

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POSWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Wydawnictwa rok czterdziesty dalewgiy.

Redaktor Inżynier-technolog Czesław Mikulski.

<p>Przedpłatę kwartalną . . . 3 zł. polskich (podt. relacji, ustalonej dla bonow złotych) przyjmuje Administracja i Pocztowa Kasa Oszczędności na konto N 515. Zagranicą . . . 5 fr. szw. kwartalnie.</p>	<p>Cena numeru pojedynczego groszy 40.</p>	<p>Geny ogłoszeń Za jedną stronę równowart. zlp. 55 · pół strony 30 · ćwierć 18 · jedną ósmą 10 · jedną szesnastą 6 Dla poszuk pracy 20%, usiępatwa. Dopłaty: pierwsza stronica 50%.</p>
---	--	---

Biuro Redakcji i Administracji: Warszawa, ul. Czackiego N° 3 (Gmach Stowarzyszenia Techników). Telefonu N° 57-04.
Redakcja otwarta we wtorki, czwartki i piątki od godz. 7 do 8^{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 N° 3.

Biuro Instalacyjno-Techniczne

A. RADŁOWSKI i M. SZTOS inżynierowie

Ogrzewania centralne wszelkich systemów, przewietrzania, suszarnie, pralnie.
Kanalizacja i wodociągi dla miast, miasteczek i oddzielnych domów, kąpiele.
Projekty i kosztorysy.

Warszawa, Biuro: ul. Koszykowa 35, tel. 175-68. Fabryka i Składy: ul. Daleka 1—3 (domy własne). 287

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

J. JOHN

w Łodzi

PEDNIE, TOKARKI, WYGŁADZIARKI, KOTŁY STREBEL'A do OGRZEWAŃ CENTRALNYCH.

Uchwyty samocentrujące. Imadła równoległe. Koła zębate.

Własne Biura Sprzedaży:

Warszawa	Lwów	Kraków	Poznań	Lublin
Al. Jerozolimska 51.	ul. Zybkiewicza 39.	ul. Basztowa 24.	Waly Zygmunta Augusta 2.	Krak.-Przedm. 58.

Adres telegraficzny: „TRANSMISJA”.

Dostawa ze składów lub w terminach krótkich.
Zakłady urządzone na 1300 robotników i urzędników.

„BUDOWNICTWO”

Przedsiębiorstwo

Inżynieryjno - Budowlane

Sp. z ogr. odp.

Warszawa, Królewska 33.

Tel.: 113-79, 70-92 i 117-61.

Oddziały: w Przemyślu,
Brześciu n/Bugiem,
Grodnie.

Wykonywa wszelkie roboty
w zakres budownictwa wchodzące.

Adres dla depesz:

„Warszawa—Budownictwo”.

128

Jędrzejowska
FABRYKA GIPSU

„Polgips”

powierzyła sprzedaż

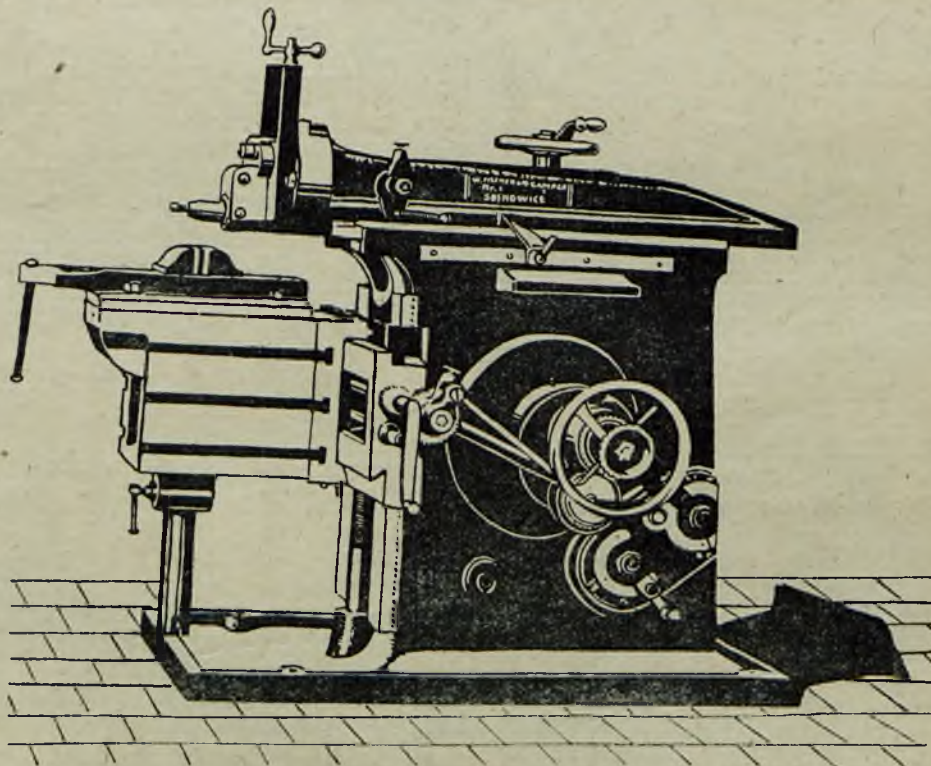
firmie

„ENERGJA”

Leszno 13,

Telefony: 64-51, 240-07 i 406-93.

388



Spółka Akcyjna Zakładów Kotlarskich i Mechanicznych

W. Fitzner i K. Gamper

Sosnowice.

W. B. O.

(Wydział budowy obrabiarek).



„UNDERWOODY”

BIUROWE i PODRÓŻNE

TAŚMY — KALKI
APARATY
DO POWIELANIA
ARYTMOMETRY

poleca:

G. Gerlach - Warszawa, Czysta № 4.

293



FABRYKA S. LANGIEWICZA

Warszawa,
Przyokopowa 22, tel. 170-54

produkuje i sprzedaje:

**Odlewy żeliwne,
Odlewy z brązu
fosforowego.**

Białe metale:

Babbit, Magnolja.

Lut spaw francuski.

334

Warszawska Fabryka Fosforbrązu i Fosforbabbitów

K. K. Mieszczański

w Warszawie, ul. Leszno Nr 119

Tel. Administracji 23-40. Tel. Fabryczny 198-82

★ ★
★

Wykonywa odlewy z fosforbrązu odpornego na tarcie i duże ciśnienie (panewki do dynamomaszyn, motorów par. maszyn i t. p. maszyn o szybkich obrotach) z fosforbrązu odpornego na kwasy, brązu, mosiądzu, miedzi i aluminium. Biały fosforyczny metal do wylewania panwi. Babbit i fosforbabbit. Każdy gatunek próbowany na właściwe ciśnienie, dostarczamy w blokach do własnego wylewu, lub wylewamy w żelazne nadesłane panwie. Miedź fosforyczna 5%, 10%, 20% do celów odlewniczych. Cyna fosforyczna 4—5%. Dla papierni wykonywa noże z fosforbrązu do holendrów walcowanych z obróbką podług żądanych wymiarów.

Liczne podziękowania.

Cenniki na każde żądanie.

337

Największa w kraju FABRYKA MASZYN CUKIERNICZYCH K. Ludwiszewski

Warszawa, Wolska 85, tel. 260-79.

Budowa maszyn do wyrobu cukrów i czekolady.

Specjalność: Budowa maszyn dla przemysłu spożywczego i **chemicznego.**

307

Fabryka Teodor Jakobsen i S-ka

Warszawa, Elektoralna 33

Masowy wyrób **zaworów** (wentyli) brązowych do pary od $\frac{3}{8}$ " do 2"

Zasuwy Pett'a od $\frac{3}{8}$ " do 2"

Kurki do ogrzewań centralnych.

279

Dr. W. P. Kłobukowski, inżynier-chemik

Fabryka maszyn i urządzeń ogrzewniczych i zdrowotnych

Spółka Akcyjna

30

w Warszawie, Aleje Jerozolimskie 67. — Telef. 15-03 i 15-04.

Suszarnie do owoców, warzyw, okopowizn, wyśrodków buraczanych, cykori, zboża, nasion i t. p.
Urządzenia do przetworów z owoców i warzyw.
Kuchnie i piekarnie wojskowe polowe. **Wanniki próżniowe** — Wakuum, Autoklawy.
Multiplikatory ogrzewania do pieców pokojowych — oszczędzają 50% opału.
Drzwiczki piecove, nigdy nie tracą hermetyczności, zwiększają wydajność ciepła.
Piecze żelazne zasypne płaszczowe do powolnego ciągłego palenia.
Centralne ogrzewanie za pomocą kaloryferów żelaznych, nieprzypalających kurzu.
Nasady kominowe i wentylacyjne obrotowe i stałe. **Kratki wentylacyjne.**
Wentylatory turbinowe dla fabryk nisko- i wysokiego ciśnienia.
Wrzatkiki periodyczne i ze stałym wypływem wrzátka gorącego i ostudzonego.
Urządzenia kąpielowe: piecze kolumnowe, naftowe i gazowe, natryski i t. p.
Aparaty dezynfekcyjne stałe i przewoźne. **Aparaty asenizacyjne.**
Piecze do spalania śmieci stałe i przewoźne. **Pralnie i suszarnie do białizny.**

Schindler & Jaschik

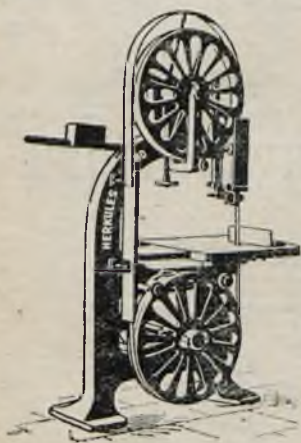
Urządzenia Ogrzewań Centralnych,
z zastosowaniem ciepła ubocznego

Sp. z ogr. odp.

Tel. 485. **Katowice**, ul. Szopena.

Ogrzewanie wielkich budowli. Budowa rurociągów dla wszystkich celów. Zastosowania ciepła ubocznego do ogrzewań centralnych. Scentralizowana gospodarka ciepła jest najwięcej ekonomiczną. W roku budowlanym 1922 firma wykonała 8 znacznych instalacji ogrzewniczych na większe odległości (dalekonośnych).

318



Biuro Techn.-Handl.

„MASZYNOPOL”

Leszno 65 WARSZAWA Tel. 69-07, 141-10.

Przedstawicielstwo Fabr. Maszyn „Herkules“ T. z o. p. Gniezno,
posiada stale na składzie

obrabiarki do drzewa na łożyskach kulkowych

według ostatnich wymagań techniki, po cenach konkurencyjnych.

336

Mamy na sprzedaż z powodu powiększenia urządzenia

maszynę parową

z kołem zamach., jednocyl. wentylową bez kondensacji, na 12 atm. rob. ciśnienia, 150 KM., 80 obr./min. firmy Cottbuser Maschinenbau A. G., rok budowy 1916, w doskonałym stanie, cena 7.500 złt. polsk.

„LUBAŃ“ Tow. Akc.
Fabryka Przetworów Ziemiaczanych
w Lubaniu.

330

MOTORY ELEKTRYCZNE

na prąd stały i zmienny wszelkich napięć i wydajności

stale na składzie posiada

Biuro Inżynierskie

Austr. Fabryki Dynamomaszyn

w Krakowie, ul. Wolska 20, tel. 3129 i 4230

Wystawiamy na III Targach Wschodnich

338

WARSZAWA

Krak.-Przedmieście 16/18.



ŁÓDŹ

ul. Piotrkowska Nr 165.

SOSNOWIEC

ul. Warszawska Nr 6.

Powszechne Towarzystwo Elektryczne

Wszelkie instalacje elektryczne.

Wielkie składy materiałów elektrycznych.

225

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

REDAKTOR Inżynier-technolog CZESŁAW MIKULSKI.

TREŚĆ: Ostatnie wyniki badań naprężeń drugorzędnych w kratownicach płaskich, nap. dr. inż. A. Pareński. — Sprawy drogowe i wodne w Polsce. — Paramierze. — Wytwórczość a wydajność pracy. — Wiadomości techniczne: Postępy w budowie obrabiarek. — Zastosowanie tuberkompresorów do silników lotniczych. — Nowy parowóz Ljungströma. — Biblijografia. Przegląd pism technicznych.

SOMMAIRE: Les derniers resultats des études sur les efforts secondaires dans les poutres en treillis, par dr. ing. A. Pareński. — Routes et voies navigables en Pologne. — Appareils de mesure pour vapeur. — La production et l'efficacité du travail. — Renseignements techniques: Les progrès dans les constructions des machines outiles. — L'application du turbo-compresseur aux moteurs d'aviation. — La nouvelle locomotive de Ljungström. — Bibliographie.

Ostatnie wyniki badań naprężeń drugorzędnych w kratownicach płaskich.

Podał Dr. Inż. Aleksander Pareński.

W ostatnich czasach żywo zajęło umysły inżynierów-konstruktorów pytanie, jakie są rzeczywiste naprężenia w kratownicach żelaznych i jak one istotnie pracują, ponieważ dopiero znając istotny stan rzeczy, można przystąpić do celowego projektowania i wykonywania kratownicy.

Szczególnie chodziło tu o zbadanie naprężeń drugorzędnych, których dotychczas niedoceniano, nie znając wszystkich powodów, wywołujących te naprężenia.

Nieocenione wprost zasługi zdobyła sobie „Komisja techniczna szwajcarskiego związku fabryk budowy mostów żelaznych“ T. K. V. S. B. (Technische Kommission des Verbandes Schweizer. Brückenbaufabriken), ogłaszając z końcem roku 1922 sprawozdanie o wynikach prawie 5-letnich badań naprężeń drugorzędnych w kratownicach płaskich w drodze empirycznej, jak również teoretycznej.

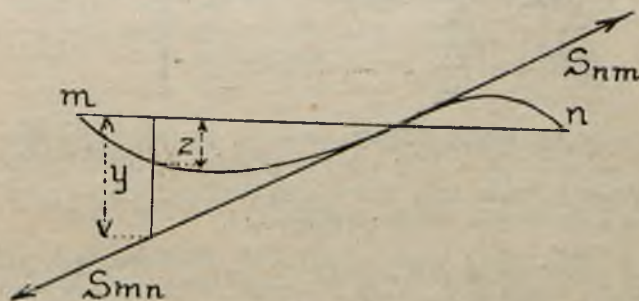
Przy teoretycznym badaniu posługiwano się przeważnie sposobem Mohra, jednak nieco zmodyfikowanym, na podstawie uproszczonego założenia, a to celem uniknięcia bardzo żmudnych obliczeń kątów obrotu prętów ψ i węzłów φ , przyczem samą istotę sposobu pozostawiono niezmienną.

Otóż Mohr w swojej rozprawie p. t. „Naprężenia drugorzędne w kratownicy płaskiej“ (Nebenspannungen im ebenen Fachwerk) nie wychodzi z założenia węzłów przegubowych bez tarcia (jak to mylnie podaje prof. Hartmann w swoim artykule w Nr. 15/16 z r. 1923 Czasopisma Związku austr. inż. i archit.), ponieważ założenie takie byłoby błędne i sprzecznym z rzeczywistością. Przeciwnie, wyraźnie zaznacza on, że w regule węzły kratownicy tworzą sztywne połączenia prętów zapomocą blach, do których pręty przynito-

przyczem Mohr przyjmuje, że wypadkowa, działająca w przecie, jest sumą geometryczną wszystkich naprężeń normalnych i drugorzędnych.

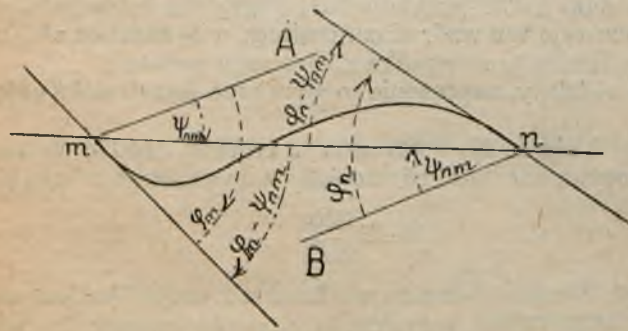
Do wyznaczenia tych naprężeń sposobem rachunkowym dochodzi następującą drogą:

Krzywa elastyczna pręta obu końcami utwierdzonego mn (rys. 1) wyznacza, zapomocą prostych równoległych $m A$ i $n B$, wskazujących na kierunku pręta przed odkształceniem, oraz stycznych,



Rys. 2.

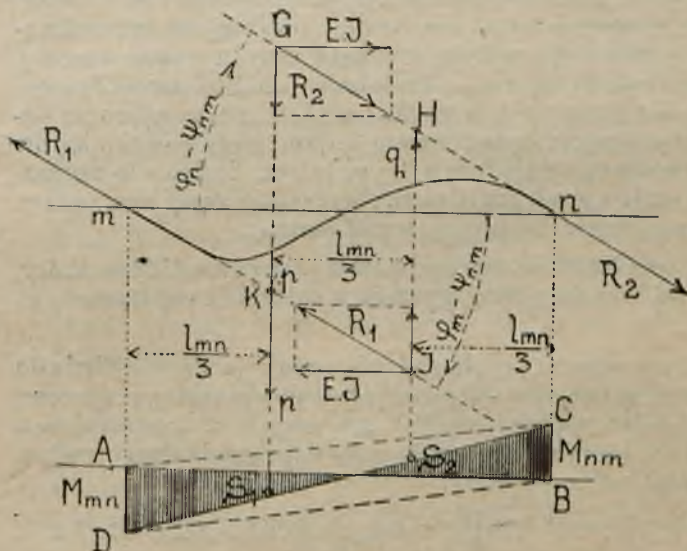
kąty obrotu w węzle $m = \varphi_m - \psi_{mn}$, a węzle $n = \varphi_n - \psi_{nm}$, których kierunek dodatni jest liczony w kierunku wskazówki zegarowej. Przyjmuje następnie, że krzywa elastyczna pręta, może być uważaną za linię sznurową, pod warunkiem, że przyjmiemy jako obciąże-



Rys. 1.

wano, a nawet wówczas, gdy chodzi istotnie o węzły przegubowe, wystarcza zupełnie tarcie, jako przeciwdziałanie wzajemnemu obracaniu się prętów, z powodu czego następuje odkształcenie pręta w granicach sprężystości, a to pod wpływem każdorazowego działania sił zmiennych.

Przy takim odkształceniu w granicach sprężystości, poszczególne pręty kratownicy płaskiej wyginają się, względnie wypaczają, wywołując naprężenia zwane drugorzędami;



Rys. 3.

nie iloczyn EI ($E =$ współczynnik sprężystości, $I =$ moment bezwładności przekroju prostopadłego do płaszczyzny ugięcia, liczony względem osi ciężkości przekroju,) na jednostkę długości, działający prostopadłe do cięciwy krzywej, oraz zrównamy go z momentem zgięcia. Pozatem opuszcza on w rachunku rzędną „ z “ krzywej elastycznej (rys. 2), która w porównaniu z rzędną „ y “, określającą prostą działania sił, przedstawia wartość bardzo małą.

Pod powyższymi założeniami, powierzchnia obciążeń linii sznurowej przyjmie kształt trapezu *ABCD* (rys. 3), którego powierzchnia, rozłożona na trójkąty, da następujące wartości:

$$p = ABD = \frac{1}{2} l_{mn} \times M_{mn}$$

$$q = DBC = \frac{1}{2} l_{mn} \times M_{nm}$$

Sily te, zaczepiając w środkach ciężkości *S*₁ i *S*₂, dzielą długość badanego pręta *m n* na 3 równe części, przyczem równoważący się plan sił określony jest trapezem *GHIK*, a bokami skrajnymi linii sznurowej są sily *R*₁ i *R*₂.

Zważywszy dalej, że kąty obrotu φ i ψ są wartościami bardzo małymi, przeto

$$GK = \frac{1}{2} l_{mn} (\varphi_m - \psi_{mn}) + \frac{2}{3} l_{mu} (\varphi_n - \psi_{mn}) =$$

$$= \frac{1}{3} l_{mn} (\varphi_m + 2\varphi_n - 3\psi_{mn})$$

zaś

$$HI = \frac{2}{3} l_{mn} (\varphi_m - \psi_{mn}) + \frac{1}{3} l_{mn} (\varphi_n - \psi_{mn}) =$$

$$= \frac{1}{3} l_{mn} (2\varphi_m + \varphi_n - 3\psi_{mn}).$$

Dla równowagi, momenty względem punktów *H* i *K* muszą być = 0, przeto

$$\frac{1}{3} EI l_{mn} (2\varphi_m + \varphi_n - 3\psi_{mn}) - \frac{1}{6} l_{mn}^2 \times M_{mn} = 0$$

i

$$\frac{1}{3} EI l_{mn} (\varphi_m + 2\varphi_n - 3\psi_{mn}) - \frac{1}{6} l_{mn}^2 \times M_{nm} = 0,$$

czyli

$$\left. \begin{aligned} M_{mn} &= \frac{2EI}{l_{mn}} (2\varphi_m + \varphi_n - 3\psi_{mn}) \\ M_{nm} &= \frac{2EI}{l_{mn}} (2\varphi_n + \varphi_m - 3\psi_{mn}) \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

Wreszcie zauważyć należy, że Mohr podaje kilka sposobów do obliczania kątów obrotu prętów ψ , oraz kątów obrotu węzłów φ , które to obliczenia są bardzo żmudne w zastosowaniu i wymagają wiele cierpliwości.

Celem uniknięcia tych żmudnych obliczeń, jak już wspomniałem, użyła T. K. V. S. B. do swoich teoretycznych obliczeń sposobu Mohra nieco zmodyfikowanego, mianowicie:

Wychodząc ze wzoru (1), przyjęto, że linje wpływowe momentów *M* uzyskuje się zapomocą linii wpływowych kątów φ i ψ tembardziej, że można je, według Maxwella (co już Mohr w swoim rozumowaniu również przyjął), przedstawić jako krzywe ugięcia. Jeżeli sobie wyobrazimy parę sił o momencie = 1, zaczepiającą na końcach pręta *n* i *m*, to wówczas linja ugięcia całej kratownicy płaskiej dla tego obciążenia, będzie linją wpływową kąta obrotu pręta *n m*, t. j. linją wpływową dla ψ_{nm} . Podobnie jeżeli tę parę sił o momencie = 1 zaczepimy w węzle „*m*” lub „*n*”, to wówczas odnośne linje ugięcia będą zarazem linjami wpływowymi kątów obrotu węzła *m*, względnie *n*, t. j. φ_n lub φ_m . Zadanie to upraszcza się bardzo, jeżeli przyjmujemy wszystkie węzły kratownicy jako przegubowe, wyjąwszy węzeł badany.

W tem leży znaczne uproszczenie sposobu Mohra, który, jak wyżej wspomniano, wyszedł z założenia węzłów sztywnych.

W ten sposób pojęte zadanie redukuje się właściwie do wyznaczenia krzywej ugięcia kratownicy płaskiej, przyczem, jak wiadomo, wpływ węzłów sztywnych w kratownicach płaskich, w których występują małe naprężenia drugorzędne, jest wprost znikomo mały.

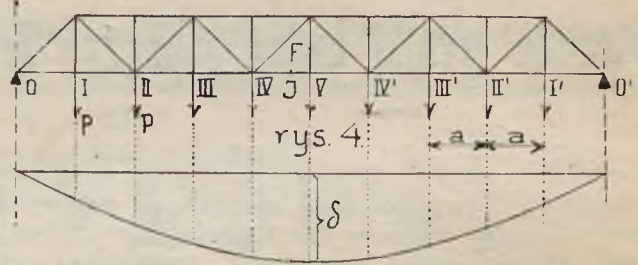
Moment = 1 rozdziela się na pręty zbiegające w jednym węzle w stosunku $\frac{I}{I}$, poczem wyznacza się sily poprzeczne i podłużne, powstałe wskutek działania tych momentów, oraz wykreśla plan przesunięć. Wyniki tego postępowania są równie dokładne, jak wyniki ścisłego sposobu Mohra, unikamy zaś przytem żmudnych obliczeń kątów φ i ψ .

Odmienne traktuje tę sprawę prof. dr. Hartmann, który w swojej rozprawie, ogłoszonej w r. 1919 w Czasopiśmie Związku austr. inżynierów i architektów (Zeitschrift des

österr. Ing. und Architekten-Vereines) w Wiedniu a ostatnio uzupełnionej i ogłoszonej w tem samym czasopiśmie w kwietniu r. 1923, podaje przybliżony sposób obliczenia naprężeń drugorzędnych w kratownicach płaskich.

Wyszedszy z założenia, że we wszystkich węzłach kratownicy płaskiej zaczepiają sily równe co do wielkości, lub przynajmniej w przybliżeniu równe, względnie przyjmując to założenie, jako ważne, przynajmniej dla węzłów trzyprętowych III, V i III' (rys. 4), które nazywa węzłami drugorzędnymi (Nebenknoten), przyjmuje na razie całe obciążenie kratownicy skupione w węzłach czteroprętowych pasa dolnego belki, które nazywa węzłami głównymi (Hauptknoten), tak, jakby tylko w węzłach głównych umieszczono poprzecznice.

Powyższą nomenklaturę węzłów głównych i drugorzędnych, jak wogóle oznaczenia przyjęte przez Hartmanna,



rys. 4.

Rys. 4 i 5.

będę używał nadal przy podaniu jego sposobu wyznaczenia naprężeń drugorzędnych.

Przyjąwszy dalej węzły sztywne, a nie przegubowe, wyznacza krzywą ugięcia pasa dolnego belki równoległej, która w przybliżeniu będzie sinusoidą, oraz górnoparabolicznej (Halbparabelträger), która jest parabolą (rys. 5).

Dla pierwszego wypadku otrzymuje

$$y = \delta \cos \frac{\pi x}{l}$$

gdzie δ jest strzałką ugięcia, przyjmując oś *y* w ośrodku belki. Naprężenie we włóknach skrajnych pasu dolnego

$$s_1 = \frac{Me}{I}$$

gdzie $M = EIy''$ wobec czego $s = Eey''$, a dla $x = 0$ (środek belki) otrzymuje

$$s_1 = \frac{\pi^2 Ee\delta}{l^2} \dots \dots \dots (2)$$

naprężenie drugorzędne w środku belki równoległej, bez słupów wiszących (Hilfvertikale) lub ze słupami wiszącymi nieobciążonymi.

Dla belki górnoparabolicznej względnie dolnoparabolicznej pozostaje ten wzór niezmienny, o ile zamiast $\pi^2=10$ wstawimy liczbę 8, co wynika z równania paraboli.

Jak widzimy, naprężenie to wyrażone jest strzałką ugięcia δ .

O ile δ nie da się wykresem w krótkiej drodze wyznaczyć, to można dla belki równoległej z dokładnego równania

$$\delta = \sum \frac{SSs}{EF}$$

wyznaczyć równanie, oznaczające z dobrym przybliżeniem naprężenie drugorzędne, przyjmując $\sigma_m =$ naprężenie średnie całkowite. Wówczas

$$\frac{\delta}{l} = \frac{3\sigma_m}{E} \dots \dots \dots (2a)$$

$$s_1 = \frac{30e}{l} \sigma_m \dots \dots \dots (3)$$

Dla belki zaś parabolicznej będzie

$$s_1 = \frac{24e}{l} \sigma_m \dots \dots \dots (3a)$$

gdzie *e* oznacza odległość włókien skrajnych od osi obojętnej przekroju pasa dolnego. Ponieważ tylko w dolnej części pasa

dolnego występują ciągnienia, przeto wskazaniem jest przyjęcie takiego przekroju niesymetrycznego wobec osi obrotowej poziomej, o odległościach e' i e'' , któryby wpływał na zmniejszenie tych naprężeń (Hartmann radzi e' nie większe niż 10 — 12 cm).

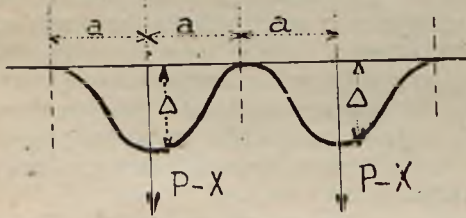
Z tego wynikałoby, że im mniejsze odległości e przyjmujemy nawet w wysokich pasach, tem mniejsze wystąpią naprężenia drugorzędne.

Przyjmując teraz obciążenie wszystkich węzłów wraz z drugorzędnymi, otrzymamy krzywą ugięcia zbliżoną do poprzedniej, jednak w tych węzłach drugorzędnych wystąpi wpływ wydłużenia Δ słupów wiszących (ciągnionych), wyrażonym równaniem

$$\Delta = \frac{Xh}{\Sigma F},$$

gdzie X jest częścią obciążenia P , a h wysokością słupa, zaś F przekrojem (rys. 6).

Pozostała część obciążenia pionowego $P - X$ zgina pas dolny, z powodu działania równych (założenie) sił P w wę-



Rys. 6.

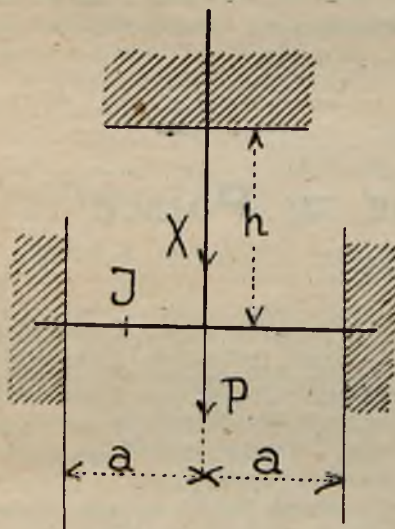
złach sąsiednich III, V i III', przeto Hartmann oblicza tę część pasa jako belkę obu końcami utwierdzoną o rozpiętości $2a$ (rys. 7) podwójnego odstepu węzłów, wówczas

$$\Delta = \frac{(P-X)(2a)^3}{192EI} = \frac{(P-X)2a}{8} \cdot \frac{a^2}{6EI} = M \cdot \frac{a^2}{6EI} = \frac{Me}{I} \cdot \frac{a^2}{6Ee} = s_2 \cdot \frac{a^2}{6Ee},$$

z tego naprężenie na zginanie

$$s_2 = \frac{6Ee\Delta}{a^2} = \frac{6e\sigma_0 h}{a^2}, \dots \dots \dots (4)$$

gdzie σ_0 oznacza całkowite naprężenie w słupie wiszącym o długości h .



Rys. 7.

Naprężenie s_2 występuje tak w węzłach głównych IV, jak i drugorzędnych V, lecz z przeciwnym znakiem.

Otrzymuje zatem całkowite naprężenie drugorzędne w węzle V dla dolnej krawędzi pasa dolnego (przy e')

$$s' = \frac{30e'\sigma_m}{l} + \frac{6e'\sigma_0 h}{a^2}, \dots \dots \dots (5)$$

zaś w węzłach IV i IV' (głównych) w górnej krawędzi pasa dolnego (e'')

$$s'' = -\frac{30e''\sigma_m}{l} + \frac{6e''\sigma_0 h}{a^2} \dots \dots \dots (6)$$

dla belek o pasach równoległych.

Dla belek parabolicznych wzory te nie zmieniają postaci, jeżeli zamiast 30 wstawimy 24.

Naprężenie $\sigma_0 = \frac{X}{F}$ jest statycznie niewyznaczalne.

Przy wielkich odstępach węzłów „ a ” oraz smukłych (schlank) pasach (stosunek smukłości przyjmuje $\frac{a}{e}$), otrzymał w przybliżeniu $X = P$, wówczas

$$\sigma_0 = \frac{P}{F}.$$

Wogóle σ_0 da się obliczyć zapomocą odkształcenia, mianowicie:

$$X = \frac{P}{1 + \frac{24Ih}{Fa^3}} \dots \dots \dots (7)$$

czyli

$$\sigma_0 = \frac{P}{F + \frac{24Ih}{a^3}} \dots \dots \dots (8)$$

Oprócz tych sposobów Mohra i Hartmanna, istnieje cały szereg mniej lub więcej udatnych sposobów i prób dokładnego obliczenia naprężeń drugorzędnych, o których tu wspominać nie będę, ponieważ T. K. V. S. B. do swych badań tych sposobów nie używała, a celem niniejszej pracy jest podanie ostatnich wyników badań naprężeń drugorzędnych, wykonanych przez wymienioną komisję.

Poznawszy sposób Mohra i Hartmanna, mimowoli nasuwa się pytanie, który z nich jest odpowiedniejszy?

Otóż sposób Mohra jest ściślejszy, dokładniejszy i posiada formę ogólną, którą można zastosować do dowolnej kratownicy płaskiej, lecz jest żmudniejszy, szczególnie co do obliczeń kątów obrotu prętów ψ oraz węzłów φ .

Uwzględniając wszystkie czynniki, wywołujące naprężenia drugorzędne, otrzymuje się sposobem Mohra wyniki prawie zupełnie zbliżone do otrzymanych drogą doświadczenia i pomiarów na mostach istniejących, czyli w tym wypadku teoria zgadza się z rzeczywistością.

Używając przytem sposobu Mohra zmodyfikowanego, jak to uczyniła T. K. V. S. B. unika się żmudnych obliczeń kątów obrotu, a wyniki w ten sposób otrzymane prawie nie różnią się od wyników, otrzymanych sposobem ścisłym.

Sposób Hartmanna jest prostszy, jaśniejszy, nie wymaga tak żmudnych obliczeń przygotowawczych, nie jest jednak tak ogólnym, jak sposób Mohra i nie tak dokładnym, lecz do celów praktycznych zupełnie wystarczającym, ma on również jedną wielką zaletę, mianowicie, stosując go, można odrazu poznać, jakie naprężenia drugorzędne wystąpią i w których miejscach, doskonale zatem służy dla orientacji, czasami jednak zawodzi zupełnie, jak to poniżej w przykładzie podaję.

Dokładność wyników sposobem Hartmanna jest wprawdzie wystarczająca, lecz w porównaniu z wynikami sposobem Mohra należałoby uwzględnić pewien $\pm \frac{v}{v}$ tolerancji, nie dający się z góry określić, ponieważ zależny on jest od czynników zewnętrznych (rozpiętość belki, rodzaj belki, położenie ciężaru ruchomego i t. p.).

W słowie wstępnem sprawozdania T. K. V. S. B. powiedziano, że szwajcarscy inżynierowie już od dłuższego czasu zdawali sobie sprawę ze znaczenia dokładnego zaznajomienia się z rzeczywistym stanem naprężeń w kratownicach żelaznych płaskich, ponieważ tylko dokładna znajomość sposobu pracy belek kratowych może pozwolić na znaczne zwiększenie dotychczas przyjętych i używanych na prężeń dopuszczalnych.

Reprezentanci budownictwa żelaznego gorliwie usiłują zbadać naprężenia drugorzędne w kratownicach żelaznych płaskich, z których najważniejsze jest naprężenie powstałe z powodu sztywnego i nieosiowego połączenia prętów w węzłach.

Poznanie bowiem rzeczywistych naprężeń drugorzędnych stworzy poważną i uzasadnioną podstawę do przyjmowania większych naprężeń, dopuszczalnych w budowach żelaznych.

Z przedmowy tej wynika, że badaniom naprężeń drugorzędnych przyświecał cel czysto praktyczny, mianowicie, zmniejszenie, o ile możliwości, objętości materiału, przy zachowaniu dotychczasowych przepisanych obciążeń żel. zespołów budowlanych.

Po słowie wstępnym następuje krótki przegląd prac, dotyczących się dotychczasowych badań naprężeń drugorzędnych, przy końcu którego podano, że T. K. V. S. B. od końca paźdz. 1917 do czerwca 1922 r. wykonała pomiary naprężeń drugorzędnych w 14 istniejących mostach, a wyniki sprawdziła drogą rachunkową.

Przy obliczeniach posługiwano się przeważnie przybliżonym sposobem (wyżej podanym) Ottona Mohra, przy czem uwzględniano wszystkie dostępne dla rachunku wpływy, jak nieosiowość połączeń, bezpośrednie obciążenie ciężarem własnym pręta, zmienny przekrój (moment bezwładności), wpływ stałego odkształcenia pręta, skrócenie teoretycznych długości prętów z powodu blach węzłowych, wreszcie czynnik dotychczas teoretycznie niedostępny: podatność (odkształcenie w granicach sprężystości) blach węzłowych.

Ten ostatni czynnik, odgrywający ważną rolę, wprowadzono do rachunku następującą, bardzo dowcipną drogą.

Na podstawie wyniku pomiarów ugięć sprężystych blach węzłowych, zwiększono momenty, działające w końcach prętów, o stosunek rzeczywistych długości prętów l do długości tych prętów, przynitowanych do blach, l_2 i ten wyraz $M \cdot \frac{l}{l_2}$ przyjęto równy momentom, działającym na końcach odnośnych prętów.

Oczywiście, że linja elastyczna takiego pręta będzie krzywą na długości wolnej pręta, zaś ciąg dalszy tej krzywej, począwszy od pierwszego nita, tworzy prostą, styczną do tej krzywej na pozostałych długościach pręta, przynitowanych do blach węzłowych.

Tym sposobem uwzględnia się wpływ, zwiększający naprężenia drugorzędne prętów, skróconych już przez blachy węzłowe.

Następnie omówiono wyniki doświadczeń wraz z odnośnymi obliczeniami teoretycznymi, które zestawiono w 90 tablicach.

Ponieważ omawianie całego materiału zajęłoby za wiele miejsca, podaję tylko niektóre wyniki ciekawsze.

1. Most nad Rodanem w Brig zbudowany w r. 1913. Jest to belka kratowa górnoparaboliczna, o rozp. 51.2 m, o ośmiu polach o przekroju poprzecznym pełnym (ramowym) wraz z tężnikami poprzecznymi. Otrzymane wyniki badań napr. drugorzędnych drogą teoretyczną zgadzają się tu prawie zupełnie z wynikami pomiarów.

Naprężenia drugorzędne wynoszą tu 15% napr. normalnych.

Również wykonano tu pomiary naprężeń, obciążając most trzema lokomotywami, przy czem okazało się, że przez współdziałanie pomostu, poprzecznic i tężników poprzecznych, odciaża się pas dolny, na którym pomost podparto, co jednak powoduje wyboczenie się tężników i poprzecznic w kierunku najmniejszego momentu bezwładności.

Mierzone klinometrem kąty obrotu prętów ϕ pokrywają się zupełnie z wartościami tych kątów, otrzymanymi drogą teoretyczną. Użycie tego sposobu praktycznego dla kątów obrotu węzłów φ nie dało żadnych wyników, a to dlatego, że blachy węzłowe wykazały tak znaczne odkształcenia trwałe, że wyniki pomiarów, wykonanych w tym samym węzle w rozmaitych miejscach blachy, różniły się od siebie blisko o 100%.

Pomimo to, zgodność pomiarów z wynikami teoretycznymi naprężeń normalnych i drugorzędnych jest zupełnie wystarczającą, przy czem dla naprężeń drugorzędnych uwzględniano wpływ takich czynników, jak wyboczenie tężników poprzecznych, oraz tarcie łożysk wałkowych.

Okrażliło 55,000 pomiarów naprężeń, wykonanych na rozmaitych mostach, w wynikach nie różnią się prawie wcale od wyników, otrzymanych w powyższym wypadku.

W pasach górnych kratownice wykonywano pomiary na wewnętrznej krawędzi pasa i w osi obojętnej, przy czem okazało się, że przy przekrojach mostowych otwartych bez tężników górą występowały znaczne odchylenia całej belki od pionu, zaś w pasach dolnych — odchylenia, spowodowane umocowaniem końców poprzecznic na pas dolny.

2. Podobne wyniki otrzymano też przy pomiarach mostu nad potokiem Suld. Most ten wykonano jako belkę kratową, równoległą, o rozpiętości 19.3 m, kracie wielokrotnej ze słupami i jazdą dołem. Obliczenie w tym wypadku było bardzo zmusne, ponieważ liczone ten ustrój, jak statycznie niewyznaczalny ósmego rzędu.

(d. n.).

Sprawy drogowe i wodne w Polsce¹⁾

(Dokończenie do stronicy 265, w № 27 r. b.)

Powyżej strzeszczone zadania gospodarki drogowej wymagają poważnych wkładów finansowych, zarówno ze strony Skarbu Państwa, jak i samorządów.

Jeżeli przyjmiemy za podstawę obowiązujące obecnie ustawy drogowe polskie, nie wchodząc w szczegóły²⁾, przy przerzucaniu środka ciężkości gospodarki drogowej na samorządy, otrzymamy, przy bardzo oszczędnym i ostrożnym obliczeniu, że wydatki na cele drogowe winny wynosić:

¹⁾ Redakcja prostuje niezupełnie ściśle wyjaśnienie, umieszczone na początku tego artykułu w poprzednim zeszycie: sprawozdanie niniejsze, dotyczące dróg lądowych i spraw wodnych, opracowało M. R. P. dla Sejmowej Komisji Robót Publicznych. Dział dróg lądowych został opracowany przez inż. Nestorowicza, dyr. dep. drogowego, zaś sprawy wodne opracował Departament wodny, Gen. Dyrekcja regulacji rzek żeglownych i Wydział Hydrograficzny M. R. P.

(Red.).

²⁾ „Sprawa drogowa w Polsce” str. 68 i 89.

Rządu — około 110 miljon. frank. złotych
samorządów — około 190 miljon. frank. złotych

Razem około 300 miljon. frank. złotych rocznie w ciągu pierwszych dwudziestu lat normalnego biegu gospodarki drogowej. W tem mieści się również wartość naturalnej produktywności drogowej.

Ogólny wydatek Rządu na cele drogowe w 1922 r. wynosił, — jak wykazano wyżej, zaledwie 9 miljonów frank. zł., czyli zaledwie 8,5% tego, co przeznaczone być powinno na cele drogowe.

Co samorządy na cele drogowe dały, w tej chwili wiadomości nie mamy, jednak i tam stosunek jest zapewne taki sam.

Przeciętna ilość materiału, dostarczanego dla utrzymania dróg, wynosiła 10 — 12 m³ na 1 km drogi bitej, winna zaś być przynajmniej 10 razy większa, aby na większą niż dotychczas skalę można było wystąpić do odbudowy zniszczonych, lub zaniedbanych w czasie wojny dróg bitych.

Drogi państwowe pod Warszawą, mające gęsty i dość ciężki ruch, będą stopniowo przebudowane na bruk drobno-kostkowy. W roku 1922 przebudowa ta została rozpoczęta na trakcie Krakowskim: niestety, zrobiono zaledwie $\frac{1}{2}$ kilometra skutkiem braku materiałów (kostki, którą produkują zaledwie dwa kamieniołomy: bazaltowe na Wołyniu w Berestowcu i porfirowe w Miękini pod Krzeszowicami), oraz wagonów.

Co do kosztów administracji dróg, zostały one stopniowo zmniejszone do możliwego minimum: ilość dozorców (= drogomistrzów) jest taka, że przeciętnie jeden wypada na 60 — 80 kilometrów, zarówno na drogach państwowych, jak samorządowych. Jeden inżynier przeciętnie wypada na przestrzeń 180 do 200 kilometrów administrowanych przez niego dróg.

Również ilość dróżników na drogach, administrowanych przez samorządy, została poważnie zredukowana. Jeden dróżnik wypada obecnie przeciętnie na 8 — 10 kilometrów drogi bitej.

Poważną bolączką gospodarki drogowej jest niewystarczająca ilość maszyn drogowych, a przede wszystkim walców parowych i benzynowych.

Przy normalnej konserwacji dróg, jeden walec parowy lub motorowy winien obsługiwać 100 — 150 km dróg bitych, w zależności od ruchu.

Norma ta bardzo znacznie różni się od rzeczywistości. W całej Rzeczypospolitej posiadamy walców 109 (państwowych i samorządowych), przeto jeden walec wypada na $\frac{44000}{109} = 404$ km przeciętnie. Gdyby wziąć normę 150 km na

1 walec parowy, trzeba by mieć $\frac{44000}{150} = 290$ walców.

Tylko dla konserwacji dróg brak 290 — 109 = 181 walców. Oczywiście, że dla budowy dróg nowych trzeba by mieć ilość walców odpowiednią do ilości budujących się nowych dróg (1 walec na 15 km zbudowanej w ciągu roku drogi.)

Jeżeli więc budować rocznie na terenie całej Rzeczypospolitej 3000 km dróg bitych, trzeba by mieć około 200 walców.

Od Rosji, na zasadzie traktatu Ryskiego, należy się nam około 40 walców. Dotychczas sprawa rewindykacji nie postąpiła naprzód.

Budowa nowych dróg bitych. Rok 1922 pod względem budowy nowych dróg był bardzo skromny.

Rząd przeznaczył na ten cel bardzo małe fundusze.

Wybudowano bowiem w ciągu r. 1922 nowych dróg zaledwie około 100 km.

Stanowi to zaledwie $\frac{1}{30}$ potrzebnego normalnego rocznego przyrostu dróg bitych.

Budowa i odbudowa mostów. Na początku 1922 r. sto kilkadziesiąt większych mostów, zniszczonych przez działania wojenne, albo znajdowało się w odbudowie, albo wymagało przystąpienia do odbudowy.

Niebywale groźna powódź na wiosnę 1922 r. zerwała i uszkodziła bardzo wiele mostów, w szczególności w województwach Stanisławowskim, Lwowskim, Krakowskim i Kieleckim.

Zostawało całkowicie zerwanych lub uszkodzonych około 105 mostów.

W r. 1922 w budowie było w całym Państwie 341 mostów (państw. i samorz.), wykonano zaś około 90.

Co do mostów stałych, to odbudowano je w rozmiarach bardzo skromnych. Mosty na Sole w Oświęcimiu i na Kamienicy w N. Sączu, rozpoczęte przed wojną, były kontynuowane i będą zakończone nareszcie w 1923 r. Pozatem jest na ukończeniu most w Przemyślu.

Oprócz kilku mniejszych robót przy odbudowie stałych mostów w Małopolsce, zaznaczyć należy, że ministerstwo R. P. bierze udział w odbudowie mostu Ks. Poniatowskiego w Warszawie na którym w 1923 r. zamierzone jest przystąpienie do odbudowy dźwigarów.

Sprawami odbudowy kieruje specjalny Komitet, w skład którego wchodzi, oprócz przedstawicieli m. Warszawy, przedstawiciele Min. Rob. Publ., Min. Skarbu i Kontroli Państwowej.

Poza wymienionymi robotami, buduje i odbudowuje się mosty wyłącznie drewniane. Na wyróżnienie zasługują 2 mosty na Wiśle pod Sandomierzem i Szczucinem. Pod

Sandomierzem — most drewniany, jedynie wiązania żelazne są użyte z rozebranego mostu w Grudziądzu.

Pod Szczucinem wybudowany będzie most drewniany kratowy, podług projektu inż. Rechniowskiego; most ten będzie zabezpieczony dachem od wpływów atmosferycznych i będzie mógł istnieć kilkadziesiąt lat.

Przy robotach mostowych ogromne utrudnienia i zwłokę wywoływał powszechny brak odpowiednich materiałów i trudności przewozowe, szczególnie przy odbudowie tych mostów, dla których materiały trzeba było sprowadzać koleją. Spadek waluty i niemożność otrzymywania kredytów dodatkowych spowodowały, że na wielu robotach zakres ich musiał być zmniejszony i roboty nie miały tego tempa, jakie byłoby pożądane.

II. Sprawy wodne.

W kraju nizinym a rolniczym, pociętym całą siecią rzek, musza, z natury rzeczy, występować sprawy gospodarki wodnej na plan pierwszy. A jeżeli jeszcze uwzględnimy znaczenie dróg wodnych, jako naturalnych, tanich środków komunikacyjnych, to jasną jest rzeczą, że sprawy wodne stają się przedmiotem szczególnej wagi.

Niestety i w tym dziale środki, jakimi dysponowało M. R. P., nie stały w żadnym stosunku do potrzeb faktycznych, przyznane kredyty stanowiły zaledwie 10% budżetu M. R. P. w kwocie 4856 milj. m. p. i nie pokrywały również więcej, jak 8 do 9% faktycznego zapotrzebowania. Brak środków odbija się zatem jaknajdotkliwiej, z jednej strony, w postępie budowli wodnych, z drugiej strony, — w utrzymaniu dawniej wykonanych. Szkody stąd wynikające są nie tylko poważne, ale także i bardzo dotkliwie dają się już dziś odzuwać, przede wszystkim rolnictwu.

Wychodząc z założenia ogólnie dziś przyjętego, że gospodarstwo wodne każdego kraju stanowi jedną nierozrwalną całość, dążono do skoncentrowania wszystkich spraw wodnych w Min. Rob. Publ., co też faktycznie nastąpiło, gdyż tylko budowle morskie i meljoracje prywatne pozostają nadal w innych działach administracji.

Podstawowym działem gospodarki wodnej jest należyte zbadanie dorzeczy, które intensywnie prowadził Wydział Hydrograficzny. Ilość stacji pomiarowych powiększono w ostatnim roku o 85 (ogólna ilość 380), a wyniki pomiarów publikuje się w rocznikach dla poszczególnych dorzeczy, których w r. 1922 wydano 8 zeszytów. Ponadto prowadzi się badania sił wodnych. Ukończono szczegółowo badanie na Dunajcu, oraz ogólne badania dla Pomorza i b. zaboru rosyjskiego.

W dziale komunikacyjnym szczególną uwagę poświęcono Wiśle, na którą wydano 35% ogólnego budżetu wodnego. Ukończono zupełnie pomiary i studia dla projektu regulacji, prowadzono roboty na górnej Wiśle, zapoczątkowano na większą skalę roboty na środkowej Wiśle w 3 punktach, ze względu na obfitość materiałów budowlanych, a mianowicie od Zawichostu, w okolicach Puław, i poniżej Nieszawy i ukończono remont uszkodzonych w czasie wojny budowli na dolnej Wiśle. Pozatem wykonano szereg budowli ochronnych.

Niezależnie od robót budowlanych, ciągłą troską zarządów wodnych było należyte utrzymanie drogi jezdnej (nurtu) na przestrzeniach nieuregulowanych.

Na innych drogach wodnych ograniczono się do robót konserwacyjnych, utrzymania nurtu, i odbudowania dróg, zniszczonych w czasie wojny. Po ukończeniu odbudowy kanału Augustowskiego i Królewskiego, rozpoczęto w r. 1922 odbudowę kanału Ogińskiego.

Niemniej baczna uwaga poświęcono urządzeniom pomocniczym, przystaniom, portom i t. p. Największe prace wykonano przy budowie portu na Saskiej Kępie, którego pierwszy basen będzie ukończony w r. 1923.

Ogółem wydano na drogi wodne mk. pol. 1 827 135 918, co przedstawia równoważnik około 1 400 000 fr. szwaj. (budżet austriacki przewidywał podobną sumę dla żeglownych odcinków dorzecza górnej Wisły w Galicji). Koszt jednak budowli był bardzo daleki od parytetu złotego, wynosił bowiem, zależnie od rodzaju użytych materiałów, od 33 do 66% cen przedwojennych, po przeliczeniu na złoto. Mimo to

jestto zaledwie 20% tej kwoty, którą powinno M. R. P. dysponować dla wprowadzenia należytego tempa robót.

Trudności finansowe spowodowały też zupełne zaniechanie budowy kanałów żeglugi, z wyjątkiem robót około ochrony Krakowa. Natomiast skoncentrowano cały wysiłek na badania i studia całej projektowanej sieci dróg wodnych, zaczynając przedewszystkiem od dróg z Zagłębia węglowego.

Żeglugę państwową zlikwidowano w r. 1922 w zupełności, zawiązując Tow. Akc. z udziałem Rządu (70%).

Na rzekach spławnych ograniczono się do utrzymania wykonanych przed wojną budowli, wydając na ten cel 411 434 880 m. p.

Na regulację rzek nieżeglownych, na obwałowania wszelkich rzek i na odwodnienie większych obszarów wydano w r. 1922 okragło 1 473 000 000 mk. W tym dziale robót prowadzono w dalszym ciągu 70 publicznych przedsięwzięć meljoracyjnych w Małopolsce, rozpoczętych przed wojną, 10 przedsięwzięć w Dzielnicy Pruskiej i 5 w b. Kongresówce, rozpoczętych już przez Rząd Polski. Przy obwałowaniu Wisły prowadzono roboty w Małopolsce, tudzież w Wojew.

Kieleckiem i nizinie Siekierkowskiej pod Warszawą, oraz subwencjonowano Komitety wałowe w b. Kongresówce dla ochrony stałych wałów wiślanych.

Wydatkowana na ten cel kwota jest bardzo mała.

Pamiętać należy, że do uregulowania mamy około 11 000 km rzek niespławnych, do wybudowania 1 300 km wałów nad rzekami, a do osuszenia 3 700 000 ha bagien i moczarów, tudzież 7 000 000 ha, gruntów ornych, wymagających meljoracji.

W dziale administracji wodnej zaznaczył się rok 1922 uchwaleniem ustawy wodnej, jednolitej dla całego Państwa, której wprowadzenie w życie, zapomocą szeregu rozporządzeń, jest obecnem zadaniem M. R. P.

W związku z zadaniami na polu elektryfikacji, podjęto budowę zbiornika wodnego na Sole w Porąbce, przy pomocy którego będzie się wytwarzać rocznie 21 milion. kW godz., a zarazem ochroni się od wylewów dolinę Soły i zmniejszy się je na Wiśle powyżej Krakowa.

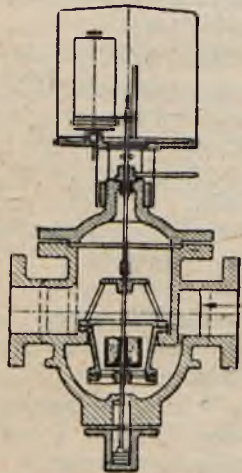
Z pomocą Państwa i pod jego opieką zbudowało Pomorskie Starostwo Krajowe zbiornik na potoku Czarna Woda, dopływie Wisły. Zakład Elektryczny został otwarty w roku bieżącym i dostarczy 100 milionów kW godz. rocznie

PAROMIERZE.¹⁾

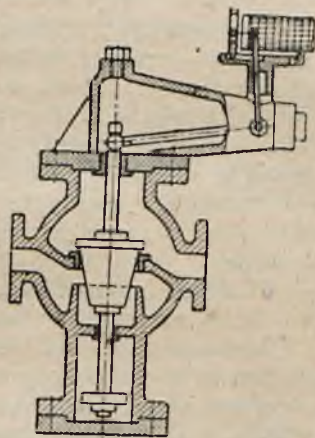
Rodzaje paromierzy i sposób działania.

Dążenie do osiągnięcia najdalej idącej oszczędności w dziedzinie gospodarki parowej jest związane z kontrolą rozchodu pary, dokonywaną przeważnie przy pomocy aparatów, zwanych paromierzami lub miernikami pary.

Paromierze, ze względu na zasadę działania, dzielą się na dwie kategorie. Do pierwszej kategorii należą t. zw. *plywakowe*, np. systemu Bayer, Classen i t. p. (rys. 1 i 2). Posiadają one komorę zaworową, przez którą przepływa para. Ruchomy stoż-



Rys. 1.



Rys. 2.

kowy plywak jest unoszony przez strumień przepływającej pary tem wyżej, im większe jest zapotrzebowanie, a zatem i rozchód pary.

Jeżeli oznaczymy przez: F —swobodny przekrój przepływu w m^2 , V —prędkość przepływu w $m/sek.$, γ —ciężar właściwy pary w kg/m^3 , to ilość przepływającej pary wyrazi się wzorem:

$$Q = F \cdot V \cdot \gamma \text{ kg/sek.} \quad (1)$$

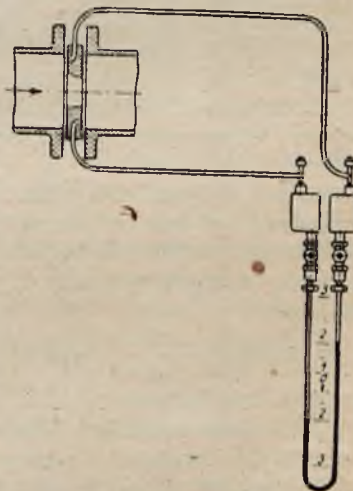
Przy ustalonym położeniu plywaka i przy określonym ciśnieniu i temperaturze pary, wielkości V i γ są stałe, więc możemy oznaczyć $V \cdot \gamma = C$,

wtedy

$$Q = C \cdot F.$$

Widzimy zatem, że w takim razie ilość przepływającej pary jest zależną od swobodnego przekroju przepływu, a ponieważ plywak ma kształt stożkowy, więc od wysokości jego

uniesienia. Położenie plywaka przy każdej zmianie warunków przepływu jest przenoszone na zewnątrz i, albo notowane zapomocą wskaźnika ze skalą, jako wykres w zależności od czasu, albo, zapomocą pewnego aparatu całkującego, jest przenoszone na przyrząd liczący, którego wskazówki tem szybciej się obracają, im wyższe jest położenie plywaka. W ten sposób możemy odczytać całkowitą ilość pary, która przeszła przez paromierz w ciągu danego okresu czasu, np. tydzień lub miesiąc.



Rys. 3.

Paromierze drugiej kategorii są oparte na zjawisku wypływu pary (rys. 3). Jeżeli wyobrazimy sobie strumień pary, przepływający przez dyszę, to całkowita ilość przepływającej pary wyrazi się wzorem:

$$Q = K \cdot F \cdot \sqrt{\gamma} \sqrt{P-p} \text{ w kg/sek} \quad (2)$$

W tym wzorze: K —spółczynnik wypływu; F —swobodny przekrój dyszy w m^2 ; γ —ciężar właściwy pary w kg/m^3 ; $P-p$ —różnica ciśnień przed i za dyszą w atm. abs.

W założeniu stałego ciśnienia, panującego w przewodzie, i temperatury pary, możemy napisać:

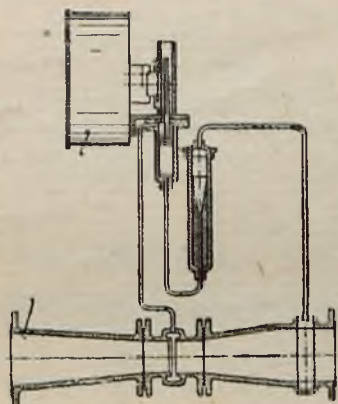
$$K \cdot F \cdot \sqrt{\gamma} = C_1 = \text{const.} \text{ Wtedy } Q = C_1 \sqrt{P-p}.$$

Najprostszym przykładem takiego paromierza jest urządzenie, podane na rys. 3. Rolę dyszy odgrywa tu przepona, dławiąca strumień pary, posiadająca grubość od 18 do 20 mm. Różnicę ciśnień mierzy się zapomocą najprostszego rtęciowego manometru różnicowego w kształcie litery U. Tego rodzaju aparat jest jednakże bardzo niewygodny, gdyż podziałka w pobliżu punktu zerowego jest tu niezwykle drobna, skutkiem zależności drugiej potęgi między ilością pary i spadkiem ciśnienia, jak wskazuje wzór 2, przez co odczyty w tem miejscu są utrudnione i niedokładne. O ile stosujemy zamiast rurki

¹⁾ „Archiv für Wärmewirtschaft“, styczeń 1922 r.
„Die Wärme“ № 13 z 31 marca 1922 r.

w kształcie litery U—samopiszący manometr różnicowy, to wykresy takiego przyrządu nie mogą być planimetrywane w celu ustalenia rozchodu pary w ciągu pewnego okresu czasu, ponieważ wartości rzędnych rozmaitych wysokości są różne.

Z paromierzy, nie mających tej wady, najlepszą bezsprzecznie jest konstrukcja Siemens & Halske (rys 4), która posiada dyszę Venturi'ego. Jak widać z rysunku, normalny przekrój przewodu parowego zmniejsza się do pewnych granic, a następnie rozszerza się do pierwotnej średnicy. Na początku



Rys. 4.

zweżenia i w najcieńszym miejscu, t. j. w tych punktach, w których istnieje pewna różnica ciśnień, są umieszczone pierścieniowe kanały, połączone z przestrzenią wewnętrzną dyszy Venturi'ego. Jeżeli dobrać odpowiednio wielkość zweżenia dyszy, to największa różnica ciśnień, panujących na początku dyszy i w najwęższym miejscu, t. j. $P - p$ wypada $\sim 0,6$ atm. Dla przeniesienia i odczytania tej różnicy ciśnień $P - p$, służą miedziane rurki, średnicy od 6 do 10 mm, które tworzą właściwy manometr. Ponieważ, jak już było zaznaczone, mamy tu do czynienia z niewielką różnicą ciśnień, więc używamy w tym wypadku w manometrze zamiast rtęci słupka wody, przez co zwiększamy, oczywiście, skalę i prawdopodobieństwo dokładnych odczytów.

Ażeby uniknąć ewentualnych zaburzeń i wahań poziomów, musimy zastosować cały szereg pętli wodnych. Z tego powodu ogólna ich długość wypada znaczna (od 3 do 5 metrów) i jeżeli niema miejsca na umieszczenie ich w położeniu pionowym, to można je zwinąć w kształcie węzownicy (syst. Gehre, Eckardt). Jednakże i wtedy zajmują one dość wiele miejsca, którego zwykle brak.

Wady i zalety istniejących ustrojów i zakres stosowania.

Paromierze pływakowe w zastosowaniu wymagają znacznych zmian w istniejących instalacjach, ponieważ miejsce obserwacji pomiaru, znajdujące się w tej konstrukcji przy samym aparacie, musi być łatwo dostępne. Z tych względów przewody, leżące wysoko, trzeba opuszczać na dół, lub też budować odpowiedni balkonik z drabinką. Następnie paromierze te są dość ciężkie i szczególnie przy większych rozmiarach wymagają specjalnego podparcia. Z tego względu paromierze pływakowe nie bywają stosowane do przewodów ponad 200 do 300 mm średnicy.

Paromierze z dyszą są znacznie łatwiejsze do ustawienia w istniejącej już instalacji, ponieważ w sieć wstawia się tylko dyszę, która, nie wymagając częstej obsługi, może być nawet mało dostępna. Jedynie przy parze, zawierającej wiele smaru lub szlamu, konieczne jest okresowe oczyszczanie dyszy, do czego powinny być przewidziane specjalne otwory. Aparaty, wskazujące lub samozapisujące rozchód pary, mogą być umieszczane na dowolnej odległości od dyszy. Wadą tego ustroju jest to, że połączenia między dyszą a manometrem, które są wypełnione wodą, nie są pewne na otwartym powietrzu, mogą łatwo zamarznąć, a przy ustawianiu aparatu trudno je tak ostrożnie napełnić wodą, aby nie wciągnąć powietrza, które powoduje fałszywe wskazania manometru. Wogóle

przy wyborze rodzaju paromierza należy mieć na względzie następujące warunki:

1) Możliwość sprawdzenia w każdej chwili, bez przerw w pracy, prawidłowości działania paromierza, co jest niezbędne dla wiarygodności pomiarów.

2) Otrzymanie jak najmniejszego spadku ciśnienia w paromierzu, ponieważ przy długotrwałej pracy przyrządu powoduje to znaczną stratę energii.

Dla wypróbowania prawidłowości działania paromierza służy próba punktu zerowego, pozwalająca zawsze niezbitcie ocenić, czy aparat pomiarowy jest w porządku. Próba ta wywołuje niekiedy przerwę w ciągłości pracy, ponieważ dla jej wykonania w niektórych konstrukcjach musimy wyłączyć przewody. Przy paromierzach z dyszą i ze zwyczajnym manometrem różnicowym, próba ta nie daje pewnego wyniku, gdyż, jak wiadomo, manometry te w okolicy punktu zerowego posiadają bardzo drobną podziałkę, utrudniającą dokładną obserwację. Dla wypróbowania aparatu, podanego na rys. 4, zaleca się całkowite odcięcie rurek pomiarowych i sprawdzenie paromierza nie metodą punktu zerowego, lecz zapomocą innego manometru wodnego. Próba ta nie obejmuje jednak całego urządzenia wraz z rurkami pomiarowymi, skutkiem czego główne źródło błędów pozostaje niezbadane. Z tego względu należy umieścić przy paromierzach z dyszą inne kontrolujące urządzenie, mianowicie, oprócz samopiszącego manometru różnicowego, jeszcze inny, najczęściej zwykłą rurkę w kształcie U, który musi być całkowicie niezależnym od pierwszego i musi posiadać w tym celu własne otwory w dyszy pomiarowej. Urządzenie takie jest dobre, lecz pociąga za sobą prawie podwójne koszty instalacyjne.

W paromierzach pływakowych odcięcie przewodu nie staje na przeszkodzie wykonaniu próby punktu zerowego. W nowej konstrukcji Bayer'a zrobiono dalszy postęp, pozwalający sprawdzić licznik w czasie pracy. Mianowicie przez podniesienie pływaka aż do zetknięcia z punktem „a” (rys. 1), możemy sprawdzić końcowy punkt skali, co jest równoznaczne ze sprawdzeniem punktu początkowego (zerowego).

Paromierze z dyszą posiadają tę wadę, że w wielu wypadkach powodują znaczny spadek ciśnienia, co pociąga za sobą stratę energii i obniżenie wydajności całego urządzenia. Przy wielkiej ilości przepływającej pary, ten spadek ciśnienia wynosi 0,6 — 0,7 atm. Pewna strata ciśnienia jest nieunikniona, gdyż pewna niezbędna ilość energii zużywa się na przesunięcie wskazówki i zapisanie pomiaru w przyrządzie licznikowym, lub, jak to bywa przy rtęciowym manometrze różnicowym, na osiągnięcie dostatecznie wielkiej skali, umożliwiającej dokładne odczyty.

Paromierze pływakowe powodują znacznie mniejszy spadek ciśnienia, pozwalając jednocześnie na osiągnięcie znacznie większych sił do przesuwania wskazówek samopiszących aparatów. Paromierze z dyszą (nawet Venturi'ego) nie można stosować w tych urządzeniach, gdzie jest przewidziane długotrwałe zapotrzebowanie pary, wynoszące 10 — 20% normalnego, względnie największego obciążenia, gdyż w tych granicach siła, przestawiająca wskazówki, zmniejsza się znacznie, co uniemożliwia prawidłowe odczyty. Z drugiej strony, dla przewodów o znacznych średnicach i niskich ciśnieniach należy stosować paromierze z dyszą, gdyż w tym wypadku w paromierzach pływakowych otrzymują się niedogodne wymiary komory.

Niezawodność działania i dokładność pomiarów.

Wszystkie paromierze, wbrew zapewnieniom konstruktorów i wytwórców, nie mogą pracować bez regularnego dozoru, tak, jak pracują inne pomiarowe instrumenty, np. gazomierze, wodne i elektryczne liczniki i t. p., które znajdują się w znacznie dogodniejszych warunkach. Na ruchomych częściach paromierzy, pracujących pod wysokim ciśnieniem i przy znacznych temperaturach, osiada stale rdza i cząsteczki stałe, zanieczyszczające mechanizm przyrządu. Jednak pamiętać należy, że gazomierze i liczniki wodne również tylko wtedy pracują dobrze, gdy przepływa przez nie należycie oczyszczony gaz, względnie woda. Przed zastosowaniem paromierza należy dokładnie wyjaśnić, czy w danych warunkach pracy przyrząd ten osiągnie zadowalające wyniki. Również należy zastanowić się, czy opłaca się koszt utrzymania paromierza w porządku oraz

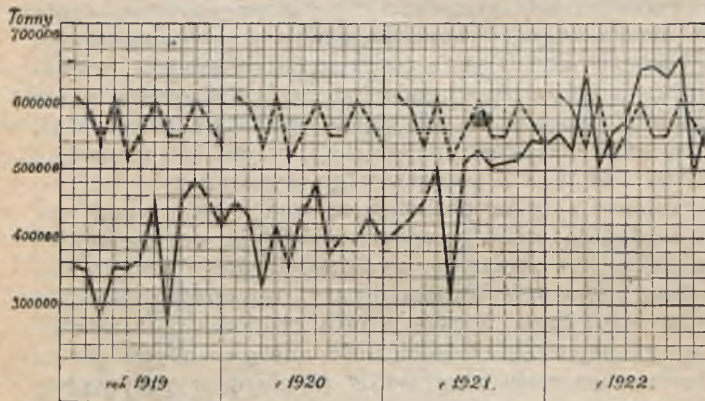
prawidłowej jego obsługi. Następnie przy wyborze paromierza należy zwrócić uwagę na możliwie prosty ustrój, oraz jak największą sumienność i gwarancję wykonania, ponieważ nawet i przy najprostszymi mechanizmami powstają pewne trudności, będące przyczyną późniejszych przykrych niespodzianek.

Dokładność wskazań paromierzy często jest podawana na 3%. Dokładność taka jest łatwo osiągalna, o ile ciśnienie i temperatura, przy ustalonych warunkach przepływu, a zatem i ciężar właściwy pary, pozostają niezmiennie przez dłuższy okres czasu, co wynika ze wzorów, podanych na początku niniejszego artykułu. Jednakże warunek ten jest spełniany tylko w laboratorium. Z chwilą, gdy obie wielkości, lub jedna z nich, zmienia się w czasie pracy, zmieniają się i wskazania paromierza (przy paromierzach z dyszą — proporcjonalnie do pierwiastka kwadratowego z ciężaru właściwego pary), a tem samem odpowiednio zmienia się i dokładność pomiaru. Okoliczność powyższa bardzo utrudnia zastosowanie paromierzy. Zasadniczo błędne jest stosowanie tych przyrządów tam, gdzie stan pary nie jest dostatecznie stały. Istnieje cały szereg przyrządów, automatycznie wyrównujących wpływ zmian stanu pary na wskazania paromierzy (syst. Gehre, Classen'a i innych), jednakże te aparaty posiadają liczne wady i działanie ich zbyt pewne nie jest.

K. S.

Wytwórczość a wydajność pracy.

Słyszymy nieraz, że przemysł nasz dźwiga się wciąż coraz wyżej z okresu zniszczenia i zastoju wojennego, że w nie-

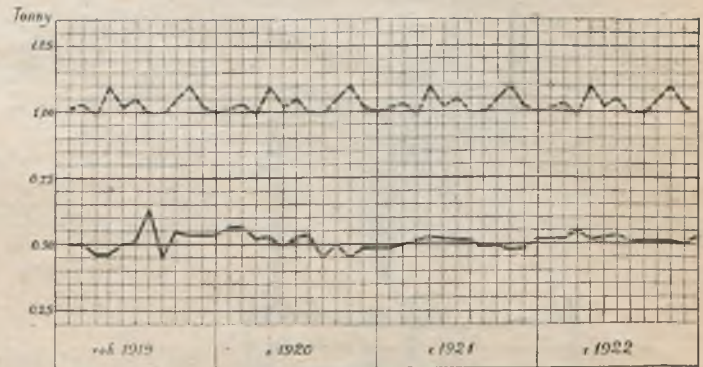


Rys. 1.

Ciągłymi linijami wykreślone tu wytwórczość w latach 1919—1922, zaś przerywanymi — w r. 1913.

których jego dziedzinach doszliśmy już do wytwórczości przedwojennej, a nawet ją przekroczyliśmy.

Szczególnie wyraźnie ujawnia się to w dziedzinie przemysłu węglowego, dzięki starannej statystyce tego przemysłu, zamieszczanej regularnie w czasopiśmie „Przeгляд Górnico-Hutniczy”. Zresztą opał jest tak ważnym, podstawowym czynnikiem w rozwoju gospodarczym, że na jego wytwórczość zwracać zwykliśmy szczególną uwagę. To też słusznie cieszymy się, widząc, że produkcja Zagłębia Dąbrowsko-Krakowskiego wynosi obecnie już ok. 117% przedwojennej. Jak się zaś ona rozwijała w ostatnich przełomowych latach,



Rys. 2.

Linia przerywana — wydajność robotnika w r. 1913.

świadczy powyższy wykres (rys. 1), zapożyczony ze wspomnianego pisma („Przeгляд Górn.-Hutn.”¹⁾.

Jednak i w tej, jak widać szybko rozwijającej się dziedzinie, mamy smutny i, niestety, powszechny obecnie u nas objaw, mianowicie, spadek wydajności pracy. Gdy bowiem wydajność jednego robotnika wynosiła tu przed wojną średnio od 1 — 1,2 t w ciągu jednej dniówki, obecnie (1922 r.) stanowi ona zaledwie średnio 0,5 — 0,55 t (wahając się od 0,4 — 0,62), czyli niespełna 50% dawnej. Ilustruje to wykres, przedstawiony na rys. 2.

Na ten charakterystyczny objaw, jaskrawo tu uwidoczniiony, należy obecnie zwracać jaknajwiększą uwagę, by móżdż zjednoczonymi wysiłkami przywrócić normalną wydajność naszego robotnika i wytrzymać przyszłą konkurencyjną walkę w przemyśle.

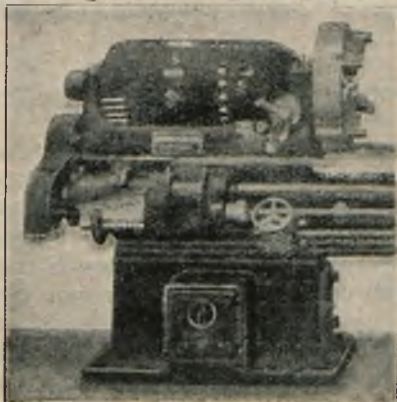
M.

¹⁾ Por. „Przeгляд Górn.-Hutn.” № 3 r. b., str. 246 i nast.

WIADOMOŚCI TECHNICZNE.

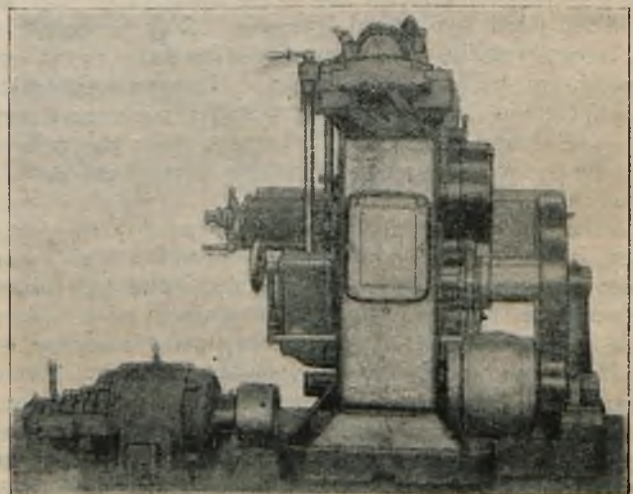
Postępy w budowie obrabiarek.

Na ostatnich Targach Lipskich wystawa wyrobów niemieckiego przemysłu obrabiarkowego zawierała dużo cieka-



Rys. 1.

1000 maszyn różnego rodzaju. Z pomiędzy obrabiarek wyróżniała się m. in. tokarka firmy Böhringer, jako jeden z przy-



Rys. 2.

wych nowych ustrojów, świadczących o postępach w tej dziedzinie techniki. Ogółem 270 wystawców wystawiło około

kładów udatnego rozwiązania kwestji napędu elektrycznego.

Przedstawia ją rys. 1. Głowica tokarki zawiera jednocześnie przekładnie zębate i silnik elektryczny w jednej skrzyni żeliwnej. Pozwala to osiągnąć wysoką sprawność napędu: 65% przy $\frac{1}{2}$ obciążenia i 75% przy obciążeniu całkowitem, oraz daje ogromnie zwarty ustrój.

Również ustrój zwarty i lekki, oraz uproszczenie mechanizmu napędowego i wreszcie bardziej spokojny bieg, wskutek większej masy wirującej, osiąga układ silnika elektrycznego podł. Lauera i Schmalza, w którym obraca się stójnik (stator).

Zastosowało go kilka firm do napędu obrabiarek; z nich przytaczamy, jako przykład, strugarkę firmy Lange i Geilen w Halle na rys. 2, z widocznym z boku silnikiem napędowym (na prawo), oraz (z lewej) silnikiem normalnym tejże mocy o stójniku nieruchomym. Przekładnia do ruchu roboczego i wstecznego składa się z układu obiegowego (planetowego) kół zębatych, dających zupełnie spokojny bieg i jednostajną szybkość posuwu przy biegu roboczym (w przeciwieństwie do napędu jarmowego).

(„V. D. I.“ № 23, 1923).

M.

Zastosowanie turbokompresora do silników lotniczych.

Jak wiadomo, na dużych wysokościach silniki lotnicze tracą znacznie na mocy z powodu tego, że ciśnienie atmosferyczne maleje. W pierwszym rzędzie odbija się to na szybkości samolotu. Np. samolot Breguet zaopatrzony w silnik 300 k. m., mając w pobliżu powierzchni ziemi szybkość 180 km na godzinę, po osiągnięciu t. zw. „pułapu“ (około 6000 metrów dla tego samolotu) zmniejsza szybkość do 145 km/godz.

Liczni badacze oddawna zajmowali się tą kwestją (A. Goupil, R. Arnoux, R. Soreau). Starano się ustalić zależność spadku ciśnienia od wysokości nad ziemią, spadek temperatury, oraz, co najważniejsze, zależność mocy efektywnej silnika od wzniesienia. Można powiedzieć, że, w przybliżeniu, na wysokości 6-iu km ciężar właściwy powietrza spada do połowy. Co do temperatury, spada ona od 5° do 7° na kilometr. Ustalenie zależności między mocą efektywną silnika i wzniesieniem napotkało na trudności. Wprawdzie powiedzieć można, że moc indykowana silnika jest w grubszych zarysach proporcjonalna do wagi powietrza zassanego w jednostce czasu (o ile karburatorowi pozostawimy stale tę samą regulację „na stałe“), ale moc efektywna jest mniejsza od indykowanej o wszelkie straty mechaniczne; wchodzi tu więc w grę tyle różnorodnych czynników, że nie daje się ustalić wzoru prostego i ścisłego, ujmującego zależność mocy efektywnej od wzniesienia. Moment obrotowy silnika M jest prawie że niezależny od jego ilości obrotów (w granicach praktycznych) i może być zgrubsza wyrażony wzorem bardzo prostym:

$$M = A (\gamma - c)$$

gdzie A — współczynnik własny dla danego silnika,
 γ — ciężar wł. powietrza zasilającego,
 c — stała charakterystyczna dla danego silnika ($c \approx 0,12$).

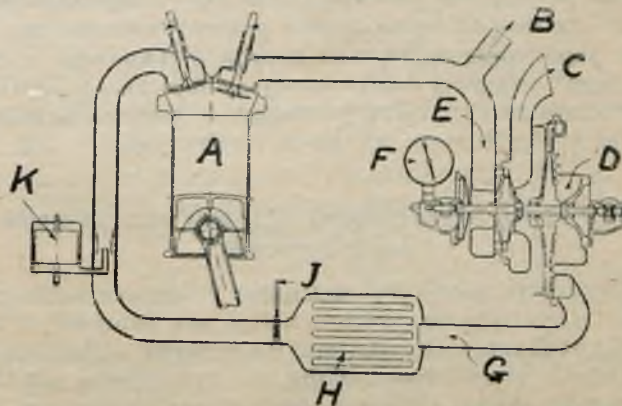
Widzimy więc, że moment obrotowy i moc maleją szybciej niż γ . Na wysokości około 6 km, gdzie γ spada do połowy, moc wynosi 44% całkowitej. Wpływa to na znaczne zmniejszenie prędkości, a co za tym idzie, osiągalnego „pułapu“.

Od dawna już zwrócono uwagę, że zaradzićby można tej niedogodności, stosując sprężanie powietrza zasysanego przez silnik. Na tory realne jednak weszło zagadnienie powyższe dopiero w r. 1915, kiedy inżynierowie z Tow. Lorrain-Dietrich zwrócili się do p. Rateau.

Wypada zaznaczyć, że trudności do pokonania były olbrzymie. Pominąwszy już trudności teoretyczne przy uwzględnieniu szeregu czynników zmiennych, jak temperatura, ciężar właściwy powietrza i t. p., sama realizacja maszyny sprężającej powietrze przedstawia poważne trudności.

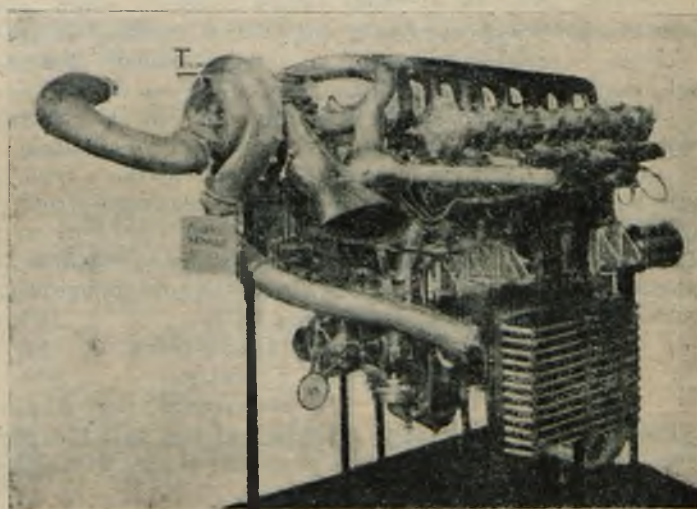
Chodziło o ustalenie warunków pracy silnika, czyli o spróbowanie powietrza zasysanego, przez silnik do ciśnienia takiego, jakie panuje w pobliżu ziemi, niezależnie od tego, na jakiej wysokości się znajdujemy. Tak więc, na wysokości około 6 km, gdzie ciśnienie spada do połowy, należało zapomocą wentylatora podwoić ciśnienie; wymagało to szybkości obwodowej wirnika równej 380 m/sek., co przy średnicy 24 cm dałoby 30 000 obr./min. Łatwo pojąć, że przy takich szybkich obrotach działanie siły odśrodkowej jest niezwykle. Ponadto wir-

nik turbinowy, pędzony gazami wydmuchowemi silnika, pracować musi w temperaturze 650 do 750° C. (o ile pominiemy spadek temperatury przy rozprężaniu w kierownicy turbiny), co poważnie zmniejsza wytrzymałość części wirujących. Jeżeli teraz uwzględnimy warunki pracy wentylatora, gdzie temperatura przy dużych wzniesieniach spaść może nawet do -55° C.,



Rys. 1.

powodując kruchość części metalowych, będziemy mieli pojęcie o trudnościach, jakie się przy konstrukcji wywiązały. Co się tyczy wałka, oraz wyrównowania części wirujących, powstały także trudności, jak przy turbinie Laval'a, a nawet



Rys. 2.

jeszcze większe, gdyż wałek wirnika na jednym końcu jest rozgrzany niemal do czerwoności, na drugim zaś chłodzony nieraz znacznie poniżej zera.

Dzięki doświadczeniom Towarzystwa Rateau, oraz metalom specjalnym, wynalezionym już przez uczonych metalurgów, pokonano powyższe trudności i osiągnięto przyrząd bardzo pewny w działaniu i bardzo czule się regulujący. Regulacja odbywa się ręcznie: pilot przyryka lub otwiera wolny wydmuch silnika głównego (rys. 1). O ile wolny wydmuch jest otwarty zupełnie — wentylator nie pracuje wcale.

Przy wzniesieniu na 6 km konieczne jest, aby turbokompresor robił około 33 000 obr./min. Przyjęto tę wielkość za górną granicę. Jednakże podczas prób, wykonanych w r. 1917, zdołano osiągnąć 53 000 obr./min, co daje szybkość obwodową na kole wentylatora równą 670 m/sek.; w tych warunkach wentylator może dać na ssaniu podciśnienie odp. 60 cm sł. rtęci. Oczywiście, poszczególne części turbokompresora są wykonane ze specjalnych gatunków stali wysokowytrzymałościowej, jak stal niklowa i wolframowa.

Rys. 1 przedstawia schematycznie całą instalację turbokompresora na silniku. Chłodnica jest użyta ze względu na to, że powietrze, podczas sprężania w wentylatorze, ogrzewa się, co powodowałoby nietylko stratę mocy silnika, ale i pewną jej zmienność. Cały turbokompresor waży zaledwie 23 kg i może rozwinać, w zastosowaniu do 300-konnego silnika Renault, moc do 50 K. M. Całkowite urządzenie wraz z chł-

dnicą, przewodami i t. p. waży około 80 kg; wagę tę możnaby jeszcze zmniejszyć, budując silniki specjalnie przeznaczone do zastosowania turbokompresora.

Rys. 2 przedstawia fotografię silnika Renault 300 k. m. wraz z turbokompresorem.

Korzyści zastosowania turbokompresora są widoczne. Wyzyskując prężność gazów spalinowych, normalnie traconą, możemy na dużych wysokościach podwoić moc silnika, zwiększając jego wagę tylko o 80 kg (dla 300 konnego silnika). Dzięki temu osiągamy daleko lepszy „pułap“ i znacznie większą szybkość lotu na dużych wysokościach. Oczywiście, zalety te są ważne szczególnie dla lotnictwa wojskowego. S.

Nowy parowóz turbinowy Ljungströma dla kolei Argentyńskich.

Turbinowe parowozy zaczynają zdobywać sobie powodzenie. Argentyńskie państw. koleje żel. zamówiły u firmy Nydkvist et Holm w Sztokholmie lokomotywę turbinową typu Ljungströma wąskotorową, która ma być próbą przed dalszymi zamówieniami. Parowóz ma być opalany paliwem płynnym i ma dawać 50% oszczędności opału w chłodnej porze roku, a 40% — podczas lata. Poza tem oczekiwane jest, w związku z zastosowaniem takich parowozów, udogodnienie co do zużycia wody, wobec niedostatecznego zaopatrzenia w wodę stacji tamtejszych kolei. Lokomotywa ta ma zawierać 5,5 t wody w skraplaczu i 5 t w zbiorniku i z tym zapasem będzie mogła odbywać jazdę na szlaku 800 km w ciągu 20 godzin bez zatrzymywania, na ten przebieg bowiem (z pociągiem 700 t) będzie musiała zużyć zaledwie 4 t wody i 6,5 t paliwa. Waga robocza parowozu ma wynosić 120 t, prędkość 65,6 km/godzinę.

Ustrój w zasadzie ten sam, jak dotychczasowej lokomotywy Ljungströma¹⁾, szczegóły jednak uległy pewnym zmianom. Wóz kotłowy posiada 2 osie i przedni wózek zwrotny, zaś wóz maszynowy ze skraplaczem, turbiną i przekładnią — 4 osie napędne o ogólnym rozstępie 16,6 m. Jedna z tych osi napędnych posiada możliwość ruchu poprzecznego (rozstęp sztywny wynosi więc 13,4 m). Obciążenie osi wozu kotłowego stanowi 11,5 t, zaś wozu maszynowego — 12,5 t. Średnica kół napędowych — 1400 mm, moc na obwodzie koła napędowego — 1800 KM powierzchnia ogrzewalna kotła . . . 100 m²
 „ ogrzewal. przegrzewacza . . . 57 „
 „ podgrzew. powietrza . . . 800 „
 nadprężność pary 21 atm.

Próbne jazdy wykazały rozchód paliwa na 1 tkm użyteczny: 8,9 g/tkm przy chłodnej pogodzie i nie więcej niż 10,7 g/tkm przy upale.

(Engineering 11 maja).

M.

BIBLIOGRAFJA.

Cz. Skotnicki. Drenowanie w zastosowaniu do celów rolniczych i technicznych. 1923. Nakładem Trzaski, Ewerta i Michalskiego 140 str. 8-vo. Autor, profesor Politechniki warszawskiej, poświęca swą niewielką książkę młodzieży kształcącej się w zawodzie meljoracyjnym i zaznacza w przedmowie, że staraniem jego było „ująć wszystkie wiadomości potrzebne dla wszechstronnego oświetlenia rzeczy, unikając jednak zbytecznego balastu w formie przebrzmiałych lub niedorozwiniętych teorii, opisów drobnych szczegółów, urządzeń mało używanych i t. p.“ Zgodnie z założoną dewizą, książka w całości jest utrzymana na wysokości krótkiego podręcznika, w którym przedstawione są zwięźle tak teoretyczne, jak i praktyczne dane potrzebne przy opracowywaniu projektów drenowania i przy ich wykonywaniu. Przedmiot ujęty jest w 9 rozdziałów, w których po kolei przedstawione są: W rozdziale I po krótkim szkicu historycznym podane są zasadnicze pojęcia, odnoszące się do działania kanałów krytych i oparty na niem podział tychże. Rozdział II omawia rodzaje drenów i materiały, używane do ich wykonania. Tu zasługuje na uwagę trafna i należyta ocena rur drenowych cementowych. W rozdziale III podane są teoretyczne podstawy drenowania, a zatem: wyjaśnienie działania drenów w gruncie oraz wpływu drenowania na fizyczne własności gruntu i na produkcję roślin wogóle, zasady różnego rodzaju układu drenów, głębokość drenowania, wzajemną odległość

sączków, ilość wody odprowadzanej drenami, wreszcie obliczenie sieci drenów. Rozdział IV omawia ogólnie studia wstępne i zasady, których należy się trzymać przy opracowaniu projektów. Rozdział V rozpatruje kwestję odpływu. W rozdziale VI przedstawia autor po kolei roboty przy wykonaniu drenowania w warunkach zwyczajnych i w wypadkach specjalnych jak: w torfach, gruntach rozrzedzonych i na terenach zadrzewionych, ujmowanie źródeł, budowę wylotów, studzienek i ważną kwestję konserwacji drenowania. Rozdział VII traktuje krótko urządzenia dla spiętrzania wody w drenach i przewietrzania drenów. W rozdziale VIII znajdujemy, jako zastosowanie drenowania w technice, podane zasady osuszenia budynków, drenowania dróg i użycia drenów i kanałów krytych do uchwycenia wody gruntowej, w celach zaopatrywania w wodę do picia. Rozdział IX poświęcony jest rozpatrzeniu kwestji kosztów drenowania.

Z powyższego zestawienia treści rozdziałów jest widocznym, że autor w książce swej porusza wszystkie kwestje, na jakie przy drenowaniu można natrafić. To jest jedna zaleta książki, drugą jest zwięzłość wykładu. Możliwość sobie życzyć, aby szczególnie trzy ostatnie rozdziały były szerzej opracowane; można wskazać na pewne nieścisłości w wykładzie, np.: Zarys kosztorysu w rozdziale IV nie jest zgodnym z zarysem podanym w rozdziale IX; rysunek w rozdziale III, podający relację między napełnieniem przekroju drenu, a chyżością i wydatkiem, nie jest dość ściśle opisany, a wnioski z niego wysnute raczej należałoby odnieść do tablic dla określenia średnic drenów, umieszczonych na końcu książki; przynajmniej jednak należy, że ilość wiadomości rzetelnych w książce zawartych czyni ją polecenia godną nie tylko młodzieży kształcącej się w zawodzie meljoracyjnym, ale także i inżynierom, projektującym i wykonującym drenowania. Potrafi ona ich ustrzec przed niejednym błędem, który rezultat ich pracy mógłby uczynić wątpliwym.

Inż. M. Prokopowicz.

PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

Mechanik № 13 — 1923 zawiera: „Organizacja i prowadzenie małej wytwórni“ według Elmer W. Leach'a; inż. J. Plebański: „Fabrykacja lamp katodowych“; prof. E. T. Geisler: „Podzielnica uniwersalna i jej zastosowanie“

Przeгляд Gazowniczy i Wodociągowy № 6 — 1923 r. zawiera m. in.: inż. Seifert: „Budowa pieców komorowych w Krakowskiej gazowni“; inż. Tokarski: „Wodociąg rezerwowy w Krakowie“ c. d.; inż. Matakiewicz: „Wodociąg ze sztuczną wodą gruntową i eksperytyza poznańska“.

Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. № 24 — 1923. W. Treptow. Die Keramik im Dienste von Industrie (12 rys.); J. Czochralski. Die Grundlagen der Verfestigungsvorgänge, (dok.) 21 rys.; prof. Fr. Herbst. Die maschinelle Gewinnung und Förderung im Steinkohlenbergbau unter Tage (c. d.) 8 rys..

Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. № 25 — 1923. K. Gramentz. Der Stand der Passungsfrage in Deutschland und im Auslande (11 rys.) (Niemcy, Austrija, Holandja, Szwecja, Anglja, Ameryka, Rosja); E. Zeulmann. Die Anwendung der Elektrizität zu Heizzwecken (29 rys.).

Zeitschrift d. Ver. deutsch. Ing. № 26 — 1923. F. Sipmann. Grosse Blechkanthobelmaschine mit elektrisch betätigter Spanuvorrichtung (6 rys.); prof. R. Stribeck. Dauerfestigkeit von Eisen u. Stahl bei wechselnder Biegung (2 rys.); F. Hoyer. Die Wirtschaftliche Wiederverwertung von Altpapier (8 rys.); K. Daewes. Grosszahl-Forschung, ein neues Mittel zur Verwertung der Erfahrung in Industrie u. Industrieforschung.

Przeгляд Górniczo-Hutniczy № 7 — 1923 zawiera m. in.: — Możliwość występowania łożysk i glinek ogniotrwałych w Zagłębiu Dąbrowsko - Krak.; S. Czarnocki. Tereny naftowe w Rosji (c. d.); F. Zalewski. Obliczenie tamy wodnej (c. d.); J. Buzek. Właśc. zużycie koksu przy przetapianiu rudy żelaznej w wielkim piecu zwyczajnym i elektr.; W. Kuczewski. Temperatura przed furmami i rozchód koksu w w. piecu.; H. Wdowiszewski. Postępy chemji analitycznej hutniczej w r. 1921; K. S. Z dziejów przemysłu węglowego w Polsce.

Le Génie Civil № 23 — 1923 zaw. m. in.: Ch Dantin. La maintenance mécanique du coke à l'usine de la Cie du Gaz de Lyon (3 rys, 1 tabela); N. Savine. La photographie en couleurs (11 rys.); G. Delange. Le moteur à huiles lourdes Peugeot-Tartrais (8 rys).

Le Génie Civil № 24 — 1923 zaw. m. in.: Nouvelle locomotive électrique de 180 tonnes à courant continue ou alternatif (6 rys.); R. Chenal. Le compresseur rotatif, système Planche (15 rys.); H. Bosshard. Vérin hydraulique pour le démontage des essieux de locomotives (2 rys.). Les moules à longue durée (3 rys.).

¹⁾ Patrz „Przeł. Techn.“ № 10 i 11 z r. b.

Stowarzyszenie Techników w Warszawie.

Wydział pośrednictwa pracy.

Posady wakujące:

- 118 — Kuratorjam Okręgu Szkolnego Lwowskiego ogłasza konkurs na posady nauczycielskie matematyki, geometrii, chemji, budowy maszyn, fizyki i miernictwa.
- 120 — Do projektowania urządzeń mechanicznych potrzebny: konstruktor, kreślarz i kopista.
- 122 — Wydział Powiatowy w Biłgoraju poszukuje kierownika biura techniczno-przemysłowego, obeznanego z przemysłem i handlem drzewnym.
- 124 — Poszukiwany dyrektor szkoły rzemiosł, która prowadzi działy: ślusarski, stolarski i kowalski.
- 126 — Poszukiwany doświadczony dyrektor-administrator naczelny do dużej odlewni żelaza na prowincji.
- 128 — Do nadzoru nad budową kolejki potrzebny doświadczony technik, obeznany z robotami pomiarowymi, niwelacyjnymi, mający praktykę przy budowach kolei.
- 130 — Dyrekcja Wojskowej Wytwórni Prochu poszukuje kierownika budowy z dużą praktyką i z poważnymi referencjami.
- 132 — Przy Państwowej Szkole Budowy Maszyn wakują posady dla wykładowców: inżyniera-elektrotechnika, technologa i mechanika.

Poszukujący pracy:

- 85 — Chemik-cukrownik przyjmie posadę wice-dyrektora lub kierownika tartaku.
- 87 — Inżynier-elektromechanik poszukuje odpowiedniego zajęcia w dziedzinie techniczno-administracyjnej. Gotów jest wejść jako wspólnik z kapitałem powyżej 100 milionów mkp.
- 89 — Inżynier rutynowany konstruktor pieców, znawca gospodarki cieplnej, poszukuje stanowiska w zakresie konstruowania lub ruchu.
- 91 — Poszukuję kierownictwa w dziale wodociągów, tartaków lub przy wykonaniu robót żelbetowych.
- 93 — Inżynier-hutnik ze znajomością urządzeń warsztatów mechanicznych i wyrobu cegieł ogniotrwałych; posiada języki obce.
- 95 — Poszukuję posady technika budowlanego. Posiadam 4-letnią praktykę. Przyjmę pracę w biurze lub na budowie.

Uprasza się Szanownych korespondentów o nadsyłanie znaczków pocztowych na odpowiedź.

Z informacji „Wydziału Pośrednictwa Pracy“ korzystać mogą członkowie Stowarzyszeń, zgrupowanych w Stałej Delegacji Polskich Zrzeszeń Technicznych.

KONKURS

Magistrat m. Włocławka ogłasza niniejszem konkurs na stanowisko

Kierownika elektrowni miejskiej

Reflektanci winni posiadać: dyplom inżyniera-elektrotechnika, kilkuletnią praktykę zawodową, oraz znajomość administracji właściwych przedsiębiorstw. Wysokość uposażenia do omówienia. Objęcie pracy bezzwłoczne, względnie w możliwie najkrótszym czasie. Oferty należy zgłaszać do 15-go lipca 1923 r. pod adresem: Magistrat m. Włocławka.

331

Skład Szyb i Szkła

312

L. Dietrich

Warszawa, Plac Teatralny № 21 (pod filarami)

Szyby wszelkiego rodzaju. Szkła techniczne. Dżamenty do krajania szyb. Kit szklarski. Luster duży wybór.

„Siderosten”

Lakierujecie i malujecie **żelazo, blachę i drzewo** jedynym najlepszym i **najtańszym** patentowanym lakierem „Siderosten”. **Chroni od rdzy. Szybko schnie. Nadaje połysk emalji.** Różne barwy.

Hurtowo w beczkach i detalicznie w blaszankach po 4 lub 10 kilo poleca firma: 339

ZJEDNOCZONE SKŁADY MASZYN, Warszawa, Mokotowska 18, telefon 205-70

Inżynier - Odlewnik lub Majster - Odlewnik

z długoletnią praktyką i doświadczeniem w prowadzeniu wielkiej odlewni żeliwa poszukiwany.

Tow. Akc. „J. JOHN” w Łodzi.

327

KONKURS

Magistrat m. Włocławka ogłasza niniejszem konkurs na stanowisko

Kierownika cegielni miejskiej

Reflektanci winni posiadać: świadectwo inżyniera-ceramika, kilkuletnią praktykę zawodową oraz znajomość administracji właściwych przedsiębiorstw. Wysokość uposażenia do omówienia. Objęcie pracy bezzwłocznie, względnie w możliwie najkrótszym czasie. Oferty należy zgłaszać do 15-go lipca 1923 r. pod adresem: Magistrat m. Włocławka.

332

Numer 29-ty „Przeglądu Technicznego” zawierać będzie między innymi:

- 1) Naprężenia drugorzędne.
- 2) Lokomotywy Diesel-elektryczne.
- 3) W sprawie słownictwa technicznego.

6 palenisk kompletnych,

w dobrym stanie, systemu **Pluto-Stocker**, do kotłów 250—300 m², nadające się do ekonomicznego spalania gorszych gatunków węgla, **tanio do sprzedania.**

Zgłoszenia do Administracji Przeglądu Technicznego pod „Pluto-Stocker“.

335

WARSZAWSKA

Stolarnia Parowa

Sp. z ogr. odp.

Warszawa, Gęsia 69, tel. 505-18.

Obróbka **drzewa, stolarka budowlana** z własnego i powierzonego materiału.

Deski podłogowe, klepki dębowe, tafle posadzkowe.

Listwy, kielsztosy i t. p.

234

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. Przesuwalnie i krany elektryczne.

PRODUKCJA ROCZNA:

3000 wagonów towarowych.

500 wagonów osobowych.

75

2

Numery Naftowe Tygodnika dostaw

Na wzór specjalnych numerów Tygodnika dostaw a to:
Numeru Żelaznego
Numeru Drzewnego
Numeru Budowlanego wydamy w lipcu r. b.

2 Numery Naftowe Tygodnika dostaw

których zadaniem będzie zaznajomienie wszystkich dzielnic Polski z Małopolskim Przemysłem Naftowym.

Jednocześnie temuż przemysłowi przedstawiony będzie całokształt wszystkich źródeł zaopatrzenia jego potrzeb w granicach Polski.

Ogłoszenia, opisy, monografie, notatki i t. p. do powyższych numerów przyjmuje nasza Administracja oraz wszystkie Biura Ogłoszeń w Polsce po cenach naszej taryfy normalnej.

Wydawnictwo Tygodnika dostaw
we Lwowie.



Zakłady Elektryczne **VERTEX** Tow. z ogr. odp.

w Warszawie, Marszałkowska № 98.

Adr. teleg. WERTEX—WARSZAWA. Tel. 16-32 i 76-64. 21

Polskie Fabryki Maszyn i Wagonów
L. ZIELENIEWSKI

w Krakowie, Lwowie i Sanoku. Sp. Akc.

Naczelna Dyrekcja Kraków.

Rok założenia 1804.

Telefony:
 Kraków: Nacz. Dyr. 3123. Dyr. Handl. 2060. Fabr. Krakowska 196
 Sanok: Fabr. Sanocka 6. Lwów: Fabr. Lwowska 782
 Warszawa: Biuro Warszawskie 7383.

Pracowników 3000.

I. Fabryka Krakowska.

1. Budowa maszyn.
2. Motory ropne z głowicą żarową „Lech“.
3. Kotłarnia.
4. Budowa mostów i konstrukcji żelaznych.
5. Kolejnictwo.
6. Gazownictwo.
7. Rafinerje ropy.
8. Budowa statków.

9. Górnictwo i naftarstwo.
10. Odlewnia żelaza i metali.

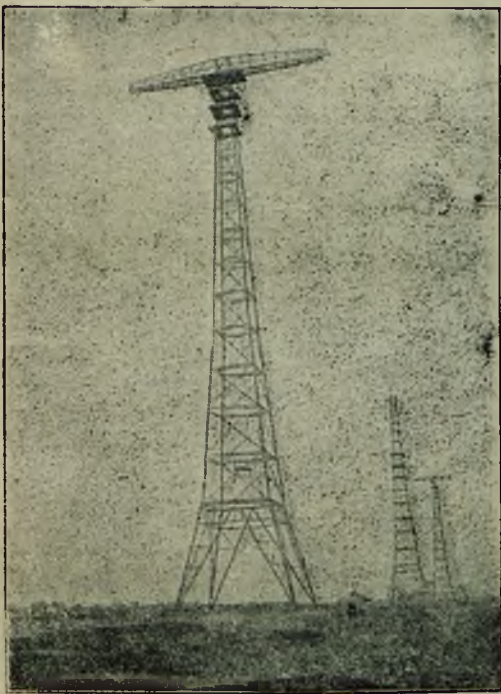
II. Fabryka Sanocka.

Budowa wagonów.

III. Fabryka Lwowska.

1. Urządzenia gorzelni i rafinerji spirytusu.
2. Kotłarnia miedzi.
3. Odlewnia żelaza i metali.

96



Budowa dziesięciu wież dla Transatlantycznej Radiocentrali pod Warszawą.

Rok założenia 1853.

TOWARZYSTWO AKCYJNE
K. RUDZKI i S^{ka}

w Warszawie, — ul. Fabryczna Nr 3.

Towarzystwo posiada 3 fabryki:

- 1) w WARSZAWIE, ul. Fabryczna № 3.
- 2) w MIŃSKU-MAZOWIECKIM pod Warszawą.
- 3) w JEKATERYNOSŁAWIU na Ukrainie.

Zakłady Towarzystwa, jako główne specjalności wykonywują:

Budowa mostów łącznie z robotami kejonowymi, wiaduktów, hangarów i wszelkich robót z zakresu konstrukcji metalowych (Największa wytwórnia mostów całej Rzeczypospolitej).

Kompletne urządzenia wodociągów kolejowych i miejskich.

Odlewy żeliwne, rury wodociągowe pionowo lane, części i armaturę wodociągową i różne odlewy z własnych i nadesłanych modeli.

Odlewy stalowe, koła i inne części wagonowe i parowozowe, drobne odlewy stalowe.

Kowadła stalowe lane marki „HERKULES“ do 300 kg w sztuce.

Turbiny wodne, systemu Francisa dowolnej mocy z ręcznym lub automatycznym regulowaniem.

Dźwignie różnych systemów, (krany mostowe, obrotowe).

Urządzenia kolejowe: zwrotnice, obrotnice, przesuwnice i t. p.

144

Galicyjskie Karpackie Naftowe Towarzystwo Akcyjne

dawniej Berghelm & Mac Garvey

Fabryka Maszyn i Narzędzi Wiertniczych

Tustanowice — Glinik Marjampolski — Borysław

dostarcza z własnej produkcji

a) w dziale wiertniczym:

Wszelkie maszyny, narzędzia, przyrządy i aparaty, wchodzące w zakres techniki głębokich wierceń, według długoletnich własnych doświadczeń, lub też według podanych dat, w szczególności zaś Zórawie oraz wszelkie narzędzia i przyrządy wiertnicze systemu polsko-kanadyjskiego—Zórawie oraz wszelkie narzędzia wiertnicze do wierceń płuczkowych udarowych—Całkowite urządzenia do wiercenia płuczkowego obrotowego „Rotary“ — Urządzenia i narzędzia do wierceń ręcznych, udarowych i obrotowych—wszystko w różnych typach, wielkościach i wyposażeniu, odpowiednio do głębokości i celu wiercenia—Maszyny parowe, wiertnicze — Wyciągi parowe (hasple) do tłokowania płynów z otworów wiertniczych — Urządzenia pompowe różnych systemów, grupowe i pojedyncze — Pompy ssąco-wydzwigowe—Przyrządy i narzędzia miernicze.

b) w dziale ogólnym:

Maszyny, aparaty i prasy do rafinerji nafty—Pompy parowe—Krany (suwnice i dźwigi)—Urządzenia do opału płynnego i gazowego—Cysterny (wagony) kolejowe—Zbiorniki żelazne—Konstrukcje żelazne—Beczki żelazne, czarne lub ocynkowane — Odlewy surowe żeliwne i mosiężne—Wszelkie wyroby kute stalowe i żelazne, surowe lub obrobione.

Wykonujemy również wszelkie naprawy maszyn i urządzeń wchodzących w zakres kopalnictwa i rafinerji nafty.

28

POLSKIE ZAKŁADY ELEKTRYCZNE

BROWN-BOVERI

SP. AKC.

WARSZAWA, BIELAŃSKA 6.

Maszyny wyciągowe do kopalń, Trakcja elektryczna, Turbiny parowe, Kompresory turbinowe, Prądnice i Silniki elektryczne.

WŁASNA FABRYKA ELEKTRYCZNA W ŻYCHLINIE

Przyjmuje zamówienia na: 1) dostawę silników trójfazowych do 200 k. m., 2) reparację silników, 3) dostawę tablic rozdzielczych.

WŁASNE ODDZIAŁY: KRAKÓW — DOMINIKAŃSKA 3, LWÓW — PLAC TRYBUNALSKI 1.
POZNAŃ — 3 MAJA 3, SOSNOWIEC — PIŁSUDSKIEGO 100.

108