskania do 0,175. Zmniejszą się przez to koszty stałe obciążające każdą *KWh* i elektrownia będzie w stanie sprzedawać energję elektryczną nie po 11 kop. *KWh* a po 8 kop.

A więc dążeniem każdej elektrowni publicznej winno być podniesienie swego współczynnika wyzyskania i obniżenie przez to kosztów produkcji energii elektrycznej.

Kolosalna różnica pomiędzy mocą elektrowni a ilością faktycznie sprzedanej energii elektrycznej powstaje głównie dlatego, że każda elektrownia publiczna musi być obliczoną na to maximum obciążenia, jakie dać jej mogą przyłączeni odbiorcy.

Nigdy jednak odbiorcy nie czerpią prądu stale i jednostajnie — obciążenie elektrowni ulega przeto w ciągu doby, miesiąca, roku, znacznym wahaniom, co jest właśnie przyczyną tak niskiego współczynnika wyzyskania elektrowni publicznych.

*Przebieg obciążenia
elektrowni
w grudniu*



Rys. 1.

Godz. 12-a. Przerwa pracy silników w warsztatach. Obciążenie spada raptownie.

Godz. 2-a. Uruchomienie ponowne silników w warsztatach. Obciążenie elektrowni wzrasta ponownie.

Godz. 4-a. Początek oświetlenia wieczornego mieszkań. Obciążenie wzrasta.

Godz. 6-a wieczór. Koniec pracy silników w fabrykach. Obciążenie spada bardzo znacznie, pozostaje jednak dość wysokie wobec oświetlenia mieszkań.

Godz. 10-a wieczór — 6 rano. Minimalne obciążenie spowodowane oświetleniem mieszkań w nocy.

Przytoczony wykres (rys. 1) przedstawia krzywą obciążenia przeciętnej elektrowni. Krzywa ta jest ściśle zależną od godzin dnia, pory roku i wogóle wielu innych czynników — jak od stopnia uprzemysłowienia danego miasta, od używania prądu elektrycznego do poruszania tramwajów miejskich, pomp wodociagowych etc.

Tak naprzykład:

Ranek, godzina 6-ta. Początek oświetlenia porannego mieszkań. Obciążenie zaczyna wzrastać.

Godz. 8-a. Koniec oświetlenia porannego mieszkań. Początek pracy silników na fabrykach — obciążenie wzrasta bardzo gwałtownie.

Takim jest mniej więcej przebieg krzywej obciążenia przeciętnej elektrowni użyteczności publicznej. Racjonalnie prowadzona polityka taryfowa elektrowni dążyć powinna do wyrównania skoków krzywej obciążenia — do stworzenia mniej więcej stałego i jednostajnego obciążenia elektrowni, czyli będzie musiała dążyć nietylko do zdobycia dla elektrowni możliwie największej ilości odbiorców prądu, lecz również do zdobycia takich odbiorców prądu, którzy czerpiąc go w godzinach najmniejszego obciążenia elektrowni nie brali by go zupełnie w godzinach przeciążenia.

A więc, elektrownia, mająca odbiorców prądu głównie dla oświetlenia, postarać się będzie musiała o zdobycie sobie pewnej ilości odbiorców prądu dla poruszania silników elektrycznych — którzy zapewnią jej znaczne obciążenie w ciągu dnia i nie będą prawie zupełnie zużywali prądu wieczorami. Starając się o pozyskanie sobie takich odbiorców powinna elektrownia tak tanio sprzedawać prąd elektryczny dla poruszania silników, by się faktycznie kalkulowało przedsiębiorstwom przemysłowym i nawet warsztatom rzemieślniczym zastosowanie silników elektrycznych.

Następnie wobec znacznego spadku obciążenia elektrowni w godzinach południowych, może elektrownia tak tanio sprzedawać w tych godzinach energję elektryczną, by się opłacało odbiorcom używanie elektryczności do gotowania, prasowania etc.

Również podniesienie ceny na prąd zużywany w godzinach wieczornych, czyli w godzinach największego przeciążenia elektrowni — zmusi odbiorców do zaoszczędzania elektryczności w tych godzinach i zniży znacznie szczyty krzywej obciążenia

Taryfy stosowane zazwyczaj przez elektrownie podzielić możemy na dwie grupy: 1) taryfy zwykłe i 2) taryfy ochronne.

Pierwsze są stosowane przez elektrownię wtedy, gdy elektrownia czuje się panem sytuacji, gdy posiadani przez nią odbiorcy prądu zapewniają jej równomierne obciążenie, a co za tem idzie i dostatecznie wysoki współczynnik wyzyskania. Taką by była np. elektrownia (przemysłowa) w Borach (fabryka „Azot“) w razie gdyby sprzedawała część zbywającą wytworzonej energii elektrycznej prywatnym odbiorcom. Kolosalne i stałe zapotrzebowanie fabryki „Azot“ zapewnia elektrowni niezmiernie wysoki współczynnik wyzyskania (94, 6%), tak że elektrownia ta robiłaby tylko w tym wypadku grzeczność ewent. prywatnym odbiorcom, sprzedając wytworzoną energję elektryczną po cenie kosztu.

Do taryf zwykłych należą:

1) Zwykła taryfa licznikowa (odbiorca opłaca za prąd zużyty na podstawie wskazań licznika).

2) Taryfa ryczałtowa.

Należność za zużyty prąd oblicza się według mocy zainstalowanych odbiorników. Ustala się miesięczną opłatę, którą odbiorca musi opłacać ryczałtowo zgóry. Taryfa ta jest stosowaną zazwyczaj przez elektrownie w mniejszych miastach, pracujące zwykle tylko podczas godzin wieczorowych i mające dzięki temu w ciągu tych kilku godzin ruchu dość równomierne obciążenie.

U nas taryfy ryczałtowe były wprowadzone głównie z braku liczników i pozostawiły po sobie tylko niezadowolone abonentów i elek-

trowni, gdyż obydwie strony uważały siebie za pokrzywdzone. Przeciw możliwym nadużyciom ze strony abonentów bronią się elektrownie używając t. zw. nadmiarowych wyłączników prądu (Strombegrenzer — limiteurs du courant), które wyłączają prąd na cały czas przyłączenia przez abonenta odbiornika, zużywającego większą, ponad oficjalnie ustaloną, ilość prądu (żelazka do prasowania, maszynki do gotowania i t. p.).

A więc obydwie wymienione taryfy ustalają jednakowe ceny na prąd, niezależnie od jego zastosowania ani od pory dnia kiedy był zużyty, — służą one przeto wyłącznie do obliczania należności za zużyty prąd w sposób najbardziej prosty.

Taryfy ochronne mają natomiast na celu:

1) pozyskanie dla elektrowni największej ilości odbiorców prądu,
2) zachęcenie tych odbiorców do zużywania maximum energii elektrycznej, i w końcu

3) zapewnienie elektrowni równomiernego obciążenia, a przez to i wysokiego współczynnika wyzyskania.

Elektrownie mają wiele sposobów dla pozyskania sobie nowych abonentów. Często się zdarza, że elektrownia, żeby pozyskać sobie odbiorców prądu, ponosi całkowicie koszty nowych instalacji, instaluje bezpłatnie po jednej lampce w każdym pokoju, wypożycza abonentowi silnik elektryczny. Te jednorazowe wkłady powracają do elektrowni już nawet w ciągu pierwszego roku po przeprowadzeniu nowych instalacji, z każdym zaś następnym rokiem wzrasta ilość zużywanego przez odbiorców prądu i elektrownia osiąga to, ku czemu dążyła.

Dla zachęcenia odbiorców do zużywania maximum prądu stosują elektrownie t. zw. taryfy rabatowe. Na podstawie zadeklarowanej mocy odbiorników przyłączonych oblicza elektrownia przeciętne miesięczne zużycie energii elektrycznej przez daną instalację. W granicach ustalonej w ten sposób normy opłaca odbiorca każdą użytą KWh podług stawek zwykłych. Za każdą KWh użytą ponad ustaloną normę płaci odbiorca według stawek ulgowych.

Dla przykładu: górno-śląska elektrownia okręgowa w Gliwicach pobierała za każdą KWh w granicach ustalonej dla każdej instalacji normy—40 t.; za pierwsze 100.000 KWh ponad normę po 4 f. KWh , wszystkie następne KWh po 3 f. Niezależnie od tego każdy odbiorca wpłacający należność miesięczną ponad 500 mk. niem. otrzymywał od 10 do 70% rabatu w zależności od wysokości wpłaty.

Niektóre elektrownie ustalają rabaty będące w stosunku prostym do ilości godzin pracy instalacji.

Dla zrównoważenia obciążenia swego posiada elektrownia 3 sposoby:

1) wprowadzenie taryf opartych na określeniu przeciętnego maximum obciążenia danej instalacji,

2) ustalenie innych stawek na prąd zużyty do oświetlenia, innych na prąd do silników,

3) wprowadzenie t. zw. podwójnych i potrójnych taryf.

Dążąc więc do zrównoważenia obciążenia elektrowni, możemy wyznaczyć z góry przeciętną ilość prądu, zużywaną przez daną instalację i za każdą KWh , użytą przy obciążeniu przekraczającym ową wyznaczoną normę (wskaże nam to t. zw. licznik nadwyżek zużycia prądu —

substraktionszähler, compteurs de depacement) będzie elektrownia pobierała wyższą opłatę.

Możemy również za podstawę obliczania należności za prąd przyjąć fikcyjną ilość godzin pracy instalacji. Czas działania instalacji obliczymy jako iloraz ilości zużytych przez instalację KWh do przeciętnego maximum zużycia prądu, wyznaczonego przez t. zw. licznik maksymalny.

Możemy dla każdej instalacji określić zgóry pewną ilość godzin pracy i pomnożyć tę ilość godzin pracy instalacji przez przeciętne maximum zużycia prądu w tej instalacji. Otrzymaną w ten sposób fikcyjną ilość zużytych KWh weźmiemy jako podstawę obliczenia należności odbiorcy.

Wogóle, mając te 4 czynniki: ilość zużytych w rzeczywistości KWh , przeciętne maximum obciążenia instalacji, jej ilość godzin działania oraz fikcyjne zużycie prądu — możemy nimi operować w dowolny sposób, dążąc jednak zawsze ku temu, by zmusić odbiorcę do zmniejszenia przeciętnego maximum zużycia prądu, czyli do bardziej równomiernego i jednostajnego korzystania z energii elektrycznej.

Zastosowanie tych taryf jest jednak ze względu na koszty liczników i na skomplikowane obliczanie należności abonentów — dość niedogodne, i dla tego częściej się spotykają dwie następujące rodzaje taryf ochronnych.

a) Ustalenie stawek ulgowych na prąd zużywany przez silniki. Wprowadzając stawki ulgowe na prąd dla silników, elektrownia zyskuje od razu znaczną ilość odbiorców, którym się faktycznie będzie silnik elektryczny kalkulował i którzy czerpać będą prąd w godzinach dziennych, zapewniając elektrowni stałe obciążenie w ciągu całego roku.

Taryfa ta jest obecnie rozpowszechnioną we wszystkich większych miastach. Jest ona prosta i tania — nie wymaga skomplikowanych liczników, niezbędnych przy stosowaniu poprzednich taryf; obliczanie należności jest tu bardzo łatwe.

Taryfa ta jednak nie gwarantuje elektrowni zupełnie równomiernego obciążenia: właściciel silnika zapłaci za prąd tyle samo, jeśli go zużyje w dzień przy nieznacznym obciążeniu elektrowni lub w godzinach wieczornych w czasie przeciążenia elektrowni.

b) Dlatego też stosują elektrownie t. zw. podwójne i potrójne taryfy, uzależniające cenę na prąd od pory dnia, kiedy energia elektryczna była przez odbiorcę czerpaną.

Elektrownia, dając wysokie stawki na prąd w godzinach przeciążenia elektrowni i obniżając cenę prądu zużytego w godzinach nieznacznego obciążenia — zmusi bardzo łatwo odbiorców do zaoszczędzenia energii w godzinach wieczorowych i do korzystania z prądu w godzinach dla elektrowni najdogodniejszych.

Dający się nastawiać na dowolne godziny zegar wyłącznikowy włącza o odpowiedniej porze inny mechanizm liczący licznika podwójnej czy potrójnej taryfy i w rezultacie otrzymujemy ilości KWh zużytych o rozmaitych porach dnia.

Niektóre elektrownie stosują również t. zw. taryfy mieszane, które są połączeniem paru wyszczególnionych powyżej taryf.

Jak to zaznaczyliśmy poprzednio, dążą wszystkie taryfy ochronne do podniesienia współczynnika wyzyskania elektrowni. Każda z tych

taryf ma swoje wady i swoje zalety i dlatego przed obraniem jednej z nich musi projektujący znać dokładnie warunki lokalne, musi być dobrze poinformowany o polityce taryfowej sąsiednich elektrowni, musi wogóle zdanie swoje oprzeć na danych statystycznych, dotyczących eksploatacji wszystkich elektrowni w kraju.

Tymczasem w Polsce, najbardziej obszerna statystyka elektrowni użyteczności publicznej, wydana w r. 1918 przez inż. K. Mecha, — dla 28% elektrowni nie podaje nawet rodzaju prądu elektrowni. Najnowsza statystyka polskich elektrowni z Nr. 5. 1922 Przeglądu elektrotechnicznego jest przedrukiem wydanych poprzednio statystyk, przedrukiem bezkrytycznym, zawierającym sporo błędów, figurujących w poprzednich statystykach.

Najbardziej pełną i dokładnie opracowaną statystykę elektrowni małopolskich wraz z zestawieniami zakładów przemysłowych i innych odbiorców prądu w chwili obecnej i w przyszłości — podaje Zeszyt I dzieła „Elektryfikacja Polski”, opracowanego przez inż. K. Siwickiego wyd. przez Urząd Elektryfikacyjny. Jest to tylko część I-a, dotycząca Małopolski, całego dzieła, które zawierać będzie jeszcze zeszyty o elektryfikacji b. Ks. Poznańskiego i Królestwa — należy jednak powitać to dzieło jako pierwsze zestawienie tych danych statystycznych, jakie powinno się posiadać przy opracowywaniu planów polityki taryfowej nowobudujących się elektrowni.

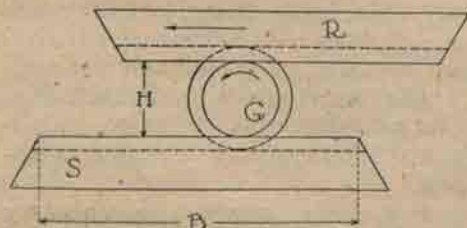
Ż R Ó D Ł A:

1. „Elektryfikacja Polski” Zeszyt I. Wyd. Urz. Elektr.
2. „W sprawie elektryfikacji Polski” pod red. inż. A. Kühna.
3. „Elektrownie publiczne i oświetlenie ulic”. A. Kühn.
4. „Compteurs d'electricité pour tarifs speciaux” *Laudis & Gyr.*
5. „Das Reichs-Elektrizitätsmonopol”. *R. Hartmann.*

J. TICHY (Wydz. Mech.).

Walcowanie gwintów.

Najprostszą i najtańszą metodą gwintowania śrub, jest walcowanie (*Gewinderollen*). Zasadę takiego urządzenia przedstawia rys. 1.



Rys. 1.

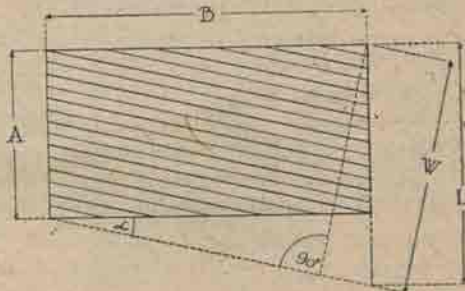
Pomiędzy płytką stałą *S*, a ruchomą *R*, znajduje się sworzeń *G*. Ruchoma płytka *R* może być nastawiona w kierunku poprzecznym tak, żeby odległość *H* pomiędzy ostrzami płytek równała się średnicy rdzenia d_w śruby. Obie płytki są sporządzone ze stali hartowanej i posiadają na wewnętrznej powierzchni rowki o kształcie gwintu. Rowki te są nachylone pod

kątem α (rys. 2), który odpowiada pochyleniu średniej linii śrubowej gwintu, a więc $\operatorname{tg} \alpha = \frac{s}{\pi d_{sr}}$, gdzie średnica $d_{sr} = \frac{d_s + d_w}{2}$

$$\text{a skok śruby } s = \frac{1 \text{ cal}}{n} = \frac{25,4}{n} \text{ mm.}$$

(n — ilość skoków na 1 cal).

Wskutek nacisku poprzecznego P wyciska się na sworzniu G gwint. Żeby ten gwint był prawidłowy musi przesunięcie m (rys. 3) krawędzi M względem krawędzi N równać się ściśle połowie skoku, a więc naprzeciwko garbu jednej płytki znajdować się musi wręb płytki drugiej. Średnica d sworznia G (rys. 4) musi być tak dobrana, aby objętość materiału wyciśnięta (zakreskowana pionowo) równała się objętości wgniecionej (zamalowana czarno) a zatem

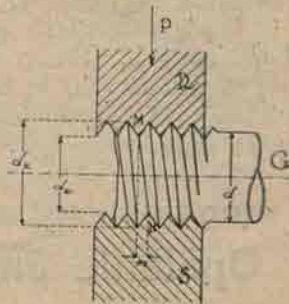


Rys 2.

$$\frac{\pi}{4} d^2 \frac{s}{2} = \left[\frac{\pi}{4} d_s^2 - \frac{1}{2} \cdot \frac{\pi}{4} (d_s^2 - d_w^2) \right] \frac{s}{2}$$

Po skróceniu przez $\frac{s}{2}$ i $\frac{\pi}{4}$, oraz wykonaniu działań po stronie prawej, otrzymamy

$$d^2 = \frac{1}{2} (d_s^2 + d_w^2), \text{ a więc } d = \sqrt{\frac{1}{2} (d_s^2 + d_w^2)}$$

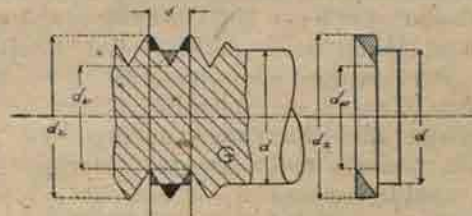


Rys. 5.

Najmniejsza długość płytek musi być większa od obwodu średniej średnicy, czyli $B = 1,1 \pi \cdot d_{sr}$.

Szerokość A płytek zależna jest od długości l jaka ma być nagwintowana. Jak widać z rys. 3 $A = L - B \operatorname{tg} \alpha$. Rowki w płytkach są zwykle frezowane, długość freza $W = L \cos \alpha = A \cos \alpha - B \sin \alpha$.

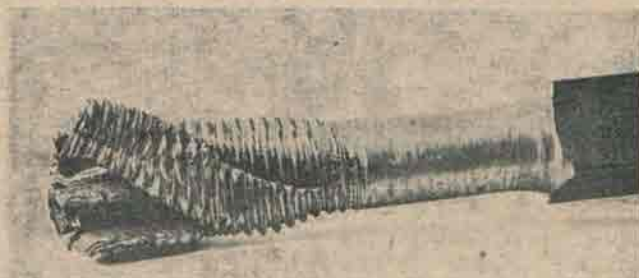
Materiałem na śruby walcowane bywa zwykle stal miękka, czasami mosiądz i miedź. Zaletą tej metody jest oszczędność materiału, którego się nie skrawa, ale wgniata. Z tej samej przyczyny*) wytrzymałość śrub walcowanych jest większa, niż śrub nacinanych, gdyż włókna nie są



Rys. 4.

poprzecinane, ale tylko w kształt gwintu wygięte. Należy również zaznaczyć, że przy walcowaniu gwintów, bada się równocześnie jakość materiału, gdyż w materiale złym gwint nawalcować się nie daje, a sworzni zostaje tylko zgnieciony i skręcony, jak to przedstawia rys. 5. W końcu wielką zaletą tej metody jest niezwykła szybkość produkcji.

*) Według prof. Anczyca „Wykład technologii metali cz. II”.



Rys. 5.

Według danych z Huty Milowickiej jedna maszyna wytwarza 1000 do 1250 sztuk na godzinę, zależnie od średnicy śruby.

Wadą natomiast jest mniejsza dokładność gwintów walcowanych, od nacinanych. Śruby takie znajdują szerokie zastosowanie w budowie maszyn rolniczych, w kolejnictwie do przytwierdzania szyn, w elektro-technice do przytwierdzania tablic rozdzielczych, dla przedmiotów użytku domowego i w. in.

B. MACZEWSKI-ROWIŃSKI (Wydz. Mech.).

Opalanie parowozów pyłem węglowym i torfowym.

Bołączka okresu wojennego — brak dobrego paliwa, zmusiła techników do wynalezienia sposobów zużytkowania na szerszą skalę węgla brunatnego i torfu, do opalania parowozów.

Ciekawem jest zaznaczyć, że duże zasługi położyli w tej dziedzinie w latach 1919 — 1920 inżynierowie polacy, pracując niezależnie od siebie — jeden p. C. Mikulski w Rosji, publikujący obecnie swoje prace w „Przeglądzie Technicznym”^{*)} — drugi p. Szumski (obecnie docent Polit. Warsz.) w Centralnej Afryce, w Kongo Belg. Afryka jak i Ojczyzna paleniska parowozowego na pył węglowy — Południowa Ameryka, posiada tylko węgiel gorszego gatunku — lignit, nie nadający się do opalu parowozów, które były i są, z tego względu, prowadzone na drzewie o wartości opalu $\infty 2000 \text{ cal.}$, podczas gdy nasze dają $\infty 4000 \text{ cal.}$

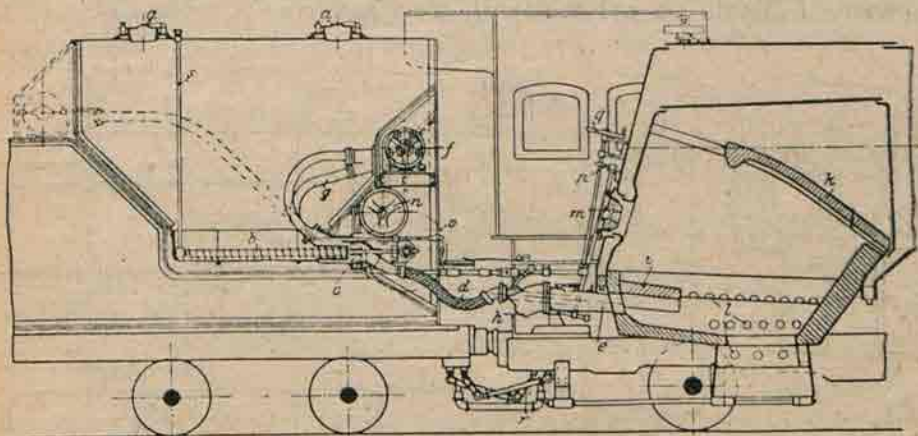
Spalanie paliwa w postaci pyłu odbywa się nadzwyczaj szybko, przy minimalnym nadmiarze powietrza, który wynosi, według słów prof. B. Stefanowskiego,^{**)} około $n = 1,1 - 1,2$ i przy dobrym zmieszaniu pyłu z powietrzem, daje prawie całkowite spalanie na CO_2 . Zjawiska

^{*)} „Przegląd Techniczny” Nr. 46. 1922 r. „Pył węglowy jako paliwo do parowozów” Czesław Mikulski, inż. techn.

^{**)} Odczyt prof. B. Stefanowskiego w dn. 16-XI. w Politechn. Warsz. o gospodarce cieplnej.

te są zrozumiałe, gdy uprzytomnimy sobie, że powierzchnia zetknięcia się drobnitkich cząstek paliwa z powietrzem jest wielokrotnie większa, niż powierzchnia dużego kawałka węgla.

Węgiel miele się w młynach kulowych, następnie przesiewa się przez sito o ilości 900 oczek na 1 cm^2 . Oczywiście mamy pewną stratę energii na mielenie; inż. Mikulski podaje, że na 40 tn. węgla, zużywał 125 *kwh*, podczas gdy firma „Fuller C-o“ New-York *) podaje 20 — 30 *kwh*. na 1 tn. Następnie jedną z trudności jest przechowanie pyłu, gdyż podlega on z łatwością eksplozji i należy go trzymać w szczelnych zbiornikach w temperaturze poniżej 65°C .



Rys. 1.

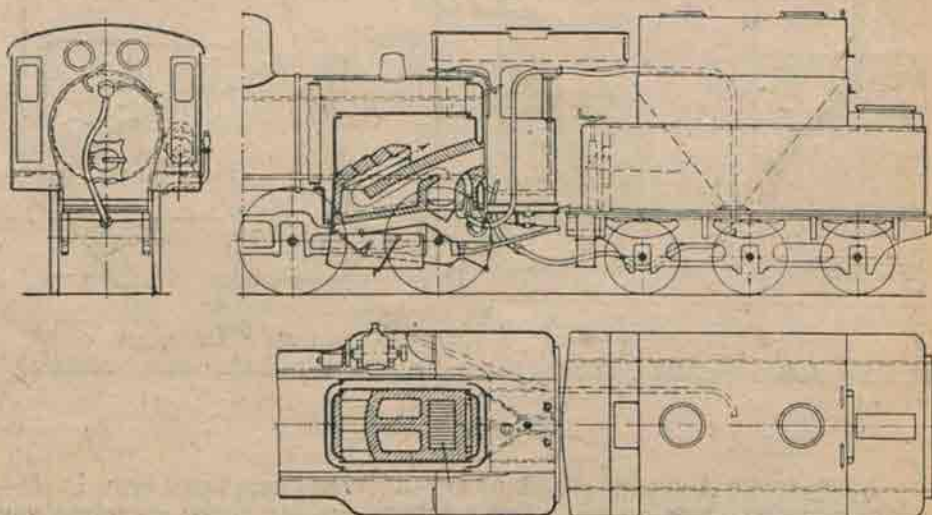
Na rysunku 1 mamy widok amerykańskiego parowozu typu 1-D-1 opalanego pyłem węglowym. Na tendrze umieszczono szczelną zamknięty zbiornik, z którego za pomocą ślimaka „b“ pył podaje się do rury „d“. Wiatraczek „c“ miesza pył z powietrzem wdmuchiwanem przez wentylator „f“. Mieszanka paliwa dostaje się do dyszy, która służy jako palnik. Dysza ta spala 250—1500 *kg*. na godzinę. Dopływ powietrza reguluje się zaworem „h“. Wentylator i ślimak jest napędzany jedną turbinką parową — „n“, w przeciwieństwie do parowozu opisanego przez inż. Mikulskiego, gdzie napęd uskutecznia się za pomocą 2-ch silników elektrycznych, oddzielnie dla wentylatora i dla ślimaków. Para odlotowa odprowadza się do podgrzewacza wody zasilającej. Płomień w palenisku według załączonej konstrukcji ma prawie dwukrotnie większą drogę niż w zwykłym.

Wadą tych palenisk jest łatwe osadzanie się szlaki, która wywiązuje się z pyłu zawierającego ferro-sylikaty, już przy temperaturze $1100 - 1200^{\circ}$. Następnie trudnym jest utrzymanie małego płomienia. Z drugiej strony oszczędne i bazdymne spalanie, podniesienie wydajności, zaprzestanie zużycia paliwa na postojach i niemożliwość kradzieży

*) Z. V. d J. Nr. 38. 1922 r. „Mechanische Locomotiv feuerungen“ dr. ing. F. Meinacke.

węgla, skłoniło wiele krajów europejskich jak: Włochy, Anglię i Rosję do czynienia prób stosowania pyłu węglowego do opału parowozów. Jednak trudność przechowania paliwa, koszt mielenia i trudność w pracy jeszcze w znacznej mierze przeszkadzają rozprzestrzenieniu się opalania tego systemu. Wreszcie trzeba zaznaczyć, że w ostatnich czasach, w Stanach Zjednoczonych, zaczęto w wielu wypadkach powracać do zwykłych palenisk, ponieważ paleniska na pył, stosowane w wielkiej ilości w czasie wojny dawały tyle szlaki, że rurki płomienne pokrywały się skorupą u wylotu i przez to tak zwężał się ich przekrój, że praca parowozu stawała się wręcz niemożliwą.

Na rys. 2, 3 i 4 widocznym jest parowóz szwedzkich kolei, przystosowany do opału na pył torfowy. Torf zawiera w sobie 25 — 40%



Rys. 2, 3 i 4.

wody, co oczywiście robi go całkowicie niezdatnym, w swej zwykłej formie, do opału parowozów. Torf taki dostarcza do suszarni, gdzie rozbija się na ziarna o wielkości 6 — 10 mm. i suszy do zawartości 12 — 16% wody. Przy suszeniu należy zastosować cały szereg ostrożności ze względu na łatwopalność materiału. Następnie torf miele się w specjalnych młynach i przesiewa się przez sito o liczbie 100 oczek na 1 cm.². Gotowy pył za pomocą sprężonego powietrza przetransportowuje się do silosów. Na tendrze parowozu ustawiony jest zbiornik z dnem w formie leja, który przechodzi przez zbiornik wody aż do spodu tendra. Zawartość zbiornika torfu wynosi 11,8 m.³ co stanowi około 4 tn. paliwa. Na parowozie z prawej strony umieszczony jest wentylator tłoczący powietrze do zbiornika za pomocą rury. Powietrze wchodzi od dołu i porywa za sobą pył w podobny sposób, jak w inżektorze. Dopływ mieszanki reguluje się przymykaniem dopływu powietrza. Mieszanka dostaje się do paleniska przez pionową duszę i wciąga za sobą dodatkowe powietrze przez otwór między dyszą i obmurowaniem, co

jest widocznem z rysunku 2-go. Przebieg spalania który się składa z nagrzania się odgazowania, zapłonu i spalania paliwa, wymaga tu dłuższego okresu, niż przy pyle węglowym, dla tego też płomień na dłuższej przestrzeni musi być kilkakrotnie zawrócony. Również paliwo musi posiadać znaczną szybkość, ponieważ inaczej względnie duże cząsteczki pyłu torfowego mogłyby z łatwością spadać na dół nie spaliwszy się całkowicie. Niezbędne jest utrzymywanie na pomocniczych rusztach nieduży ogień, a to w celu zabezpieczenia ciągłości spalania. Stosowanie pyłu torfowego pozwoliło osiągnąć pewne podniesienie przegrzania pary. Praktyka wykazała, że tylko wtedy opłaca się używać pyłu torfowy, gdy koszt jego nie przenoszą 1,5 kosztów takiej że ilości węgla kamiennego o ile nie bierze się pod uwagę bezdymnego, beziskrowego spalania, zaoszczędzenia pracy ludzkiej i zużytkowania miejscowego paliwa.

M. ARKUSZEWSKI (Wydz. Mech.).

Wyznaczanie położenia punktu za pomocą pomiarów chronometrycznych.

Niech będzie dany szukany punkt X , z którego rozchodzą się współśrodkowo fale o pewnej ściśle oznaczonej szybkości v . Jest to warunek niezbędny dla rozwiązania niniejszego zagadnienia. Fale te mogą być np. dźwiękowe.

W jednej płaszczyźnie z punktem X obieramy trzy stałe punkty obserwacyjne: A , B i C , których wzajemne położenia muszą być dokładnie znane. Punkty owe zaopatrzone są w chronometry precyzyjne, synchronicznie wyregulowane na jednakową godzinę. Pomiary polegają na notowaniu chwili, w której zaburzenie wysłane z punktu nieznanego X , dochodzi do punktów C , A oraz B .

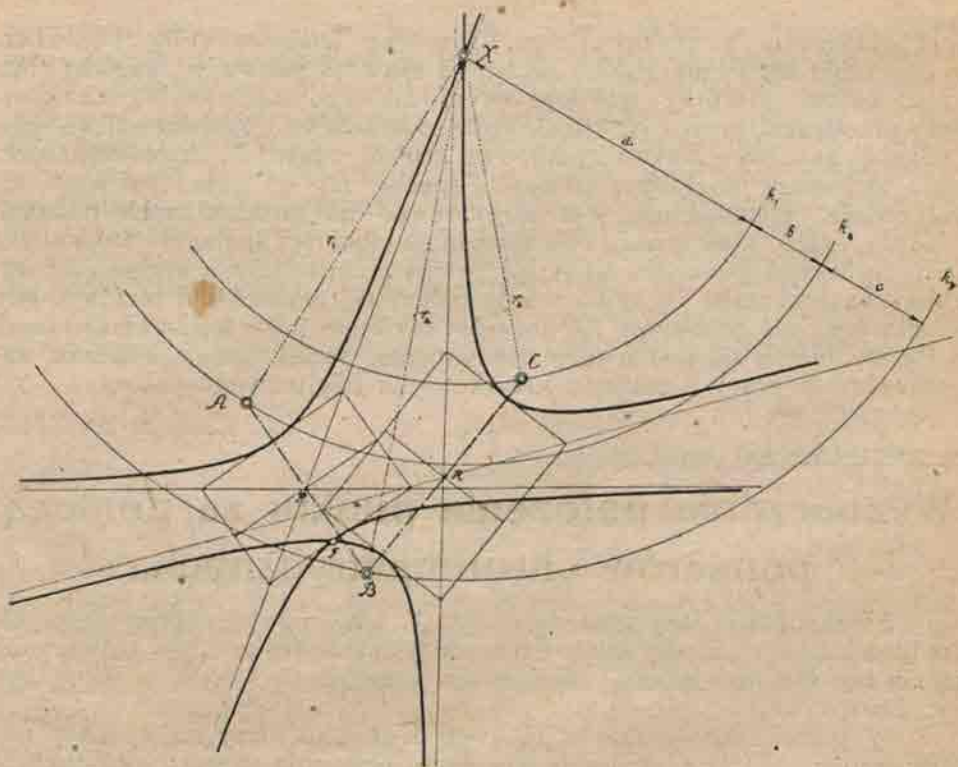
W ustosunkowaniu przedstawionem na rys. 1 zaburzenie, rozchodząc się z szybkością jednostajną v dojdzie najpierw do punktu C , po upływie czasu $t_0 = \frac{a}{v}$. Obserwator w C zanotuje nam tą chwilę jako t_1 .

Dalej fala przebiegnie jeszcze drogę b i spostrzeżemy ją w punkcie A w chwili t_2 , wreszcie gdy pojawi się w B po przejściu odpowiedniej drogi $a + b + c$, obserwator zanotuje odnośną chwilę t_3 . Mamy zatem oprócz położen wzajemnych punktów C , A i B , odpowiednie pomiary w czasie t_1 , t_2 , t_3 .

Rozpatrzmy teraz stosunki względem punktów A i B . Różnica czasu pojawienia się fali wynosi tu $t_3 - t_2$. Ponieważ szybkość zaburzenia wychodzącego z punktu X jest v , zatem różnica odległości punktu X od A i B jest:

$$\Delta = v (t_3 - t_2) = r_2 - r_1 \dots \dots \dots (1)$$

Otóż wogóle nie tylko punkt X czyni zadość powyższemu warunkowi. Istnieje nieskończona ilość takich punktów, których różnica odległości od A i B jest stałą i równą Δ_1 . Wiadomo, że ich miejscem geometrycznym jest hyperbola, którą z łatwością możemy wykreślić. Zauważmy w tym celu, że punkty A i B odgrywają rolę ognisk, po-



Rys. 1:

nieważ zaś dla hyperboli różnica promieni wodzących $r_2 - r_1 = \Delta_1'$ jest równa jej osi rzeczywistej, więc łącząc w odcinek A i B i odkładając w każdą stronę ze środka P długość $\frac{\Delta_1}{2}$, otrzymamy wierzchołki krzywej. W dalszym ciągu już nietrudno znaleźć, sposobami dobrze znanymi, oś urojoną hyperboli, asymptoty, wreszcie wykreślić samą krzywą.

Zupełnie podobne rozumowanie prowadzi nas do ustalenia dla parę punktów C i B różnicy:

$$\Delta_2 = v(t_2 - t_1) = r_2 - r_1 \dots \dots \dots (2)$$

oraz do wykreślenia na tej samej podstawie drugiej hyperboli o osi rzeczywistej równej właśnie Δ_2 .

Punkt przecięcia się obu hyperbol da nam szukany punkt X , gdyż spełnia on nasze spostrzeżenia zarówno co do parę punktów A, B jak i C, B . Gdybyśmy chcieli użytkować parę punktów A i C , to oczywiście wynik byłby ten sam i hyperbola owa przeszłaby również przez punkt X . W ogólności jednak zadanie daje kilka rozwiązań. Zazwyczaj łatwo jest na podstawie warunków wybrać właściwe z nich. Tak np. w przypadku przedstawionym na rys. 1 odrzucamy punkt F , biorąc X za rozwiązanie miarodajne.

Co do praktycznych zastosowań tej metody, to wypada tutaj zaznaczyć jej użycie w czasie wojny dla wykrywania stanowisk nieprzy-

jacielskich baterji, w terenie trudnym np. lesistym, gdzie obserwacje wzrokowe z ziemi wogóle były niedostępne. Dla szybszego otrzymywania meldunków z punktów *A*, *B* i *C*, łączono je telefonem, przy czem jako jeden punkt np. *B* wybierano zazwyczaj stanowisko własnej baterji. Niezbędnym warunkiem była przytem dokładna znajomość położenia tych punktów, co na mapie z łatwością dało się ustalić. Dalej obserwatorzy, oczywiście odpowiednio wprawni, winni byli mierzyć czas usłyszenia huku jednego i tego samego wystrzału baterji nieprzyjacielskiej, znajdującej się w nieznanym punkcie *X*. Wreszcie w celu szybszego otrzymywania wyników skonstruowano specjalne cyrkle dla kreślenia hyperbol, co ułatwiło i przyspieszyło pracę.

Z wycieczki st. inż. ląd. i wodn. do Czech.

J. K. Wierzbicki (Inż. Wodn.).

Meljoracje rolne w Czechach.

Meljoracje rolne prowadzone są w Czechach*) na większą skalę od r. 1884, w którym to roku została założona techniczna kancelarja — najpierw jako instytucja rządowa, lecz przekształcona wkrótce na organ techniczny autonomicznych rad rolniczych (zemledelska rada), który już systematycznie prowadzi roboty aż do chwili obecnej.

Do r. 1914 ilość wykonywanych robót stale się zwiększała. W latach wojny światowej 1914—1918 obserwuje się znaczny zastój w wykonaniu samych robót chociaż projektów sporządzono było wiele. Od r. 1918 roboty zaczynają się rozwijać ponownie, gdyż czynniki kierujące rozumieją dobrze jak ważną jest rzeczą, by ziemia własna mogła sama kraj wyżywić, co osiągnąć można tylko przy pomocy daleko posuniętych meljoracji.

Prace meljoracyjne rozwinęły się w kierunku drenowania, nawodnień i odwodnień, sztucznego gromadzenia zapasów wody do nawadniania, sztucznych gospodarstw rybnych, uprawy pastwisk i rekultywacji gruntów. Ostatnie roboty należą do najkosztowniejszych i wymagają wielkiego nakładu pracy. Polegają one na zużytkowaniu jam po węglu brunatnym, który jest pospolitą kopaliną w Czechach i znajduje się tuż pod powierzchnią. Przemysł nie liczy się ze sprawą utylizacji ziemi uprawnej—przy odkrywkach węgla pozostają dosyć głębokie jamy, w których gromadzi się woda tworząc bezużyteczne jeziora, to znów nasypy ziemi. Zadaniem rekultywacji jest tak zniekształcony teren oddać na usługi rolnictwa.

Równolegle z pracami meljoracyjnymi prowadzone są szerokie studia gleboznawcze. Zostało np. stwierdzone, że po dodaniu ilu Łaby do łatwo wysychających piasków w dolinie tejże rzeki, można otrzymać świetną ziemię uprawną. Prace stacji doświadczalnych mają więc pomiędzy innymi, na celu stwierdzenie, jaki il i w jakiej ilości jest potrzebny dla danego piasku.

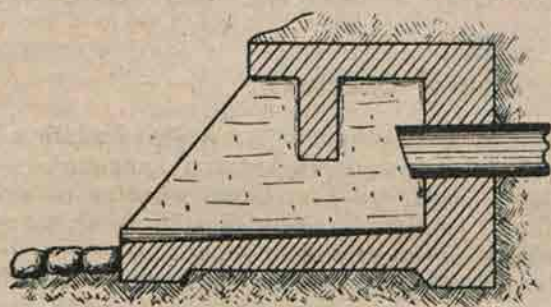
*) Obszar b. Król. Czeskiego 5,200,000 ha. 6,765,548 mieszkańców.

Dreny. Do r. 1921 zostało zdrenowane w Czechach 80,000 *ha.* (w okresie 1884—1921 r.), co z ogólnej przestrzeni pól wynosi niecałe 10% ziemi uprawnej.

Zwiększenie plonów rolniczych dzięki drenowaniom okazało się bardzo wyddatne i przedstawia się następująco (dane cyfrowe średnie z wielu pól):

kartofle	z 90 q	na 150 q/ha
buraki cukr.	" 200 "	" 330 "
pszenica	" 14 "	" 21 "
jęczmień	" 13 "	" 19 "
słoma ozima	" 25 "	" 50 "

Techniczna strona drenowania. Rozstawa sączków ogólnie mała; na gruncie średnio zwężym (Pardubice — dolina Hrubiczka) — 14 m.



Rys. 1.

Głębokość drenowania 1.2 m. Długości poszczególnych sączków dosięgają często 200 m. gdyż sieć drenowa nagina się zazwyczaj do granic działek poszczególnych właścicieli. Zbieracze są długie (często około 1 km.), znacznych średnic (15—20 cm.) — a więc widoczna jest tendencja urządzenia jaknajmniejszej ilości wylotów. Wyloty są murowane, ze skrzydłami i z przednią ścianką, przesłaniającą sam wylot (Rys. 1).

Nawadnianie łąk i meljoracyjna regulacja rzek. Typowe wykorzystanie wód rzecznych dla podniesienia produkcji łąk zastosowane jest na rzece Upie, na północ od Józefowa, gdzie przeprowadzono nawadnianie 600 *ha.*

Roboty regulacyjne (o charakterze meljoracyjnym) są prowadzone intensywnie od lat 20. Inicjatywę dała spółka właścicieli łąk. Rząd poparł wysiłki obywateli i za pośrednictwem prywatnych biur technicznych rozpoczął roboty w r. 1885.

Ponieważ Upa przepływa przez pokłady permskiej czerwonej gliny, dającej żyzny namul, powzięto myśl zastosowania wód tej rzeki do nawożonej irygacji łąk. Irygacja wogóle była bardzo wskazana ze względu na niewielką ilość opadów rzecznych — średnio 500 mm (w roku 1921 zaledwie 350 mm). Oprócz tego meljoracyjna regulacja Upy miała za zadanie zabezpieczenie nadrzecznych łąk od nieoczekiwanych powodzi.



Rys. 2.

W celu spiętrzenia wody zbudowano cztery jazy systemu ramowego lub iglicowego. Od miejsc max. spiętrzenia prowadzą główne nawadniające kanały (rys. 2). Każdy taki kanał obejmuje sobą 1 spiętrzony odcinek rzeki.

Wysokość spiętrzenia na jazach waha się od 1 do 2 m. Szluzy wpustowe do głównych doprowadzalników są dwuokienne (światło $2 \times 1,7$ m.) budowane całkowicie z żelaza (ceowniki N. 15—18), osadzone w murowanym fundamencie i skrzydłach. Zamknięcia drewnianymi okutymi zamkami. Podnoszenie zasów za pomocą śrub o płaskim gwincie.

Na łąkach zastosowano system grzbietowy, wykonany starannie w szczegółach tak, że woda rozlewając się po stokach, zraszał łąkę równomiernie.

W roku normalnym łąka jest nawadniana trzy razy, w roku suchym, gdy wód zimowych i wiosennych mało, łąka nawadnia się w kwietniu czystą wodą. Jesienne (nawożące) nawodnienia wymagają warstwy wody 30 cm. czyli $3000 m^3$ na *ha*, letnie — warstwy 15 cm. Gleba łąk jest dosyć zwięzła (glinki), tak że ze względu na porowatość gleby jedno nawodnienie wystarcza na cztery tygodnie. Liczą że dla wegetacji roślin potrzebna jest dziennie warstwa wody 6 mm., czyli $60 m^3$ na *ha*, co przeliczone na okres nawodnień (cztery tygodnie średnio) daje $1600 m^3$ na jeden *ha*.

Gatunki traw są wysokowartościowe, lecz niema różnorodności odmian — przeważają owsiki, rajgras, wiechlina. Pospolitych na naszych łąkach — drzączki, śnialka i t. p. nad Upą nie zauważono; natomiast na niższych miejscach występowały lepsze wysokie odmiany. Zwarcie trawy jest duże, wysokość średnia łąnu trawy dosięga 70—80 cm.

Skutki irygacji są bardzo pomyślne; do czasu urządzenia nawodnień potrawów nie bywało zupełnie, zbiory wynosiły zaledwie 30 *q/ha* siana suchego. Obecnie dobre łąki dwukośne dają 60 *q/ha*, czyli przyrost wyniósł 100%.

(D. c. n.)

Wiadomości Techniczne.

Najnowsze typy helikopterów francuskich *inż. Stefana OEhmichen*
Zagadnienie lotu pionowego, zawisania w powietrzu oraz opuszczania się na ziemię bez t. zw. lądowania, oddawna zajmowało umysły wybitniejszych konstruktorów. Jeszcze w latach 1906—1909 robiono próby z helikopterami, które dzięki systemowi śmigieł o osiach pionowych zdolowały wznosić się pionowo na kilka cm. od ziemi. Zawdzięczając szybkiemu rozwojowi silników lotniczych i doskonalszej konstrukcji śmigieł udało się francuskiemu inżynierowi *Stefanowi OEhmichen* zbudować w 1920 r. helikopter, na którym w styczniu r. ub. dokonał pomyślnego wzlotu na wysokość 4 m. Aparat jego stanowiła łódź — kratownica o długości 10 m., szerokości 1 m. i wysokości 2,5 m. z przytwierdzonymi do końców jej dwoma śmigłami, obracającymi się w kierunkach przeciwnych, a poruszonymi przez dwucylindrowy 25-io konny silnik *Clement-Bayard*, umieszczony po środku pod spodem łodzi. Dla utrzymania równowagi łódź była przymocowana do balonu o sile nośnej 71 kg. przy

zawartości 144 m.³ wodoru. Waga całego aparatu z pilotem wynosiła 336 kg. a zatem śmigła winny były wywiązywać co najmniej 265 kg. siły pociągowej, aby pokonać wpływ przyciągania ziemi. Zwiększenie wielkości siły pociągowej ponad powyższą granicę powodowało wzlot, zmniejszenie jej — opuszczanie się aparatu.

W połowie stycznia b. r. inż. *Oehmichen* zbudował nowy helikopter „Peugeot Oehmichen n° 2” wymagający mocy 120 K. M., a przeznaczony do wzlotów o obiegu zamkniętym. Samo już tylko przeznaczenie wskazywałoby na umiejętne opanowanie równowagi, nadawanie szybkości poziomej aparatowi i zastosowanie przyrządów sterowniczych, co byłoby wielkim krokiem naprzód w rozwoju helikopterów. Niestety, szczegóły konstrukcyjne nowego typu nie są dotychczas ujawnione w całej pełni, wiadomem jest tylko brak balonu utrzymującego równowagę oraz pozostawienie w dawniejszej postaci łodzi—kratownicy.

L'air — Les ailes.

ss.

Wpływ temperatury w zależności od barwy. — Jak ważnym czynnikiem jest pokrycie odpowiednią barwą ustrojów żelaznych, szczególnie statycznie niewyznaczalnych, wskazują doświadczenia robione nad ogrzewaniem się żelaza pod działaniem promieni słonecznych, przeprowadzone w kanale Panamskim. Kawalki żelaza przy temperaturze 31,1°C. pomalowane na biało ogrzały się do 44,4°C.—na czerwono—do 45,6°C.—na zielono — do 52,6°C.i pomalowane na czarno do 53,3°C.

Eisenbau.

—k.

Wyrób gazu ze słomy. — W №9-ym Przeglądu Gazowniczego i Wodociągowego inż. *K. Jurasz* pisze o powstaniu gazowni w stanie North Dakota w Ameryce, wytwarzającej gaz, wartości opałowej do 4000 kalorii, ze słomy. Z jednej tonny słomy otrzymuje się około 300 m.³ gazu, światło którego jest takiej samej jakości jak i gazu węglowego. Analiza gazu wykazuje przeciętnie: CO₂—30,60%; C₂H₄—6,40%; CO — 28,20%; CH₄ — 21,30%; H — 11,30%; N — 3,20%. W okolicach rolniczych, znajdujących się daleko od źródeł energii i posiadających dużą ilość słomy, proces ten zasługuje na kalkulację.

—k.

Nowa reakcja na kwas azotowy, polega na dodaniu do badanej substancji w niewielkich ilościach benzolu i kwasu siarkowego. O ile kwas azotowy znajduje się, to odczuwa się zapach olejku gorzkich migdałów.

Industrie Chimique.

—k.

Nikiel kowalny. „American Nickel Corporation” w Clearfield (Pensylwanja w Stanach Zjednocz.), wyrabia specjalny 99% nikiel, nadający się do wszelkiej obróbki tak na zimno jak i na gorąco. Nikiel ten posiada wysoką odporność na działanie kwasów, ługów, soli, wody i t. p.; jest wynalazkiem amerykańczyka dr. *Henniga*.

— k..

Największy elektryczny piec dla stalowni, „Ford Motor Co” ma wybudować ogromny elektryczny piec o wymiarach dotąd nie praktyko-

wanych. Moc pieca ma wynosić 9000 KW; wypada więc że wielkość jego będzie trzy razy większa od pieców stawianych dotąd. Piec ma posiadać 6 elektrod, będzie typem „Greaves-Etchelis” z dnem przewodzącym i ma być budowany przez „Electric Furnace Construction Co”, Philadelphia”. Piec ten będzie główną jednostką nowej baterji elektrycznych pieców dla zakładów Ford’a w River Rouge.

—x.

Nowy materiał wybuchowy. Fabryka „Bradegrube” na G. Śląsku wyrabia materiał wybuchowy tak zw. Bradit bezpieczeństwa № 3 (*Wetterbradit*), skład chemiczny którego jest następujący: saletry amonowej 64%, chlorku sodowego — 14%, nadchloranu potasu — 10%, trinitrotoluolu — 10%, węgla drzewnego — 2%. Przy użyciu i przechowywaniu braditu należy pamiętać, iż pochłania on wilgoć tracąc przy tem na zdolności detonacyjnej i dając po wybuchu gazy, szkodliwe dla zdrowia. Patrony powinny być pokryte parafiną lub inną masą zabezpieczającą, mieć średnicę minimum 30 mm. i mogą być używane o ile były przechowywane w suchym miejscu nie dłużej niż trzy miesiące. Największy ładunek wynosi 500 gr. Min. Przemysłu i Handlu pozwoliło używać bradit przy wszystkich robotach górniczych.

—k.

R ó ż n e.

Praktyczny sposób wykreślenia linii owalnych. Wykreślenie linii owalnych, które zazwyczaj sprawia tyle kłopotu niewprawnym dostatecznie rysownikom, można skutecznie specjalnymi cyrklami. Nader wysoka cena tych przyrządów ogranicza ich użycie. Istnieje jednak prosty sposób wykreślenia linii owalnych za pomocą zwykłego cyrkla. Kawalek tektury zwijamy w kształcie walca i na powierzchnię tę nakładamy arkusz papieru, na którym ma być wykreślona żądana krzywa. Postępując się można również jakimkolwiek przedmiotem walcowego kształtu (np. butelką, kawałkiem rury, puszką i t. p.). Gdy teraz umieścimy ostrze cyrkla w punkcie mającym być środkiem owalu, zaś ołówkiem zatoczmy koło, nie odrywając go od papieru, otrzymamy na powierzchni cylindrycznej linię ciągłą zamkniętą owalnego kształtu. Ten prosty sposób, naogół mało rysownikom znany, stosowanym jednak bywa w niektórych kreślarniach. Kształt otrzymanej krzywej zależy od stosunku 2 wielkości: promienia walca i rozwartości nóżek cyrkla. Nie wdając się w szczegóły analitycznych własności otrzymanej krzywej, wystarczy powiedzieć, że jest to krzywa przenikania walca z kulą. Pozostawiona na powierzchni walcowej jest ona krzywą przestrzenną 4-go stopnia. Zwiększając stopniowo promień kuli otrzymamy początkowo krzywą zbliżoną do okręgu koła, która następnie wydłuża się i, zbliżając do elipsy przybiera kształt podłużny w obu końcach zaostrowy i wreszcie rozpada się na 2 gałęzie. Promień walca na którym wykreślamy linię owalną, powinien być większy od połowy rozwartości nóżek cyrkla. W ten sposób po rozprostowaniu papieru otrzymamy krzywą zbliżoną do elipsy.

—X.

Pierwszy balon na wojnie. Wobec wielkiego znaczenia awjacji w celach wojennych i wybitnej jej roli w ostatniej wojnie, wypada przypomnieć, że pierwszy balon dla celów wojennych użyty był w r. 1794 w armji pierwszej Rzeczypospolitej Francuskiej, walczącej z wojskiem Austriackim. Balon pełnił służbę wywiadowczą, wznosząc się nad wojskiem przeciwnika w bitwie pod Fleurus, która zakończyła się tświatnem zwycięstwem armji Francuskiej pod dowództwem generała Jourdan’a. Ostatecznie balon był wzięty przez Austriaków do niewoli i umieszczony w muzeum w Wiedniu.

—k.

Owady odwieczne w lodowcu. W jednym z lodowców na grzbiecie górskim w parku Yellowstone, w stanie Wyoming, odkryto w roku 1889 mnóstwo zamaryżych

owadów, widocznych w ścianie lodowej, które przyjęto wówczas za koniki polne. Na początku bieżącego lata wyprawa geologiczna z Waszyngtonu, która badała grzbieć górski, zbadała także lodowiec i przekonała się, że zamarzłe owady nie należą do żadnego ze znanych dziś gatunków, a więc są zachowanymi okazami z czasów przedlodowcowych. — k.

ZADANIE KONKURSOWE.

Układ ruchomy zmienił swe położenie w przestrzeni tak, że punkty jego, np. A, B, C, \dots zajmujące poprzednio położenia A_1, B_1, C_1, \dots zajęły nowe położenia A_2, B_2, C_2, \dots . Wyznaczyć miejsce geometryczne tych z pośród prostych $A_1, A_2; B_1, B_2; C_1, C_2, \dots$ które przechodzą przez dany punkt O .

Jako nagrodę za najlepsze rozwiązanie powyższego zadania Komitet Redakcyjny wyznaczył roczną prenumeratę „Ars Technica”. Sąd konkursowy stanowią: pp. prof. *Zygmunt Straszczyca*, prof. *Czesław Witoszyński* i prof. *Stanisław Garlicki* oraz przedstawiciel Komitetu Redakcyjnego. Rozwiązania w zamkniętych kopertach zaopatrzonech godłem, należy składać w redakcji do dnia 1 lutego r. p.

Przegląd książek i czasopism.

Radjotelegrafia i radjotelefonja. Krótki i przystępny podręcznik radjotechniki *J. Machcewicz inż. elektr.*

Książka przeznaczona jest dla szerokich kół czytelników nie specjalistów; napisana zwięźle i przejrzysto, obejmuje całokształt wiedzy radjotechnicznej i ma na celu spopularyzowanie takowej. Przeczytać winien ją każdy, interesujący się tą, tak doniosłą, gałęzią nauki.

Rzut oka na współczesne lotnictwo. *Gustaw Mokrzycki inż.* (Skład główny „Lot” Warszawa — Wspólna 19).

Rozpoczynając od krótkiej charakterystyki różnych sposobów wznoszenia się w powietrze, autor zatrzymuje się dłużej nad samą sztuką latania; zestawiając dalej typy aparatów oraz wyniki przez nie uzyskane tak w wojskowości jak i komunikacji, przechodzi z kolei do zagadnienia przemysłu lotniczego w Polsce, przyczem wymienia jedyną fabrykę prywatną „Plage i Łaskiewicz” w Lublinie. Całość, przedstawiająca sobą treść odczytu wygłoszonego w Stowarzyszeniu Techników w Bydgoszczy, stanowi zwięzłą i dostępną dla wszystkich broszurę.

Mosty polowe i organizacja ich budowy. *J. Machlowski por.*

Mosty wojenne. *W. Głogowski inż. por.* — Mosty na podporach pływających i przeprawy.

Mosty wojenne. *B. Wedziagolski inż.* Obliczanie mostów.

Trzy krótkie podręczniki dla oficerów i techników wojskowych, do budowy mostów wojennych, począwszy od kładek dla pieszych, do mostów przeznaczonych dla artylerji ciężkiej włącznie, wydane nakładem Księg. Wojsk. Podręczniki te, w których krótko lecz treściwie ujęte są najważniejsze wskazówki o organizacji budowy, studiach terenowych oraz obliczeniach, w zupełności mogą służyć technikom mostowym jako takowe, oraz studentom, jako konspekty przy budowach zwykłych mostów drogowych.

Einflusslinien. *R. Doorentz.*

Książka może służyć jako podręcznik, zawierając dużo przykładów budowy linii wpływowych.

Czasopismo techniczne Nr. 7-8-9 — *K. Skibiński Prof. Dr.* O nowym typie rozjazdów angielskich. *E. Łazoryk, as. pol.* — O uwzględnieniu

nieniu ciężaru własnego w obliczeniu płyt żelbetonowych. Nr. 18 — *P. Jackowski inż.* — Płyty trzcinowe „Bereka“.

W artykule tym autor przedstawia taniść, praktyczność i zakres stosowania płyt trzcinowych, na użytkowanie których przy budowach niewielkich, wobec znacznych kosztów materiałów budowlanych i robocizny winni wszyscy zainteresowani zwrócić szczególną uwagę. Dla fabrykacji tych płyt, jak wskazano w artykule, powstała spółka we Lwowie, przy ul. Św. Zofii 30.

Nr. 19 — 20 — *M. Matakiewicz Prof. Dr.* — Wrażenia z podróży do Niemiec i wystawy w Essen.

Wyciszając projektowane drogi wodne w Niemczech, autor podaje pokrótce najciekawsze szczegóły, które odnoszą się do wykonywanych i projektowanych robót.

Przegląd Techniczny Nr. 44-45 — *Cz. Kłós Dr. inż.* — Materiały do projektowania i obliczania, bezprzegubowych łuków parabolicznych. Nr. 45. — *W. Pieniążek inż. górn.* — Rudy żelazne w Polsce i ich znaczenie w rozwoju gospodarczym państwa.

Autor podaje zapasy rud żelaznych oraz ogólną ich charakterystykę i charakter pod względem metalurgicznym i zaznaczając na początku artykułu iż „podstawą rozwoju przemysłu państw współczesnych jest obecnie produkcja węgla i żelaza“, kończy go słowami iż „Polska musi utrzymać w ruchu wszystkie swoje zakłady metalurgiczne i podwoić maksymalną dotychczas osiągniętą produkcję rud żelaznych, gdyż inaczej nadprodukcja węgla wywoła na G. Śląsku trwały i ostry stan kryzysu przemysłowego.“

Przegląd Gazowniczy i Wodociągowy Nr. 8-9 — *J. Buzek inż.* — Normy rur wodociągowych i Polskie odlewnie rur. — Nr. 9 — Warunki techniczne wyrobu i przyjmowania żeliwnych rur wodociągowych.

Przegląd Elektrotechniczny Nr. 21 — *J. Machcewicz por.* — O zjawisku Johnsen'a — Rahbek'a i jego zastosowaniach technicznych.

Gazeta Cukrownicza Nr. 44-45 — *R. Biedrzycki inż.* — Spostrzeżenia i uwagi o gospodarce parowej w cukrowni i o wyborze silnika.

Mechanik Nr. 2 — *St. Felsz inż.* — Wielkość składów pociągowych.

Poruszając zasadniczą kwestję czy lepiej wozić wolno ciężkie pociągi czy też prędko liczniejsze a mniejsze, autor w związku z tem rozpatruje ładowność wagonów i szybkość ruchu w zależności od mocy parowozów i profilu kolei. Jest to sprawa pierwszorzędnej wagi w gospodarce kolejowej.

T. Gayczak inż. — O spawaniu elektrycznym. Nr. 4 *R. Podolski prof.* Koleje elektryczne.

Omawiając zalety kolei elektr. i racjonalność ich budowy przy odpowiednim minimum przewozowości, autor wskazuje na kolej Wiedeńską i b. Nadwiślańską jako wybitnie nadające się do elektryfikacji.

A. Virion inż. — Polska sieć kolejowa.

Wykazując brak kolei w Polsce, szczególnie na kresach wschodnich, autor mówi o konieczności budowy nowych linii głównych i drugorzędnych — niezbędnych dla rozwoju państwa pod względem ekonomicznym i handlowym oraz dla celów strategicznych.

S. Kruszewski inż. — Bilans ciepły parowozu.

Artykuł poświęcony racjonalnemu zużyciu węgla na kolejach i jaknajmożliwszej jego oszczędności gdyż, jak podano w artykule, zaoszczędzony 1% rocznego rozchodu na parowozu w Polsce wynosi około 20.000 tonn. na sumę blisko 200 milionów marek (w r. 1920), co przedstawia znaczną pozycję w budżecie państwowym.

Nr. 5 — *M. Piechowski inż.* — Wielkość składów pociągowych i najkorzystniejsza szybkość jazdy obecnie i w niedalekiej przyszłości.

Artykuł oświetla kwestję ze strony właściwości ustroju parowozu.

S. Dębicki inż. Oszczędzanie materiału.

„Sprawa oszczędnego używania materiałów surowych i użytkowania odpadków jest jeinem z najważniejszych zadań racjonalnej gospodarki warsztatowej” (przyp. red. Mechanika).

Nr. 6 — *S. Zawadzki inż.* Określanie gatunku żelaza z obrazu iskrzenia.

Saper i Inżynier wojskowy Nr. 8 — *Fulk. Jastrzębski.* — Działanie wilgoci na beton i żelbeton.

Streszczenie artykułu z czasopisma „*Genie Civil*” Nr. 1 z r. 1922 o badaniach japońskiego inżyniera M Matsumoto, który wykazał że żelbeton, z powodu higroskopijności betonu, pochłania wodę i zwiększa swą objętość, w żelazie zaś, które wpływowi temu nie ulega, powstają dodatkowe nateżenia, z powodu czego konstrukcja traci swą jednolitość i tworzą się pęknięcia, ułatwiające rdzewienie żelaza.

Życie Techniczne Nr. 1—2, *S. Brzozowski inż.* — Belka pozioma obustronnie utwierdzona i łuk bezprzegubowy.

Cel artykułu autor określa słowami: „pod powyższym tytułem mam na celu podanie prostego sposobu wyznaczenia momentów podporowych w belkach obustronnie utwierdzonych, wraz z zastosowaniem do łuków bezprzegubowych”.

Architekt Nr. 1 — Artykuły: Nieco o przyszłości. *Fr. Tadanier* — Odbudowa kraju. *A. Szyszko-Bohusz* — Architektura dawnych czasów. Projekt: *A. Szyszko-Bohusz* — Spowiednica i krużganki na Jasnej Górze. Zdjęcia: Pawilony na Targach Wschodnich, Rotunda na Wawelu. Nr. 3-4 Artykuły: *R. Feliński* — Najnowsze prądy w architekturze. *S. Pajederski* — Odbudowa Kalisza. Projekty: *K. Stryjenski, W. Ekielski, M. Heitzman, W. Piotrowski, S. Wąs. K. Skopiński* — Regulacja Zakopanego. *T. Tołwiński, S. Stępkowski, M. Zurowski* — Gmach Główn. Państw. Urz. Telegraf. w Warszawie. *A. Szyszko-Bohusz* — Panteon na Wawelu. Zdjęcia: Kościół O. O. Bernardynów, Dom Sobieskich i Seminarjum Duchowne w Lublinie. — k

K r o n i k a.

Wycieczka do Zagłębia Dąbrowskiego. Dnia 28 i 29 kwietnia r. b. staraniem Kola Mechaników odbyła się wycieczka do Zagłębia Dąbrowskiego, dzięki której koledzy mieli sposobność poznać nasz t. zw. „wielki” przemysł górniczo-hutniczy. Najpierw zwiedzono „Hutę Bankową” w Dąbrowie Górniczej, gdzie oprócz wielkiego pieca uwagę naszą zwróciła nowoczesnie urządzona walcownia drutu, a także walcownia bandaży kolejowych. Następnie w Zakładach Sosnowickiego T-wa fabryk rur i żelaza (Hulczyński) zaznajomiliśmy się ze sposobami wykonania rur spawalnych i walcowanych bez szwu, które są specjalnością fabryki. Największe zainteresowanie kolegów wzbudziła „Huta Miłowice”. Z prawdziwą przyjemnością oglądaliśmy ślicznie urządzoną gwoździarnię i sztancownię, a następnie niedawno uruchomioną pociskarnię. Zaznaczyć należy, że „Huta Miłowice” jest jedną z nielicznych fabryk w Zagłębiu, która jest całkowicie polską własnością i kierowana wyłącznie przez polskich inżynierów i przemysłowców.

Wycieczkę zakończono zwiedzeniem kopalni „Saturn”. Z nieskrywanym zdumieniem oglądaliśmy na głębokości 200 metrów pod ziemią obszerne, dobrze oświetlone korytarze, kolejki elektryczne, zwrotnice, sterowane elektrycznie z jednego miejsca i sygnalizację świetlną, oddychając przytem zupełnie czystym i świeżym powietrzem. Zarządom wszystkich zwiedzonych Zakładów, a szczególnie Zarządom „Huty Miłowice” i kopalni „Saturn” za nadzwyczajnie serdeczną gościnność i bardzo cenne wyjaśnienia, a także p. prof. *K. Lowińskiemu* za trudy przy organizowaniu wycieczki, wszyscy uczestnicy jeszcze raz, na tym miejscu, składają gorące podziękowanie.

K. S.

Sekcja Lotnicza Koła Mechaników. W roku bieżącym na Politechnice Warszawskiej powstała Sekcja Lotnicza (jako autonomiczna sekcja Koła Mech.). Zadaniem jej jest zjednoczenie wszystkich studentów, bez względu na obraną specjalność, interesujących się lotnictwem — do wspólnej pracy nad jego rozwojem. Sekcja posiada dwa oddziały — naukowy i techniczny. Członków regulaminowo obowiązuje współpraca. Sekcja ma także na celu popularyzowanie lotnictwa w Polsce za pomocą odczytów, referatów i t. p.

Poświęcenie Kamienia Węgielnego pod budowę domów akademickich. Dnia 26 listopada r. b. odbyła się uroczystość poświęcenia Kamienia Węgielnego pod budowę domów akademickich, przy ul. Grójeckiej. Po nabożeństwie w kościele P. P. Wizytek, olbrzymi pochód młodzieży skierował się ulicami: Nowym Światem i Alejami Jerozolimskimi na miejsce budowy, gdzie został podpisany akt poświęcenia. Przemawiali: ks. prałat *Szlagowski*, minister *Kumaniecki* — imieniem rządu, wojewoda *Soltan* — imieniem Związków Samorządowych Województwa Warszawskiego, rektor Pol. Warsz. prof. *Staniewicz* — imieniem rektorów wyższych uczelni Warszawskich, kolega *Zakrzewski* i inni. Prezes Br. Pom St. Un. Warsz., kol. *Górecki*, odczytał treść przyrzeczenia młodzieży, która ślubowała, że pracą i środkami własnymi przyczyni się do dźwignięcia domów akademickich. Zakończeniem uroczystości było wmurowanie w fundamentach aktu erekcyjnego. *Mir. Jur.*

Na marginesie.

Numerus Clausus.

Wraz z rozpoczęciem bieżącego roku szkolnego wysunęła się na czoło zagadnień życia akademickiego sprawa *numerus clausus*. Trzy wiece ogólnie środowiskowe we Lwowie, Krakowie wreszcie w Warszawie uchwałyli ogromną większością głosów rezolucję, domagającą się ograniczenia ilości studentów żydów do 11%, jako odpowiednika procentowej ich ilości w Państwie.

Stał się więc fakt znaczenia pierwszorzędного. Młodzież akademicka wyraziła w tej sprawie swoje istotne mniemania, swoje odczucie sytuacji, wypowiadając stanowczo i jasno dążenia oparte legalnie i prawnie na artykule Traktatu Wersalskiego o mniejszościach narodowych w Polsce. I fakt ten tembardziej godnym jest uwagi, że widzieliśmy głoszących za *numerus clausus* ludzi o wyraźnych, bardzo nawet radykalnych poglądach, że na wiecach nie było dyskusji merytorycznej przedmiotu, co oznaczało niewątpliwie przygotowanie i przemyślenie tych kwestji już przedtem, że wreszcie uchwała żądająca *numerus clausus* jest przejawem nie żadnej endeckiej czy innej intrygi lecz wprost żywiołowym odruchem całego ogółu Polskiej młodzieży akademickiej.

Nie sposób w paru słowach objąć tu jądro sprawy, która przecie ma już całą swoją literaturę — literaturę ogromną. Nie zamierzamy też przeczyć, że tu i owdzie znajdzie się żyd, któremu w lojalności do Polski nie zarzucić nie można, ale są to tylko wyjątki stwierdzające regułę, którą niestety, przyniosło nam smutne doświadczenie całych lat, szczególnie lat ostatnich. Sprawa *numerus clausus* stała się już więcej niż aktualną, bardziej niż palącą. Czy nie należy nazwać bowiem objawem groźnym 70% żydów w Instytucie Dentystycznym i przeszło 50% na niektórych wydziałach Uniwersytetu Lwowskiego?

I oto przeciwko takim obiektywnym a poważnym faktom występują poniekąd z łona młodzieży protesty i zastrzeżenia. Wątpić na-

deży czy przedstawiają one istotnie coś godnego uwagi. Mamy wrażenie iż stoją za nimi nie grupy młodzieży, lecz jednostki, nie przekonania, lecz tępe zmurszałe doktryny. Być może że czołowi przewodnicy tych grup odbili się, w tym wypadku, od swych ludzi i idą dalej siłą inercji. Pewne organizacje ujęły to nawet, jak zwykle, z punktu widzenia czarnej reakcji. Zdaje się że to niezbyt szczęśliwe wystąpienie. Pamiętamy dobrze jak na II-gim Zjeździe Wileńskim ugrupowania te równie gwałtownie zaatakowały projekt uchwały antikomunistycznej. Przy dźwiękach Czerwonego Sztandaru opuszczali salę. A potem przyszedł student komunista, wypelzła jak plugawy stwór afera Toeplitza, która w całej pełni wykazała jak błędną była ta opozycja.

W świetle ideologii tych grup protesty owe nie są oczywiście, żadną niespodzianką. Musiały nastąpić — o tem wiedzieliśmy, ale natomiast nie przeczuwano istotnie, że i Koło Filozoficzne na Uniwersytecie Warszawskim zechce zaprotestować. Właściwie należałoby nad tem przejść do porządku dziennego. Jeżeli tu podnosimy tą kwestję to dlatego, że stwarza się pewien precedens. Koło o charakterze naukowym występuje po za ramy swej filozofji, twierdzi jakoby rezolucja wiecu warszawskiego nie była wyrazem opinji ogółu polskiej młodzieży akademickiej, wreszcie stwierdza że jedynym kryterjum przyjmowania do wyższych zakładów naukowych powinny być kwalifikacje naukowe.

Drodzy filozofowie! Istotnie, o ile chodzi Wam o tą drobną poprawkę natury matematycznej, to przypuszczamy, że ogół zgodzi się na uszczuplenie swej masy o Waszą liczbę. Zrozumcie jednak, że wyższe uczelnie to nie tylko przybytki nauki, to także jedne z najważniejszych fundamentów bytu państwa i narodu, na którym opiera się nasza przyszłość, możność rozwoju i obrony. Uniwersytet czy politechnika jest równocześnie szkołą wychowania przyszłych ludzi kierujących życiem państwa i o tem zapominać nie należy. Dlatego właśnie musi być przeprowadzona pewna selekcja w doborze studentów, selekcja któraby uwzględniła przyszłość niezbyt chyba odległą. Czy Wyście się na tem zastanawiali przed uchwaleniem Waszego protestu? Bo wygląda tak jak gdyby na redukcji żydów do 11% Koło Filozoficzne najwięcej ucierpieć miało. A jeżeli jest inaczej ubolewać wypada nad tym indyferentyzmem dziwnym czy też uporem. Tak czy owak te głosy na szali nie zaważą. Sprawa *numerus clausus* jest zbyt poważną troską wśród studentów polaków, by przeciwnicy jej mogli się pocieszać, że to tylko słomiany ogień. Nie od dziś zajęta jest nią młodzież akademicka. Umysły są wytężone w tym właśnie kierunku i przeważa pogląd olbrzymiej większości, a rozwiązanie zagadnienia opiera się na stanowisku prawa międzynarodowego w postaci artykułu Traktatu Wersalskiego o mniejszościach. Opiera się także *numerus clausus* na przesłankach słuszności moralnej, którą jest równość istotna, prawdziwa i brak specjalnych przywilejów osiągniętych kosztem i z krzywdą innych.

M. A.

Książki i pisma nadesłane.

Geograficzno-statystyczny atlas Polski. Prof. E. Romer. (Książnica Polska T-wa N. S. W. Lwów — Warszawa) wyd. II.

Dzielo to zawiera wyczerpujące dane o kraju naszym z zakresu geografii, etnografii jak również przemysłu i rolnictwa, jest więc bardzo cennym źródłem dla każdego interesującego się zagadnieniami ekonomicznymi i społecznymi w odniesieniu do Polski.

Jak poznawać wadliwość działania maszyn tłokowych? Indykator i jego użycie. *Inż. B. Rzeszotarshi.* Książeczka ta jako odbitka z miesięcznika „Mechanik” zawiera w krótkiej i treściwej formie ujęte praktyczne zasady indykowania, budowę i działanie indykatorów, wreszcie „odczytywanie” wykresów w celu należytego wniesienia w mechanizm pracy w cylindrach maszyn tłokowych. Książka przysępna jest nawet dla osób nie posiadających teoretycznego wykształcenia technicznego. Stanowi cenną podporę w odnośnej dziedzinie studjów i poleca się szczególnie dla kolegów odrabiających laboratorjum maszynowe. *ma.*

Powszechna Gazeta Młynarska (Organ Koła Młynarzy) Lwów, ul. Boimów 3. Nr. 12 — 13 — 14 — 15.

Przemysł i Handel Chemiczny oraz Farmaceutyczny. Warszawa, ul. Prosta 54. Nr. 6—7—8.

Młody Robotnik (Czasopismo Polskiej młodzieży pracującej). Warszawa, ul. Kredytowa 14. Nr. 7 bogato ilustrowany. Doborową treść rozpoczyna „Apel gen. Józefa Hallera do młodzieży”. Należy wyróżnić artykuł p. t. „Bóg będzie nam hetmanić”. Numer zawiera obszernie sprawozdanie z I-go Wszepolskiego Kongresu Młodzieży Chrześcijańskiej.

Prąd. Warszawa, ul. Krak.-Przedmieście 7. Nr. 7—8—9. Zaslugują na uwagę artykuły: w Nr. 7—8—„Na przelomie” (o zadaniach odrodzenia) i „O istocie kwestji społecznej”; w Nr. 9—„Jakich ludzi nam potrzeba?” i „Istota i stan zagadnienia”. Prąd jest pismem młodych, którzy postawili sobie za cel kształcenie charakteru, urobienie wewnętrzne oraz uświadomienie społeczne w duchu narodowym i chrześcijańskim.

Drużyna. (Organ młodzieży wiejskiej). Warszawa, ul. Kopernika 50. Nr. 20—21—22—25. Dewiza tego sympatycznego pisma: „Bóg—Ojczyzna—Cnota—Nauka—Praca”. Chcemy wierzyć, że C. T. R. nadal podtrzymywać będzie tą pożyteczną placówkę, która bezwzględnie zasługuje na miano serdecznego przyjaciela młodzieży

Nasze Życie. (Organ akadem. młodz. harc.). Poznań, ul. Jasna 16. Nr. 2. Zwracamy uwagę na artykuły: „Geneza harcerstwa” i „Hejnał harcerski”.

Brzask. Poznań, ul. św. Marcina 4. Nr. 3—4. Bogata treść lecz zawiele krytyki obozu narodowego.

Samopomoc Akademicka. Warszawa, ul. Kopernika 41. Nr. 8—9 poświęcony młodzieży Lubelskiej.

Rozwój. Warszawa, ul. Żórawia 2. Nr. 33—34—35—36—37—38. Pismo omawia szeroko sprawę żydowską w Polsce.

„Postup” (Organ akadem. ukraińskich). Lwów, ul. Dominikańska 11. Nr. 7—8—9—10. Pismo zasługuje na uwagę ze względu na swą poważną, a zarazem bogatą treść. Żalujemy tylko, że wrogo usposobione jest do Polski. Mamy jednak nadzieję, że z obiegami czasu koledzy ukraińscy postarają się zbliżyć do nas.

Mir. Jur.

Redakcja „Ars Technica” składa niniejszym podziękowanie firmie **R. Sawicki** za wykonanie bezpłatnie klisz do Nr. 1 i 2 za ogólną sumę mk. 44216.

KOMUNIKATY REDAKCJI i ADMINISTRACJI.

Pozostałe w niewielkiej ilości egzemplarze Nr. 1 i 2 są do nabycia w Administracji, w Kołach Naukowych oraz w Komisji Wydawniczej Bratniej Pom. po mk. 500 za egzemplarz.

Treść Nr. 1: „O rysunku technicznym w budowie maszyn” — *J. Tichy*, „Zarys najnowszych poglądów na prawa ruchu wody wstępnej przy zasilaniu rzek i kanałów” — *W. Kollis*, „Przyczynki do ulepszenia obecnego systemu sterowania samochodem” — *B. Szczeniowski* i inne. Informacje — Program Wytrzymałości Tworzyw cz. I.

Treść Nr. 2: „Formuła Manning'a i jej zastosowanie” z nomogramem dla wykreślnego sposobu przedstawiania formuł praktycznych zamiast skomplikowanych wykresów dla wzorów Kuttera i Bazin'a — *Prof. K. Pomianowski*, „Prosty dowód twierdzenia Holditch'a” — *inż. J. Oberfeld*, „Automatyczne rozwiązywanie trójkątów (w zastosowaniu do artylerji)” — *M. Arkuszewski*, „Projekt kierowania na odległość za pomocą fal elektromagnetycznych” — *J. Groszkowski*, i inne. Informacje — Program Wytrzymałości Tworzyw cz. II. Tablica nacisków na osi i momentów do obliczania mostów kolejowych z przykładami stosowania.

Artykuły uprasza się nadsyłać wprost do Redakcji. Rękopisów nie zwraca się za wyjątkiem zastrzeżonych osobiście.

Prenumerata na I kwartał 1923 r. mk. 2000.

CENY OGŁOSZEŃ:

$\frac{1}{8}$ strony	Mk. 8000	$\frac{1}{2}$ strony	Mk. 30000
$\frac{1}{4}$ „	„ 15000	$\frac{1}{1}$ „	„ 55000

Na stronie czwartej (zewnątrzna) okładki droższe o 30%

Na stronach drugiej i trzeciej (wewnętrznych) droższe o 20%

Źródła zakupu 20 × 60 mm — Mk. 5000.

SPROSTOWANIA DO Nr. 2 „ARS TECHNICA”.

Strona:	Wiersz:	Jest:	Winno być:
27	18 od dołu	$\frac{1^0}{002}$	$\frac{1^0}{00}$
28	8 od góry	<i>Newsa</i>	<i>News</i>
28	8 od dołu	$\frac{di^{1/16}}{k}$	$\frac{di^{2/16}}{k}$
28	7 „	$\frac{i^{2/16}}{i}$	$\frac{i^{3/16}}{i}$
28	1 „	$(qn)^{3/4}$	$(qn)^{2/8}$
29	17 „	<i>Pomianowski</i>	<i>Pomianowski</i>
29	9 „	wykreślonego	wykreślonego
29	5 „	rys. 00	rys. 17
47	Szemat III Σ P	90	60
47	„ M	60	90
48	Szemat II M	13280	13980
49	„ III M	151531	151536
58	15 „	tłomaczeniach	tłomaczeniu

Redaktor odpowiedzialny **W. Spinek.**

Wydawca odpowiedzialny **T. Jurowski.**

Tłoczono w Spółce Akc. Zakł. Graf. „Drukarnia Polska” Warszawa, Szpitalna 12.

Składał *Antoni Musiał.*

BELGIJSKA SP. AKC.

WARSZAWSKIEJ FABRYKI DRUTU, SZTYFTÓW i GWOŹDZI

Kantor w Warszawie, Sienkiewicza 2. Fabr.: Praga, Objazdowa 1. Tel. № 6-81.

Adres telegraficzny: Warszawa-Otlet.

FABRYKA WYRABIA:

Dryt żelazny jasny, żarzony, cynkowany, telefoniczny i telegraficzny, odpowiadający warunkom technicznym Min. Poczty i Telegrafów, drut kolczasty, :- skobłe do drutu kolczastego, gwoździe wszelkie, nici i łańcuchy. :-

Sznury i Przewodniki elektryczne
w pełnej gumie wulkanizowanej własnego wyrobu

POLECA:

Tow. Przem. „KABEL” Sp. Akcyjna

Warszawa, ul. Sienkiewicza Nr. 1. Telef.: 64-35 i 28-20.

Adres dla depesz: WARKABEL - WARSZAWA.

FIRMA EGZYSTUJE OD 1858 r.

TOWARZYSTWO FABRYKI MASZYN i ODLEWÓW

K. RUDZKI i S-ka

FABRYKI w WARSZAWIE i MIŃSKU-MAZOWIECKIM st. kolejowa

FABRYKI WYKONYWUJĄ:

RURY i kształtki wodociągowe żeliwne.

WSZELKIE ODLEWY ŻELAZNE z modeli własnych lub nadsyłanych.

ODLEWY STALOWE jako to: części maszyn, pokrywy i dna do dyfuzorów, płyty do dyfuzorów, płyty do krajalnic etc.

KSZTAŁTKI kuliste do przewodów z wysokim ciśnieniem, koła i maźnice wagonowe oraz złożenia osiowe do wagoników i t. d. KOWADŁA.

DŹWIGARY MOSTOWE z budową filarów, obrotnice kolejowe, różne konstrukcje żelazne i żelbetowe.

CAŁKOWITE WODOCIĄGI kolejowe i miejskie.

TURBINY WODNE amerykańskie, system Francissa dowolnej siły i na wszelkie spady, znane ze swej mocnej budowy i wyjątkowej sprawności.

PLUGI.

SIEDZIBA ZARZĄDU w Warszawie, ul. Fabryczna № 3.

Tow. Akc. **J. JOHN**

w Ł O D Z I

Buduje sposobem masowej fabrykacji, względnie serjami:

PĘDNIE (TRANSMISJE),

WYGŁADZARKI (KALANDRY),

TOKARKI SZYBKOTNĄCE,

UCHWYTY SAMOCENTRUJĄCE,

IMADŁA RÓWNOLEGŁO-CHODNE,

KOTŁY STREBEL'A do ogrzewań centralnych.

WŁASNE BIURA SPRZEDAŻY w:

Warszawie, Poznaniu, Krakowie, Lublinie, Lwowie,
Jerozolimska 51. Zygmunta Augusta 2. Basztowa 24. Krak.-Przedm. 18. Chmielowskiego 11-a.

Dostawa ze składu lub w terminach krótkich.

**Kupujcie 8% Złotą
Pożyczkę Państwową**

PAPIERY I PRZYBORY RYSUNKOWE. PAPIERY ŚWIATŁOCZUŁE.

Zakład kopjowy.

W. SKIBA i A. WYPOREK

Warszawa, Marszałkowska № 71. Telefon 35-66.

ŹRÓDŁA ZAKUPU.

Drukarnie, litografie:

„Saturn“, Marszałkowska 91, telefon 20-44.

W. Skiba i A. Wyporek, Marszałkowska 71, tel. 35-66.

Fotografja.

Ernest NEUMANN
Warszawa, Mazowiecka Nr. 6.
Telefon 54-96.
Sp. z o. odp.
SKŁAD FOTOGRAFICZNY.

Drut.

Warszawska Fabryka Drutu, Sztyftów i Gwoździ. Warszawa, Sienkiewicza 2, tel. 6-81.

Gwoździe.

Warszawska Fabryka Drutu, Sztyftów i Gwoździ Warszawa, Sienkiewicza 2, tel. 6-81.

Księgarnie:

„Książnica Polska“ Warszawa, Nowy-Świat 59.

Lwów, Czarnieckiego 12.

„Mechanik“, Marszałkowska 46.

Komisja Wydawnicza Br. Pom. Polit., Polna, tel. 88-60.

Maszyny i urządzenia biurowe.

ERNEST NEUMANN
Warszawa, Mazowiecka Nr. 6.
Telefon 54-96.
Sp. z o. odp.
Skład Maszyn i Urządzeń Biurowych.

Odlewy stalowe.

K. Rudzki i S-ka, Fabryczna 3.

Przewodniki elektryczne.

„Kabel“ Warsz., Sienkiewicza 1, tel. 64-35.

Artykuły rysunkowe.

„Pomoc Szkolna“, Krucza 19.
St. Miernicki, Marszałkowska 81.
W. Skiba i A. Wyporek, Marszałkowska 71, tel. 35 66.

Turbiny wodne.

K. Rudzki i S-ka, Fabryczna 3.

Kłisze do druku.

R. Sawicki, Wspólna 45, tel. 65-76.

Wodociągi.

K. Rudzki i S-ka, Fabryczna 3.