

Regulatory odśrodkowe płaskie.

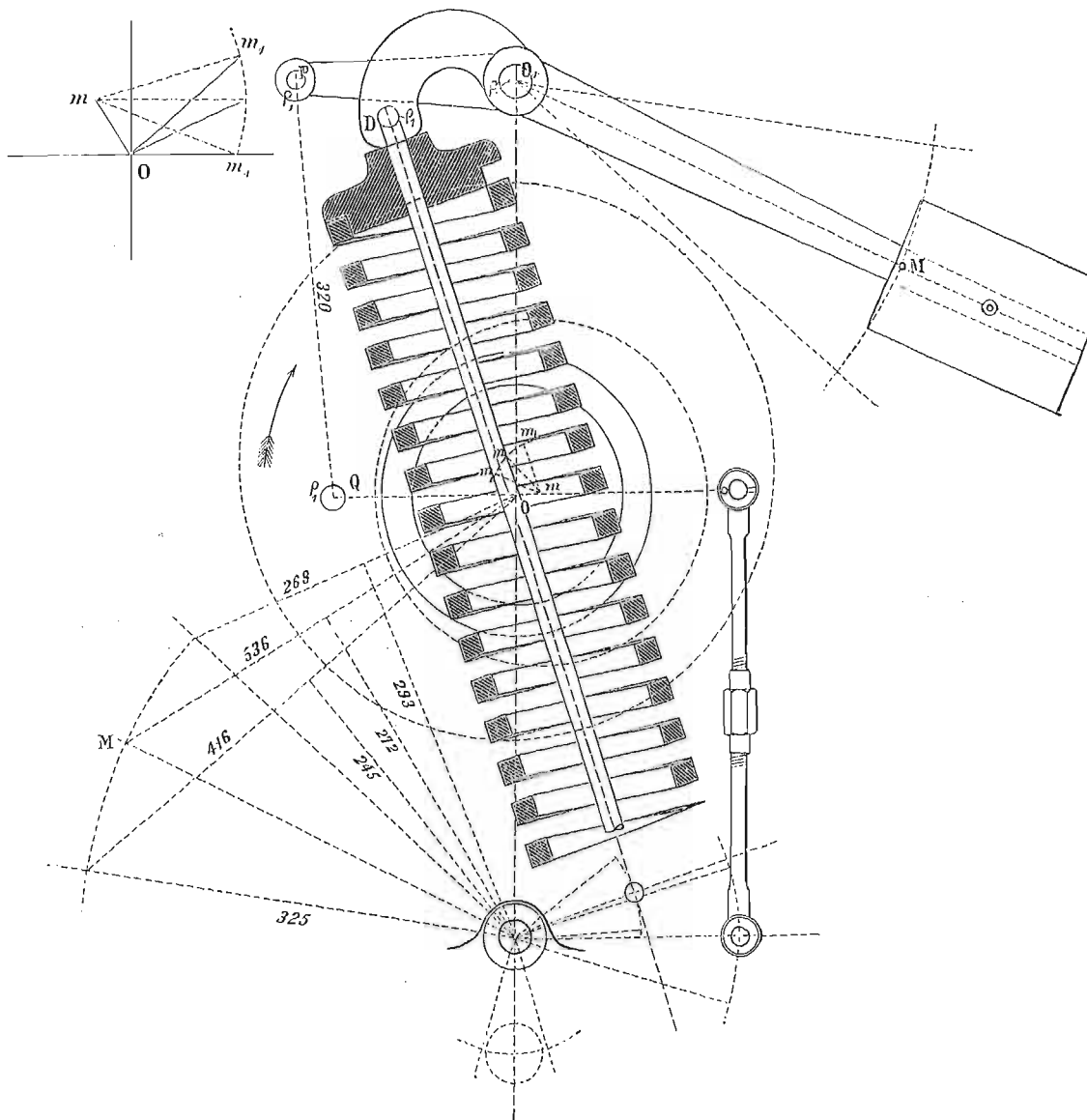
Napisał Ignacy Czarnowski, inżynier.

(Dokończenie; p. № 51 r. b., str. 705).

Jako zastosowanie prawideł znalezionych powyżej, obliczmy na zakończenie nowy regulator i w tym celu weźmy regulator PRÖLL'A jako jeden z najdawniejszych. Dane są następujące: Opór działający w kierunku łącznika mimośrodowego 38 kg, średnia liczba obrotów $n_n=210$, $u=\varepsilon=0,03$ i na koniec kąt pomiędzy skrajnymi położeniami wahadeł 34° , kąt

znaczy wielkość promienia Om mimośrodowego stałego i jego nachylenie, t. j. kąt wyprzedzenia, czyli jak tu kąt opóźnienia.

Regulator składa się, jak z rys. 22 jest widoczne, z części następujących: 1) dwóch wahadeł, 2) sprężyny centralnej, oraz jej części pomocniczych, t. j. pręta środkowego do kierownictwa i krążków umieszczonych na jej końcach, słu-



Rys. 22.

zaś odchylenia wewnętrznego 47° ; dane są nadto napełnienia skrajne i średnie (normalne).

Prędkości kątowe obrotu wyznaczają się w wiadomy już sposób, a mianowicie $\omega_n = \frac{\pi n_n}{30} = 21,99$, $\omega_1 = \omega_n(1 + \frac{1}{2}d) = 22,321$, $\omega_2 = \omega_n(1 - \frac{1}{2}d) = 21,671$, a stąd $\omega_1^2 = 498,18$, $\omega_n^2 = 473,56$ i $\omega_2^2 = 469,59$. Z napełnienia normalnego i wymiarów kanałów przelotowych w cylindrze parowym znajdują się wymiary suwaka i wielkość promienia jako też i kąt wyprzedzenia mimośrodowego (idealnego). Z tego idąc dalej, wyznaczają się wielkości promieni oraz kąty wyprzedzenia dla położen skrajnych (napełnień), które na rys. 22 oznaczone są punktami m_1 , środek więc koła przechodzącego przez trzy tak znalezione punkta, połączony ze środkiem obrotu wału, wy-

żących do przyjęcia i przeniesienia ciśnienia na nią; 3) rączek sprawiających to ciśnienie; 4) dwóch pociągaczy, oznaczonych poprzednio przez PQ , służących do zmiany położenia mimośrodowego i 5) rączek O_1P to przestawienie powodujących. Zarówno rączki 3) jako też i 5) są stale z wahadłami połączone.

Z rysunku, sporządzonego w naturalnej wielkości pojedynczymi liniami, znalezione zostały wymiary następujące: Odległość punktu O_1 zawieszenia wahadła od jego środka ciężkości $M=325$ mm; promienie wodzące $r_1=416$ mm; $r_n=336$ mm; $r_2=268$ mm; ramiona sił odśrodkowych względem środka momentów O_1 : $b_1=245$ mm, $b_n=272$ mm i $b_2=293$ mm; długość rączki sprężynowej = 100 mm; długość rączki pociągaczy = 164 mm; długość pociągaczy $PQ=320$ mm; odległość

$OO_1 = 316$ i na koniec długość oznaczona przez OQ , a właściwie $mQ = 153$, gdyż obrót mimosrodu ruchomego dokonywa się nie około O , lecz około m . Nadto z wykresu suwaków znalezionej promień mm_1 wynosi $42,5 \text{ mm}$.

Mając na uwadze związek $R = S\epsilon$, gdzie R oznacza opór zredukowany na punkt przyłączenia sprężyny, musimy przede wszystkim dokonać tej redukcji i w tym celu zauważamy, że $38 \cdot 42,5 = x \cdot 153$, skąd $x = 38 \cdot \frac{42,5}{153}$. Ta siła przenosi się po kierunku działania pociągacza PQ na punkt P ; na podstawie więc równości momentów względem O_1 jest także $164x = 100y$, czyli, że ostatecznie y jako zredukowany opór na punkt przyłączenia sprężyny jest:

$$y = R = 38 \cdot \frac{42,5}{153} \cdot \frac{164}{100} = 17,31 \text{ kg},$$

a że on rozdziela się na oba wahadła, przeto na jedno z nich przypada $8,655 \text{ kg}$.

Należy teraz znaleźć napięcia sprężyny S_1, S_2 i odpowiadające im siły odśrodkowe. Oznaczając przez G ciężar wszystkich części składowych połowy regulatora, zredukowanych na środek ciężkości wahadła i przypuszczając, że jest on stały dla wszystkich jego położań, co w rzeczywistości tylko w przybliżeniu zachodzi, jest:

$$Cb = Ss = \frac{G}{g} \omega^2 r b \dots (34),$$

a stąd $\frac{\omega^2}{g} = \frac{S}{G} \cdot \frac{s}{rb}$, jako wyrażenie ogólne, lub oznaczając stosunek $\frac{S}{G} = \sigma$, otrzymamy ostatecznie

$$\frac{\omega^2}{g} = \sigma \frac{s}{rb},$$

a podstawiając wartości za ω_1, ω_2 , jako też za ramiona odpowiednio, jest: $\sigma_1 = 1,2026\sigma_n$ i $\sigma_2 = 0,8455\sigma_n$, ich więc stosunek $\frac{\sigma_1}{\sigma_2} = \frac{S_1}{S_2} = \frac{12026}{8455} = 1,4223$. Średnia arytmetyczna tych napięć $\frac{1}{2}(S_1 + S_2) = 1,024 S_n$, czyli, że ona różni się od napięcia średniego nie o całe 2,5%. Dla uproszczenia przeto rachunków przyjmujemy, że jest mu równa.

Opór R z powodu zmian niewielkich w długości ramion nie jest stały, obliczwszy więc go dla trzech położań głównych, znajdzie się jego wartość średnia $R = 17,936$, t. j. na jedno wahadło $8,968$ i tę jego wartość wprowadzamy do rachunku. Dla znalezienia drugiego związku pomiędzy napięciami S_1 i S_2 oznaczamy przez ϵ_1 i ϵ_2 stopnie nieczułości odpowiednio i przypuścimy, co wreszcie zgadza się z rzeczywistością, że średni stopień nieczułości jest średnią arytmetyczną ze skrajnych, t. j., że $\epsilon_n = \frac{\epsilon_1 + \epsilon_2}{2}$; po podstawieniu więc wartości wyrażonych z pomocą R i S , mamy:

$$\epsilon_n = 0,03 = \frac{1}{2} R \left(\frac{1}{S_1} + \frac{1}{S_2} \right) = \frac{1}{2} R \frac{S_1 + S_2}{S_1 S_2},$$

a łącząc ten związek z poprzedzającym, otrzymamy: $S_2 = 257$ i $S_1 = 366$, a stąd $S_n = 304,2 \text{ kg}$.

Z największego napięcia sprężyny S_1 znajdują się jej wymiary poprzeczne. Przyjmując więc na średni promień skrętów 5 cm i przekrój kwadratowy, to jego bok znajdzie się ze wzoru $S_1 = \frac{2}{9} \frac{d^3}{r} \sigma_s$, a biorąc na σ_s wartość 3500 kg/cm^2 , jest $d = 1,31 \text{ cm}$; ze wzoru zaś $f = 10 \frac{r^2}{d} \cdot \tau_s \beta n$ znajdzie się liczba skrętów n sprężyny. Z rysunku $f = 6,1 \text{ cm}$, zaś β jako współczynnik ślizgania $= \frac{1}{850000}$, co podstawione daje: $n = 7,99 \approx 8$. Masa sprężyny, której poniżej potrzebować będziemy, jest $m_s = 0,3448$.

Ciężar ogólny G wszystkich części ruchomych połowy regulatora, zredukowany na środek ciężkości wahadła, dzielimy teraz na dwie części: na jedną wiadomą, pochodzącą od ciężaru (masy) składników pomocniczych, służących do przeniesienia ruchu i drugą, będącą chwilowo jeszcze nieznanym ciężarem samego wahadła; z wiadomych bowiem sił obciążających te składniki, jako też ze sposobu ich działania znajdują

się ich wymiary poprzeczne, ciężary i masy. Siła przyłożona w Q przenosi się w kierunku pociągacza PQ , działa więc na wyboczenie. Z tego znajdzie się średnica przekroju kołowego, której dla uniknięcia szkodliwych drgań dajemy wartość 24 mm , stałą na całej długości, a stąd jej masa $m_p = 0,116$. Przeprowadzając dalsze rachunki, znajdzie się masa rączki O_1P , t. j. $m_{op} = 0,075$, masa rączki sprężynowej $m_{os} = 0,102$ i masa krążka naciskającego sprężynę $m_n = 0,387$; a że z rysunku są nam znane promienie wodzące środków ciężkości tych mas, przeto siły odśrodkowe dla średniego położenia wahadeł są:

sprężyna	16,328	moment względem O_1	1632,8
drażek PQ	8,7888	"	1274,4
rączka PO	11,6	"	940,7
" sprężyn.	15,456	"	696,5
krążek spręż.	58,64	"	5864,5
suma momentów jest			10408,9

Moment siły odśrodkowej wahadeł równa się $43280 M$, napięcia zaś sprężyny 30420 .

Lecz dla równowagi powinna suma momentów (uwzględniając znaki) wszystkich sił być równa zero; a że siła odśrodkowa wahadeł obraca w jedną stronę, wszystkie zaś siły pozostałe w stronę przeciwną, przeto:

$$43280 M = 30420 + 10409 = 40829,$$

stąd $M = 0,9433$, a $G = 9,81 \cdot 0,9433 = 9,254$.

Przecięcie niebezpieczne wahadła jest w punkcie zawieszenia; jeśli więc przekrój w tem miejscu ma kształt prostokątny, w którym $h = 2,56$, to $b = 1,6 \text{ cm}$ i $h = 4,0 \text{ cm}$. Zatrzymując grubość b stałą na całej długości wahadła, weźmy wysokość w jego środku ciężkości równą $0,75 \cdot 4 = 3 \text{ cm}$, to jego objętość jest $0,182$ i masa $0,1456$ zredukowana do środka ciężkości, odległego o $154,7 \text{ mm}$. Moment więc jej względem punktu zawieszenia jest: $22,52$. Oznaczając przez M_0 masę główną wahadła posiadającą kształt walca i której środek ciężkości leży w odległości 380 mm od punktu zawieszenia, to jest $380 \cdot M_0 + 22,52 = 0,9433 \cdot 325 = 204,57$, skąd $M_0 = 0,479$, ciężar $G_0 = 4,69899$ i objętość $0,59875$; a przyjmując, że wysokość walca równa się średnicy, otrzymamy $0,59875 = \frac{\pi}{4} d^3$, skąd $d = h = 91,5 \text{ mm}$.

Obliczmy teraz ten sam regulator w przypuszczeniu, że wpływ mas dodatkowych nie zostaje uwzględniony. W tym więc razie równanie równowagi jest: $43280 M_0 = 30420$, stąd $M_0 = 0,7028$, czyli, że jeśli przy obliczaniu masy pomocniczej uwzględnione nie zostaną, to regulator PROLL'A wypada za słaby. Co do innych typów regulatorów płaskich rzeczyć może się mieć przeciwnie; jedyne zaś prawidło, którego trzymać się należy, jest następujące: Obliczwszy z obciążenia lub przyjmawszy wymiary poprzeczne części pomocniczych ruchomych w regulatorze, znajdujemy ich masy, te redukujemy do punktów właściwych, według wskazówek podanych powyżej i wyznaczamy ich siły odśrodkowe. Przyjmując na koniec punkt O , zawieszenia wahadła jako środek momentów, znajdujemy momenty tych sił; że zaś z rysunku widoczny jest kierunek obrotu każdego z nich, przeto w równaniu równowagi każdy moment napisany być winien ze znakiem właściwym. Jeśli więc to prawidło z całą skrupulatnością uwzględnione zostanie, wtedy żadnej omyłki w wyznaczaniu ciężaru wahadeł nie popełnimy.

Całkowity stopień niejednostajności ruchu jest, jak wiadomo, sumą d, ϵ_n i ϵ_s . Dla znalezienia więc tej ostatniej wielkości należy wyznaczyć wartość oporu szkodliwego. W tym celu przede wszystkim wyznaczamy średnice sworzni z przypadającego na nie obciążenia, które jest: dla sworzni głównego (z wieloboku sił) około 510 kg , skąd $\rho = 1,3$; dla rączki sprężynowej około 380 , promień $\rho_2 = 8$ (gdyż jest dwustronny) i dla pociągacza całkowite obciążenie około 20 kg , $\rho_1 = 4,5 p \cdot Q$ i $\rho_3 = 6 p \cdot P$.

Podstawiając w wyrażenie znalezione powyżej wartości liczebne, otrzymamy: $R_s = \frac{0,1}{164 \cdot 152} (20 \cdot 3618 + 510 \cdot 157 + 380 \cdot 746) = 1,75 \text{ kg}$; że zaś ten opór ma być przyłożony w punkcie przyłączenia sprężyny, przeto znajdzie się on ze związku $1,75 \cdot 164 = x \cdot 100$, skąd $x = 2,87$; a ponieważ stopnie nieczułości są proporcjonalne do oporów, przeto: $18,655 : 2,87 = 0,03 : x$, $x = 0,0099$ i z tego się otrzyma $\Delta = d + \epsilon_n + \epsilon_s =$

$= 0,03 + 0,03 + 0,0099 = 0,0699 \sim 0,07$, jako całkowity stopień niejednostajności ruchu.

Z porównania z sobą oporów: użytecznego i szkodliwego, widzimy, że ostatni stanowi około $\frac{1}{3}$ pierwszego, co przy starannem utrzymaniu, możliwym zredukowaniu promieni sworzni, daje się jeszcze nieco zmniejszyć.

Zdarza się nieraz, że dany jest całkowity stopień niejednostajności ruchu Δ . Wtedy najdogodniej jest wynaleść na przód wielkość oporu szkodliwego, a właściwie jego stosunek do ciężaru wahadeł; że zaś z powodu nieznaności obciążeń różnych punktów regulatora mogłoby to spowodować znaczne

trudności, przeto przyjmujemy, że opór szkodliwy jest pewną częścią procentową oporu użytecznego i z tego wyznaczamy ϵ_s ; różnica więc pomiędzy Δ i ϵ_s , stanowi sumę d i ϵ_u , czyli, że wpływ oporów szkodliwych został usunięty. Tym sposobem sprowadziliśmy to zadanie do poprzedzającego, a gdy już obciążenia rozmaitych sworzni zostały wyznaczone, wtedy obliczamy z nich opór szkodliwy po raz drugi i wprowadzamy poprawki dla d i ϵ_u , jeśli to okaże się potrzebnem; z przebiegu zaś rachunku łatwo dostrzeżemy w jakim kierunku poprawka uskuteczniiona być powinna.

Drogi żelazne w dużych miastach.

Napisał Adam Świętochowski, inżynier.

(Dokończenie; p. № 48 r. b., str. 656).

B. Drogi żelazne zwykłe z ruchem miejskim.

Przy opisie ruchu podmiejskiego na drogach żel. zwykłych w Berlinie i Wiedniu zwracaliśmy uwagę, że im bliższa jest pewna miejscowość od stolicy, tem więcej pociągów je łączy. Najwięcej zatem pociągów powinno kursować po tej części drogi żelaznej, która przechodzi przez samo miasto. O ile pewna droga żel. jest drogą dochodzącą tylko do danego miasta, to część jej leżąca na terytorium miejskiem jest niewielka i kursa pociągów miejskich wypadają tak krótkie, że nie opłacałoby się ustanawiać na tej niewielkiej, zwykle 2—3-kilometrowej odległości oddzielnych pociągów miejskich. Inna rzecz z temi drogami, które przechodzą przez duże miasta jako linie średnicowe. Ponieważ linie średnicowe łączą z sobą kilka dzielnic i przytem najważniejszych, więc w tych miastach, gdzie one istnieją, jak w Dreźnie, Hamburgu, Berlinie, Glasgowie utworzony jest na nich oddzielny ruch miejski. W mniejszych miastach pociągi miejskie chodzą po tych samych torach co pociągi osobowe podmiejskie i dalekie, ale w Berlinie, jako w mieście największem z wymienionych, ruch miejski na linii średnicowej jest tak znaczny (20 par pociągów na godzinę), że wymaga oddzielnych torów głównych, nie mówiąc o oddzielnych chodnikach i poczekalniach.

Drugim rodzajem dróg żelaznych zwykłych, nadających się do wytworzenia na nich ruchu miejskiego, są drogi obwodowe. Przeznaczeniem głównem tych dróg, jak wykazane było w poprzednim rozdziale, jest ruch towarowy miejskowy, polegający na wymianie wozów towarowych między wszystkimi schodzącymi się w danem mieście drogami żelaznymi i miejscowemi stacyami towarowemi. Tam, gdzie droga obwodowa przechodzi przez miejscowości mało zaludnione, ruch osobowy jest niewielki. Na drodze Dużej Obwodowej w Paryżu ruchu miejskiego niema wcale, bo droga ta nie przechodzi ani przez miasto, ani nawet jego przedmieścia. Na drodze Obwodowej w Wiedniu, leżącej na przedmieściach, istnieje obok ruchu towarowego i nieznaczny ruch miejski. W Berlinie ruch miejski osiąga już takiej intensywności, że korzysta z oddzielnych torów głównych, leżących obok torów towarowych, bo też północna część drogi Obwodowej (por. tabl. XL) przechodzi przez właściwe dzielnice miejskie. W Paryżu, gdzie Mała Obwodowa dr. żel. znajduje się całkowicie w obrębie miasta, ruch osobowy miejski, w miarę rozwoju miasta, wykluczył prawie zupełnie ruch towarowy i odrzucił go na Dużą Obwodową. W Londynie wreszcie (tabl. XLII) pierścieniowa droga żel. (M. a. D.) była odrazu zbudowana na terytorium miejskiem i to w najruchliwszych jego dzielnicach, jak City, dlatego ruch osobowy miejski stanowił zawsze jej główne przeznaczenie.

Wogóle możemy wyprowadzić wniosek, że ruch osobowy na każdej z przytoczonych dróg obwodowych jest tem większy, im dana droga jest mniejsza względnie do terytorium miejskiego. Wniosek ten potwierdza poniższa tabliczka, obliczona na zasadzie danych o powierzchni terytorium miejskiego, długości linii obwodowych i gęstości ich ruchu, podanych w poprzedzających rozdziałach i tablicach.

N a z w a	Przeciętna średnica dr. obwodowej km	Liczba pociągów osobowych na dobę maximum par	Przeciętna średnica miasta km
Duża Obwodowa w Paryżu.	40,0	23	9,9
Wiedeńska Obwod. i Vorort.	13,7	32	15,0
Berlińska Ringbahn . . .	11,8	120	9,8
Mała Obwodowa w Paryżu.	10,0	300	9,9
Metr. a. Dist. w Londynie .	6,7	480	18,0

Dla wytworzenia ruchu osobowego na liniach obwodowych, przechodzących na krańcach miasta, tak jak w Berlinie, Paryżu i Wiedniu, pociągi drogi Obwodowej powinny bezpośrednio komunikować się ze środkowemi dzielnicami miasta. W Wiedniu, gdzie takiego połączenia niema, ruch miejski na drodze Obwodowej obsługuje tylko 12 pociągów na dobę (na Vorortlinie 32), natomiast w Berlinie, gdzie pociągi drogi Obwodowej przechodzą jednocześnie przez drogę średnicową i w Paryżu, gdzie wchodzą do najruchliwszych dworców głównych St. Lazar i Nord, tam ruch miejski na drogach obwodowych doszedł do znacznego rozwoju.

Gdybyśmy więc na zasadzie wyżej przytoczonego chcieli oznaczyć w schemacie idealnego węzła, wskazanego na str. 658, te linie węzła, na których może być wytworzony ruch miejski, to przedewszystkiem odznaczylibyśmy linie średnicowe, a następnie linię obwodową, przyczem pociągi z linii obwodowej powinny koniecznie wchodzić na linie średnicowe, aby utworzyć komunikację pomiędzy krańcami miasta i jego środkiem. Na schemacie (str. 717) tory dróg żelaznych normalnych, na których może wytworzyć się ruch miejski, oznaczone są linią przerywaną obok linii pełnej. Na planach miast (tabl. XXXIX, XL, XLI i XLII) tory te są oznaczone linią czerwoną obok czarnej.

Ruch miejski, istniejący na zwykłych drogach żelaznych, ma jednak pewne niedogodności. Wytworzył się on na nich nie jako ruch pierwszorzędnej wagi, ale jako ruch poboczny obok ruchu towarowego, jako pewna odmiana ruchu osobowego. Z tego względu musiał odpowiednio się przystosowywać do innych potrzeb kolejowych. Najwięcej sprzyjające ruchowi miejskiemu linie średnicowe, powstały jednak głównie w celu doprowadzenia ruchu podmiejskiego do środkowych dzielnic, a w mniejszych miastach dla udogodnienia ruchu dalekiego przejściowego. Tak samo drogi obwodowe wybudowane zostały głównie dla ruchu towarowego i komunikacja miejska drogami obwodowemi, nawet przy bezpośrednim ich połączeniu ze środkowemi dzielnicami, jest zawsze kręta i już z tego samego względu niedogodna i nieekonomiczna.

Wreszcie warunki techniczne dróg żelaznych zwykłych zarówno dolnej budowy jak i taboru, chociażby nawet dolna budowa nie tamowała wcale ruchu ulicznego, a tabor był możliwie przystosowany do potrzeb ruchu miejskiego, są zbyt ciężkie i nieodpowiednie swemu celowi—stworzyć łatwą, częstą i szybką komunikację osobową wewnątrz samego miasta. Dlatego w ostatnim dziesiątku lat ubiegłego stulecia wytworzył

się nowy odrębny typ dróg żelaznych lekkiego typu, wyłącznie miejskich.

C. Drogi żelazne wyłącznie miejskie.

Trudność budowy dróg żelaznych parowozowych przez bogate terytorium miejskie i takie niedogodności tych dróg jak dym, para i huk, a z drugiej strony konieczność wytworzenia nowych, dogodnych i prędszych niż tramwaje dróg komunikacji, przechodzących przez najważniejsze punkty miasta, doprowadziła do istniejącego obecnie typu dróg żelaznych wyłącznie miejskich i wyłącznie osobowych, nazywanych za przykładem dróg paryskich: Les métropolitains.

Odrębność ich od dróg żel. zwykłych polega przede wszystkim na zamianie popędu parowozowego na elektryczny, który okazał się pod wielu względami bardzo odpowiednim do poruszania pociągów miejskich. Nie daje on wcale dymu ani pary i daleko mniej szumu, pozwala na prowadzenie torów z daleko większymi spadkami, umożliwia większą prędkość zwłaszcza przy ruszaniu z miejsca, wymaga daleko lepszych silnic popędowych, a co za tem idzie i lżejszej dolnej budowy drogi, wreszcie przy gęstym ruchu pociągów daje pewną oszczędność w porównaniu z popędem parowozowym, pochodzącą z zamiany wielu maszyn parowozowych na jedną w centralnej stacji popędowej. To też wszystkie dr. żel. wyłącznie miejskie są obecnie popędzane elektrycznością, nawet dawne dr. żel. nowyorskie, gdzie długi czas do popędu pociągów używano liny bez końca, są niedawno przebudowane na elektryczne.

Nie mniej charakterystyczną cechą dróg miejskich jest nadzwyczajna gęstość ruchu, dochodząca do rozmiarów niebywałych na drogach zwykłych. W Europie liczba pociągów wyprawianych w ciągu jednej godziny dochodzi do 25 na jeden tor, a w Ameryce, w najbardziej ożywionych punktach, nawet do 100. Rozumie się, że pociągi te idą z jednostajną prędkością od 15 do 30 *km/g.* a postoje na stacjach wynoszą wszystkiego około 20 sekund na każdej.

W takich warunkach plant kolejowy musi być bezwarunkowo zupełnie niezależny od wszelkiego innego ruchu miejskiego i zarówno jak plant dróg żelaznych zwykłych, leżących w obrębie miasta, winien być przeprowadzony albo nad ulicami, albo pod ziemią. Koleje miejskie nadziemne, na metalicznym wiadukcie, są najczęściej rozpowszechnione w Ameryce jako tak zwane „Elevateds“, w europejskich zaś miastach znajdujemy przeważnie koleje miejskie podziemne, ponieważ te nie tamują zupełnie ruchu ulicznego, nie zasłaniają widoku i nie dają przytem żadnego szumu. Koleje podziemne mogą być wybudowane albo bezpośrednio pod brukiem ulicznym, jako tak zw. „Unterpflasterbahnen“, jakie widzieliśmy w Berlinie, Paryżu i Peszcie, albo też na znacznej głębokości pod poziomem ulic (około 20 *m*), co spotykamy tylko w Londynie i niektórych innych miastach Anglii (Liverpool i Glasgow), w postaci dróg żelaznych podziemnych rurowych „Tubes“, po jednej rurze dla każdego toru. Trafia się także typ pośredni — tunel sklepiony na pewnej nieznaczącej głębokości pod powierzchnią ziemi.

Dla uniknięcia bardzo kosztownych wywłaszczeń gruntu na terytorium miasta, drogi żelazne miejskie nadziemne a nawet i podziemne są prowadzone przez ulice, które zarząd miasta oddaje bezpłatnie pod budowę kolei, z tym rozumie się tylko warunkiem, aby ruch uliczny, zarówno w czasie budowy jak i wyzysku, nie był w niczem krępowany. Skutkiem tego drogi żel. miejskie muszą zajmować jak najmniej miejsca, i tory ich muszą być dość gęstki, aby mogły się przystosować do ulic nieraz ciasnych i krętych.

Dzięki zmniejszonemu zakresowi taboru, kolej miejska nawet przy tej samej szerokości toru co parowozowa, zajmuje znacznie mniej od niej miejsca; popęd elektryczny przy stosunkowo niewielkim składzie pociągów dozwala na strome podniesienia torów, dochodzące do 40‰, promienie łuków stosuje się bardzo małe — 75 *m*, a w wyjątkowych razach jeszcze mniej (30 *m*).

Wobec nader gęstego i jednostajnego ruchu pociągów, nawet najruchliwsze stacje ograniczone są do minimum, jak to widzieliśmy na stacji „Bankstation“ w Londynie. Dworców niema wcale, bo poczekalnie są zbyteczne; są tylko

schody, chodniki kolejowe, małe pomieszczenia na kasy i miejsca ustępowe.

Również odległość między stacyami jest bardzo mała i wynosi średnio mniej niż kilometr. Wogóle więc warunki techniczne budowy dróg żel. miejskich są zupełnie odrębne od zwykłych i w porównaniu z nimi znacznie lepsze. Pomimo tego koszt jednego kilometra drogi żel. miejskiej dochodzi do 3 mil. rubli (i więcej) w systemie angielskim; koleje paryskie kosztują około 1,2 mil. za *km*, a najtańsza droga żel. berlińska, nadziemna, kosztuje wraz z taborem 0,6 mil. rubli za kilometr. Przy tak wysokim koszcie budowy taryfa za przejazd jest jednocześnie bardzo niska i wynosi zwykle od 5 do 10 kop. za kurs, niezależnie od odległości; jedynie więc przy bardzo intensywnym ruchu, przedsiębiorstwo budowy kolei miejskiej może się okazać zyskownem. Jak oblicza p. Hirszon we wspomnianem przez nas dziele o drogach żel. miejskich¹⁾, drogi te stają się rentownymi dopiero wtenczas, gdy ilość podróżnych na kilometr drogi wypadnie więcej niż 2 miliony, co jednak w znacznym stopniu jest zależne od kosztów budowy i wyzysku.

W mniejszych miastach, jak Peszt, Liverpool, Glasgow, istnieją tylko pojedyncze linie drogi żel. miejskiej, przechodzące przez najwięcej ożywione ulice miasta. Do tych miast należy zaliczyć i Berlin, który dotąd ma właściwie tylko jedną linię specjalnej drogi żel. miejskiej, a dopiero w przyszłości ma zamiar wybudować je w większej liczbie.

W Paryżu zaś, Londynie i dużych miastach amerykańskich, jak New-York, Chicago, Boston, obok sieci dróg żel. zwykłych istnieją już całe sieci dróg żelaznych wyłącznie miejskich.

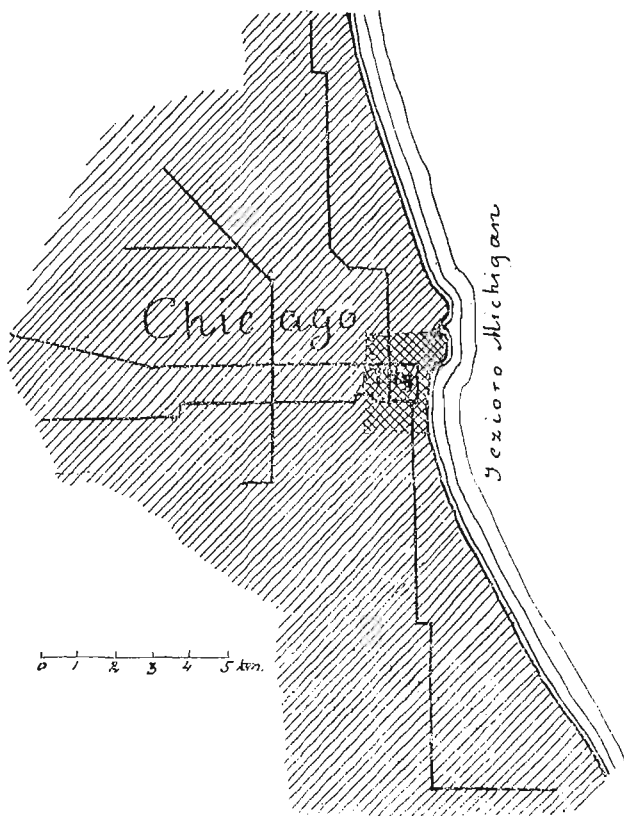
Układ tych sieci w dużych miastach, mających jedną handlową dzielnicę, w której się koncentrują wszystkie interesy, handel i administracja, zwaną City, jest wogóle dość zbliżonym jeden do drugiego. W City zbiegają się wszystkie drogi tak, jak promienie schodzą się do środka koła. Przykład taki mieliśmy na drogach miejskich londyńskich, które schodzą się w jednym punkcie przed Bankiem w City. Taki sam prawie jest układ w Nowym-Yorku. Cokolwiek odmienny przykład zjednoczenia kolei miejskich w City przedstawia Chicago, gdzie wszystkie koleje, w danym wypadku nadziemne — Elevateds — schodzą się nie w jednej stacji, jak Bankstation w Londynie, ale jakby w małej drodze obwodowej o średnicy około 1 *km*, przechodzącej przez najruchliwsze ulice City i mającej aż 11 stacji. Pociągi wszystkich dróg żel. miejskich wchodzą na małą drogę obwodową, obiegają ją dokoła jak pętlę, zatrzymując się na wszystkich stacjach i wracają z powrotem w tym samym kierunku z którego przyszły. Plan dróg żel. miejskich w Chicago wskazany jest na rysunku 1-ym (str. 717).

Sieć kolei miejskich wybudowana niedawno w Bostonie, jest podobną w swym układzie do chicagoskiej, z tą tylko różnicą, że środkowy obwód, częściowo podziemny, jest znacznie większy; ma on kształt wydłużonego owalu przechodzącego przez najważniejsze punkty miasta, ogólnej długości 6,6 *km*. Drogi żel. miejskie w Bostonie różnią się jednak bardzo od innych dróg żel. miejskich tem, że są w bezpośrednim związku z siecią tramwajów elektrycznych i dróg podmiejskich, będącą własnością jednego towarzystwa. Pociągi i powozy tramwajowe miejskie i podmiejskie, zbliżając się do najruchliwszych ulic miasta, wchodzą pod lub nad ziemię i przebiegają całą albo część drogi żelaznej miejskiej, wracają z powrotem tą linią, z której przyszły. Na kolei miejskiej pociągi te mogą rozwinać znacznie większą prędkość a jednocześnie oswobadzają powierzchnię ulicy od przepełnienia. W tym razie więc kolej miejska stanowi główne i organiczne ogniwo w sieci wszystkich dróg elektrycznych miejskich i podmiejskich.

Układ dróg żelaznych w Paryżu jest odmienny od przytoczonych. W Paryżu niema City, dzielnicy, która w miastach anglo-saskich jednoczy najważniejsze instytucje miejskie. Dlatego paryskie drogi żel. miejskie — Métropolitains — nie zbiegają się w kształcie promieni do jednego jakiegoś miejsca, ale jak siatka są dość równomiernie rozprowadzone po całym mieście. Każda linia tej siatki sta-

¹⁾ Por. „Prz. Tech.“ Nr. 8 r. 1903, str. 121.

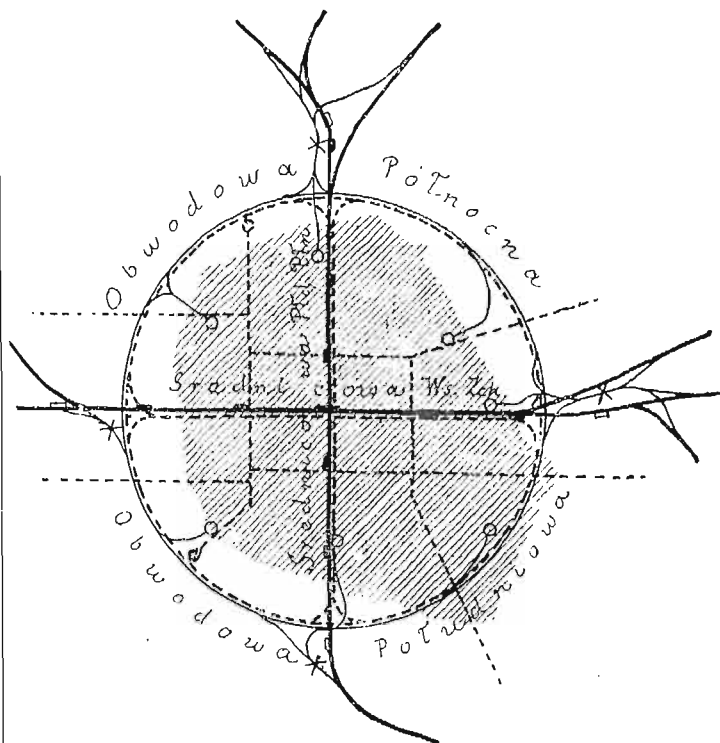
nowi pod względem ruchu pociągów zamkniętą w sobie całość, niezależną od pozostałych linii, a dla ułatwienia prędkiego obrotu przebiegających po niej pociągów, ma na obu swych końcach pętlice. Tym sposobem niebezpieczeństwo spotkania pociągów jest sprowadzone do minimum, ale układ ten ma tę niedogodność, że podróżni, chcący się skierować z jednej linii na drugą, muszą konieczne przesiadać się w punktach węzłowych.



Rys. 1.

Gdybyśmy więc na schemacie idealnego układu dróg żelaznych w dużym mieście mieli narysować prócz dróg żelaznych zwykłych jeszcze drogi wyłącznie miejskie, to, o ile dane miasto nie ma jakiejś uprzywilejowanej dzielnicy, powinniśmy nakreślić te drogi w kształcie siatki, mniej więcej równomiernie rozchodzącej się po całym mieście. Środkowe oko tej siatki powinno jednak stanowić pewien pier-

ścień przechodzący przez ważniejsze punkty miasta, do których konieczne trzeba zaliczyć także i dworce dróg średnicowych; pierścień ten drogi żel. miejskiej winien być przytem tak rozmieszczony, aby przechodzić przez te dzielnice miasta, które są pozbawione komunikacji drogami żelaz. zwy-



- Tory osobowe.
- Dworzec osobowy.
- Stacja postojowa.
- Tory towarowe.
- Stacja ładunkowa.
- x— Stacja ustawiczna.
- Tory z ruchem miejskim—wspólnym z ruchem zwykłym, lub odrębnym.

Rys. 2.

kłemi. Do środkowego pierścienia powinny schodzić się różne linie boczne, które ze strony przeciwległej mogą albo kończyć się pętlicami i wtenczas sieć kolei miejskich będzie stanowić zamkniętą w sobie całość, albo też jak w Bostonie łączyć się z torami dróg elektrycznych ulicznych, z którymi koleje miejskie weszłyby w takim razie w organiczny związek. Układ taki jest pokazany na powyższym rysunku 2-im.

Przeгляд wystaw, konkursów, kongresów i zjazdów.

Zjazd IX techników i fabrykantów cementu Państwa Rosyjskiego.¹⁾

Zjazd ten odbył się w d. 19, 20 i 21 listopada (n. s.) r. b. w Petersburgu. W Zjeździe oprócz członków Biura Zjazdów, przedstawicieli różnych władz i instytucji rządowych, przedstawicieli dwóch fabryk betonowych i jednego czasopisma, oraz kilkumastu osób postronnych, sprawami przemysłu cementowego się interesujących, uczestniczyli przedstawiciele 20 fabryk cementu, w tej liczbie przedstawiciele fabryk: „Grodziec“ (p. J. Meyer), „Kielce“ (p. Krzeczowski), „Klucze“ (p. L. Kleinadel), „Neptun“ (p. Pyrowicz), „Wołyń“ (p. B. Eiger) i „Wysoka“ (p. B. Eiger). Zjazd zagał wiceprezes Biura Zjazdów prof. M. Bjelejubskij, który w dłuższym przemówieniu skreślił strategię, jaką przemysł cementowy poniósł w roku ubiegłym przez śmierć zasłużonego prof. A. Szulaczenko. Obecni uczcili pamięć zgasłego, jako też trzech innych zmarłych w roku ubiegłym uczestników dawniejszych zjazdów przez powstanie z miejsc. Przewodniczącym Zjazdowi obrany został jednomyślnie prof. M. Bjelejubskij.

W dniu pierwszym rozpraw, po zatwierdzeniu sprawozdań z działalności Biura Zjazdów za czas od 8 kwietnia (n. s.) 1902 r. do 18 listopada (n. s.) r. b., ze stanu kasy Biura Zjazdów, oraz z do-

tychczasowego rozwoju pisma „Cement“, które, jak wiadomo, wychodzi jako dodatek przy czasopiśmie „Zodecij“, Zjazd przyjął do wiadomości komunikat przewodniczącego o przygotowywanym nowym wydaniu tablic, obejmujących dane o przemyśle cementowym. Z komunikatu tego zaznaczamy, że obecnie jest w Państwie 38 fabryk, wyrabiających cement portlandzki, oraz 9 wyrabiających inne gatunki cementu. Wytwórczość największa wynosi 7 000 000 beczek, rzeczywista zaś—około 5 000 000 beczek. W nomenklaturze cementów, nowy sposób fabrykacji Bergrün'a określono jako: „mieszanie bezpośrednie materiałów surowych (kredy i gliny) w stanie ich naturalnym“. Nadto przewodniczący zawiadamia o zamiarze opracowania referatu, wyjaśniającego, na zasadzie zebranych już obecnie danych, warunki higieniczne pracy w czynnych obecnie fabrykach cementu Państwa.

Inż. p. Ljamin czytał rzecz: „O domieszce chlorku wapnia do cementu portlandzkiego w zastosowaniu do zalewania otworów wiertniczych“ w terenach naftowych, której treść tu pomijamy, zaznaczając jedynie, że wskutek propozycji prelegenta, ażeby dodawany zazwyczaj do cementu portlandzkiego gips zastąpiono w przyszłości chlorkiem wapnia (w ilości około 1 funta na beczkę), Zjazd postanowił zalecić fabrykom przeprowadzenie doświadczeń uad wpływem takiej domieszki na własności cementu.

¹⁾ Sprawozdanie ze Zjazdu VIII techników i fabrykantów cementu Państwa Rosyjskiego było podane w № 19 r. z. (str. 223).

Tenże prelegent zdaje sprawę z prac dotychczasowych komisji do badania wpływu tlenku magnezu na cement portlandzki. Sądzi on, że te badania laboratoryjne, już od kilku lat prowadzone, można uważać za ukończone i że można przeto odnośną komisję rozwiązać, pozostawiając dalsze wyjaśnienie tej sprawy praktyce fabrycznej. W uzupełnieniu tego komunikatu, członek rzeczony komisji p. Bleze, zawiadamia, że wykonał sposobem zaleconym przez Bauschinger'a szereg doświadczeń nad niezmiennością objętości, na okazach próbnych przygotowanych w r. 1892 i 1893, a więc przechowywanych już od lat 10—12 i że na zasadzie wyników tych doświadczeń powziął przekonanie, iż zawartość tlenku magnezu w ilości do 5% nie wpływa szkodliwie na własności cementu portlandzkiego. Zjazd postanowił zalecić komisji dalsze prowadzenie badań.

W dniu drugim rozpraw p. W. Czarnomski zdawał sprawę z wyprawy naukowej, odbytej wspólnie z s. p. prof. Szulaczenko, w celu zbadania obecnego stanu za granicą sprawy wpływu wody morskiej na cement portlandzki. W związku z tym referatem p. A. Bajkow przedłożył wyniki badań nad okazami próbnymi zaprawy cementowej z budowli morskich, zebranych podczas rzeczonyj wyprawy przez pp. Szulaczenko i Czarnomskiego. Treść tych referatów, ze względu na odrębne położenie kraju naszego, tu pomijamy.

Przewodniczący zdawał sprawę z obecnego stanu prac komisji, wyznaczonej do ustalenia t. zw. piasku normalnego. Z pomiędzy piasków przez różne fabryki cementu do badań dostarczonych, najbardziej zbliżonym do wymagań postawionych okazał się piasek z okolic Łaz.

Inż. p. Żitkewicz mówi „o normach badania betonu“. Normy badań mechanicznych betonu ustalone zostały w Niemczech na zjeździe techników przemysłu betonowego w r. 1901. Zgodnie z temi normami, okaz próbny winien mieć kształt sześcianu, o boku 30 cm, i winien być ubity w trzech warstwach, przy ściśle oznaczonej pracy ubijania (972 kgm). W celu ułatwienia porównań wyników, należałoby, zdaniem prelegenta, przyjęc te normy także jako obowiązujące

w Państwie Rosyjskiem. Zjazd postanowił utworzyć komisję, złożoną z przedstawicieli różnych zarządów ministerjalnych, w celu opracowania warunków technicznych badania betonu i wyjaśnienia wpływu różnych piasków na wytrzymałość betonu, oraz poczynić starania, ażeby urzędowa analiza cen jednostkowych (t. zw. „Urocznoje Położenie“) była opracowana w zastosowaniu do miar metrycznych.

Przewodniczący zdaje sprawę o badaniach Pracowni Mechanicznej nad stosunkiem ilościowym składników w zaprawach cementowych. Prace te były wykonane z inicjatywy b. komisji do budowy portów handlowych i w celu sprawdzenia zasadności norm, zaleconych w urzędowej analizie cen („Urocznoje Położenie“). Pierwsza serya badań, do której brano piasek petersburski, była wykonana w latach 1891—1894, a wyniki tych badań, opracowane przez inż. p. Wasenko, ogłoszone zostały w oddzielnej broszurze. Drugą seryą badań, do której brano piasek z okolic Odessy oraz z okolic Libawy, rzeczny i morski, wykonano w latach 1897—1903, a wyniki, opracowane przez inż. p. F. Konosewicza, ogłoszone zostaną niebawem w oddzielnej broszurze.

Przewodniczący wygłosił rzecz „o wznacianiu mostów kolejowych żelaznych przez przekształcenie ich na żelaznobetonowe“. Pierwsze tego rodzaju roboty wykonano we Francji, obecnie na rozleglejszą skalę wznoczenia takie są stosowane w Belgii.

Inż. p. Jung mówił „o młynach pomysłu Griffin'a“, zaś inż. p. Ljamin odczytał „krótki przegląd krytyczny wydawnictw z zakresu techniki cementowej“.

Dzień trzeci rozpraw poświęcono sprawom bieżącym (wybory, reorganizacja czasopisma „Cement“, współdziałanie fabryk cementu w Kongresie T-wa międzynarodowego do badania materiałów budowlanych w Petersburgu 1904 r.) oraz rozprawom nad projektem instrukcji o Zjazdach techników i fabrykantów cementu Państwa Rosyjskiego.

—v—

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Podręcznik nauk inżynierskich. Tom II. Budowa mostów. Oddział VI. Filary żelazne. Wykonanie i utrzymanie mostów żelaznych, opracowane przez Mautel'a i Hinrichs'a, wydane przez Landberg'a. Lipsk 1903. 3-ie wydanie (Handbuch der Ingenieurwissenschaften. B. II. Brückenbau. Abth. VI. Eisernen Brückenpfeiler. Ausführung und Unterhaltung der eisernen Brücken).

Mamy przed sobą nowy dział drugiego tomu znanego podręcznika nauk inżynierskich, ogłaszanego w trzecim wydaniu przez Landberg'a. W dawniejszych wydaniach opracował dział filarów żelaznych Heinzerling. W trzecim wydaniu przerobił to inż. J. Mautel z Zurychu tak bardzo, że właściwie mamy tu z nową książką do czynienia. Uwzględnił on w opisowej części nie tylko nowsze ustroje, ale podał także odnośne obliczenia teoretyczne bardzo dokładne. Wiadomo np., że przy berlińskiej drodze żel. elektrycznej filary tworzą z belkami jedną całość. Autor zastanawia się obszernie nad wpływem połączenia filarów z belką. Przy zastosowaniu filarów wahadłowych oblicza on siły poziome prostopadłe do mostu, jakie powstają przy małym choćby pochyleniu słupów. Także i naprężenie w filarach jednostupowych i w ich fundamentach są przedmiotem badań autora. Obszernie również zastanawia się autor nad obliczeniem filarów wieżowych, gdy zeszkłady są statycznie niewyznaczalne.

Autor omawia też nowsze filary rusztowaniowe, mianowicie wiadukt Gotkeik i wiadukt pod Mungsten, jako też wiadukty w łuku dr. z. Waidhofen-Gaming.

Rozdział XVI, omawiający wykonanie i utrzymanie mostów żelaznych, pozostał pod redakcją dyrektora drogi żel. we Wrocławiu Hinrichs'a, który przed ukończeniem druku umarł. Tu zmiany są daleko mniejsze, autor omawia jednak także nowsze budowle, zastanawia się nad powodami, że fabryki amerykańskie współzawodniczyć mogą skutecznie z europejskimi. Między przyrządami do mierzenia naprężeń podaje autor przyrząd Manet'a, nie wspominając jednak o ulepszeniach, które wprowadził Rabut.

Wogóle dzieło to zasługuje pod każdym względem, a więc także i dodanych tablic, na polecenie.

Dr. M. Thullie.

Parcie ziemi, stałość murów podporowych, przez Jana Résa'a. Paryż 1903 (Poussée des terres, stabilité des murs de soutènement par Jean Résa).

Parcie ziemi, to dziedzina wiedzy inżynierskiej, w której pozostaje jeszcze uczonym wiele do pracy i badania. Coulomb w r. 1773 postawił hipotezę graniastosłupa największego parcia, którą rozwinięli dalej Poncelet i Rebhann, a która dotychczas jest w użyciu. W przeciwieństwie do tej dawniejszej teorii powstały nowsze. Pierwszy Rankin w r. 1856 badał naprężenia w ziemi nieograniczonej. Lévy i Boussinesq, a potem wielu innych starało się zastosować tę teorię do parcia ziemi na ścianę, lecz otrzymali oni wyniki tylko dla pewnych nachyleń ściany i to wyniki, niestety, niezgodne z praktyką inżynierską. Znamiący profesor szkoły dróg i mostów w Paryżu,

Jan Résa, stara się rozwinąć teorię Rankin'a i Boussinesq'a i zastosować ją do potrzeb praktyki.

Autor, zaczynając od równowagi punktu w ziemi nieograniczonej, przechodzi do wypadku, gdy ziemia ograniczona jest dwiema płaszczyznami i wyprowadza dla linii ciśnienia w ziemi równania różniczkowe, które nie dadzą się zcałkować. Wobec tego, całkuje on je tylko w niektórych wypadkach, dla innych oblicza tablice, które zaleca do użytku, twierdząc, że dawniejsza teoria jest zupełnie mylna, a to z następujących powodów: Najprzód przyjmuje dawniejsza teoria, że parcie działa w kierunku odchylonym od prostopadłej na mur o kąt tarcia, co nie jest prawdą. Tu ma autor o tyle słusność, że odchylenie o kąt tarcia następuje podczas ruchu, w razie spoczynku działa zaś parcie pod innym kątem, jak to w mojej statyce wykazałem, mówiąc o poprawce przy wyznaczeniu parcia geostatycznego. Dalej przypuszcza teoria dawniejsza, że płaszczyzna odłamu jest płaska, gdy ona jest powierzchnią krzywą. Rzeczywiście doświadczenia stwierdziły, że różni się ona nieco od płaszczyzny, ale bardzo mało. Autor twierdzi wreszcie, że dawniejsza teoria daje wyniki dwa lub trzy razy za wielkie dla parcia w porównaniu z jego teorią. Ponieważ wymiary murów, wyznaczone podług dawnej teorii w praktyce, okazały się wystarczające i nie zbyt wielkie, pozwalał sobie wątpić, czy byłyby one odpowiednie według teorii Résa'a. Rozstrzygnąć spór między zwolennikami dawniejszej i nowszej teorii mogą tylko doświadczenia. Autor mówi też o doświadczeniach, ale sądzi, że dotychczasowe dały tak różnorodne wyniki, że nic z nich wnioskować się nie da. Jeśli tak się rzecz ma, to należy nowe przedsięwzięć i to w warunkach jak najbardziej zbliżonych do rzeczywistości. Główny punkt sporny był dotychczas kierunek parcia. Już dotychczasowe doświadczenia stwierdziły, że zmienia on się wskutek nadzwyczaj małego ruchu muru i wtedy występuje tarcie ziemi o mur. Ruch taki nadzwyczaj mały następuje też zawsze w praktyce, dlatego musimy się liczyć z tarcie ziemi o mur. Autor twierdzi, że mur obliczać należy z taką pewnością, aby wytrzymał parcie o 25—50% większe. Ze względu na niepewność wyznaczenia wielkości parcia, zdaje mi się to za mało. Współczynnik pewności 2 wydaje mi się nie za wielki, dotychczas jednak przeważnie liczą mury podporowe w ten sposób, żeby wypadkowa wpadała w punkt jedyny.

Autor rozwiązał swą teorią tylko jeden najprostszy wypadek, gdy naziem i mur są płaskie. Dla wszystkich innych wypadków dość często przychodzących w praktyce, podaje on sposoby wyznaczenia parcia praktyczne, nie oparte wcale na teorii. Czyż nie lepiej trzymać się raczej dawniejszej teorii, niż liczyć wedle sposobu zupełnie nieuzasadnionego?

Wewnętrzna strona muru powinna być, zdaniem autora, wykonana w schodki, aby przeszkodzić wytworzeniu się przy murze warstwy o bardzo małym tarcie.

Autor zastanawia się potem także nad kształtem murów żelaznobetonowych, które zaczynają wchodzić w użycie.

Dzieło niniejsze prof. Réala jest jedną próbą więcej wyrugowania dawniejszej teorii parcia ziemi. Zdaje mi się jednak, że pomimo wielkiej powagi autora, próba ta w praktyce mu się nie uda.

Dr. M. Thullie.

Wykłady statyki budowli i nauki o wytrzymałości w trzech tomach, przez Jerzego Mehrtens'a. Tom I. **Zasady**. Lipsk 1903 (Vorlesungen über Statik der Baukonstruktionen und Festigkeitslehre von Georg Mehrtens).

Znany profesor drezdeński Mehrtens rozpoczął wydawnictwo trzytomowego dzieła o statyce budowli. Obecnie wyszedł tom pierwszy o czterech rozdziałach: Istota ustrojów, siły zewnętrzne, siły wewnętrzne belek kratowych, naprężenie w belkach prostych. Drugi tom ma obejmować teorię belek, sklepień i murów oporowych, trzeci ustrojów szczególnych i szczegółów ustrojowych, naprężenia drugorzędne i wpływy dynamiczne.

Autor ostro sędzi swych poprzedników, bo wyraża się, że jedynie statyka budowli Müller-Breslau'a ma wartość, jeżeli jednak uważa ją za tak doskonałą, nie wiem dlaczego wydaje swoją książkę, która o wiele stoi poza pomnikowym dziełem Breslau'a. Autor podaje w przedmowie, że starał się wyłożyć rzecz krótko i zrozumiale. Zdaje mi się, że ani jedno, ani drugie mu się nie udało. Podnosi on tę okoliczność, że po raz pierwszy w podręczniku naukowym zamieścił on teorię belek żelaznobetonowych. Zdaje mi się, że obecnie każdy podręcznik musi ją zawierać, znajduje się też ona w moim.

Przejdźmy teraz do szczegółów. Pierwszy rozdział poświęca on istocie zeszkładów, mówi najprzód o własnościach materiałów, a więc o sprężystości i wytrzymałości. Dalej mówi bardzo szeroko o rozmaitych kształtach i rodzajach zeszkładów, o różnorodnym podparciu, a w końcu podaje rys historyczny rozwoju nauki o belkach.

Drugi rozdział traktuje o siłach zewnętrznych także bardzo szczegółowo, przyczem autor bada też siły w przestrzeni.

Trzeci rozdział poświęcony siłom wewnętrznym belek kratowych płaskich i przestrzennych, którym to ostatnim poświęca on bardzo wiele miejsca.

W ostatnim rozdziale mówi autor o naprężeniach w prętach prostych, o momentach bezwładności, jądrze przekroju, naprężeniach głównych i naprężeniach w belkach złożonych z różnych materiałów. Ciekawa jest okoliczność, że w tomie tym nie mówi on wcale o wytrzymałości na wyobcowanie.

Przy obliczeniu belek żelaznobetonowych robi on w pierwszej fazie przypuszczenie, że linie naprężeń są krzywe. O fazie IIa, którą wyjaśnił Considère, autor wcale nie wspomina, a w fazie drugiej przyjmuje dla ciśnienia linię naprężeń prostą.

Ze przy tak obszernym traktowaniu przecz autor nie mówi nic o naprężeniach w belkach zginanych po przekroczeniu granicy sprężystości, musi się także wydawać dziwnem.

Największą chyba zaletą dzieła jest obszerne traktowanie belek kratowych przestrzennych. Ktoby chciał bliżej zapoznać się z tym działem nauki, może z korzyścią przeczytać tę książkę.

Dr. M. Thullie.

Przemysł wielki w Szwajcaryi (Schweizerische Grossindustrie). Nakład firmy: Polygraphisches Institut A.-G.—Zurych 1903.

Jest to zeszyt I-szy dzieła obliczonego na trzy zeszyty, a mającego stanowić część większego wydawnictwa zbiorowego p. t. „Szwajcaryja przemysłowa i handlowa“. W tym zeszycie I-y po przedmowie, wyjaśniającej warunki odrębne rozwoju przemysłu w Szwajcaryi, podane są bogato i przepięknie ilustrowane opisy sławę wszechświatową mających zakładów przemysłowych Szwajcaryi, a mianowicie: zakładów „Braci Sulzer“ w Winterthur; fabryki maszyn „Oerlikon“ w Oerlikon; Tow. akc. fabryki maszyn „Theodor Bell & C-ie“ w Kriens pod Luzerną; Fabryki szwajcarskiej parowozów i maszyn w Winterthur; Tow. akc. fabryk maszyn „Escher Wyss & C-ie“; fabryki obuwia „C. F. Bally Synowie“ w Schönenwerd; Tow. akc. fabryk żelaza i stali, dawniej „Georg Fischer“ w Szafuzie; Tow. akc. „Brown, Boveri & C-ie“ w Baden; fabryki czekolady i kakao „Rüss-Suchard & C-ie“ w Neuchâtel; Tow. akc. fabryki szwajcarskiej wagonów „Schlieren“ pod Zurychem; fabryki maszyn „Rüti“, dawniej „Caspar Honegger“ w Rüti pod Zurychem; drukarni „Berichthaus“ w Zurychu.

Jako uzupełnienie tego dzieła ma wyjść zeszyt specjalny o sztuce rysowniczej w Szwajcaryi.

Całe wydawnictwo, jakkolwiek nie pozbawione wyraźnych zauniam reklamowych, przedstawia dla techników sporą wartość ze względu na liczne rysunki urządzeń fabrycznych, a należy niewątpliwie do najwykwintniejszych wydawnictw tego rodzaju.

—v—

Z powodu recenzji rozprawy „O kalorymetrze Kroeker'a“, podanej w № 47 r. b. (str. 649) otrzymaliśmy od autora tej rozprawy, p. d-ra H. Licińskiego, uwagi, które wraz z odpowiedzią recenzenta poniżej podajemy, zaznaczając, że wymianę poglądów w tym przedmiocie poczytywać będziemy w piśmie naszym za wyzerpaną.

W № 47 Przeglądu Technicznego r. b. p. W. Kolendo umieścić

krytykę broszurki mej. Szanowny krytyk zaczyna swą recenzję od słów: „Jakkolwiek autor na wstępie zaznacza, że jest to owoc paroletniej jego pracy z kalorymetrem Kroeker'a, to jednak sam opis postępowania z przyrządem, tudzież niektóre szczegóły, dotyczące zbieranych spostrzeżeń, jak niemniej pewne uogólnienie teoretyczne, upoważniają do wniosku, że jest to raczej nie zawsze dokładne streszczenie wiadomości, pobranych z drugiej ręki“. P. Kolendo stawia mi wielki zarzut, jakoby podszycił się pod cudzą pracę. Zobaczymy, co powiedziałem na pierwszej stronie broszurki: „Podczas paroletniej mej praktyki z kalorymetrem krockerowskim uwagę moją zwróciło kilka kwestyi, które pragnąłbym dzisiaj wyjaśnić...“, a o parę wierszy niżej dodaje, że „...powtórzę i główne punkty dawniej w Gazecie Cukrowniczej podane“. Przytem wyraźnie odnotowałem artykuły autorów, o tym przedmiocie traktujące. Na 22 zaś stronie broszurki czytamy: „Przy niniejszej pracy posilkowałem się, prócz wymienionych w tekście, następującymi źródłami...“ W jakim więc celu podalem źródła, chyba nie dla powiększenia broszurki o kilka wierszy lub jej napięczenia, lecz żeby każdy wiedział, że z tych właśnie źródeł czerpałem materiał.

Przy opisie postępowania z przyrządem (co zresztą przedstawiłem ściśle tak, jak sam wykonywałem), czy też w innych wypadkach, starałem się zebrać możliwie wszelkie wiadomości, jakie w tym przedmiocie znalazłem w literaturze, ugrupować je i wraz ze swymi spostrzeżeniami podać jako jedną całość, kierując się, jak we wstępie zauważyłem, przyścisłem z pomocą mało obeznanym z określeniami kalorymetrycznymi; nigdzie jednak nie zaznaczam, że jest to owoc wyłącznie mej paroletniej pracy. Tych, komu nie wystarcza „nie zawsze dokładne streszczenie“, broszurka odsyła do źródeł w niej wymienionych.

Co się tyczy przyczyn „pouczenia mego o przebiegu całego doświadczenia kalorymetrycznego, tudzież o spostrzeżeniach termometrycznych“, postaram się w kilku słowach wyjaśnić. Ze bezwarunkowo należy unikać wpływu temperatury otaczającej przy oznaczeniach kalorymetrycznych, nie ulega najmniejszej wątpliwości; to też na str. 6 broszurki powiedziałem: „Temperaturę wody, jaką bierzemy, powinniśmy regulować stosownie do temperatury pokojowej...“, ergo by ta o ile możności najmniej wpływała na ogrzewanie lub ochładzanie się wody w czasie doświadczenia. Niestety, kalorymetr krockerowski, przeznaczony do celów technicznych (o takim ciągle mówię w broszurce), posiada bardzo słabą izolację, a powietrze otaczające rzeczywiście wpływa na ciepłość w mniejszym lub większym stopniu, zależnie od temperatury swej, którą w pracowniach fabrycznych nie jesteśmy w stanie unormować. Dlatego też posługujemy się poprawkami jak Regnault-Stokmann-Pfaundler'a, specjalnie w tym celu wypracowanymi, które nawet Bunte stosuje, a jego o brak kompetencji w tym przedmiocie posądzić chyba trudno. Czy „wskazania termometru mogą wyznaczać granicę pomiędzy okresem ogrzewania się kalorymetru i okresem jego oziębiania się“, dostatecznym będzie przejrzeć podany przeze mnie przykład poszczególnych notowań temperatury, a nie brać do porównania oderwanych maksymów temperatury, jak to uczynił szanowny krytyk.

Dr. H. Liciński.

Odpowiedź recenzenta. We wzmiance swojej o broszurce d-ra H. Licińskiego zarzuciłem autorowi, że opisał kalorymetr Kroeker'a wraz ze szczegółami postępowania, opierając się nie na własnych doświadczeniach, lecz na wiadomościach, pobranych z drugiej ręki i nie zawsze należycie zrozumianych. Zarzut ten oparłem głównie na tym fakcie, że autor podał przykład własnego oznaczenia kalorymetrycznego ze wszystkimi spostrzeżeniami termometrycznymi, które właśnie dowodzą, że autor albo nigdy nie robił oznaczeń kalorymetrycznych, albo je robił bez znajomości rzeczy, albowiem przytoczone oznaczenie nie da się obliczyć podług żadnego wzoru istniejącego.

Ponieważ dr. H. Liciński w odparciu zarzutu mego nie udowodnił i nie usiłował nawet adowodnić, że przytoczony przez niego przykład obejmuje wszystko dane niezbędne do obliczeń kalorymetrycznych i że zatem oznaczenie to nadaje się do obrachowania, przeto, pozostając na gruncie dowodowym, uważam odepw d-ra H. Licińskiego za bezprzedmiotową i nie osłabiającą w niczem mego zarzutu.

Wł. Kolendo.

KSIĄŻKI NADEŚLANE DO REDAKCYI.

- Sierkowski St. Kalendarz Techniczny** dla inżynierów, architektów, geometrów, techników, elektrotechników, górników i przemysłowców, na 1904 rok (III-ci rok wydawnictwa). Warszawa 1903.
- Schweizerische Grossindustrie.** (Heft 8, 9 u. 10 des Lieferungswerkes: Die industrielle und kommerzielle Schweiz); Verlag: Polygraphisches Institut A.-G., Zürich.
- The World's Commerce and American Industries.** Graphically illustrated by 86 charts. Prepared by John J. Macfarlane, A. M. Published by The Philadelphia Commercial Museum. Philadelphia 1903.
- Guazini M. E. L'État actuel de l'Électroculture.** Bruxelles 1903. Ramlot frères et soeurs (rue Grétry, 25).

KRONIKA BIEŻĄCA.

Wiadomości techniczne i przemysłowe.

Nowy tunel pod Tamizą. W Londynie ukończono niedawno budowę nowego tunelu pod Tamizą, siódmego z kolei. Pierwszym a zarazem pierwszym w świecie był t. zw. „Thames tunnel“,

słynne dzieło Brunnel'a. Wykonana w czasach, kiedy jeszcze nie znano stosowania powietrza ściśniętego do robót podziemnych, budowa tego tunelu była kilkakrotnie przerywana wskutek wtargnięcia wody i trwała 20 lat, od r. 1824 do 1843.

Zmuszeni do budowania tunelów pod korytem Tamizy, w dolnym jej biegu, aby uniknąć tamowania niezmiernie ożywionego ru-

chu statków przez mosty, Anglicy udoskonalili znacznie i doprowadzili niemal do szablonu sposób wykonywania tych budowli. Tunel otrzymuje zwykle przekrój kołowy i cembrowanie się pierścieniami z żelaza lanego o niewielkiej długości. Każdy pierścień składa się z pewnej liczby części, z których zamykająca pierścień w kluczu jest najmniejsza. Części te łączą się w jedną całość zapomocą kołnierzy i sworzni. Tunel przekopuje się od razu na cały przekrój zapomocą pierścienia-kiesonu, który włącza się w ziemię w kierunku osi tunelu zapomocą pras, opartych o wykonaną część ocembrowania. Podczas powolnego ruchu postępowego kiesonu, robotnicy, pracujący w nim w przestrzeni osuszonej przez ciśnienie powietrza, służą gruntu na zewnątrz. Po przejściu długości jednego pierścienia, na zewnątrz kiesonu zakładane są dzwona, tworzące ocembrowanie tunelu w tej przestrzeni. Nowy pierścień ocembrowania przytwierdza się zapomocą kołnierzy i sworzni do poprzedniego i t. d. W celu wzmocnienia i uszczelnienia od wody ocembrowanie metalowe betonuje się od strony wewnętrznej warstwą betonu, oblicowaną cegielkami kaflowymi.

Sposobu tego przestrzegano ściśle przy budowie nowego tunelu. Tunel ten, łączący dzielnicę Milwall i Greenwich, przeznaczony jest wyłącznie do ruchu pieszego, dlatego średnica jego w świetle wynosi zaledwie 3,30 m, co jednak pozwala osiągnąć szerokość chodnika 2,60 m. Długość tunelu wynosi 315 m. Zagłębienie pod powierzchnią ziemi na lewym brzegu rzeki 13,40 m, na prawym 15,70 m. Dla połączenia z powierzchnią ziemi służą dwie studnie pionowe, o średnicy 10,70 m, tej samej co tunel konstrukcji. Każda studnia zawiera wzdłuż ścian schody kręcone, a wewnątrz nich podnośnice elektryczne. Grubość ocembrowania metalowego wynosi 5 cm, betonowego 25 cm. W betonie założone są kanały wentylacyjne, pod chodnikiem odpływy dla wody i przewody elektryczne. Oświetlenie otrzymuje się zapomocą lampek żarowych, umieszczonych wzdłuż klucza tunelu. Woda, przesączająca się w nieznacznej ilości przez szczeliny ocembrowania, usuwa się zapomocą pompowania. Do przewietrzania służą wentylatory elektryczne.

(An. d. p. et ch.)

—t—

Rozmaitości.

Słownictwo techniczne polskie. Na skutek licznych pytań zaznaczamy, że nie zaniechaliśmy bynajmniej w piśmie naszym rubryki, poświęconej sprawom słownictwa technicznego polskiego, jakkolwiek z powodu nawału materiału terminowego i ograniczonej objętości numerów, nie mogliśmy w ostatnich kilku miesiącach skorzystać z materiałów do rzeczonyj rubryki nagromadzonych.

Wobec zamierzonego w roku przyszłym zwiększenia objętości pisma, rozpoczniemy podawać znowu regularnie dział słownictwa, którego zadanie, inne od dotychczasowego, bliżej jeszcze określimy. Dział ten pozostawać będzie pod kierunkiem specjalnej komisji do spraw słownictwa technicznego, wybranej już z grona naszego Komitetu Redakcyjnego.

W celu zapobieżenia nużącym nawrotom do pytań już wyjaśnionych, podamy w rzeczonym dziale zestawienie zwięzłe wyników osiągniętych dotychczas w dziale słownictwa pisma naszego, w przedmiocie wyrażań technicznych, zakresu ich zastosowań, ich pisowni i t. d. Nadto, w celu wyjaśnienia czytelnikom stanowiska naszego w sprawie ustalenia słownictwa, oraz jako informację dla naszych współpracowników, podamy zasady ogólne, które się kierowaliśmy dotychczas i na przyszłość kierować zamierzamy przy doborze wyrażań i przy rozstrzygnięciu wogóle wątpliwości z zakresu słownictwa technicznego.

Kongres dróg żelaznych w Waszyngtonie. Na posiedzeniu komisji międzynarodowej kongresów dróg żelaznych w Brukseli d. 10 lipca r. b., przedstawiciele Stanów Zjednoczonych powtórzyli propozycję zwołania najbliższego kongresu do Waszyngtonu w r. 1905, uczynioną już na ostatnim kongresie w Paryżu podczas wystawy 1900 r.

Członkom kongresu pokazane będą najnowsze postępy w dziedzinie dróg żelaznych w Ameryce, w tej liczbie najdłuższe w świecie pociągi towarowe o więcej niż 100 wagonach, przy ciężarze ogólnym do 4500 t, prowadzone przez parowozy pojedyncze.

(Z. m. p. s.)

Maszyny olbrzymie na wystawie w St. Louis w 1904 r. Ogólna moc silnic na wystawie przyszłorocznej w St. Louis, służących

do poruszania obrabiarek, maszyn elektrycznych i t. p., ma wynosić 40000 k. p. Z tej liczby prawie połowa przypada na okazy europejskie w jednostkach wielkich, podczas gdy Ameryka weźmie udział w dostawie dużej liczby drobnych stosunkowo silnic, a to w myśl swej zasady masowej produkcji.

Największą silnicą będzie turbina parowa o mocy 3000 k. p., pochodzenia angielskiego od firmy Greenwood & Batley w Leeds, po niej następują dwie maszyny parowe leżące po 2500 k. p., z których jedna pochodzenia włoskiego od Franco Tosi w Legnano, a druga belgijskiego od firmy Carels Frères w Gandawie; oprócz tych maszyn wystawi Norymbersko-Augsburska fabryka maszyn silnicę stojącą o potrójnem rozszerzeniu, także o mocy 2500 k. p.

Francuska fabryka Delaunay-Belleville w St. Denis wystawi największą maszynę parową z kategorii szybkoobrotowych, o mocy 1500 k. p., przy 325 obrotach na minutę, wraz z kotłem. Taką samą silnicę o mocy 1200 k. p. wysła angielska firma Williams & Robinson w Rugby. Okaz 1000-konnej maszyny „tandem“ ze sprzężoną prądnicą pochodzić będzie z Mülhussy Alzackiej.

Z maszyn gazowych największą, jakie dotąd wybudowano, wystawi belgijskie towarzystwo Société Anonyme John Cockerill w Seraing. Jest to dwucylindrowa maszyna o mocy 3000 k. p., o średnicy cylindra 1300 mm, skoku 1400 mm i 85 obrotach na minutę, z kołem rozprędem o średnicy 8 m.

Nadmienić jednak należy, że fabryka w Deutz prześcignęła tamtą firmę, przedsięwzięwszy budowę jeszcze większego olbrzyma o mocy 6000 k. p. Wielkie okazy wystawią także fabryki Augsbursko-Norymberska i Borsig w Tegel, z których pierwszy ma być silnicę gazową o mocy 1800 k. p. przy 92 obrotach na minutę, drugi zaś maszyną typu Oechelhäuser'a o mocy 1600 k. p., wraz z generatorem gazu systemu Pintsch'a.

Wystawa gwiazdkowa w Krakowie. Pod egidą ruchliwego Towarzystwa: „O własnych siłach“, urządza „I Koło Pań“ w Krakowie III doroczną wystawę gwiazdkową, otwartą 19 grudnia r. b. Wystawa zajęła 4 sale, w których rozgościły się krajowe wyroby użytku domowego, przemysłu artystycznego i zabawkarstwa.

W pierwszym dziale reprezentowane były chlubnie znane kilimy i płótna korczyńskie, wyroby szczerkarskie p. Boguckiego z Krakowa i nakrycia stołowe platerowane p. Jarry z Krakowa; w drugim wyróżniały się hafty artystyczne p. Krygowskiej, wypalanki na drzewie p. Eliasza-Radzikowskiej i malatury na porcelanie p. Grabowskiej.

Dział zabawkarstwa na wystawie zaliczyćby również można do przemysłu artystycznego, nie było tam bowiem tuzinkowych cacek, sprowadzanych masowo do kraju od obcych, lecz na prawdziwych dziełach sztuki rodzimej wzorowane okazy mozolnej pracy ręcznej. A więc typy ludowe, pamiątki historyczne, mundury wojska polskiego, przedstawione są bądź na lalkach, bądź też na zabawkach klockowych i posiadają wartość nie tylko użytkową, lecz i artystyczną, ponieważ za zadanie mają kształcić młode pokolenia w smaku swojskim. Wystawa ma wygląd przedświątecznego bazaru, uczęszczanego dość tłumnie przez kupującą publiczność, agitowaną przez akcję popierania przemysłu krajowego.

Wiec kobiet w sprawie popierania przemysłu krajowego odbył się d. 20 b. m. w Krakowie, staraniem połączonych krakowskich stowarzyszeń kobiecych, pod przewodnictwem p. Wandy Żeleńskiej, która w ciepłych słowach powitała zebranych parset pań i osób w akcji dźwigania przemysłu czynny udział biorących. „Historię ruchu przemysłowego wśród kobiet w Krakowie“ wyłożyła p. Marya Wolińska, w której przedstawiła rezultaty kilkoletnich usiłowań krakowskich towarzystw kobiecych ku propagandzie wyrobów swojskich drogą wystaw gwiazdkowych i zakładania kobiecych kół zawodowych. Drugi referat wygłosiła p. Sikorska z Czernichowa: „O współdziałaniu kobiet w rozwoju przemysłu krajowego“.

Trzeci referat wygłosił p. Józef Olszewski, z urzędu swojego jako delegat „Biura reklamy wyrobów krajowych“ ze Lwowa, mówił o stanie produkcji przemysłowej kraju, przedstawiając kolejno więcej lub mniej zadowolający popyt na poszczególne wyroby i podnosząc, że małe powodzenie wynika z nieświadomości żrdek; temu brakowi Biuro stara się zaradzić, wydając: „Tymczasowy Katalog Przemysłu Galicyjskiego“, który właśnie opuścił prasę. Często powtarzającym się nadużyciom miana „wyrobu krajowego“, pod które podszycują się fabrykaty obce, ma zapobiedz powszechna marka ochronna „L. P. P.“ (Liga Pomocy Przemysłowej), której godłem zastępowane będą wyroby swojskie. Referent w końcu wniósł rezolucję, wzywającą kobiety do powszechnej akcji propagandy wyrobów krajowych, ponieważ przez ich to ręce przechodzą zakupy potrzeb codziennych, które stanowią, niestety, główny kontyngent importu.

W dyskusji nad tymi referatami ks. prałat Chotkowski wskazywał na potrzebę pielęgnowania przemysłu domowego. P. Wojnar podniósł konieczność sprowadzania z Królestwa Polskiego i z Księstwa Poznańskiego wyrobów takich, których Galicya dotąd nie produkuje. P. Ligeza skarżył się na zubożenie wobec drobnych warsztatów rzemieślniczych. P. Ryś żalił się na brak poparcia wyrobów krajowych ze strony władz. P. Grossman podniósł przyczynę braku przemysłu w Galicyi w wadliwym ustawodawstwie, oraz w tem, że sfery rządzące popierają wyłącznie feudalne interesy rolnictwa, czego rezultatem niesłychanie niska stopa życiowa mas ludowych i obniżenie spożycia wogóle.

Po odpowiedzi p. Olszewskiego wiec uchwalił wniesione rezolucje, poczem odbył się przegląd próbek i wzorów „Biura reklamy wyrobów krajowych“.

Sz.