

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Wydawnictwa rok czterdziesty ósmy.

Redaktor Franciszek Bąkowski, inż.

Przedpłatę kwartalną . . . mk. 500
przyjmuje Administracja i Poczłowa Kasa
Oszczędności na konto № 515.

Cena
numeru pojedynczego
Mk. 70.

Geny ogłoszeń:
Za jedną stronicę mk. 25.000
„ pół stronicy 13.000
„ ćwierć 7.000
„ jedną ósmą 4.000
„ jedną szesnastą 2.000
Dopłaty: pierwsza stronica 50%
Przy ogłoszeniach wielokrotnych ustępstwo.

Bluro Redakcji i Administracji: Warszawa, ul. Czackiego № 3 (Gmach Stowarzyszenia Techników). Telefonu № 57-04.
Redakcja otwarta we wtorki, czwartki i piątki od godz. 7 do 8 $\frac{1}{2}$ wieczorem. Administracja otwarta codziennie od godz. 12 do 2 po poł. i od 6 do 8 wieczorem.
Wejście przez schody główne budynku albo przez sień w podwórzu wprost bramy № 3.

Każdy kupiec winien być na Targu Poznańskim 19-27 marca 1922.

Najlepiej rzną sieczką, sieczkarnie,
zaopatrzone w najlepsze angielskie

NOŻE oryginalne BURYSA.

To też najpoważniejsze fabryki sieczkarń stosują do swoich maszyn tylko noże **Buryssa**, a doświadczeni rolnicy przy
kupnie sieczkarń żądają, aby miały one noże **Buryssa**, a nie inne.

Wylączna reprezentacja

Bronikowski, Grodzki i Wasilewski, Sp. Akc., Warszawa, Senatorska 33.

Okazyjnie do sprzedania:

Automobil ciężarowy. Automobil osobowy używany. Cykloneta osobowa nowa. Motor na ropę 6 HP.. Lokomobila na kołach 15/20 HP. Tokarnia pociągowa 1 $\frac{1}{2}$ mt. Tokarnia pociągowa 3 mt. Strugarka do żelaza 350 mm. Strugarka do żelaza 500 mm. Piła taśmowa 700 mm. Motor benzynowy na kołach 12 HP. Motor benzynowy z dynamo. Maszyny młyńskie i kamienne. Pług motorowy i parowy.
„Pilot”, Lwów, ul. Batorego 4.

Zakład w Swieciu (Pomorze) ma do sprzedania urządzenie do czyszczenia ścieków i filtry do odżelazniania wody.

Przedmioty te prosimy obejrzeć na miejscu i oferty nadesłać Starostwu Krajowemu Pomorskiemu w Toruniu.

FABRYKA PĘDNI, MASZYN i ODLEWNIĄ ŻELAZA KRAWCZYK i S-ka w Zawierciu.

Specjalność: **Pędnie, Okna żelazne, Odlewy żelazne.**

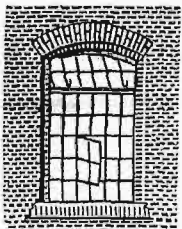
PRZEDSTAWICIEL

I. MYSZCZYŃSKI INŻ., BIURO TECHNICZNE

WARSZAWA, HOŻA № 50.

TELEFON № 259-10.

Części pędni stale na składzie w Warszawie.



Biuro Techniczne Inż. J. Żukowski

Kraków, ul. P. Michałowskiego 1.

Dostarcza ze składu w Krakowie:

Prądnicę, motory i transformatory,
Kable i przewody miedziane,
Żarówki oraz armatury do oświetlenia.

Główne zastępstwo na Polskę:

Fabryk elektrotechnicznych „Fr. Křížik” w Pradze,
Zakładów elektrotechnicznych
„Bergmann” w Podmokłem.

2

Biuro Techniczne

MINC i WYGANOWSKI

Warszawa, Bracka 12, tel. 128-08.

Poleca:

Gumy techniczne, gumy powozowe, rowerowe, masywy, pneumatyki, węże ssące i tłoczące, pakunki azbestowe, grafitowane, lojowane i inne, azbest w arkuszach, nici azbestowe i włókna, ebonity, uszczelnienia, pasy i t. p.

Dostawy do kopalń, kolei i cukrowni.

Tylko wysokie gatunki towarów.

68

Stosujecie wszędzie w mechanice stałe lub wahliwe

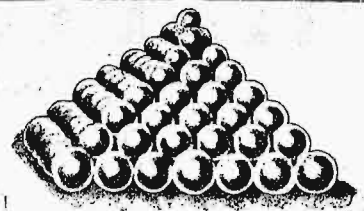
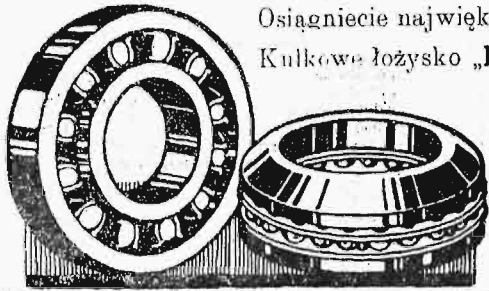
Kulkowe łożyska i kulki marki



Zaoszczędzicie do 50% siły i do 90% smaru! Wyzyskacie silniki do maksimum!

Osiągniecie największą pewność ruchu!

Kulkowe łożysko „DWF”—to najważniejszy element mechaniczny!



Oferty i projekty bezpłatnie.

Dostawa niezwłoczna!

Generalny przedstawiciel na Polskę:

KAROL KUSKE, WARSZAWA,

ul. Nowogrodzka 12, depesze Karkus, telefon 63-61

Istnieje od r. 1909.

60

Piece pokojowe

systemu inż. K. Adamieckiego

nadzwyczajna wydajność ciepła

oszczędność paliwa

taniość w ustawianiu

poleca ze składu

Tow. Akc. „Keramos”

Fabryka porcelany w Chodzieży (Wielkopolska)

68

KONKURS.

W myśl rozk. L. dz. 1111/22. Wydz. II. Dep. Sanit. M. S. Wojsk. rozpisuje się konkurs na naprawę 19-tu aparatów dezynfekcyjno-kąpielowych różnych typów oraz 1 pralni polowej i 1 suszarni typu francuskiego.

Oferty należy składać do dnia 1/III 1922 r. w Centr. Składn. Sanit. na Powązkach; tamże obejrzed można uprzednio aparaty od godz. 9-ej do 16-ej.

69

CZASOPISMO TECHNICZNE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA POLITECHNICZNEGO W ŁÓDZIE.

Przedpłata z przesyłką pocztową wynosi rocznie 300 Mkp., za granicą 500 Mkp.

Numer pojedynczy kosztuje 25 Mkp.

Redakcja i Administracja znajdują się przy ulicy Zimorowicza L. 9.

Książki do nabycia w Administracji „Przeglądu Technicznego“.

(Warszawa — Czackiego 3).

	Mk.		Mk.
Bibliografja „Przeglądu Technicznego“ od r. 1875—	Mk.	Drewnowski Symforjan. Rząd i przemysł	75.—
1899. Str. 120	15.—	Sprawozdanie z Konkursu na Odbudowę Kalisza.	
Bibliografja „Przeglądu Technicznego“ od r. 1900—		Str. 20 — 4-to, rys. 17.	225.—
1909. Str. 103	15.—	Kowalczeńska Z. i Dr. W. Kasperowicz. System metrycz-	
Borowski Leon. Z praktyki budowy dróg gruntowych.		ny miar. Str. 33, rys 3.	45.—
Str. 30, rys. 14	35.—	Kuźniar Cz. Bogactwa kopalne Górnego Śląska Str. 15	25.—
Chrzanowski Wiesław. Luźne uwagi o wykształceniu		Mierzejewski Henryk. O drganiach w obrabiarkach do	
inżyniera-mechanika. Str. 12	15.—	metali. Str. 27, rys. 12	25.—
Darowski-Kempiński. Słownik kolejowy (polsko-niem.-		Technika w gospodarce miejskiej. Str. 338	125.—
ros.-franc.-ang. i ros.-pol. oraz niem.-pol.).		Wawr. Ed. Dorazna pomoc w nieszczęśliwych wypad-	
Str. 486, w oprawie	300.—	kach. Str. 7, rys. 3	5.—

Tow. Akc. Fabryk Budowy Pędni, Maszyn i Odlewni Żelaza

J. JOHN w Łodzi

Własne Biura Sprzedaży:

w **Warszawie**

w **Poznaniu**

w **Krakowie**

w **Lublinie**

Al. Jerozolimskie 51.

Zygmunta Augusta 2.

Basztowa L. 24.

Krakowskie-Przedm. 58.

Adres telegraficzny: „Transmisja”.

PĘDNI (transmisje). Łożyska samosmary. Wieszaki. Walki. Sprzęgła stałe i rozłączane: kłowe i cierne. Koła pasowe i linowe. Naprężacze pasów. Kierowniki pasowe. Wykonanie dokładne. Kontrola sprawdzianami różnicowemi. Produkcja masowa na skład; terminy krótkie.

KOŁA ZĘBATE czołowe i stożkowe z zębami obrabianymi na specjalnych automatach.

TOKARKI pociągowe, szybko tnące z walkiem pociągowym do toczenia i śruba pociągowa do gwintów. Budowa mocna. Wykonanie serjami bardzo dokładne. Wrzeczona szlifowane. Każda tokarka próbowana i kontrolowana protokolarnie.

UCHWYTY samocentrujące.

IMADŁA równoległe o szerokości szczęk 100 mm.

WYGŁADZIARKI (kalandry) dla przemysłu włókienniczego, i papierniczego, oraz walce do nich. Obkładanie stałych walców nowym papierem i jutą. Szlifowanie walców żeliwych i stalowych na specjalnej szlifierce.

KOTŁY STREBELA do ogrzewania centralnych.

Ruszty patentowane.

Odważniki kilogramowe cechowane

Odlewy według przysłanych rysunków i modeli.

Dostawa ze składów lub w terminach krótkich.

45

Warszawska Dyrekcja Kolei Państwowych Ogłasza przetarg na dostawę:

plytek posadzkowych terrakotowych 700 m², rur kamionkowych o długości 1 m śred. 75 mm—500 szt., śred. 100 mm 785 szt., śred. 125 mm—620 szt. i śred. 150 mm—600 szt., papy dachowej—17 tys. rol, klebemasy—13 tysięcy kg, smoly gazowej—100 tvs. kg, smoly drzewnej—80 tysięcy kg, karbolineum—40 tysięcy kg, wapna—1.100 tonn i gipsu palonego sztukatorskiego—25 tysięcy kg.

Zgłoszenia należyce osteplowane winny być dostarczone w zapieczętowanych kopertach do W-łu Zasobów, Warszawa, Al. Jerozolimskie № 1 (3) do dnia 1 marca r. b.

Na kopertach winien być umieszczony nadpis „Budowlane”.

64

Warszawska Dyrekcja Kolei Państwowych Ogłasza przetarg na dostawę:

cegły zwyczajnej 7½ miliona, licowej—½ miliona, mostowej 50 tysięcy, studniówki klinowej—25 tysięcy i studniówki pierścieniowej—25 tysięcy, dachówki marsylskiej—15 tysięcy i karpówki—550 tysięcy z gąsiorami, sączków glinianych śred. 3”—2,300 szt., śred. 4”—2,100 szt., śred. 6”—600 szt., cegły ogniotrwałej—20 tysięcy szt. i gliny ogniotrwałej—25 tysięcy kg.

Zgłoszenia należyce osteplowane winny być dostarczone w zapieczętowanych kopertach do W-łu Zasobów, Warszawa, Al. Jerozolimskie № 1 (3) do dnia 1 marca r. b.

Na kopertach winien być umieszczony nadpis „Budowlane”.

65

PRZEMYSŁ I RZEMIOSŁO

ilustrowany miesięcznik

Organ polskich przemysłowców i rzemieśln.

Redaktor: E. Porębski.

Adres: Redakcji i Administracji (tymczasowo) Lwów, Boułarda 5, tel. 8.

Rachunki bieżące: Ziemiński Bank Kredytowy.

Prenumerata: z przesyłką pocztową rocznie 1000 mk., numer pojedynczy 100 mk.

SKŁADOM ŻELAZA 48

polecamy: Szabańniki, Wyciory, Drzwiczki do pieców kuchennych i do pieców piekarskich, Krańce do pieców kuchennych, Rury dymne, Kolana i Rury szybrowe Młynki kawowe i t. p.

„OMBE” Wschodniośląska fabryka wyrobów metalowych i blaszanych, DYLIK i S-ka, BIELSKO, ul. Elżbiety № 3.

Z. Kowalczevska i dr. W. Kasperowicz

System Metryczny Miar

Stotrzydziestolecie 1791—1921.

34 str., 3 rys. Cena mk. 45.

Do nabycia w Administracji „Przeglądu Technicznego”.



Towarzystwo Akcyjne Zakładów Mechanicznych
BORMANN, SZWEDE i S-ka
 Warszawa, Srebrna 16.

Telefony 7-22, 20-86, 278-28.

Fabryka istnieje od 1875 roku i składa się z następujących działów:

**• kotlarni żelaznej,
 kotlarni miedzianej,
 warsztatu mechanicznego.**

Kotły parowe wszelkich systemów. Wodnorurkowe, specjalnie do wysokich ciśnień. Hydrauliczne nitowanie. Wyroby spawane i hydraulicznie wytłaczane. Podgrzewacze. Przegrzewacze i Ekonomajzery. Żelazne konstrukcje, słupy i okna. Kompletne urządzenia według najnowszych wymagań techniki: Cukrowni, Rafinerji, Gorzeln, Rektyfikacji, Fabryk drożdży, Browarów, Krochmalni, Syropiarni, Suszarni kartofli i wywaru. Aparaty do zmiękczenia i oczyszczania wód zasilających i do potrzeb fabrykacyjnych. Miary do płynów. Beczki żelazne. Wszelkie roboty, wchodzące w zakres kotlarstwa miedzianego i żelaznego.

Rozlewaczki do rozlewania spirytusu, wódek, wina i t. p. płynów w butelki na składzie.

16

SPOŁKA AKCYJNA
 FABRYKI WAGONÓW

„WAGON”

ZAKŁADY i DYREKCJA: OSTRÓW (POZN.)

TELEFONY: 304, 305, 309.

Wagony osobowe wszystkich klas, wagony salonowe, sypialne restauracyjne, wagony specjalne, wagony towarowe wszystkich typów, wagony dla kolejek podjazdowych, wagony dla kolei elektrycznych.

Lokomotywy elektryczne. Przesuwnice i zórawie elektryczne.

Produkcja roczna: 3000 wagonów towarowych, 500 wagonów osobowych.

62

„ŻELAZO-BETON”

Sp. z ogr. odp.

Warszawa, Żórawia № 11

Telefony: { Dyrekcji 60-24
 Biura 40-24.

Adres telegraf.: „Żelbeton — Warszawa”.

Wykonywa wszelkie roboty w zakres budownictwa wchodzące, jako to:

Budowę domów, gmachów publicznych i zakładów przemysłowych.

Konstrukcje żelazo - betonowe i betonowe.

Mosty, wiadukty, wieże ciśnień i kominy fabryczne.

Zarząd Spółki:

Inż. Wł. Kryński, W. Malinowski i W. Polkowski.

23

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

WYCIĄG: *Wasilutyński A.* Przebudowa węzła kolejowego warszawskiego (c. d.).—*Biedrzycki R.* Sprężarka pary (dok.).—*Huber M. T.* W sprawie mojej oceny książki prof. L. Karasińskiego p. t. „Wytrzymałość tworzyw”.—Kronika.
Z 2-ma rysunkami w tekście.

OD ADMINISTRACJI.

W dalszym ciągu zgłosili udział w Sp. z ogr. odp. „Przeгляд Techniczny”: pp.: *S. Rupiewicz, G. Horn i W. Klobukowski* oraz firmy: *Fabryka silników i traktorów „Ursus”, Bracia Horn i Rupiewicz, Warsz. Fabr. śrub i drutu J. Wolanowski, Sp. Akc. „Lechja” (dawn. Kujawski, Miłowski i S-ka—Lublin), Zjedn. Zakł. Przem. K. Scheiblera i L. Grohmana (Łódź), Sp. Akc. fabryki wagonów „Wagon” (Ostrów) i St. Weigt i S-ka (Łódź).*

Przebudowa węzła kolejowego warszawskiego.

Napisał prof. A. Wasilutyński (Warszawa).

(Ciąg dalszy do str. 306 w № 49 r. z.).

3. Linja obwodowa południowa. Narada w sprawie rewizji projektu i kosztorysu przebudowy węzła.

Plan ogólny przebudowy węzła kolejowego warszawskiego, którego rysem charakterystycznym pozostała linja średnicowa, przeprowadzona przez miasto, został ustalony jeszcze w lipcu 1919 r. przez Ustawę Sejmową, upoważniającą Ministra Kolei Żelaznych do natychmiastowego rozpoczęcia przebudowy według planu przez niego ułożonego. Na tym planie przebudowy oparte są warunki techniczne i plan wykonania robót, podane w głównych rysach powyżej, i do robót tych po zatwierdzeniu Ustawy przez Sejm przystąpiono.

Jednakże trudności techniczne i kosztowność zamierzonego przedsięwzięcia sprawiły, że w umysłach niektórych techników powracała myśl wyszukania innego łatwiejszego i tańszego rozwiązania zadań komunikacyjnych, powstałych w węźle kolejowym warszawskim, rozwiązania, zastępującego przedewszystkiem linję średnicową innem połączeniem.

Do poszukiwań w tym ostatnim kierunku skłaniała przytem wielu opinia, wypowiediana przez planistów i architektów, że projektowana linja średnicowa z mostem na Wiśle uniemożliwi dobre rozplanowanie Powiśla lewego brzegu i zeszpeci panoramę Warszawy.

Przed paroma miesiącami, w związku z wnioskiem referenta budżetu M. K. Z. w Komisji skarbowo-budżetowej Sejmu o poddanie rewizji projektu i kosztorysu przebudowy węzła kolejowego warszawskiego, ponownie poruszono sprawę oparcia tej przebudowy na przeprowadzeniu linii południowej obwodowej, z zachowaniem czołowego typu dworca głównego.

Ze względu na te okoliczności, sprawa budowy linii obwodowej południowej, jako ważna i nie pozabawiona aktualności, zasługuje na oddzielne wyjaśnienie.

Przedewszystkiem należy zaznaczyć, że dworzec główny typu czołowego projektowany był zarówno według projektu drogi żel. Warszawsko-Wiedeńskiej z r. 1893, z dojściem do niego linii prawego brzegu po linii Obwodowej północnej, jako też według projektu tejże drogi żelaznej z r. 1897, opartego na jednej z odmian projektu inż. Stanisława Rohna z dojściem po linii obwodowej południowej (patrz *Przeł. Techn.* z r. 1921 № 39, str. 239). Komisja pod przewodnictwem dyrektora Rydzewskiego, która w latach 1898—1900 opracowała projekt przebudowy węzła warszawskiego, wkrótce potem zatwierdzony, rozważyła szczegółowo oba sposoby dojścia do dworca głównego, pomyslanego jako dworzec czołowy (patrz *Memorjał ogólny do projektu Komisji Rydzewskiego.* Warszawa, 1901 r., str. 42, 47—48, 54)

i wypowiedziała się za budową dworca głównego typu przechodniego i połączonego z dworcem praskim zapomocą linii średnicowej według pierwotnego projektu inż. Rohna. Później jeszcze, w długim okresie aż do wybuchu wojny, niejednokrotnie powtarzały się pomysły zachowania czołowego typu stacji Warszawa-Wiedeńska przy przebudowie jej na stację główną, oraz pozostawienia torów tej stacji w dotychczasowym poziomie, przeprowadzenia zaś ulic Żelaznej i Towarowej nad niemi lub pod niemi. Jeszcze w r. 1911 Zarząd Dróg Nadwiślańskich wystąpił z pomysłem (w 3-ch odmianach) doprowadzenia większości pociągów prawego brzegu Wisły do dworca Wiedeńskiego jako głównego po linii Obwodowej północnej. Pomysł ten był szczegółowo rozpatrzony i odrzucony, jako nie przedstawiający korzyści finansowych, technicznie zaś zupełnie nieodpowiedni (patrz *Memorjał do projektu szkicowego przebudowy węzła kolejowego warszawskiego,* Warszawa 1913 r., str. 9—11).

W końcu r. 1920 wzmaganie się ruchu i trudności przewozowe, odczuwane w Warszawskiej Dyrekcji K. P., którym przebudowa według zatwierdzonego planu mogła zaradzić dopiero za lat kilka, skłoniły prezesa tejże Dyrekcji do postawienia w Komisji wniosku co do niezwłocznego pobudowania linii południowej obwodowej.

Wniosek ten był rozpatrzony na posiedzeniu Komisji do spraw przebudowy węzła kolejowego warszawskiego. Wyjaśniono przytem: 1) że wybudowanie mostu przez Wisłę na linii południowej Obwodowej wymagałoby nie mniej czasu, niż wybudowanie mostu na linii średnicowej; 2) że dla ruchu handlowego nie zachodzi konieczność budowy południowej linii Obwodowej w okresie przebudowy węzła; 3) że linja ta nie czyniłaby wcale zadość udowodnionym potrzebom ruchu osobowego i 4) że natomiast, w razie wyjątkowej potrzeby, po moście na linii średnicowej mogłyby być przepuszczone pociągi towarowe. Wobec tego Komisja uznała za konieczne możliwe przyspieszenie budowy linii średnicowej.

Narada z grudnia r. z., odbyta w Ministerstwie Kolei Żelaznych z udziałem referenta kolejowego Komisji budżetowej Sejmu, zaproszonych rzeczoznawców: prezesa Lwowskiego Tow. Politechnicznego inż. S. Rybickiego, profesora Politechniki Lwowskiej d-ra K. Wątorka i Warszawskiej inż. J. Federowicza, inż. prof. Stelmachowskiego, inż. P. Drzewieckiego, p. J. Kociatkiewicza, oraz przedstawicieli Ministerjów Spr. Wojsk., Robót Publicznych, Skarbu i Kolei Żelaznych, wyłoniła specjalną podkomisję celem rozważenia z jednej strony korzyści rozwiązania zagadnienia węzła drogą budowy dworca czołowego i linii obwodowych, z drugiej zaś—oceny szczegółów technicznych projektu, wykonywanego obecnie, z uwzględnieniem wymagań ruchu, oraz oceny przewidywań kosztorysowych Ministerjum Kolei Żelaznych, celem wypowiedzenia się co do możliwych oszczędności w wyznaczeniu kredytów i, w zależności od tego, co do porządku i terminu wykonania robót.

Tym sposobem tylokrotnie przedtem poruszana sprawa budowy linii południowej obwodowej, jako dojścia do

dworca głównego typu czołowego, była ponownie szczegółowo rozpatrzona w podkomisji i w pełnym składzie narady, przyczem wypowiedziano następujące uwagi.

Przy zachowaniu czołowego typu stacji głównej dojście do niej z linii prawego brzegu daloby się pomyśleć albo po jednej z linii obwodowych, przeznaczając drugą dla ruchu osobowego, albo po obu, zachowując na nich równoległe ruch towarowy. W obu wypadkach niezbędnym jest przewidzieć stację osobową dla przedmieścia Pragi.

Najkorzystniej byłoby, aby stacja ta była przechodnią dla wszystkich linii prawego brzegu, które po przejściu przez nią zmierzalyby dalej do dworca głównego. Ale taka stacja, ze względu na warunki techniczne, daloby się pomyśleć tylko poza granicami Pragi, np. na południo-wschód od parku Skaryszewskiego i co najmniej w odległości kilometra poza nim, a więc byłaby nieprzydatna dla mieszkańców Pragi, którzy byłiby w rezultacie pozbawieni komunikacji kolejowej. Wypadłoby więc zaprojektować lub pozostawić na Pradze jedną stację czołową lub więcej, pozostawiając istniejące połączenia z linią obwodową północną i urządzając w razie potrzeby nowe połączenia tegoż typu z linią obwodową południową, ze wszystkimi istniejącymi niedogodnościami dla ruchu, zajazdów z cofaniem się na stacjach praskich jako pośrednich.

Dojście do dworca głównego, bez względu na to, czy odbywałoby się ono z linii prawego brzegu po jednej, czy po obu obwodowych, musiałoby być urządzone poza poziomem ulic miejskich. Na długości tego dojścia, prócz ulic Towarowej i Żelaznej, bezwarunkowo uwzględnić należy przecięcie poza poziomem ul. Chałubińskiego, która według projektu regulacji ma być przedłużona ku północy i ma utworzyć jedną z głównych arterji miejskich. Przeprowadzenie ulic Żelaznej i Towarowej nad lub pod torami kolejowymi z pozostawieniem tychże w obecnym lub nieznacznie różnym poziomie było od lat kilkadziesiąt przedmiotem licznych projektów, według których dla otrzymania niezbędnego wzniesienia lub zagłębienia tych ulic w miejscu przecięcia proponowano różnego kształtu ślimakowate ich wydłużenia w dojściach. Projekty te udowodniły, że tego rodzaju rozwiązanie byłoby zarówno pod względem technicznym jak i finansowym zupełnie nieodpowiednie, Magistrat zaś m. st. Warszawy nie zgadza się wogóle na jakąkolwiek znaczącą zmianę poziomu wymienionych trzech ulic. Wobec tego, zarówno perony dworca głównego, bez względu na jego typ, jak również dojście do dworca, począwszy od ulicy Towarowej, winny być projektowane w każdym razie nie w poziomie istniejących ulic, lecz w poziomie o kilka metrów wyższym lub niższym. Tym sposobem udogodnienie dla podróżnych z dojścia do peronów w poziomie ulicy, przytoczone jako motyw główny, przemawiający na korzyść typu czołowego stacji, nie da się w Warszawie osiągnąć.

W razie, gdyby stacja główna miała być typu czołowego, wzniesienie peronów i dojść do stacji nad poziomem ulic byłoby odpowiedniejsze niż zagłębienie pod nimi, ze względu na potrzeby ruchu kolejowego i mniejsze koszty budowy, jakkolwiek dla miasta ze względów estetycznych daleko mniej pożądaną. Projekt przebudowy węzła warszawskiego z taką odmianą i w przypuszczeniu, że drogi żelazne prawego brzegu Wisły będą połączone ze stacją główną linią Obwodową północną, na której byłaby ułożona druga para torów i wybudowany dla niej nowy most przez Wisłę, był rozpatrywany szczegółowo w r. 1913 (por. *Przeegl. Techn.* z r. 1921. № 39, str. 240). Okazało się przy tem, że koszt wykonania tego projektu, dającego rozwiązanie pod wieloma względami nieodpowiednie, wyniósłby około 28 mil. rub. w złocie, t. j. zaledwie o 10% mniej, niż według projektu z linią średnicową. Jedną z poważniejszych trudności projektu byłoby doprowadzenie do dworca zbiegających się tu linii kolejowych, niezależnie jedna od drugiej i bez przecięć w poziomie.

W warunkach, które się wyjaśniły obecnie, przede wszystkim zauważyć należy, że ze względu na ilość linii kolejowych, dochodzących do dworca, oraz ruch na nich, na stacji głównej typu czołowego przewidziećby wypadło taką ilość torów przyjęcia i wyprawiania pociągów wraz z peronami, która na szerokości terytorjum kolejowego pomiędzy Alejami Jerozolimskimi a ul. Chmielną nie dalaby się

pomieścić i wymagałaby co najmniej zburzenia bloków kilkopiętrowych domów prywatnych, zwięzających to terytorjum. Również pomieszczenie na wiadukcie torów postojowych, wyciągowych i in., których znaczną ilość przy typie czołowym stacji wypadłoby mieć w bezpośrednim sąsiedztwie peronów, przedstawiałoby poważne trudności, przede wszystkim ze względu na istniejące warsztaty parowozowe, które jeszcze przez lat kilka pozostać muszą na miejscu, zanim nie będą wybudowane nowe warsztaty główne. Wreszcie połączenie na linii Obwodowej północnej ruchu towarowego z osobowym wszystkich linii prawego brzegu, lub choćby połowy tychże (przy skierowaniu ruchu osobowego i towarowego linii Gdańskiej i Wileńskiej lub Brzeskiej i Kowelskiej po linii Obwodowej południowej) wpływałoby bardzo niekorzystnie na przelotność linii osobowych i na bezpieczeństwo ruchu ze względu na bocznice fabryczne, istniejące już lub powstać mogące z obu stron linii Obwodowych.

W razie gdyby dla ruchu osobowego miała być przeznaczona wyłącznie linja Obwodowa południowa, stanowiąca połączenie stacji czołowych Praskiej i Warszawskiej głównej, uniknęłoby się wprawdzie niedogodności, wynikających z połączenia na jednej linii ruchu osobowego i towarowego, jednakże wszystkie inne trudności ustroju stacji głównej typu czołowego i dojść do niej, wymienione wyżej przy rozpatrywaniu połączenia zapomocą linii Obwodowej północnej, pozostałyby bez zmiany. Nadto odległość dworców tych stacji zwiększyłaby się do 10 km. zamiast 16 km po linii Obwodowej północnej i 4,5 km po linii średnicowej.

Koszt budowy mostu i dojazdów do niego z przecięciem doliny Wisły, znacznie szerszej w tem miejscu niż na innych połączeniach, wyniósłby nie mniej, niż na tamtych. Natomiast koszty wywłaszczenia, zbyteczne na terytorjum istniejącej linii Obwodowej północnej i nadzwyczaj małe na linii średnicowej, byłyby bardzo znaczne na linii obwodowej południowej ze względu na jej długość i przejście przez ogrody i osady podmiejskie oraz przez posesję przedmieścia Mokotów. W zależności od powyższych okoliczności koszt linii południowej Obwodowej wypadłby co najmniej o 3 mil. marek w złocie większy niż linii średnicowej.

Prócz tak znacznej różnicy w początkowych kosztach budowy na niekorzyść linii Obwodowej południowej, linja ta przyczyniałaby corocznie wielkie straty osobom, korzystającym z przewozu, wskutek zwiększenia opłaty za przejazd o 15 km dłuższy niż po linii średnicowej i przez dodatkową stratę pół godziny czasu przy każdym przejeździe drogą żelazną przez Wisłę z dworca głównego. Straty te, nie dające podróżnemu żadnych wzajemnych korzyści, byłyby przyczyną, że nawet w ruchu dalekim wielu podróżnych nie korzystałoby z tej komunikacji, ruch zaś podmiejski prawego brzegu znalazłby się w warunkach gorszych niż obecne i nie tylko nie rozwijałby się, jak tego wymagają oplakane stosunki mieszkaniowe stolicy, lecz przeciwnie zamierał.

Po szczegółowem rozpatrzeniu projektu przebudowy, obecnie wykonywanego, oraz po oględzinach robót na miejscu, stwierdziwszy, że gruntowna przebudowa węzła kolejowego warszawskiego jest rzeczą konieczną i pilną i że w dotychczasowym projekcie wymagania ruchu osobowego i towarowego są należycie i równoległe uwzględnione, narada przysłała do wniosku wszystkimi głosami przeciw jednemu¹⁾, że ujemne strony przebudowy węzła warszawskiego według projektu, opartego na zasadzie dworców czołowych i linii określonych przewyższają ujemne strony projektu obecnie wykonywanego i że natomiast główna zaleta, jaką wskazują zwolennicy dworców czołowych, nie może być wyzyskana w Warszawie z powodu niemożliwości przeprowadzenia linii w poziomie ulic albo w poziomie do niego zbliżonym.

Poza tem narada zwróciła przede wszystkim uwagę na program pierwszego okresu robót, zakreślony na lat cztery i uznała, że termin ten, ze względu na pilność robót, nie powinien ulec przedłużeniu skutkiem braku kredytów. Wykonanie techniczne powinno przedsięwziąć wszelkie środki,

¹⁾ Prof. Wątorok zaznaczył, że motywy przytoczone podczas dyskusji nie przekonały go o niższości podnoszonej przez niego zasady dworców czołowych i linii określonych i że uważa za wskazane opracowanie projektu ogólnikowego z kosztorysem, opartego na tej zasadzie.

ażebym w tym terminie wykończyć minimum robót, niezbędnych dla oddania do użytku ruchu linii średnicowej, a tem samem dla zwolnienia od ruchu osobowego linii obwodowej północnej.

Zalecając wyjaśnienie, czy nie dałoby się zastąpić bez dodatkowych kosztów niektórych części budowli I okresu przez urządzenia tymczasowe, narada wypowiedziała się stanowczo przeciw zastąpieniu całości robót, projektowanych w I okresie, przez jakieś prowizorium w celu przeniesienia większości kosztów na czas późniejszy, co ze względu na charakter i przeznaczenie robót musiałoby doprowadzić do kosztów zbyt znacznych. Zwolnienie lub wstrzymanie robót I-go okresu celem przesunięcia ich na czas późniejszy dla ulżenia skarbowi, jest, zdaniem narady, niepożądane, gdyż mogłoby doprowadzić do zatamowania ruchu w węzle warszawskim i w dalszym ciągu na całej sieci, co właśnie mogłoby wywołać straty finansowe dla skarbu.

SPRĘŻARKA PARY.

Napisał R. Biedrzycki, inż.

(Dokończenie do str. 33 w № 6 r. l.)

Na 1000 cnt. przerobionych buraków na dobę trzeba odparować około 4000 kg wody na godzinę. Opary o ciśnieniu 1 at. abs. sprężyć należy do 1,5 at. abs., na co należy zużyć mocy:

$$\frac{655 - 640}{0,6} \times \frac{4000}{632} = 160 \text{ k. m.}^1)$$

Przerób tej samej ilości buraków wymaga do 60 k. m. Razem więc 220 k. m. Przy ciśnieniu pary u wlotu do maszyny 18 at. abs., temperaturze pary 350° i przeciwcisnieniu

nia pary w kotle i stopnia jej przegrzania, których zmniejszenie pociąga za sobą niedostateczną moc maszyny dla sprężarki, a w wyniku syrop zbyt rzadki.

W miarę wzrastania gęstości syropu współczynnik przewodnictwa spada z 50 do 100, przy różnicy zaś temperatur 6° daje to na 1000 cnt. przerobu wyparkę o powierzchni ogrzewalnej powyżej 600 m². Rozchód pary żywej nie zmniejszył się, wydatek zaś ciepła jest większy, gdyż przegrzewać trzeba już nie 18% pary do 300°, lecz 40% do 350°.

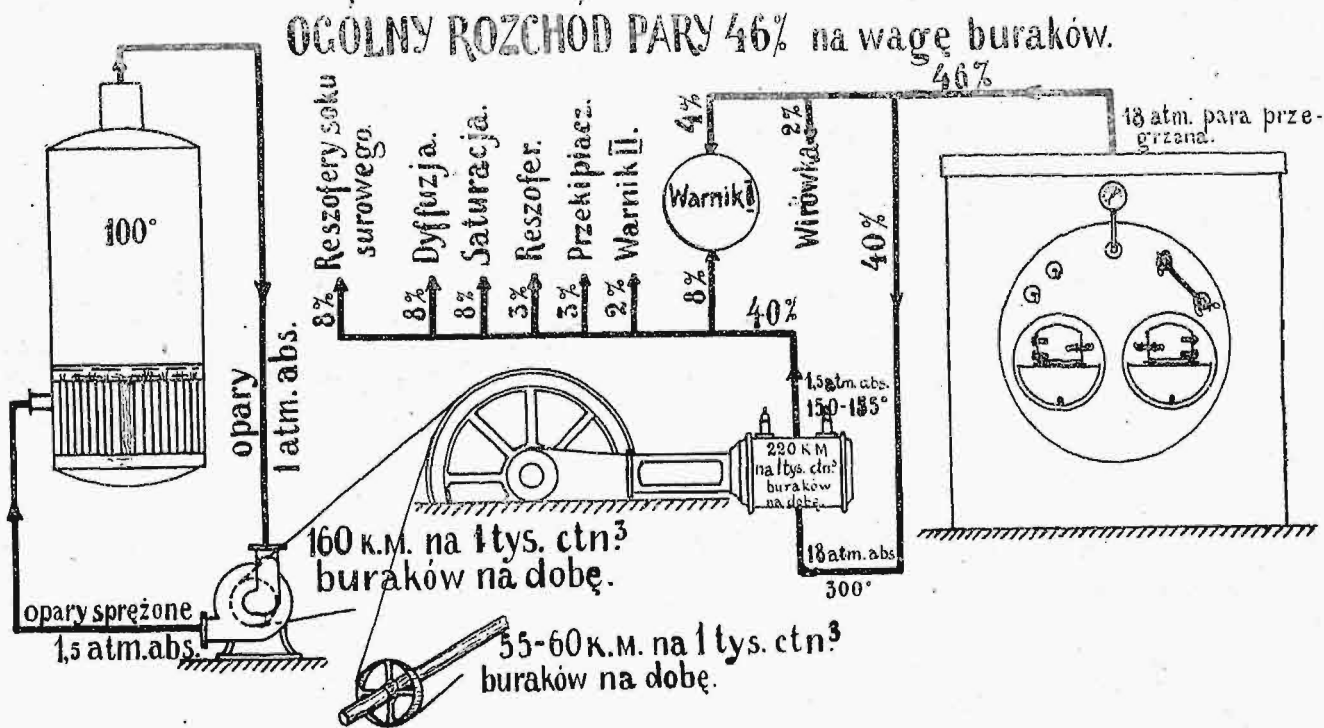
Wobec tych wyników wyobraźmy sobie sprężarkę pary w innym układzie, a mianowicie w połączeniu z pracą warków. Przyjmijmy ciśnienie oparów 0,2 at. abs., ze względu zaś na niskie współczynniki przewodnictwa (końcowy okres gotowania) opary te sprężyć należy do ciśnienia 1,5 at. abs., co się odbyć może kosztem:

$$\frac{724 - 623}{0,6} \times \frac{100\,000 \times 0,14}{24 \times 632} = \text{ok. } 160 \text{ k. m.}$$

na 1000 cnt. przerobu buraków na dobę. Całkowite obciążenie silnika parowego, łącznie z energią mechaniczną dla cukrowni, wyniosłoby około 220 k. m., czyli, że, uwzględniając konieczność wielokorpusowej wyparki i wysokiego przeciwcisnienia, rozchód pary przekroczyłby 50%.

Jeżeli do gotowania cukrzycej I na kryształ użyte zostaną opary ze stacji wyparok, to rozchód pary na warki przez sprężarkę pozostanie 8 + 2 = 10% tj. około 410 kg na godzinę, na co potrzeba około 110 k. m. dla sprężarki, a ogółem około 170 — 180 k. m. dla całej cukrowni (na 1000 cnt. buraków na dobę), czyli, że ogólny rozchód pary przekroczy 47%.

Wreszcie, przypuszczając sprężarkę tylko w zespole z warkiem II tj. dla 2% pary, konieczny wydatek energii otrzymamy około 25 k. m., czyli na całą fabrykację około 90 k. m. Rozchód pary na maszynę wyraziłby się liczbą 30%.



Rys. 3.

1,5 at. abs. rozchód pary na 1 k. m. wyniesie 7,1 — 7,5 kg na godzinę, para zaś odlotowa będzie przegrzana, o temp. około 150°. Dla otrzymania 220 k. m. przez maszynę przejdzie około 1600 kg pary, czyli prawie 40%.

Ponieważ gęstość soku na wyparce dochodzić może 65 (Bx), to przy temperaturze oparów 100° sok wrzałby przy 104°, a wobec ciśnienia pary grzejnej (ze sprężarki) 1,5 at. abs. temperatura jej byłaby około 110,5°, tj. praca wyparki odbywałaby się przy Δt = 6°.

W układzie powyższym dobrą stroną jest jednokorpusowa wyparka, ujemną zaś — wszelka zależność od ciśnienia.

¹⁾ Przypuszczając przebieg sprężania adiabaticzny oraz współczynnik sprężarki $\eta_t + \eta_m = 0,6$.

Ogólny rozchód pary łącznie z wirówkami wyniosłby około 44% tj. o 2% mniej, niż w układzie pierwszym, bez sprężarki.

Zestawienia powyższe nie są w swych wynikach zbyt zachęcające do wprowadzenia w tym kierunku poważnych zmian, tem bardziej, że pompowanie oparów pod próżnią pociąga za sobą nieodzowne zasysanie powietrza i gazów, które w silnym stopniu obniżają sprawność sprężarki.

3) Warzelnictwo soli.

Solanka, o ile nie jest w stanie nasyconym, przechodzi kilkakrotnie przez tężnie, z których może wyjść już jako płyn o tak znacznej zawartości suchych substancji, że zaczynają się wydzielać kryształy soli. Solanka zasadniczo

różni się przy przerobieniu od soku cukrowego tem, że może być poddana dowolnie wysokim temperaturom.

W poniższych obliczeniach przyjęto solankę nasyconą, czyli że dla otrzymania 1 kg soli należy odparować 3 kg wody. Ciśnienie pary w kotle przyjmuje się 18 at., temperaturą pary wlotowej 350°.

W pierwszym układzie przyjmujemy dział trzykorpusowej wyparki oraz równolegle z tym działem wyparkę, połączoną ze sprężarką pary. Przeciwiśnienie 2 at. abs. w silniku parowym daje możność pracy trzykorpusowemu działowi oraz pozostawia około 80 k. in. wolnej energii mechanicznej, której używamy do sprężania około 1000 kg oparów z jednokorpusowej wyparki.

Ilość wyprodukowanej soli na godzinę wynosiłaby:

- a) z 3-korpusowej wyparki około 900 kg
b) „ 1- „ „ (sprężarka) „ 330 „

Razem 1230 kg,

t. zn. rozchód pary byłby około 81,5% w odniesieniu do wyprodukowanej soli.

W drugim układzie zamiast stosowania niskiego przeciwiśnienia, dającego nadmiar energii mechanicznej, podwyższamy przeciwiśnienie do takiej wysokości, aby otrzymać wyłącznie niezbędną dla warzelnii energję mechaniczną.

Drogą zestawień odnajdujemy, że, stosując przeciwiśnienie 6,25 at. abs. można pracować 5-korpusową wyparką i otrzymać dostateczną ilość energii. W tym układzie na 1000 kg pary na godzinę wyprodukowane zostanie około 1500 kg soli, czyli, że rozchód pary wynosić będzie około 67% w stosunku do wagi soli, a więc mniej, niż przy zastosowaniu sprężarki.

Wprawdzie w porównaniu do stosowanego u nas panewiowego warzelnictwa soli, przy którym rozchód węgla wynosi 55 — 75%, wszelka zmiana wyparki, a więc i ustawienie sprężarki byłoby olbrzymim krokiem naprzód. Przyczyną tego są jednak nie zalety sprężarki, lecz wady urządzeń obecnych.

Doświadczenie lat ostatnich nauczyło nas odnosić się sceptycznie do zasadniczego rozwiązywania zagadnień życia technicznego bez uwzględnienia konkretnych warunków, w jakich życie to musi się rozwijać.

Budowanie olbrzymich elektrowni okręgowych z wielkimi turbinami, pracującymi przy próżni nawet 95%, uważane przed wojną, jako ostatni wyraz techniki, dziś zdaje się zostało nieco odarte z dawnego uroku, jako nie odpowiadające częstokroć wymaganiom życia. Posiadamy doskonale przemyślaną i świetnie prowadzoną elektrownię w Malobądzku, a jednak, czy nie jest to absurdem technicznym, że przeszło 50% ciepła wypuszczane zostaje przez skraplacz do rzeki? Przemysł chemiczny, który potrzebuje znacznych ilości ciepła, nawet o niskiej prężności pary, mógłby o wiele skuteczniej zastąpić taki „pożeracz ciepła“, jakim jest skraplacz.

Jako wzór podać mogę zespół fabryk w Sławiańsku: fabryka sody, wymagająca znacznych ilości energii elektrycznej do elektrolizy, oraz warzelnia soli o niewielkim zużyciu energii mechanicznej i dużym zapotrzebowaniu ciepła. Taki zespół mógł po niezwykle niskich cenach wytwarzać prąd elektryczny i ciepło dla fabrykacji.

Szwajcarja, ojezyczna sprężarki pary, obfituje w nadmiar energii mechanicznej przy zupełnym braku zasobów paliwa. W kraju tym można stosować nawet takie sposoby, jak pompowanie wody w nocy do wielkich zbiorników betonowych, umieszczonych pośród gór, aby następnie za dnia wodę tę przepuszczać ponownie przez turbiny. Tam też kotły parowe mogą być ogrzewane zapomocą prądu elektrycznego.

My nie posiadamy wielkich i łatwych do ujęcia źródeł energii mechanicznej, możemy natomiast i musimy wyzyskiwać zasoby paliwa złożone w głębiach ziemi. Punktem wyjścia dla nas jest prawie zawsze ciepło, energja zaś mechaniczna, jako pochodna tego źródła. To też przetwarzanie energii mechanicznej na ciepło, czego wyrazem jest sprężarka pary, zdaje się być skazane w naszych warunkach na zupełne niepowodzenie.

W sprawie mojej oceny książki prof. L. Karasińskiego p. t. „Wytrzymałość tworzyw“.

Napisana przeze mnie krytyka wymienionego dzieła, podnosząca zarówno jego zalety i walory naukowe, jako też wytykająca drobne usterekki, spotkała się z doraźną i niezupełnie pozbawioną osobistych wycieczek repliką Sz. Autora, która umieszczono w tym samym numerze (31 z r. 1921) „Przeгляdu Technicznego“. Nie miałem z razu zamiaru reagowania na artykuł prof. Karasińskiego, zwłaszcza, że światły czytelnik, po przeczytaniu mojej oceny i odpowiedzi na nią mógł, sobie wyrobić należyłą opinię o istocie i wadze moich zarzutów, o przeciwstawionych im przez prof. Karasińskiego „nieścisłościach“ w mojej ocenie, a wreszcie o małych widokach skuteczności naukowej polemiki z autorem, który nie uznaje argumentów rzeczowych. Oczekiwałem przytem, że raczej zabierze głos ktoś trzeci, komu nie są obce nowsze opracowania ważnych zasadniczych kwestji z dziedziny wytrzymałości i wyjaśni różnicę zapatrywań moich a prof. Karasińskiego, usuwając tem samem niektóre widoczne nieporozumienia, wywołane niedostatecznym zbadaniem moich uwag krytycznych przez Sz. Autora „Wytrzymałości tworzyw“. Ponieważ to się dotąd nie stało, a dowiaduję się, że pewne poważne głosy wchodziłyby się chętnie do naukowej dyskusji na ten temat, gdybym ją wszczął, i że uważają taką dyskusję za wielce pożądaną, przeto postaram się w niniejszym artykule wyjaśnić dokładniej niektóre ważniejsze punkty mojej krytyki, ograniczając się przeważnie do zarzutów naukowej treści.

I.

Występując przeciwko zdaniu Sz. Autora, że „jednokierunkowe powiększenie sił zewnętrznych musi w końcu zburzyć układ obciążony“, przytoczyłem jako argumenty rzeczowe wyniki doświadczeń A. Föppl'a, Kick'a, Spring'a i innych, tudzież zachowanie się skał i minerałów w głębszych pokładach skorupy ziemskiej. Objaśniając to teraz bliżej, dodam, że np. doświadczenia Föppl'a, wykazały, iż przy wszechstronnem równomiernem ścisnaniu (np. pod naporem hydrostatycznym) znosi materiał dostatecznie jednolity bez uszkodzeń wielkości naprężeń przewyższające kilkadziesiąt razy wartość jego doraźnej wytrzymałości przy prostem ścisnaniu. Ten wynik doświadczeń, ogłoszony w r. 1910, nie był dla mnie niespodzianką, gdyż zgodnie z powszechnie przyjętymi i w nowszych czasach coraz głębiej ugruntowanymi poglądami na budowę molekularną materji trudno sobie wyobrazić, aby wszechstronne równomierne ścisnienie mogło być niebezpiecznem przy jakiegokolwiek wartości ciśnienia dla materiału dość jednolitego. Można się spierać o to, czy sąd, wyrażony w ostatniem zdaniu, jest „zbyt śmiałym“, jak pisze prof. Karasiński, czy też a priori jasnym, ale niepodobna zaprzeczyć, że sama wielkość naprężeń normalnych nie decyduje wogóle o wytrzymałości danego materiału, gdy natomiast technik studjujący książkę prof. Karasińskiego mógłby, wobec zdania przytoczonego na wstępie i braku ograniczających zastrzeżeń w dalszym ciągu, mniemać, że rzecz ma się przeciwnie. Wiedząc o tem, jak takie błędne mniemania (nie przypisuję ich bynajmniej Sz. Autorowi „W. t.“) są rozpowszechnione wśród inżynierów, zwłaszcza pod wpływem autorytetu C. Bach'a, który te ważne kwestje poprostu ignoruje, podkreślam od dawna w moich wykładach, że skoro np. naprężenie bezpieczne materiału na kulki stalowe łożysk ustalono doświadczeniami przy prostem rozciąganiu lub ścisnaniu na, dajmy na to, 4000 kg/cm², to przy równym stopniu pewności będzie wartość ciśnienia bezpiecznego w punkcie pierwotnego geometrycznego zetknięcia przyciskanych nawzajem kulek stalowych około 10 razy większa, ponieważ w tym punkcie panują według teorii (sprawdzonej licznymi doświadczeniami) obok ciśnienia σ_{max} w kierunku obciążenia, jeszcze ciśnienia poprzeczne o wielkości 0,8 σ_{max} , które znakomicie zmniejszają wytrzymałość materiału w myśl nowszych hipotez wytrzymałości. Mam tu na myśli hipotezę pracy odkształcenia postaciowego i hipotezę największego naprężenia ścinającego. Bliższe szczegóły znajdzie Sz. Czytelnik w dziele A. i L. Föppl'a p. t. „Drang und Zwang“, tom I, r. 1920, str. 50, oraz w moich dopiskach

do przekładu „Kursu wytrzymałości materiałów“ prof. Timoszenki, który niebawem wyjdzie z druku.

Co się tyczy zachowania się warstw głębinowych skorupy ziemskiej, to wbrew opinii prof. Karasińskiego wiemy o nich od dość dawna właśnie tyle, ile potrzeba do utwierdzenia wyrażonego przezemnie poglądu. Geolog szwajcarski Heim wykazał już prawie przed pół wiekiem, jak mylnym było zapastrywanie inżynierów i geologów, że ciężar własny pokładów skalnych przenosi się w głąb tylko w kierunku pionowym, i że w głębokości równej t. zw. „wysokości zgniecenia“ musi być wytrzymałość skały wyczerpana. Heim zwrócił słusznie uwagę na to, że w głębi zachodzą obok ciśnień pionowych także poziome, które w bardzo wielkich głębokościach osiągają wartość prawie równą pierwszym. Te ciśnienia nie są wcale niebezpieczne dla spójności skał, która okazuje się nienaruszoną po ich wydzwignięciu w górę przez wiekowe procesy górotwórcze. Podobnie dowodzą nowsze obserwacje i pomiary sejsmologiczne, że warstwy głębinowe, a nawet wnętrze ziemi przewodzą drgania sejsmiczne tak jak ciało stałe o wysokim współczynniku sprężystości postaciowej. Tylko bardzo powolne, wiekowe zmiany pola sił wywołują plastyczne odkształcenia tych pokładów, podlegające raczej prawom hydrostatyki (por. np. teorię *izostazji* w geofizyce, o której traktuje wyborna „Fizyka ziemi“ M. P. Rudzkiego). Na siły krótkotrwałe reaguje cała ziemia jak sprężyste ciało stałe. Świadczą o tem obserwacje *Heckera* w Poczdamie (1907) i *Orłowa* w Dörlpacie (1910) nad dziennymi ruchami pionu wskutek sił przyptykowych, badania teoretyczne przyptyków przez lorda *Kelvina* (1877) i geofizyka *Schweyđara* (1907), studia skutków wybuchu wulkanu Krakatau w r. 1883 przez japońskiego sejmologa *Nagaokę*, uzupełnione świetnie teoretycznym badaniem drgań sprężystych kuli ziemskiej przez *Bromwich'a* i t. p.

Ale ścisłanie kul i wałków nie jest jedynym przypadkiem ważnego praktycznego zastosowania teorii zależności wytrzymałości od rodzaju stanu napięcia. Inny doniosły przypadek napotykamy w żelbetnictwie w zastosowaniu do t. zw. *stupów owiniętych*. W takich słupach znosi beton o wiele większe ciśnienia osiowe niż w zwykłych dzięki temu, że obok tych ciśnień pojawiają się także ciśnienia poprzeczne, i to tem większe stosunkowo, im silniejsze i gęstsze jest „owinięcie“. Pomysłmy sobie zamiast betonu wodę, piasek lub inny materiał o wytrzymałości przy prostym ścisłaniu równej 0, a zamiast śrubowego owinięcia, cienką, szczelną blachę, to tak zbudowany słup będzie mógł znosić wcale znaczne obciążenia, chociaż bez materiału wypełniającego wnętrza byłaby jego nośność znikomą małą. Ten fakt możemy interpretować tak, że materiał rdzenia objawia pewną skończoną wytrzymałość na równomierne wszechstronne ścisłanie, chociaż przy jednostronnem ścisłaniu jest jego wytrzymałość równa 0.

Podobnie tłumaczy się nader ważna technicznie obserwacja, iż wytrzymałość praktyczna materiału w fundamentach budowli jest (*caeteris paribus*) tem większa, im głębiej leży fundament, albowiem w wielkich głębokościach zbliża się stan napięcia materiału do wszechstronnego równomiernego ścisłania.

II.

Prof. Karasiński zaznacza, że w swojej książce zdąży do „pełnego wyodrębnienia Wytrzymałości z podłoża Sprężystości Tworzyw“, i tem wyodrębnieniem tłumaczy „pominięcia teorii Hertz'a i pokrewnych“ jako należących do teorii sprężystości. Takie wyodrębnienie mogło być usprawiedliwione wówczas, kiedy teoria sprężystości była w powijakach, lub gdy szybki rozwój ogólnej teorii matematycznej nie szedł w parze z rozwiązaniami szczegółowych zagadnień technicznych, odstraszając inżynierów ciężkim aparatem matematycznym. Ta epoka minęła już dawno, gdyż od pół wieku przynajmniej każdy niemal rok przynosi rozwiązania kilku praktycznie ważnych problemów teorii sprężystości. Zasadnicze pojęcia i metody fizyczne tej teorii zostały przytem przez wybitnych inżynierów-badaczy (zwłaszcza angielskich, niemieckich i włoskich) tak uprzyjętione, że przeniknęły do elementarnych kursów wytrzymałości materiałów. Mam tu na myśli równania równowagi ciała, związki między naprężeniami a odkształceniami przy założeniu ważności prawa Hooke'a i zasady superpozycji, stałe sprężystości jak: moduł Young'a lub współczynnik wydłużenia E , liczba Poisson'a $1/m$, współczynnik sprężystości postaciowej G , związany z E znanym prostym wzorem i t. p.

Dlatego nazwałem klasyczną metodę francuską wykładu wytrzymałości materiałów „zakrzepłą od pół wieku“, bo ta metoda trzyma się konsekwentnie zdala od teorii sprężystości. Daleki jestem oczywiście od zalecania oparcia wykładu w. m. odrazu na obszernym fundamencie matematycznej teorii sprężystości, jak to np. próbowali Grashof, Jewniewicz i inni dawniejsi autorowie. Taby było wysoce niedydaktyczne. Ze względu w praktycznych wypadach i teraz zatrzymałbym dawnej metody, ale stopniowo należy wprowadzać elementarne pojęcia i wyniki teorii sprężystości tak, aby studjujący zdawał sobie dobrze sprawę ze stopnia przybliżenia wyników otrzymanych utartymi sposobami elementarnymi i odróżniał przypadki, w których te sposoby dają rozwiązanie prawie ściśle (proste osiowe rozciąganie, zginanie i t. d.) od przypadków, w których osiągamy tylko grube przybliżenie (ściskanie, skręcanie prętów nieokrągłych i t. p.). Do wzorowych pod tym względem zaliczam np. znane wykłady A. Föppl'a i S. P. Timoszenki. (Co do uznania dla prac tego ostatniego podzielaem oczywiście najzupełniej opinię prof. Karasińskiego).

Mimochodem zaznaczę tutaj, że w mojej krytyce nie robiłem Sz. Autorowi bynajmniej zarzutu „pominięcia teorii Hertz'a“ (jak pisze w swej odpowiedzi), lecz tylko zwróciłem uwagę na niesłuszność zdania z jego książki, że średnica koła stykania przy ścisłaniu dwu kul „nie da się teoretycznie wyznaczyć“, podając przytem literaturę tego ważnego zagadnienia.

Krytykując teorię „przybliżoną“ i „ściślejszą“ naprężeń ścinających, uwarunkowanych siłą poprzeczną w przekroju pręta, dotykałem jednocześnie bolesnego miejsca bardzo wielu kursów w. m. i dlatego muszę te sprawę wyłuszczyć obszerniej. Przedewszystkiem łatwo przewidzieć teoretycznie (a wspomniane przez prof. Karasińskiego doświadczenia Coker'a te przewidywania potwierdzają), że rozmieszczenie naprężeń ścinających może być przy danej wartości i kierunku siły poprzecznej Q zgoła różne, zależnie od tego, czy siła poprzeczna pochodzi od obciążeń odległych od rozpatrywanego przekroju, czy też bliskich. Tak np. paraboliczny rozkład naprężeń ścinających w przekroju prostokątnym jest prawdziwym tylko przy dość znacznej odległości większych sił zewnętrznych od rozpatrywanego przekroju. Skoro te siły są bardzo bliskie przekroju, to, jak wykazały doświadczenia Coker'a, zamiast jednego maximum w osi obojętnej, powstają dwa w pobliżu włókien skrajnych, a rozkład staje się nieco bardziej zbliżonym do równomiernego. Podobnie zapewne będzie się miała rzecz i dla innych przekrojów, a ponieważ niema mowy—o ściśle teoretycznym rozwiązaniu w przypadkach sił bliskich (nity, sworznie i t. p.), przeto obliczenie praktyczne opieramy na najprostszym możliwym założeniu równomiernego rozkładu tych naprężeń. Należy jednak zawsze zdawać sobie sprawę z tego, że to przyjęcie jest tylko grubym przybliżeniem. Dlatego to oponowałem przeciwko nazwaniu tego przyjęcia „teorią przybliżoną“, a w konsekwencji przeciwko nazwaniu „teorią ściślejszą, której hołduje Bach...“, znanego sposobu obliczenia naprężeń ścinających, którego punktem wyjścia jest wzór:

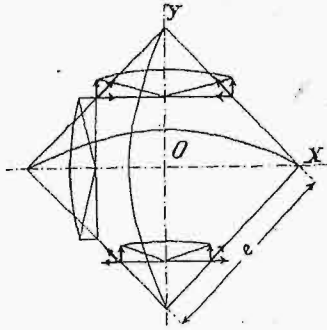
$$\tau_{\text{śred}} = \frac{Q \cdot S}{I \cdot u}$$

Wzór ten określa (przy założeniu symetrii przekroju i t. d.) ściśle średnią wartość naprężenia ścinającego w cięciwie przekroju o długości u , równoległej do osi obojętnej, jeżeli S oznacza moment statyczny części pola przekroju, odciętej tą cięciwą (względem osi obojętnej) a I moment bezwładności całego przekroju względem tejże osi. Co do rozmieszczenia naprężeń wzdłuż tej cięciwy robi się zwykle wcale dowolne założenie, że kierunki naprężeń schodzą się w jednym punkcie, a końce wektorów przedstawiających te naprężenia leżą na prostych równoległych. Otóż o ile to założenie prowadzi do wyników dość dobrze potwierdzonych teorią sprężystości w przypadku przekroju kołowego, to nie można tego bynajmniej powiedzieć o przekroju kwadratowym, obciążonym w płaszczyźnie przekątnej. W takim bowiem przekroju muszą naprężenia ścinające na końcach osi obojętnej być równe 0, podczas gdy z owego założenia wynikałoby, że w tych punktach panują naprężenia $\sqrt{2}$ razy większe od naprężeń w samych środku przekątnej (jako osi obojętnej przy zginaniu). Zwróciwszy na to uwagę już przed 10-ciu laty, zachęciłem mego asystenta d-ra Z. Fuchsa do opracowania tego zadania według wskazówek teorii sprężystości. Tak powstała praca ogłoszona w r. 1914 w Zeitschr.

d. V. d. Ing., w której dr. Fuchs otrzymał między innymi bardzo proste wyniki dla rozpatrywanego przekroju. Najważniejsze przedstawia załączony rysunek i następujące wzory dla pionowej składowej τ_y i poziomej τ_x naprężeń ścinających w punkcie przekroju o spórzędnych (x, y) :

$$\tau_y = \frac{3 \cdot Q}{2 \cdot e^4} [e^2 - 2(x^2 + y^2)]$$

$$\tau_x = -6 \frac{Q}{e^4} \cdot xy$$



Widać stąd, że składowa pionowa naprężenia ścinającego, wywołanego siłą poprzeczną Q , rozmieszcza się wzdłuż każdej cięciwy poziomej lub pionowej według paraboli, zaś składowa pozioma według prostej. We wszystkich czterech wierzchołkach kwadratu, t. j. dla $(x = \pm \frac{e}{\sqrt{2}}, y = 0)$ i $(x = 0, y = \pm \frac{e}{\sqrt{2}})$, znikają obie składowe naprężeń ścinających. Największe naprężenie zachodzi w środku przekroju $(x = y = 0)$ i ma wartość:

$$\tau_{\max} = \frac{3}{2} \cdot \frac{Q}{e^2}$$

Zaznaczyć trzeba, że powyższy teoretyczny rozkład może panować tylko w przekrojach niezbyt bliskich przekroju, bezpośrednio obciążonego znacznie większą siłą skupioną.

Sądzę, że powyższe wywody wystarczą do uzasadnienia mojego skromnego żądania, aby w kursie politechnicznym nazywano utartą metodę przybliżonego obliczania naprężeń ścinających raczej *sposobem przybliżonym* lub wreszcie *teorią przybliżoną*, a zaniechano zupełnie nazwy „teoria” dla najprymitywniejszego przyjęcia równomiernego rozkładu naprężeń w całym przekroju.

III.

Gdyby Sz. Autor przeczytał był naprawdę *sine ira* wstęp krytyki, odnoszący się do objaśnienia istoty zjawiska wyboczenia, oraz cytowany w nim artykuł, to z pewnością nie znalazłby „widocznej sprzeczności wewnętrznej” w tym ustępie, który zawiera nie „zarzut”, lecz wyraża opinię, iż w interesie nauki trzeba porzucić interpretację *statyczną* zjawiska wyboczenia, jaką obok „Wytrzymałości tworzyw” znajdujemy w bardzo wielu książkach, zwłaszcza dawniejszych. Wyżej stawiam interpretację *dynamiczną* z następujących powodów.

Przedewszystkiem technicy używają wyrazu wyboczenie bardzo często także na oznaczenie zgięcia wywołanego siłą ścisnącą „podłużną” P wskutek pewnego mimośrodowego działania e , warunkującego moment Pe . Wielkość f odpowiedniego wygięcia da się obliczyć według znanej teorii i wyrazić jako funkcja mimośrodu e , która dla $e = 0$ staje się zerem, o ile $P > P_{kr}$, a przybiera wartość skończoną i oznaczoną, gdy $P > P_{kr}$ (przyczem P_{kr} oznacza wartość krytyczną obciążenia, określoną wzorem Eulera). Przez wyboczenie w ciśniejszym znaczeniu rozumiemy zaś wygięcie wskutek ścisnącej siły osiowej, t. j. przy $e = 0$, a więc bez początkowego mimośrodu, możliwe tylko przy $P > P_{kr}$. Ten tylko przypadek miałem oczywiście na myśli mówiąc o zjawisku wyboczenia.

Przy interpretacji statycznej czyni się wyboczenie zależnym od pewnego skończonego, choćby bardzo małego, mimośrodu obciążenia pręta prostego i jednolitego, lub małego początkowego zakrzywienia osi pręta i t. p. Mówi się nawet, że gdyby pręt był zupełnie prosty, jednolity, a obciążenie zupełnie osiowe i t. d., to wyboczenie zająłoby nie mogło. W tym duchu pisze prof. Karasiński, że „pierwotną przyczyną wyboczenia jest zawsze pewna mimośrodkowość obciążenia”.

Dopóki stoimy na gruncie statycznym, powyższemu zdaniu nie zarzucić nie można. Natomiast w interpretacji dynamicznej pojmuję się wyboczenie, jako zjawisko niestateczności równowagi pręta w prostej postaci i mówi się, że wyboczenie zajść *musi i bez pierwotnej mimośrodkowości* obciążenia P , skoro tylko $P > P_{kr}$, albowiem wtedy jest prosta postać pręta postacią równowagi niestatecznej, a stateczną jest postać wygięta. Wzór podany już przez Lagrange’a po-

zwala obliczyć strzałkę wygięcia f przy każdej wartości $P > P_{kr}$ (oczywiście w granicach ważności prawa Hooke’a). O tem, czy równowaga danego układu jest stateczną, czy też nie, rozstrzyga, jak wiadomo jego ruch jaki wykonywa po bardzo małym wychyleniu z położenia równowagi. Jeżeli ten ruch jest okresowym i daje się zamknąć w dowolnie ciasnych granicach, to równowaga jest stateczną, w przeciwnym razie nie. Takie bardzo małe wychylenie pręta z położenia równowagi zajdzie zawsze wskutek drobnych nieuniknionych wstrząśnień lub asymetrii w rozmieszczeniu temperatury, co przy $P > P_{kr}$ musi doprowadzić do dalszego ruchu, zdążającego do zajęcia zakrzywionej postaci równowagi, jako statecznej.

Gdyby interpretacja dynamiczna (demonstrowana między innymi pięknie w znanej książce Bach’a) była od dawna rozpowszechnioną wśród techników, to uniknięto by powodzi nieporozumień na temat wzoru Euler’a i pomieszania pojęć wygięcia wskutek mimośrodkowej siły podłużnej z wyboczeniem (w ciśniejszym znaczeniu). To samo już wystarcza, aby interpretację dynamiczną postawić wyżej od statycznej i domagać się porzucenia tej ostatniej.

IV.

Żałuję wielce, że krytykując nowości w niektórych określeniach i nazwach nie przytoczyłem odpowiednich wyrażań z polskich dzieł, nie znanych prawdopodobnie Sz. Autorowi, gdyż uniknęlibyśmy widocznych nieporozumień. Właściwym celem mojej krytyki w tym kierunku było zwrócenie uwagi na szkodliwość pewnego lekceważenia ojczywej literatury naukowej, jakie napotykać często u autorów techników lub przyrodników, kształconych w obcych językach. Tak postępując nigdy byśmy nie zbudowali rodzimej nauki, któraby łączyła polskich techników w plemienną całość. Nie żądam tutaj radykalnego, bezwzględniego ujednostajnienia słownictwa, jako rzeczy niemożliwej do przeprowadzenia, ale ubolewać zawsze będę nad tem, że np. praca w jednostce czasu nazywa się u jednego polskiego autora „skutkiem” (Franke), u drugiego „dzielnością” (Witkowski), u trzeciego „mocą” (Obębrowicz), a jeszcze u innego „sprawnością”; lub, że to, co w każdej francuskiej mechanice nosi przymiotnik „virtuel”, nazywa się u nas zależnie od autora „przysposobionem”, „przygotowanem”, „wyobraźalnem”, „możliwem”, lub wreszcie „wirtualnem”. Tegoby z pewnością nie było, gdyby, jak to bywa u innych narodów, nowi autorowie liczyli się ze słownictwem swych poprzedników, a nie pisali tak, jakby od nich zaczynała się dopiero nowa era polskiej literatury naukowej.

M. T. Huber.

KRONIKA.

Wystawa budowy przyrządów fizycznych. Warszawski Oddział Polskiego Towarzystwa Fizycznego zamierza urządzać Wystawę budowy przyrządów fizycznych. Celem wystawy tej będzie: 1) przedstawienie wytwórczości krajowej w tej dziedzinie; 2) wskazanie wytwórców głównych zapotrzebowań; 3) zapoznanie nauczycieli szkół średnich z wyzyskaniem produkcji krajowej do nowych metod nauczania fizyki. Wystawa składać się będzie z dwóch działów: a) wytwórczość krajowa, b) pokaz nowych i interesujących przyrządów naukowych z zakresu fizyki.

Wystawa odbywać się będzie w czasie ferii wielkanocnych w ciągu kilku dni, zaraz po świętach i mieścić się będzie w Zakładzie Fizycznym Uniwersytetu Warszawskiego, Hoża 69. Bliższych informacji udziela Komisja Wystawowa. Adres: Zakład Fizyczny Uniwersytetu, Warszawa, Hoża 69, Komisja Wystawowa.

IV Międzynarodowy targ wzorów towarowych w Pradze odbędzie się od 12 — 19 marca r. 1922. Uczestnicy praskiego targu, stale zamieszkujący w Polsce, płacą tylko 25% opłaty normalnej. Legitymacja targowa uprawnia do 33% zniżki opłaty kolejowej na państw. kolejach czecho-słowackich.

Bliższe informacje w Wydziale handlowym Poselstwa Republiki Czesko-słowackiej, Złota 4, albo u przedstawiciela Targów Karola Fisera, ul. Mazowiecka 10.

Powiększenie floty handlowej polskiej. Marynarka handlowa polska, zarejestrowana w Gdańsku, powiększyła się w grudniu roku ubiegłego o zagłowiec „Gazolina”, o pojemności 200 t, nabyty od firmy holenderskiej.

Sprostowanie. W zeszytach № 6, str. 33, druga szpalta, wiersz 23 od góry zamiast: Zasady metalurgji powinno być: Zasady metalografji.

Stowarzyszenie Techników w Warszawie.

Terminy zebrań Kół i Wydziałów.

- 14 lutego — *Koło Mechaników* — sala IV — godz. 8 w.
 15 lutego — *Koło Górników i Hutników* — sala III —
 godz. 6 wiecz.
 16 lutego — *Koło Ekonomiczne* — sala II — godz. 8 wiecz.
 18 lutego — *Koło Drezdeńczyków* — sala III — g. 8 w.
 18 lutego — *Koło Inżynierów Komunikacji* — sala IV.
 23 lutego — *Koło b. wych. Charkowskiego Inst. Techno-
 logicznego* — sala III — godz. 8 wiecz.

Posiedzenie techniczne. W piątek d. 17 lutego r. b., o godz. 8 m. 5 wiecz., w wielkiej sali gmachu Stowarzyszenia Techników odbędzie się posiedzenie techniczne z następującym porządkiem dziennym:

- 1) Komunikaty Rady i Wydziału posiedzeń technicznych.
- 2) Wolne głosy.
- 3) Sprawy bieżące.
- 4) Odczyt inżyniera *Władysława Śrzednickiego* p. t.: „*Lotnictwo*” (z przezroczami i zdjęciami kinematograficznymi z fabrykacji motorów awiacyjnych).
- 5) Dyskusja nad odczytem powyższym.
- 6) Wnioski członków

Wstęp na posiedzenie mają członkowie Stowarzyszenia Techników i goście przez nich wprowadzeni.

Wydział pośrednictwa pracy.

Posady wakujące:

- 20 — Wakuje posada dla konstruktora-mechanika.
- 22 — Wakują cztery posady nauczycielskie w Państwowej Szkole Przemysłowej w Krakowie.
- 24 — Państwowa Szkoła budownictwa w Poznaniu poszukuje, jako profesorów: 1 architekta, 1 inżyniera budowl., 1 inż. meljor. i 1 polonisty.
- 26 — Potrzebni na wyjazd inżynierowie elektrotechnicy i technicy rysunkowi.
- 28 — Poszukiwany inżynier lub technik do pracy biurowej w zakresie szacowania maszyn, urządzeń i nieruchomości fabrycznych.
- 30 — Potrzebny młody technik do prac biurowych.

Poszukujący pracy:

- 19 — Technik elektr.
- 21 — Inżynier-technolog z 2-letnią praktyką warsztatową i 2-letnią biurową.
- 23 — Inżynier budowy cywilnej i mechaniki z praktyką jako szef stacji elektr. i przy budowie mostów kolejowych.
- 25 — Inżynier-elektrotechnik.
- 27 — Młody inżynier - mechanik, z 4-letnią praktyką warszt. poszukuje posady w biurze konstr., technicznym lub w fabryce.
- 29 — Technik budowlany z długoletnią praktyką. Specjalność budynki fabryczne, obmurowanie kotłów i budowa kominów. Zna język niemiecki.
- 31 — Technik-mechanik. Specjalność kotły parowe i obmurowanie ich, —konstruje żelazne.

UWAGA. Adresy wakujących posad podaje się wyłącznie członkom Stowarzyszenia, albo kandydatom przez nich poleconym. Na korespondencję uprasza się o przesyłanie znaczków pocztowych.

Ogłoszenie.

Magistrat miasta Kalisza niniejszem ogłasza konkurs na stanowisko architekta miejskiego w Kaliszu z poborami według umowy.

Kandydat winien posiadać:

- 1) tytuł inżyniera budowniczego lub architekta, mającego prawo prowadzenia wszelkich robót budowlanych i podpisywania planów,
- 2) conajmniej pięcioletnią praktykę budowlaną,
- 3) praktykę biurową i
- 4) polską przynależność państwową.

Oferty z krótkim życiorysem i odpisami świadectw z odbytych studjów i praktyk, oraz proponowane warunki, należy nadsyłać do Prezydenta m. Kalisza.

Termin składania ofert upływa w dniu 15 marca 1922 r.

70

Magistrat m. stoł. Warszawy ogłasza konkurs na stanowisko Naczelnika wydziału budownictwa.

Kandydaci winni posiadać wyższe wykształcenie techniczne i wykazać się dłuższą praktyką zawodową, gruntowną znajomością zarówno teoretyczną, jak i praktyczną budownictwa i inżynierji komunalnych i posiadaniem doświadczenia w dziedzinie administracji.

Wynagrodzenie według kontraktu zawartego z Magistratem.

Podania wraz z curriculum vitae, zaświadczeniami odpisami świadectw i referencjami osób miarodajnych, należy składać do dnia 20 marca 1922 r. w wydziale do spraw ogólnych Magistratu — Warszawa, ul. Senatorska № 14 — w kopertach zapieczętowanych, z napisem: „Oferta na stanowisko Naczelnika wydziału budownictwa”.

72

Leżąca parowa maszyna

z kondensacją o sile 120 HP. wraz z kotłem kornwalijskim o pow. ogrzew. 50 m², ciśnienia 10 atm. w dobrym stanie

do sprzedania.

Wiadomość:

Włocławek, A. Zalesiński, Zduńska 4.

66

Sprzedamy 121 sztuk instrumentów

do ograniczenia prądu (Strombegrenzer) z magnetycznym regulowaniem 1 amperowe 220 woltowe system Firchowa oraz 78 sztuk podobnych z regulowaniem za pomocą rtęci 1 amperowe 220 woltowe systemu Dr-a F. Meyera.

Elektrownia i Gazownia, TORUŃ.

46

Numer 8-my „Przeгляdu Technicznego” między innymi zawierać będzie:

Zesunięcie się koła rozpędowego z walcowni.
 Obliczenie niezbędnej ilości parowozów dla ruchu towarowego.

(Dawniej Inżyniera Spornego)

Warszawskie Przedsiębiorstwo Asfaltowe i Fabryka Tektur

Warszawa, Solec 58 (bliisko Tamki). Telefon 6-67.

Poleca:

Tekturę asfaltową.

Wyborowy lak asfaltowy.

Wykonywa wszelkie roboty dekarские z tektury asfaltowej.

Roboty asfaltowe: wylewanie chodników, dziedzińców i bram.
Izolacja fundamentów.

55

Turbiny wodne systemu „Francis'a”

o wysokim współczynniku pożytecznego działania, mało wrażliwe na zmienny przepływ wody, silnej budowy z pokrywą, spoczywającą na jednolitych z dolną obsadą ramionach, zabezpieczających przesunięcie się pokrywy. Łożysko samosmarujące się na pracę poosiową i poprzeczną. Termin i cena ściśle.

L. Warwasiński, J. Wojakowski i S-ka
Fabryka Maszyn i Odlewnia Żelaza
w Nowo-Radomsku.

26



Zakłady Elektryczne **VERTEX** Tow. z ogr. odp. w Warszawie, Marszałkowska № 98.
Adr. telgr. WERTEX — WARSZAWA. Tel. 16-32 i 76-64.