PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom XLVIII. ***Warszawa, dnia 3 listopada 1910 r.*** **№ 44.**

Pirometrya (Techniczne mierzenie wysokich temperatur).

Przez **J. J. Boguskiego.**

(Ciąg dalszy do str. 508 w № 42).

33) Technicznym termometrom rtęciowym nadają zazwyczaj formę niemiecką, a nadto umieszczają je w drewnianej lub metalowej oprawie. Typem oprawionego w drzewo termometru jest zwykły termometr kąpielowy. Oprawę metalową, mosiężną lub żelazną, można dawać tylko do mierzenia temperatury środowisk nie działających na metale. Kwaśne i alkaliczne środowiska działają na mosiądz. Do środowisk alkalicznych może służyć oprawa żelazna lub stalowa. Kształt i wymiary termometru zależą całkowicie od okoliczności i warunków technicznych. Termometrom do mierzenia temperatur w wielkich zamkniętych kotłach należy nadawać wielkie wymiary, niejednokrotnie do 2 *m* i wyżej, a nadto oprawiać je całkowicie—i kulkę i rurę.

Termometry typu francuzkiego bywają rzadziej stosowane w technice. Nadają im wtedy duże wymiary zewnętrzne, to znaczy, że rurka termometryczna o włoskowatym prześwicie ma wtedy średnicę zewnętrzną od $1^1/_2$ do 2 *cm*, a to dla nadania jej mocy.

W tych razach, w których kierownicy zakładów lub ich właściciele życzą sobie, aby temperatury, przy których prowadzą prace, były ściśle zatajone przed obcymi, termometry robią się zgoła bez skali, lub ze skalą rozmyślnie fałszywą, do której klucz znany jest tylko kierownikom. Na termometrach bez skali znajduje się zazwyczaj jedna tylko kreska, do której majster lub kierownik przykładać może skalę, noszoną w kieszeni, przez co zyskuje się możność poznania zawsze na każde żądanie temperatury. W cukrownictwie tych metod zatajania temperatury nie praktykują, ale w wykończalniach, farbiarniach i fabrykach chemicznych jest to na porządku dziennym. Budowa termometrów rtęciowych doszła do wysokiej doskonałości. Nabycie dobrego przyrządu jest zawsze możliwe, ceny zaś, w stosunku do oddawanych usług, nadzwyczaj nizkie. Firmy Baudina, Tonnelota, Poulenza we Francyi, Fuessa, Capellera, Geisslera, Hellige, Hacka w Niemczech, Negretti i Zambra, Griffitta i innych w Anglii, dostarczają przyrządów uznanej doskonałości.

34) Czułość termometrów rtęciowych można oceniać w dwojaki sposób: albo długością, jaką na skali zajmuje jeden stopień Celsyusza, i czułość jest oczywiście do tej długości proporcyonalna, albo też liczbą stopni Celsyuszowych, mieszczących się w jednostce długości, np. w jednym centymetrze lub w jednym calu bieżącym, i, oczywiście, czułość termometru jest do tej ostatniej liczby odwrotnie proporcyonalna. Zazwyczaj do użytku laboratoryjnego budują termometry w ten sposób, że długość jednego stopnia Celsyusza równa się w przybliżeniu 1 — 2 *mm*, cenniki jednak wszystkich firm obejmują także i termometry dzielone na półstopnie (0,5° C.), na piąte części stopnia (0,2° C.) i na dziesiąte części stopnia (0,1° C.). W celach naukowych i kalorymetrycznych robią termometry dzielone na pięćdziesiąte (0,02° C.) i na setne (0,01° C.) części stopnia. We wszystkich jednak tych razach odległość pomiędzy sąsiedniemi kreskami wynosi około 1 *mm*. Tę odległość można jednak jeszcze od oka w chwili obserwacyi podzielić na 10 części, a więc odczytywanie termometru może iść o jeden znak dziesiętny dalej niż podziałka.

Dwa są środki powiększania, a właściwiej regulowania czułości termometru, a mianowicie, powiększać możemy czułość przez powiększanie objętości zbiornika rtęciowego i przez zmniejszanie średnicy rurki włoskowatej.

Jeżeli czułością termometru, l, nazwiemy długość jednego stopnia Celsyusza w milimetrach, to oznaczywszy przez V objętość naczyńka termometrycznego, przez d — średnicę rurki termometrycznej i przez δ — współczynnik rozszerzalności rtęci, oczywiście otrzymujemy zależność:

$$\delta V = \frac{1}{4}\pi d^2 l \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (30),$$

gdzie V należy wyrazić w milimetrach sześciennych.

Stąd czułość

$$l = \frac{4\delta V}{\pi d^2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (31).$$

Jeżeli średnica rurki termometrycznej jest dana i wynosi, dajmy na to, 0,1 *mm*, to wielkość naczyńka, któreby w takiej rurce wytwarzało stopień długi na 1 *mm*, obliczymy z wzoru (30):

$$V = \frac{0{,}0025\,\pi}{\delta},$$

a podstawiając zamiast π i δ ich wielkości, otrzymamy ostatecznie, że objętość naczyńka dla termometru, w którym 1° C. ma długość 1 *mm* w rurce o średnicy 0,1 *mm*, wyniesie

$$V = \frac{0{,}0078540}{0{,}0001812} = 5524 \times 0{,}007854 = 43{,}3\ mm^3.$$

Rezultat ten jest dla bardzo cienkiej rurki, o średnicy 0,1 *mm*. Dla rurki o średnicy 2, 3, ... *n* razy większej, objętość V będzie oczywiście 4, 9 . . . . n^2 razy większa. Tak np., dla średnicy 0,2 *mm* objętość V wyniesie 174,4 *mm*.

W obliczeniu tem nie jest uwzględniona rozszerzalność szkła, która dla rozmaitych jego gatunków bywa rozmaita. Oczywiście, iż otrzymaną objętość należy tak powiększyć, aby rozszerzalność szkła na 1° C., skompensować przez powiększenie objętości naczyńka. W tym celu, zamiast współczynnika istotnej rozszerzalności rtęci w powyższem obliczeniu ($\delta = 0{,}0001812$), należy wstawić współczynnik rozszerzalności pozornej ($\delta - \alpha$), gdzie α jest współczynnikiem rozszerzalności szkła.

Rys. 8.

Rys. 9.

Łatwo obliczyć, że istotną objętość naczyńka, $\mathfrak{V}$, z poprzednio obliczoną, V, łączy związek:

$$\mathfrak{V} = V - 0{,}0078540\left(\frac{\alpha}{\delta^2} + \frac{\alpha^2}{\delta^3} + \frac{\alpha^3}{\delta^4} + \ldots\ldots\right) \ldots (32),$$

$$\mathfrak{V} = V - 0{,}0078510\left(\frac{1}{\delta/\alpha - 1}\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (33),$$

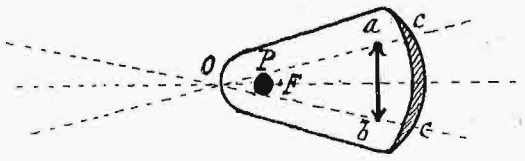
gdzie α jest współczynnikiem rozszerzalności szkła, a

$$\delta = 0{,}00018120.$$

35) Termometry techniczne muszą być łatwe do odczytywania, a więc wyraźne. Długość stopnia musi być znaczna. A więc zarówno rurka jak i naczyńko termometru powinny być duże. Ponieważ zbyt wielkie naczynia termometryczne są niedogodne, przeto, pragnąc termometrom zapewnić czułość znaczną i wyrazistość, robią często prześwit w rurkach termometrycznych o przecięciu eliptycznem, a więc szerokiem dla oka, a o małem polu przecięcia, a więc o wysokiej czułości (rys. 8 i 9).

Początkowo w Anglii, a obecnie i w Niemczech, chcąc zapewnić wyrazistość termometrom o bardzo małym prześwicie, a więc bardzo czułym, dają rurce termometrycznej taki kształt, że jest ona zarazem lupą cylindryczną dla obserwatora, odczytującego temperaturę (rys. 10). Obserwator

bowiem, patrzący od lewej strony ku prawej, widzi, zamiast rzeczywistego prześwitu P, jego obraz domniemany $a\,b$. Na rys. 10 jest wykreślone działanie optyczne takiej rurki termometrycznej, istotnie bardzo dogodnej. Znalazła ona szerokie zastosowanie w termometrach lekarskich, wątpię wszakże, czy znajdzie w technicznych, w których, bez szkody dla sprawy, można powiększać dowolnie i naczyńko termometru i prześwit jego rurki.

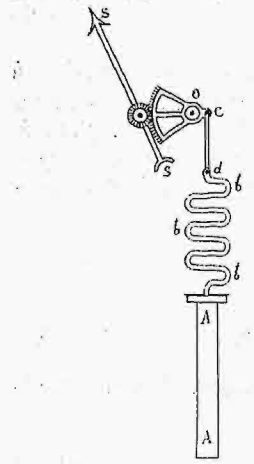


P—rtęć w prześwicie. ab—obraz domniemany prześwitu. F—ognisko główne. O—środek optyczny. cc—część zaemaliowana na biało $\left(\frac{5}{1}\right)$.

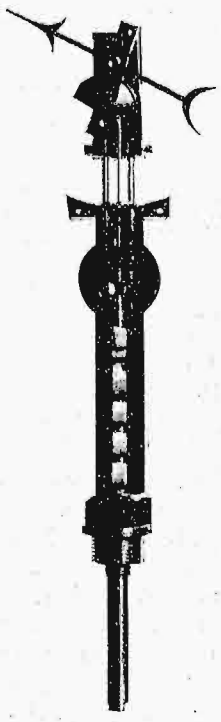
Rys. 10. Prześwit powiększony optycznie.

36) Termometr o bardzo nawet wyraźnej skali jest przyrządem, który tylko stosunkowo z blizka, bo z odległości dokładnego widzenia, odczytać można. W tych więc razach, w których pożądana jest możność odczytania temperatury ze znacznej odległości, urządza się rzeczy bardzo dla celów fabrycznych dogodnie przez przekształcenie prostolinijnych ruchów rtęci, lub wogóle ciała termometrycznego, na ruchy obrotowe, co pozwala na budowanie termometrów z tarczą okrągłą i poruszającą się około jej środka wskazówką. Takie termometry noszą nazwę talpotasimetrów i posiadają najrozmaitszą budowę, której zasady jednak sprowadzają się zawsze do jednego i tegoż samego pomysłu, t. j. do przekształcenia ruchu postępowego prostolinijnego na ruch obrotowy.

Poniższe figury przedstawiają talpotasimetr rtęciowy na rysunku schematycznym (rys. 11), oraz z egzemplarza *okazowego* (rys. 12), stanowiącego własność Politechniki warszawskiej.



Rys. 11. Schemat talpotasimetru.



Rys. 12. Talpotasimetr Politechniki Warszawskiej.

Wyobraźmy sobie naczynie stalowe AA, połączone z rurką stalową bbb, cienkościenną, sprężystą, zgiętą wielokrotnie, jak wskazuje rysunek. Przecięcie rurki jest eliptyczne, aby odkształcenia jej postaci były łatwiejsze. Naczynie i połączona z nią rurka są całkowicie wypełnione cieczą (rtęcią, eterem, wodnym roztworem chlorku wapniowego) i zupełnie szczelnie zamknięte. Podniesienie temperatury wywołuje rozszerzanie się cieczy, wskutek czego ciśnienie wewnątrz układu wzrasta i rurka zgięta prostuje się, wskutek czego górny jej koniec d wznosi się ku górze. Dalsze przekształcenie prostolinijnego ruchu punktu d ku górze (w miarę ogrzewania cieczy) i ku dołowi (w miarę jej oziębiania) na ruch obrotowy wskazówki, może być urzeczywistnione w dowolny sposób. Na rys. 11 przekształcenie ruchu dokonywa się zapomocą drążka dc i dwóch kół zębatych. Rzecz prosta, że oś koła zębatego O musi być nieruchomo (sztywnie) połączona ze zbiornikiem A, co na rysunku nie jest uwidocznione, aby go nie gmatwać.

Rys. 12 przedstawia fotografię okazowego przyrządu, dostarczonego przez firmę Berent i Plewiński. Działkowanie tarczy talpotasimetrów dokonywa się na drodze doświadczalnej (empirycznie) przez porównanie stanowisk wskazówki na tarczy ze wskazaniami dokładnego termometru.

Podane rysunki talpotasimetru przedstawiają tylko jedną z bardzo wielu konstrukcyi, w których zmiany objętości lub postaci wywołują obrotowy ruch wskazówki. Zasada jednak wszystkich talpotasimetrów jest wspólna, a mianowicie: Jeżeli prostolinijny kanał z materyału sprężystego o dowolnem przecięciu zginamy, to wewnętrzna jego objętość maleje. I naodwrót: objętość krzywodrożnego kanału sprężystego przy prostowaniu wzrasta. Zasada ta znalazła początkowo zastosowanie przy budowie manometrów sprężynowych systemu Bourdona, w następstwie dotarła i do termometrów wskazówkowych, oraz zapanowała w pięknych termografach braci Richard, o których niżej.

37) Ciepłojemność talpotasimetrów bywa zazwyczaj dość duża, ale znów nie o wiele większa od ciepłojemności dużych termometrów fabrycznych rtęciowych, zwłaszcza uzbrojonych metalem.

Duża ciepłojemność przyrządów, mierzących temperaturę spowodowywa: 1) obniżenie temperatury środowiska, którego temperaturę mierzymy. 2) Długotrwałość ustalania się temperatury przyrządu, a więc powolne dochodzenie wskazówki do decydującego stanowiska. 3) Zupełną niemożność notowania krótkotrwałych zmian temperatury.

Wszystkie trzy przytoczone okoliczności są bez znaczenia, gdy talpotasimetr jest zanurzony w dużej kadzi i gdy mierzymy nim temperaturę cieczy, które same mają olbrzymią ciepłojemność i na skutek tego krótkotrwałym i szybkim zmianom temperatury w dużych masach ulegać nie mogą. Natomiast do mierzenia temperatury gazów talpotasimetry i wogóle termometry o dużej ciepłojemności wcale się nie nadają, bo krótkotrwałych zmian temperatury wcale wykazać nie mogą.

Nie od rzeczy tu będzie zauważyć, że na szybkość wymiany ciepła pomiędzy środowiskiem i ciałem zanurzonem (termometrem) wpływa głównie wielkość, zwana ciepłojemnością objętościową danego ciała i będąca iloczynem z ciepła właściwego c, przez gęstość d, czyli iloczyn cd.

Iloczyn ten cd, jest oczywiście miarą utraty ciepła (w kaloryach) przy oziębieniu jednostki objętości ciała na 1° C. Jest to ilość bardzo charakterystyczna, gdy bowiem np. 1 l wody oziębia się na 1° C. przez utratę 1000 jednostek ciepła, to litr powietrza. oziębiając się także na 1° C., utraci tylko $0{,}23741 \times 0{,}0012931 \times 1000 = 0{,}307$ jednostki ciepła, czyli 3257 razy mniej, aniżeli woda. W obliczeniu tem 0,23741 jest ciepłojemnością właściwą powietrza (między 0°—100° C.), zaś 0,00012931 gęstością powietrza przy 0° C. i 760 *mm*. Iloczyn ten należy jeszcze powiększyć 1000 razy, gdyż liczby powyższe odnoszą się do centymetra i małej kaloryi, a litr ma 1000 cm^3.

Przykład ten uwydatnia wyraźnie, jak nieracyonalne jest mierzenie temperatury gazów zapomocą przyrządów o dużej ciepłojemności.

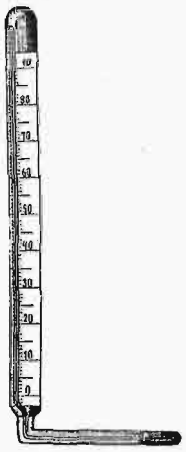
Chociaż talpotasimetry fabryczne mają bardzo dużą ciepłojemność, to jednak nie można tego uważać za regułę dla ogółu przyrządów tego typu. Autor miał możność oglądania przed wielu laty talpotasimetr do pomiarów lekarskich, a właściwie do mierzenia temperatury skóry, w którym już w ciągu kilkunastu, jeśli nie kilku sekund, ustalało się stanowisko wskazówki. Przyrząd ten jednak cechowało artystyczne wykonanie i miał on odpowiednią do tego cenę. Zewnętrzna postać i wielkość zbliżała go do małego damskiego zegarka. Wykonawcą był, jeśli mnie pamięć nie zawodzi, p. Immisch z Gorlic.

38) Zakładanie termometrów i talpotasimetrów w kadziach, kotłach, autoklawach i t. p. odbywa się w dwojaki sposób: Albo oprawę termometru lub talpotasimetru umocowywa się poprostu w kołnierzu, który przytwierdza się śrubami nad otworem kotła, kadzi, autoklawu, albo też w ścian-

kach kotła umieszczona jest ślepa rura, zanurzona ślepym końcem w przestrzeń, której temperaturę badamy. Tę ślepą rurę wypełnia się olejem mineralnym, drobnymi opiłkami metalowymi, lub rtęcią i w niej zanurza się czułą część termometru albo talpotasimetru.

W kotłach, warnikach, kadziach i piecach praktykuje się zazwyczaj pierwszy sposób zakładania termometrów, w autoklawach zaś przekładają sposób drugi. Decydującym motywem jest tu jednak nie forma przyrządu, lecz chemiczny charakter badanego środowiska. W cieczach silnie alkalicznych byłoby nierozwagą zanurzać przyrząd szklany, lub mosiężny, a więc jest w tym razie wskazana ślepa rura żelazna. W autoklawach są zazwyczaj ciecze silnie działające, więc i do nich stosują rury ślepe, poniekąd i dlatego, że pokrywy autoklawu wypada często zdejmować, przyczem delikatny przyrząd naraża się zawsze na zbicie. Tam, gdzie okoliczności tego wymagają, termometrom i talpotasimetrom dają postać zgiętą w dowolny sposób, wskazany przez kształt aparatu i przez topografię fabryki.

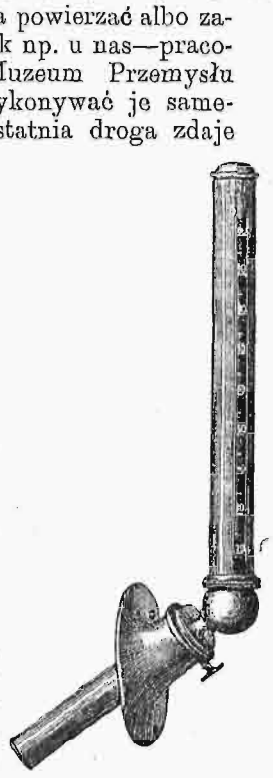
Rys. 13.



Rys. 14.

39) Termometry techniczne wszelkich form, o ile pochodzą z dobrych źródeł, bywają zazwyczaj wystarczająco dokładne do celów technicznych. Są jednak okoliczności bardzo poważne, które poprostu nakazują je sprawdzać. A mianowicie w wielu przemysłach, jak np. biologicznych, różnica kilku stopni w temperaturze może zmieniać nie tylko szybkość reakcyi, ale nawet jej kierunek. W tych razach przeświadczenie o dokładności przyrządu jest niezbędne. Co więcej, talpotasimetry, jako wyposażone we względnie złożone i czułe mechanizmy, mogą ulegać zepsuciu przez rdzę, przez przegrzanie lub wstrząśnienia i, dając w danej chwili wskazania poprawne, mogą wkrótce dawać zupełnie błędne. Jeżeli, bez ryzyka większego ponad 1° C. lub 2° C., można poprzestać na jednokrotnem sprawdzeniu termometru rtęciowego, to talpotasimetry i wogóle przyrządy o złożonych mechanizmach należy sprawdzać peryodycznie, co pewien czas.

Sprawdzanie można powierzać albo zaufanym specyalistom, jak np. u nas—pracowni fizycznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa, albo też wykonywać je samemu na miejscu. Ta ostatnia droga zdaje się być bardziej wskazana, szczególnie dla przyrządów o wielkich wymiarach i dużej ciepłojemności. Istotnie: zarówno duży, dwumetrowy dajmy na to, termometr, jak i każdy talpotasimetr daje wskazówki, zależne od głębokości, do jakiej jest zanurzony. Często nawet bardzo bogata pracownia nie rozporządza dość wielkimi termostatami, aby badany przyrząd umieścić w nich należycie i w warunkach ściśle takich samych, w jakich przyrząd pracuje na miejscu w fabryce. Myślę więc, że daleko praktyczniej jest zaopatrzyć się w dokładny, ściśle w pracowni sprawdzony termometr laboratoryjny normalny, i z nim porównywać przyrządy użytkowe. Wystąpić tu może trudność chwilowego umieszczenia tego normalnego termometru w środowisku badanem, jak np. w kadzi lub warniku. Ale nie wątpie, że dodanie do każdego takiego przyrządu specyalnej małej ślepej rurki dla czasowego umieszczania w niej termometru normalnego, opłaciłoby się, dając każdochwilowo fabryce możność ścisłego sprawdzania przyrządów użytkowych. Sposób i miejsce umieszczania ślepych rur zawsze wskaże logika po rozważeniu budowy przyrządu, koszt zaś całej instalacyi nie może być wielki, zważywszy, że zupełnie dokładny i sprawdzony termometr normalny można posiąść za kilka lub kilkanaście rubli i że może on służyć niezmiennie przez całe szeregi lat. (C. d. n.)



Rys. 15.

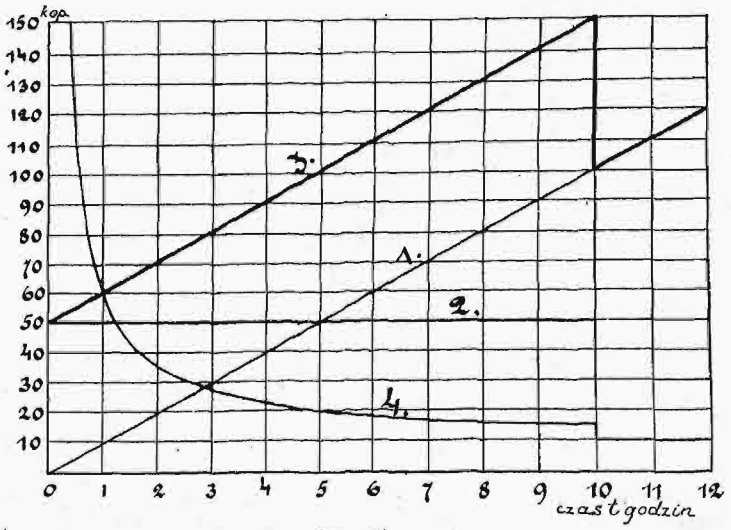
Rys. 16.

O systemach płacy, mających na celu podniesienie produkcyjności robotnika.

Podał **Aleksander Rothert.**

(Ciąg dalszy do str. 505 w № 42 r. b.).

Jeszcze jedna forma mieszana bywa często stosowana w postaci kombinacyi płacy od sztuki, ze zwykłą płacą godzinną. Aby zachęcić robotnika do pilności, otrzymuje on, prócz swej normalnej płacy godzinnej, jeszcze t. zw. premie za każdą sztukę wykonaną. Im więcej sztuk wykona w ciągu dnia albo godziny, tem większy jego zarobek. Wypłacenie takiej premii może być uzależnione od pewnego minimum wytwórczości, poniżej którego robotnik premii tej nie otrzymuje. Taki system premiowy w rezultacie wychodzi na system Halseya. Wykres rys. 11 łatwo nas o tem przekona. Przypuśćmy, że robotnik otrzymuje płacę godzinną w wysokości 10 k. i premię dodatkową w rozmiarze 25 kop. od sztuki, o ile wykona co najmniej 2 sztuki w ciągu 10-godzinnego dnia roboczego. Jeżeli w ciągu 10 godzin wykona więcej niż dwie sztuki, lub, co na to samo wyjdzie, zużyje mniej niż 10 godzin na wykonanie 2 sztuk, to zarobek jego odpowiednio wzrośnie. Koszta robocizny za 2 sztuki składają się z dwóch elementów: 1) płacy godzinnej, po 10 kop. za godzinę, pomnożonej na ilość godzin, reprezentowanej przez pochyłą prostą 1 w rys. 11 i 2) premii, wynoszącej 50 kop. za dwie sztuki, niezależne od czasu zużytego na nie, o ile ten czas nie przekracza 10 godzin. Premię tę reprezentuje pozioma prosta 2. Suma obu składowych, czyli całkowite koszta robocizny daje pochyłą linię 3. Wykres ten dla czasu t od



Rys. 11.

0 do 10 godzin jest identyczny z wykresem systemu Halseya z premią 33$^1/_3$% i płacą godzinną 15 kop. Różnica istnieje dopiero dla czasu dłuższego niż 10 godzin. Krzywa 4 zarobku godzinnego, podobnie jak całkowite koszta robocizny, wtedy nagle spada o $^1/_3$.

System ten płacy godzinnej z premią od sztuki przy jednakowej płacy godzinnej jest znacznie energiczniejszy od systemu Halseya, nieracyonalnym zaś jest nagły skok w zarobku. Skok ten można rozłożyć na dwie albo więcej części, np. naznaczając 10 kop od sztuki, o ile robotnik wykona co najmniej 2 sztuki dziennie, a 20 kop., o ile wykona więcej niż 4 i t. p. Zaletą tego systemu jest prostota i łatwa zrozumiałość dla robotnika oraz jasne określenie wymaganego minimum produkcyi robotnika. System ten mało jest znany w przemyśle maszynowym, natomiast zdaje się być często stosowany w przemyśle włókienniczym i chemicznym.

Nowsze systemy płacy.

Wszystkie dotąd opisane systemy płacy posiadają tę wspólną cechę, że mają na celu, zapomocą wzrastającej z pilnością płacy, zachęcić robotnika do większego wysiłku; wszystkie mają za podstawę pewnego rodzaju akord czasowy, bądź bezpośrednio wyrażony w postaci ilości godzin, bądź pośrednio w postaci ilości godzin, przeliczonych na ich wartość pieniężną.

Przy opisie systemu płacy od sztuki, była mowa o nadzwyczaj zgubnych i demoralizujących skutkach nieumiejętnego naznaczania akordów, a zwłaszcza późniejszego ich obniżania, mianowicie o powszechnem zjawisku świadomego ograniczania wytwórczości przez robotników. Temu starano się zaradzić zapomocą stosowania systemów premiowych. I rzeczywiście, potrzeba obniżania akordów przy systemach premiowych zachodzi mniej często, niestety jednak i zachęta do wysiłku jest też mniejsza! Potrzeba obniżania akordów i z nią związane świadome ograniczanie wytwórczości da się zmniejszyć albo usunąć tylko kosztem zmniejszenia, albo całkowitego zniszczenia zachęty.

Widzimy, że sam system płacy, o ile polega tylko na powiększeniu zarobku w zależności od większego wysiłku, bez zapewnienia rzeczywiście stałych i sprawiedliwych akordów, do pożądanego powiększenia wytwórczości nie doprowadzi i na nic się nie zda szukanie nowych systemów, nic nie pomoże nawet największa zachęta. Bez zdrowej podstawy wytwórczość będzie zawsze za mała i daleka od tej, do jakiejby doszedł robotnik, pracując dla siebie.

Tą zdrową podstawą jest dokładne obliczenie akordów, dokładna, a nie tylko przybliżona, znajomość *czasu*, potrzebnego do wykonania każdej roboty.

Przedsiębiorcy nie zdawali i nie zdają sobie dotąd sprawy ze znaczenia czasu tego, dbając wyłącznie o *cenę*, zapłaconą za wykonanie roboty [1]); zapominali, że robotnik pracuje w *ich* fabryce a nie w swojej, i że od czasu, spędzonego przy danej robocie, zależy wielkość rocznej produkcyi, czyli obrotu fabryki. Chociażby robotnik pracował za darmo, a mało produkował, to fabrykant na tej robocie może tracić, zamiast zarabiać, bo wiele jest takich kosztów ogólnych, które nie zależą wcale, albo mało, tylko od wielkości obrotu. Im większy obrót, tem mniejsza część tych kosztów przypada na pojedyńczą sztukę, a zmniejszenie kosztów wyrobu, dające się osiągnąć w ten sposób, jest często daleko większe niż to, którego można się spodziewać przez obniżenie ceny, zapłaconej robotnikowi za sztukę.

Znajomość czasu potrzebnego na wykonanie każdej roboty, ma więc ogromne znaczenie, bo, tylko znając czas potrzebny, fabrykant może wiedzieć, ile fabryka jego może wyprodukować, wiedzieć, czy rzeczywiście produkuje tyle, ile może i powinien, czy wyzyskuje kapitał, włożony w swą fabrykę. Tą drogą, powiększywszy wytwórczość robotnika i obrót fabryki, przedsiębiorca może też lepiej opłacać swych robotników i tem samem łatwo ziścić ideał Taylora: „wysoka płaca przy nizkich kosztach wyrobu".

To jednak nie jest jedynym względem, dla którego dokładna znajomość czasu potrzebnego ma wielkie znaczenie. Są bowiem też fabryki, mające tak nieznaczne koszta ogólne, że, w porównaniu z robocizną, te koszta grają małą stosunkowo rolę. Jest jeszcze inny wzgląd, bodaj czy nie ważniejszy od pierwszego. Wiadomo bowiem, jak wielkie znaczenie w życiu ludzkiem mają dobre przykłady, w sporcie i w technice wszelkiego rodzaju rekordy, ogólnie mówiąc dobre „wzory".

Człowiek na każdem polu może dokonać znacznie więcej, jeżeli mu przyświeca wyraźnie wytknięty cel, pracuje prędzej, jeżeli musi skończyć na blizki termin, lepiej, jeżeli ma dorównać wzorowi. Tyczy się to zwłaszcza człowieka przeciętnego, jednostki wyjątkowe możemy tu wyłączyć.

Chodzi więc o to, by robotnik miał zawsze taki wzór przed sobą i dostateczną zachętę w postaci nagrody za dorównanie mu, albo prześcignięcie wzoru.

Aby robotnikowi módz dać taki wzór, pracodawca musi znać *minimum* czasu potrzebnego, żeby robotnik dokładnie wiedział, do czego ma dążyć. Skoro tedy robotnik będzie wiedział, że pracodawca zna czas potrzebny, i przekona się, że przy pewnej wprawie i zdolności jest w stanie rzeczywiście wykonać i stale wykonywać zadaną robotę w tym czasie, to zrzuci z siebie maskę i przestanie sztucznie ograniczać swą wytwórczość i wtedy dopiero zachętą, w postaci powiększonego zarobku albo nagrody, odniesie należyty skutek, bo w tak zmienionych warunkach robotnik nie potrzebuje się już obawiać obniżania akordów.

Świadomość znaczenia czasu potrzebnego jest zdobyczą stosunkowo niedawną i tłómaczy się coraz to większem dążeniem do lepszego wyzyskania kosztownych urządzeń fabrycznych i zrozumieniem, że dotychczasowe metody nie prowadzą do celu. W ostatnich latach w przemyśle, zwłaszcza w przemyśle maszynowym, znajdują zastosowanie coraz to silniejsze i kosztowniejsze obrabiarki, o ogromnie zwiększonej produkcyi w porównaniu z tem, co jeszcze parę lat temu uchodziło za normalne. Tendencya ta została zapoczątkowana w Ameryce, i amerykanie pierwsi starali się należycie wyzyskać korzyści, dające się osiągnąć w obróbce metali, przez zastosowanie szybkotnącej stali narzędziowej. To też w Ameryce najwięcej pracowano nad ulepszeniem sposobów wynagradzania robotników, a najwięcej bodaj się odznaczył w tej dziedzinie pierwszy wynalazca nowej stali narzędziowej, F. W. Taylor, uprzednio już wspomniany genialny organizator przemysłowy i autor klasycznej książki o zarządzie warsztatów. On pierwszy postawił pewne ogólne zasady, którym zadość czynić powinny zarówno sam system płacy, jak też wogóle warunki pracy i stosunek pracodawcy do robotnika.

Te zasady można streścić w następujących kilku postulatach:

1) Czas, potrzebny do wykonania każdej roboty, należy stwierdzić z możliwie największą dokładnością, gdyż od niego zależy produkcya całej fabryki, i czas robotnika wraz z obrabiarką, przy której pracuje, ma taką samą wartość w gotowym wyrobie jak materyał, a często i większą znacznie. Podobnie więc, jak koszta materyału z góry kalkulujemy na kopiejki i ułamki kopiejki nawet, tak samo dokładnie należy obliczać czas robotnika, a nie zadawalniać się przybliżoną oceną, pozostawiając samemu robotnikowi, czy zechce on go skrócić dla osiągnięcia większego zarobku. Aby módz dokładniej określić czas, potrzebny do wykonania danej roboty, Taylor radzi podzielić tę robotę na możliwie wielką ilość elementów lub operacyi i dla każdego elementu z zegarkiem w ręku określić potrzebny czas, polegając na pracy zdolnego i pilnego robotnika. Taylor sam badał tę sprawę bardzo szczegółowo, w najrozmaitszych dziedzinach techniki obróbczej, budowlanej, transportowej i wielu innych i przekonał się, że, przy odpowiedniej organizacyi pracy i usunięciu dających się uniknąć strat czasu, oraz możliwem ułatwieniu robotnikowi pracy, wytwórczość przeciętna robotnika da się, bez nadmiernego albo szkodliwego wysiłku, powiększyć w trójnasób lub nawet w czwórnasób, w porównaniu z wytwórczością, obecnie uważaną za normę. Z tego wynika druga zasada:

2) Wszelkie, dające się usunąć przeszkody i możliwe do uniknięcia straty czasu należy przez odpowiednią organizacyę pracy i ułatwienie jej usunąć, tak, aby robotnik mógł całą swą energię i uwagę poświęcić produkcyjnej pracy.

[1]) Winien temu jest ogólnie niemal stosowany sposób obliczania kosztów własnych, t. j. dodawania kosztów ogólnych proporcyonalnie do robocizny.

Aby możliwie jak najwięcej ułatwić mu zadanie, Taylor daje robotnikowi dokładne instrukcye: jak ma wykonać poruczoną mu robotę, w jakim porządku mają po sobie następować oddzielne czynności, z jaką szybkością np. ma się obracać tokarnia i z jakim posuwem poruszać jej nóż i t. p. Taki szczegółowy program pracy musi być ułożony przez doświadczonego fachowca, z uwzględnieniem indywidualnych cech poszczególnej maszyny, przy której robotnik pracuje, aby ten ostatni nie miał żadnego pretekstu do odstępstwa od danej mu instrukcyi. W takich warunkach każda robota musi być wykonana w najpraktyczniejszy i najracyonalniejszy sposób, i nic nie jest pozostawione widzimisię robotnika, którego słuszne uwagi i proponowane ulepszenia są natomiast życzliwie przyjmowane i nagradzane.

3) Nonsensem jest, powiada Taylor, chcieć ograniczać zarobek robotnika, o ile on go zawdzięcza wyłącznie zdolności swej lub pracowitości wyjątkowej, a nie omyłce w obliczeniu akordu, popełnionej przez pracodawcę. Tego rodzaju ograniczenie zarobku wpływa tylko jak najgorzej na chęć do pracy i demoralizuje robotnika, niezależnie od szkody bezpośredniej dla pracodawcy. Taylor słusznie twierdzi, że wyjątkowo zdolny robotnik musi mieć możność zarabiać stale odpowiednio więcej, niż przeciętny, i że wogóle każdy robotnik, jeżeli ma pracować rzeczywiście z całą energią, tak jakby pracował dla siebie, musi też mieć możność stale zarabiać więcej, niż zarabiał dotąd, przy małym wysiłku. Na zasadzie długoletniego doświadczenia w Ameryce, Taylor twierdzi, że, płacąc robotnikom swym od 30% do 100% ponad zwykle przyjętą dla danej klasy robotników normę, może bez trudności znaleźć zawsze dosyć ludzi zdolnych, produkujących stale trzy do czterech razy więcej, niż to zwykle bywało uważane za normalne. Wysokość tego dodatku do płacy zależy od rodzaju zajęcia. Najwięcej musiał dodawać robotnikom, których zajęcie, obok zręczności i inteligencyi, wymaga dużo fizycznego wysiłu, jak np. kowalom.

4) Należy nie tylko pozwalać na to, by robotnik dużo zarabiał, ale trzeba tego odeń wymagać, bo robotnik, który nie zarabia dużo, nie pracuje dosyć energicznie. Taylor stawia zasadę, że trzeba stale mieć na oku wytwórczość każdego robotnika i nie pozwalać, aby się opuścił. Robotnik musi, jego zdaniem, stać ciągle pod pewną presyą i wiedzieć, że się od niego stale wymaga energicznej pracy i że każda opieszałość będzie odrazu zauważona, zupełnie niezależnie od tego, że przy mniejszym wysiłku i zarobek jego będzie mniejszy, wskutek właściwości systemu płacy stosowanego. Taylor stosuje bowiem, zależnie od rodzaju roboty, różne systemy, jak akordowy, premiowy lub system jego własny, t. zw. różnicowy (dyferencyalny, po angielsku: „differential rate"), albo wreszcie poniżej opisany system Gantta.

5) Aby robotnik mógł się do wymaganego odeń wysiłku zastosować, trzeba żeby on sam mógł też w każdej chwili skontrolować, czy produkuje tyle, ile trzeba, i w tym celu nie powinno mu się dawać większej ilości roboty naraz, nad którą musiałby pracować dłuższy czas. Roboty powinien otrzymywać tyle tylko naraz, aby w każdej chwili, bez skomplikowanych obliczeń, mógł skontrolować, czy pracuje z należytą szybkością. W żadnym razie nie powinien otrzymywać roboty na więcej niż jeden dzień. Zasadę określonego „pensum" na każdy dzień Taylor stosuje zupełnie ogólnie, nawet do urzędników biurowych, rysowników, robót przy remoncie i t. p., dla których napozór trudno jest takie pensum wyznaczyć. Koszta dodatkowej pracy biurowej, potrzebnej do tak daleko idącego szczegółowego nadzoru i kontroli, oraz do obliczenia czasu, potrzebnego dla każdej roboty i określenia codziennego pensum dla każdego robotnika i mniejszego urzędnika na każdy dzień w roku, pomimo że są naturalnie nie małe, nie grają, jak uczy doświadczenie Taylora, żadnej roli, w porównaniu do ogromnej oszczędności czasu, i, co za tem idzie, kosztów własnych, spowodowanej przez tak wielki wzrost wytwórczości pracowników.

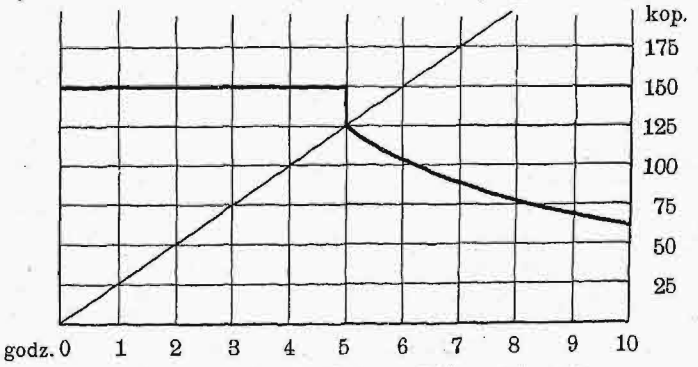
Określiwszy w ten sposób ogólne zasady, któremi należy się kierować, aby osiągnąć rzeczywiście energiczną pracę ze strony robotnika, przejdźmy teraz do wprowadzonego przez Taylora w warsztatach Bethlehem Steel Co. systemu płacy t. zw. różnicowego (differential rate).

Podstawą tego systemu jest bardzo dokładne określenie minimum czasu, potrzebnego do wykonania roboty. Tylko zdolny i zręczny robotnik może, przy usilnej pracy, wykonać ją w tym czasie, i to zwykle dopiero po pewnej wprawie. O tem, żeby ten czas jeszcze skrócić, może myśleć tylko wyjątkowo uzdolniony robotnik, jeżeli np., przy wielkiej ilości tej samej roboty, dojdzie do ogromnej wprawy. Jeżeli robotnik potrafi wykonać robotę w czasie oznaczonym, to, prócz normalnej swej płacy godzinnej, otrzymuje premię, wynoszącą 20 do 30 procent i więcej, zależnie od rodzaju roboty. Jeżeli zaś na wykonanie roboty zużyje więcej niż przepisany czas, to nie tylko traci premię, lecz, prócz tego, zarobek godzinny jego się zmniejsza jeszcze proporcyonalnie do kwadratu czasu zużytego. Taylor to wprawdzie wyraża nieco inaczej, co najlepiej przykład objaśni.

Niech czas naznaczony dla wykonania pięciu sztuk wynosi 5 godzin; jeżeli robotnik rzeczywiście wykona wszystkie 5 sztuk w ciągu tych 5 godzin, to otrzyma swą normalną płacę np. po 25 kop. za godzinę, t. j. 125 kop. albo po 25 kop. za każdą sztukę; oprócz tego otrzymuje on premię w wysokości przypuśćmy 20%, t. j. 25 kop., razem więc z premią robotnik otrzymuje za 5 sztuk 150 kop., czyli po 30 kop. za sztukę. Jeżeli wyjątkowo zdolny robotnik potrafi skrócić czas naznaczony, to zarobek godzinny mu się jeszcze zwiększa w stosunku skrócenia czasu, tak jak w systemie akordowym, t. j. za każdą sztukę otrzymuje zawsze po 30 kop.

Jeżeli zaś robotnik nie zdąży zrobić wszystkich 5 sztuk w czasie przepisanym, to przedewszystkiem traci premię i otrzymuje tylko po 25 kop. od sztuki, ale tylko od tych sztuk, które wykończy w ciągu naznaczonych 5 godzin, pozostałą ilość sztuk musi wykonać za darmo. Jeżeli więc np. wykona tylko 4 sztuki w ciągu 5 godzin, to otrzymuje za 5 sztuk tylko 100 kop., a że nad niemi pracował $5 . \frac{5}{4} = 6{,}25$ godzin, więc godzinny zarobek wynosi $\frac{100}{6{,}25} = 16$ kop.; jeżeli w ciągu 5 godzin wykona tylko 3 sztuki, to otrzymuje tylko 75 kop., a potrzebował na wykonanie 5 szt. $5 \cdot \frac{5}{3} = 8{,}33$ godzin, czyli za godzinę pracy przypada po 9 kop tylko, i t. p. Jednem słowem, o ile z jednej strony za dotrzymanie naznaczonego czasu robotnik otrzymuje wielką dość nagrodę, czyli, jak to amerykanie nazwali, „bonifikacyę" (bonus), o tyle za pracę mniej energiczną jest dotkliwie karany przez szybkie zmniejszenie zarobku godzinnego, w stosunku kwadratu czasu zużytego, stosownie do równania: $\frac{p}{P} = \left(\frac{T}{t}\right)^2$.

System różnicowy Taylora, w postaci wykresu, pokazuje rys. 12. Jest to ze wszystkich dotąd proponowanych i stosowanych systemów płacy najenergiczniejszy. Wprawdzie nagroda za wysiłek jest bardzo wielka, ale też kara za drobne nawet uchybienie jest nadzwyczaj dotkliwa. To też Taylor nie zaleca bynajmniej uniwersalnego stosowania tej metody, lecz radzi stosować ją tylko w niektórych wypadkach, a mianowicie tam, gdzie ta sama robota często się powtarza, np. przy produkcyi masowej na bardzo kosztownych obrabiarkach i w warsztatach, gdzie robotnicy już jakiś czas byli przygotowywani do tak energicznego systemu płacy przez stosowanie wprawdzie mniej silnie działającego systemu przejściowego, lecz przy wzorowej za to organizacyi i pod silnym nadzorem, według zasad ogólnych uprzednio wyszczególnionych. Gdy robotnicy w ten sposób już są do-



Rys. 12. System Taylora „Differential rate".

brze wdrożeni i stan ogólny warsztatów już dojdzie do pewnej perfekcyi, to pozostaje zrobić ostatni krok i wprowadzić system różnicowy płacy.

Jako system bardziej ogólnie dający się stosować i mogący służyć jako przejściowy, Taylor zaleca łagodniejszy znacznie system Gantta, swego ucznia, tak zwany system bonusowy, t. zn. z bonifikacyą (ang. „task system with a bonus“). (D. n.)

PIŚMIENNICTWO TECHNICZNE POLSKIE.

II. Inżynierya z miernictwem.

(Ciąg dalszy do str. 498 w № 41 r. b.).

O pracach profesora Instytutu komunikacyi, inż. Henryka Merczynga, będzie mowa przy mechanice i elektrotechnice. Tutaj podnieść należy wykonane przezeń doświadczenia, na których oparł podaną w *Przegl. Techn.* cenną pracę: „O biegu w rurach wody, nafty i ropy“ (1890), wyznaczając nowe współczynniki wzoru Prony'ego dla nafty i ropy. Podjął także zawiłą sprawę wynalezienia zależności między prędkością przepływu cieczy w przewodzie i nachyleniem osi przewodu do poziomu, wtedy gdy prędkość przepływu jest większa od 2,5—3,0 *m* na sek., i wyniki doświadczeń ogłosił w *Rozprawach Akad. Um.* p. t. „Bieg cieczy w rurociągach przy znacznem przecięciu żyły ciekłej i znacznej chyżości“ (1907). Rozprawa ta ogłoszona była równocześnie po francusku [1]).

O książce Jana Jegera „Racyonalny system asenizacyi. Szkodliwość i niebezpieczeństwo usuwania fekalii zapomocą kanalizacyi“ [2]), w której autor zalecał proszek otwocki, mający zastępować skutecznie wszelkie systemy kanalizacyi miast, pisał inż. Sokal [3]), ostro krytykując wnioski, na podstawie poglądów kanalizatorów angielskich. Praca wszakże p. Jegera obejmuje bogaty materyał, dotyczący systemu asenizacyi przy użyciu łatwo próchniejącego materyału roślinnego, napisana jest przystępnie i jasno, i autor wydaniem jej przysłużył się nie tylko przedsiębiorstwu otwockiemu, ale i piśmiennictwu krajowemu.

Na doświadczenia prof. Tetmajera powoływał się inż. Józef Orpiszewski, podówczas inżynier wydziałowy kolei Jura-Simplon w artykule „O wyborze współczynników przy obliczaniu konstrukcyi żelaznych“ (1891). Zajmował go także wypadek z mostem żelaznym, opowiedziany już przez inż. J. Budkiewicza w artykule: „Most na rzece Birs pod Mönchenstein“ (1891), i pisał dwukrotnie o „Załamaniu się mostu na rzece Birs pod Mönchenstein w Szwajcaryi“ (1893/4). Podał nadto artykuły: „Próba mostu żelaznego pod Wolhuzen“ w Szwajcaryi (1894), „Przerwanie się tamy wodozbioru w Bouzey“ we Francyi (1895), „Próby z belkami betonowemi systemu Hennebique'a“ (1896), „Most z betonu de la Coulevrinière w Genewie“ (1897), „Z powodu pomysłów inż. Ostrzeniewskiego“ (1900), „Z powodu artykułu inż. Ostrzeniewskiego“ (1901), „Podkłady żelazne na drogach żelaznych szwajcarskich“ (1907). Inż. Antoni Zdziarski opisywał „Drogę żelazną Canadian Pacific Railway“ (1891) i „New Era maszynę amerykańską do wykonywania robót ziemnych“ (1892). Podali jeszcze artykuły: inż. kom. L. Hantower „O środkach zabezpieczających drogi żelazne od zamieci śnieżnych“ (1891), inż. Tadeusz Krzyżanowski: „Perspektograf, przyrząd służący do kreślenia obrazów perspektywicznych, wynaleziony przez inż. Piotra Fioriniego“ (1891), inż. techn. Józef Jeziorański: „Porównanie warunków ruchu pociągu kolejowego, prowadzonego pojedyńczą lub też podwójną trakcyą, ze względu na bezpieczeństwo biegu“ (1892).

Inż. kom. Lucyan Kwiciński (ur. 1852, zm. 1908), naczelnik robót regulacyjnych na rz. Wiśle pod Warszawą, miał w początku r. 1892 odczyt na Zjeździe hydrotechników w Petersburgu o „Rzece Wiśle“, a mianowicie o robotach regulacyjnych, wykonywanych według projektu inż. kom. Kosteneckiego w granicach Królestwa Polskiego, między Zawichostem i Nieszawą. Odczyt ten, a zwłaszcza szczegóły, odnoszące się do robót pod Warszawą, streszczone zostały w *Przegl. Techn.* w artykule „Rzeka Wisła“ (1893). Inż. Kwiciński podał także opis robót przygotowawczych około zestawienia w Zarządzie Warsz. Okręgu Komunikacyi projektu trzeciego mostu w Warszawie“, w artykule „W kwestyi budowy trzeciego mostu w Warszawie“ (1904).

Inż. Henryk Hopfenblum zajmował się tryangulacyą m. Warszawy, dokonywaną w celu sporządzenia szczegółowego planu miasta i szczegóły swych prac przedstawił w artykule: „O stosowaniu metody najmniejszych kwadratów w praktyce geodezyjnej“ (1893).

Broszurę popularną „Żegluga powietrzna“ [4]) napisał ze znajomością rzeczy, gruntownie a przystępnie Władysław Umiński. W *Przegl. Techn.* rozpoczynali współpracownictwo w r. 1894 inżynierowie: Librowicz, Jędrzejewski i Stolzman. Inż. techn. Mieczysław Librowicz obliczał szczegółowo most na Prucie pod Jaremczem oraz most otworu 30 *m* w pracy p. t. „Obliczenie wielkich mostów sklepionych“ (1894). Opisywał dalej: „Wodociągi Płockie“, „Określenie średnicy rur wodociągowych przy warunkach najekonomiczniejszych“, „Wodociągi w Elizawetgradzie“, „Obliczanie wodociągów miejskich przy warunkach najekonomiczniejszych“ (1895). Ta ostatnia praca składa się z dwóch części: określenie średnicy rur i wyznaczenie wysokości zbiornika. W krótkim artykule „Roboty wodociągowe w miastach prowincyonalnych“ (1897) informował inż. Librowicz o robotach w Kijowie, Żytomierzu i Berdyczowie. Specyalista w dziale melioracyi rolnych, inż. Stanisław Jędrzejewski, w gruntownej pracy „Teorye drenów“ (1894) rozebrał współczesne poglądy inżynierów zagranicznych, wyciągając z nich praktyczne wnioski. Oddał nadto znakomitą przysługę technikom naszym, sporządzając przekład treściwego podręcznika Reinherza „Poziomowanie (niwelacya) w zakresie melioracyi rolnych“ [5]). Inż. Stefan Stolzman, zajmujący się skanalizowaniem Kijowa, według systemu angielskiego inżyniera Shone'a, pisał o „Kanalizacyi Kijowa“ (1894).

Inż. kom. Tomasz Przesmycki (ur. 1827, zm. 1906), uczeń Pancera, uporządkował odpisy kursów swego znakomitego profesora [6]), a jedną ich część, traktującą o budowie dróg bitych, dopełnił własnym wykładem o konserwacyi tychże dróg i wydał w r. 1895 [7]). Powstała tym sposobem pożyteczna książka, stanowiąca wyborny podręcznik dla niższej służby technicznej na drogach bitych i zwyczajnych. Wykład Pancera o budowie dróg bitych obejmuje w tej książce trzy rozdziały. W pierwszym podane są: wiadomości o drogach sztucznych w starożytności i w nowszych czasach, opisanie części składowych drogi, warunki, jakie przestrzegać należy przy wyznaczaniu kierunku, sposoby wytykania na gruncie linii prostych i łuków, określenie profilu podłużnego i profilów poprzecznych, oraz sposoby ich rysowania. Drugi rozdział obejmuje szczegóły budowy, a więc treściwe opisy plantowań zwyczajnych, nasypów, przeko-

[1]) Sur le mouvement des liquides à grande vitesse par conduites très larges. Paris, Gauthier-Villars, 1907, str. 3. Recenzya: *Przegl. Techn.* 1907, str. 96.

[2]) Warszawa 1890, 8⁰, str. IV, 289.

[3]) *Przegl. Techn.* 1890, str. 59.

[4]) Warszawa 1894. Recenzya inż. Obrębowicza w *Przegl. Techn.* r. 1894, str. 34. Książeczki tej wyszło drugie wydanie, przejrzane i poprawione w r. 1902, 8⁰, str. 123 z 34 rys. w tekście.

[5]) Warszawa 1900, 8⁰, str. 78, drzeworytów w tekście 54. Wydanie z zapisu Wł. Pepłowskiego, w zawiadywaniu Kasy im. Mianowskiego. Recencya R. Stodólskiego. *Przegl. Techn.* 1901, str. 149.

[6]) Por. *Inż. polski Fel. Pancer.* Warszawa 1900.

[7]) O budowie i konserwacyi dróg bitych i zwyczajnych przez Feliksa Pancera, kapitana b. w. p., inspektora i członka zarządu XIII-go okręgu kom. ląd. i wodn. Przejrzane i powiększone przez inżyniera tegoż zarządu Tomasza Przesmyckiego. Warszawa 1895, 8⁰, str. 254, ze 115 figurami w tekście.

pów, darniowania i wzmacniania skarp, rowów, mostów i kanałów, pokładu kamiennego i wszelkich akcesoryi drogowych. Wreszcie, w rozdziale trzecim opisane jest wykonanie plantunków ziemnych, urządzenie pokładu adamizacyjnego i materyały sztuczne używane na adamizacyę. Cały wykład cechuje treściwość i praktyczność wskazówek, zastosowanych ściśle do warunków i potrzeb miejscowych. Do stu stronic pracy Pancera dodał Przesmycki sto pięćdziesiąt własnych, obejmujących: część drugą o konserwacyi dróg bitych i część trzecią o budowie i konserwacyi dróg zwyczajnych. Wskazówki techniczne łączą się tu z przepisami administracyjnymi i dają wyczerpujący podręcznik dla konduktorów i dozorców drogowych. Cały wykład jest ścisły, napisany językiem czystym, i odpowiada potrzebom czytelników, dla których jest przeznaczony.

Jako wybitny pracownik naukowy, odznaczył się inż. kom. Feliks Jasiński (ur. 1855, zm. 1899), ogłaszając w roku 1893 po rosyjsku i francusku [1]) obszerną pracę o wytrzymałości na wyboczenie, w której doszedł do wzorów, podobnych do równocześnie podanych przez Tetmajera, z nieco różnymi współczynnikami. Wysokie uznanie dla tej pracy wyraził prof. Thullie [2]), a redakcya *Przegl. Techn.* wydała ją swoim nakładem po polsku p. t. „Badania nad sztywnością prętów ściskanych“ [3]). Autor rozdzielił swój wykład na trzy części: teoryę, doświadczenia i zastosowania, a mając na względzie stronę praktyczną, pomieścił w nim tylko to, co może mieć zastosowanie w sztuce budowlanej.

W *Przegl. Techn.* podał Jasiński oryginalną swą pracę: „Geometryczne dowodzenie twierdzenia Coriolisa“ (1897). Zawcześnie dla nauki naszej zmarły, ten wysoce uzdolniony inżynier, był profesorem mechaniki w trzech instytutach technicznych w Petersburgu, projektował most w Gatczynie z belką o trzech przegubach i wiązary dachowe nad warsztatami mechanicznymi w zakładach aleksandryjskich w Petersburgu.

Liczba każdorocznie przybywających nowych współpracowników *Przegl. Techn.* odtąd wciąż się powiększa. Wyróżnili się zwłaszcza w omawianym dziale inżynierowie: Wasiutyński, Czopowski, Ostrzeniewski, Szymański, J. Wodziński i K. Grabowski.

Inż. kom. Aleksander Wasiutyński, profesor politechniki warsz., wykonywał w latach 1896/9 badania nad zachowaniem się szyn w torach i nad ich odkształcaniem się sprężystem pod obciążeniem. Sposoby tych badań były samodzielnie obmyślone i bardzo pomysłowe. Opisy swych badań ogłosił w innych językach [4]). W *Przegl. Techn.* podał: „Nowy typ szyny stalowej dr. żel. W.-W., ważącej 38 *kg* metr bieżący“ (1898), gdzie rozbierał przyczyny, które wywołały zmianę typu, mówił o zasadach, przyjętych przy obliczaniu typu nowego i o znaczeniu ekonomicznem zmiany. Podane następnie: „Obserwacye nad chwilowemi odkształceniami budowy wierzchniej toru na dr. żel. W.-W.“ (1898), uwydatniły wpływ silniejszego typu szyn i akcesoryi na zwiększenie ogólnej sztywności toru, która ze swej strony wywiera ogromny wpływ na pracę wszystkich składowych części budowy wierzchniej a w rezultacie na koszta utrzymania i remontu drogi.

Inż. Wasiutyński był jednym z głównych zwolenników nowego typu złącza, t. zw. dwupodkładowego i ten typ w pomyśle wydoskonalił i staraniami swemi wprowadził na 243 wiorstach linii Kaliskiej, pomimo że nigdzie dawniej w szerszym zakresie nie był stosowany. Złącze to opisał inż. Jan Gryżewski w artykule: „Odnoga Kaliska dr. żel. W.-W. Budowa wierzchnia toru“ (1901), a inż. W. pisał jeszcze o swych doświadczeniach w tym przedmiocie p. t. „Złącze szynowe na podkładach podwójnych“ (1906). Typ ten na linii Kaliskiej dał wyniki tak dobre, że obecnie jest stopniowo wprowadzany na linii dr. żel. W.-W., a Ministeryum ma zamiar podobno przyjąć go za normalny dla dróg żelaznych w Państwie.

W pracy: „Oznaczenie czasu biegu pociągów“ (1905) mówi inż. Wasiutyński o oporze pociągu, mocy parowozu, prędkości jednostajnego biegu pociągów w zależności od podłużnego zarysu (profilu) toru, wirtualnej długości linii drogi żelaznej, przyśpieszonym i zwolnionym biegu pociągów, stracie czasu na rozpęd i zatrzymanie. Opisał także „Badania G. Marie'go nad wahaniami taboru kolejowego“ (1909).

Piśmiennictwu technicznemu polskiemu przysłużył się znakomicie inż. Wasiutyński wydaniem w r. b. całkowitego kursu dróg żelaznych w zakresie szkół politechnicznych, p. t. „Drogi żelazne. Tabor i technika ruchu kolejowego. Projektowanie drogi żelaznej. Budowa spodnia i wierzchnia. Połączenia torów. Stacye. Sygnalizacya i urządzenia zabezpieczające“ [5]). Jak objaśnia w przedmowie, na treść książki złożyły się jego wykłady na wydziale inżyniersko-budowlanym Instytutu politechnicznego warszawskiego. Słuchacze tego wydziału nie przechodzą kursu o parowozach, który wykładany jest tylko na wydziale mechanicznym. Wynikła stąd potrzeba podania im krótkich wiadomości o taborze, oporze pociągów i pracy parowozów. Należało także pomieścić informacye o eksploatacyi, na wstępie odpowiednich rozdziałów o budowie. To też po ogólnych wiadomościach wstępnych, dotyczących historyi, charakterystyki, korzyści i znaczenia ekonomicznego i cywilizacyjnego dróg żelaznych, wykłada autor w sześciu działach wymienionych w tytule książki cały przedmiot w jego współczesnym rozwoju. Wykład jest samodzielny, zwłaszcza w ustępach, dotyczących budowy wierzchniej, nad którą autor specyalnie pracował.

Szczegółową recenzyę książki prof. Wasiutyńskiego podał w *Przegl. Techn.* (№ 36 r. b.) prof. Skibiński, wykazując zbytnią treściwość, lub też, stosownie do zamierzonego celu, zaobszerne traktowanie przedmiotu w niektórych działach a także zwracając uwagę na te działy, „które są celowo a nawet świetnie obrobione“. Recenzent zamyka swe sprawozdanie wnioskiem, że „w całości mamy przed sobą bardzo poważny i cenny nabytek dla polskiej literatury technicznej, za który należy się autorowi wdzięczność inżynierów polskich“.

Z pism inż. Henryka Czopowskiego, odnoszących się przeważnie do mechaniki, wymieniamy tu tylko pracę teoretyczną: „Belka wieloprzęsłowa na podporach sprężystych“ (1896) i drugą z dziedziny hydrauliki: „Z teoryi wodotrysków“ (1902).

Inż. techn. Aleksander Ostrzeniewski, oprócz artykułów treści mechanicznej, ogłaszanych od r. 1880, pisał „O urządzaniu i zakładaniu smoka przy wodociągach“ i „Dopełnienie“ do tego artykułu (1896). Krytykującemu inż. Szymańskiemu odpowiadał w artykule „Przyczynek do wodociągów“ (1897). Podał jeszcze: „Krzyżowanie torów kolejowych“, „Spostrzeżenia technika z pobytu w Warszawie“ (1898), „Złączenia skówkowe szyn toru kolejowego“ (1899), „Uderzenia kół na stosugach“, „Gięcie się szyn na podkładach poprzecznych“ (1900).

Inż. Edward Szymański (ur. 1862, zm. 1907) pisał o „Kanale Windawo-Niemeńskim“, „O wpływie kanałów na obniżenie wód gruntowych“ i o „Budowie drugiego smoka wodociągowego“ (1896). Jako kierownik tej budowy, polemizował z inż. Ostrzeniewskim, wykazując braki w jego poglądach. Streszczał następnie wydaną po rosyjsku pracę inż. L. Kwicińskiego „Roboty regulacyjne na rzece Wiśle pod Warszawą od r. 1885 do 1895“, opisywał na podstawie źródeł niemieckich „Regulacyę ujścia Wisły“, streszczał w obszernym artykule, p. t. „Szkodliwość gazów kanałowych i zabezpieczenie od nich naszych mieszkań“, referaty

---

[1]) Récherches sur la fléxion des pièces comprimées. *Annales des Ponts et Chaussées* 1893.

[2]) *Przegl. Techn.* 1895, str. 16.

[3]) Warszawa 1895, 8°, str. 138, z 34 fig. w tekście i 3 tabl. litogr.

[4]) Po francusku: „Note sur les déformations momentanées de la voie, d'après les observations faites en 1897 au chemin de fer Varsovie-Vienne“ (*Bulletin de la Commission internationale du Congrès des chemins de fer*, Novembre 1898). Praca ta wyszła w oddzielnej odbitce nakładem P. Weissenbrucha w Brukseli 1898 r. po niemiecku: „Beobachtungen über die elastischen Formänderungen des Eisenbahn-Gleises“ jako zeszyt oddzielny dodatkowy czasopisma *Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens* (Wiesbaden 1899, nakład C. W. Kreidel). Po rosyjsku: „Nabliudienia nad uprugimi deformacjami żelieznodorożnawo puti“, wydawnictwo Instytutu Inżynierów Komunikacyi w Petersburgu 1899 r.

[5]) ...napisał Aleksander Wasiutyński, inż. kom., adjunkt instytutu, inżynier dyrekcyi dr. żel. W.-W., profesor zwyczajny Instytutu politechnicznego warszawskiego. Wydane z zapomogi Kasy Mianowskiego. Warszawa 1910. 8° wielkie, str. XIV + 471, rys. 528.

dr. Kirchnera z Hannoweru i inż. W. H. Lindleya, przedstawione na zjeździe w Sztuttgardzie 1895 r. niemieckiego związku ochrony zdrowia publicznego, opisywał „Wodociągi m. Paryża“ i podał ciekawe wyciągi „Ze statystyki wodociągów amerykańskich“ (1897). Pisał szczegółowo „O budowie kominów fabrycznych“ (1898) i podał jeszcze artykuły: „O oczyszczaniu ścieków kanałowych“, „O wpływie centralnych stacyi elektrycznych na zaopatrywanie miast w gaz oświetlający“ (1900).

Profesor politechniki ryskiej Jan Benedykt Wodziński pisał „O wpływie tarcia w przegubach mostowych“ (1901) i podał gruntowną pracę „Przyczynek do rachunku sił wewnętrznych w dźwigarach kratowych mostów kolejowych, zapomocą ciężarów zastępczych“ (1905), nad którą zastanawiał się prof. Thullie. „W kwestyi rozszerzenia mostu drogowego na Wiśle w Warszawie“ (1907) polemizował z inż. Prüfferem. Pisał także „W sprawie wytrzymałości siatek kratowych w prętach złożonych, pracujących na ściskanie“ (1908).

Inż. Kazimierz Grabowski zajmował się konstrukcyami żelaznemi a zwłaszcza żelaznobetonowemi. Podał krytyczne uwagi „Z powodu norm do obliczania konstrukcyi budynków“ i obszerną rozprawę: „Praca odkształceń zeskładów żelaznobetonowych przy zginaniu“ (1905). Pisał także: „Z teoryi łuku bezprzegubowego“ (1907), „O przyczepności betonu do żelaza“ (1908).

Pojedyńcze prace innych autorów, piszących od r. 1895, jak również oddzielnie wydane w tym czasie książki i broszury zestawiamy w porządku przedmiotowym.

W dziedzinie *miernictwa*, wydał geometra przysięgły Feliks Kugler książkę p. t. „Koordynaty goniometryczne i trygonometryczne, obliczenia zastosowane do geodezyi“ [1]), obejmującą rozdziały: „Logarytmika. Goniometrya. Wymiar, wypośrodkowanie i redukcya kątów. Longimetrya. Koordynaty goniometryczne. Trygonometrya płaska“. Autor, praktycznie obeznany z przedmiotem, wykazał zupełną nieumiejętność pisania po polsku, nieznajomość języka i słownictwa.

Inż. Stanisław Domański wydał broszurkę: „Jak niwelować. Wykład przystępny“ [2]), przeznaczoną „dla osób niefachowych, które, ze względu na rodzaj swego zajęcia, muszą poznać zasady niwelacyi, nie są jednak o tyle technicznie przygotowane, aby mogły posiłkować się książkami specyalnemi“. Dla popularności poświęcona wszakże została w niektórych miejscach ścisłość wykładu. Recenzya [3]) zaznacza drobne usterki językowe i niepoprawności słownicze.

Inż. Edward Wawrykiewicz zebrał i opracował „Słowniczek mierniczy, przejrzany i przyjęty przez Delegacyę Mierniczą przy Sekcyi Techn. W. O. T. P. P. i H“ [4]). Z powodu recenzyi [5]) miała miejsce polemika między Delegacyą Mierniczą a recenzentem [6]).

Cennym nabytkiem w tym dziale była książka profesora Politechniki Warszawskiej Wiktora Ehrenfeuchta „Miernictwo. Tom I“ [7]). Autor pisze w przedmowie: „Książka niniejsza, jako tom I-y miernictwa, obejmuje pomiary nie wymagające wielkiej dokładności. W tomach następnych (o ile się ukażą) projektowane są działy następujące: teorya błędów i jej zastosowanie do pomiarów, pomiary precyzyjne, trójkątowanie, rzuty kartograficzne, oraz pomiary podziemne“. Książka służyć może jako dobry podręcznik dla młodzieży z wykształceniem naszych szkół średnich. Zaletą jej jest treściwość i jasność opisu; stosunkowo niewielka, wyczerpuje w zupełności przedmiot. Autor poruszył nawet takie działy, które znajdujemy tylko w bardzo obszernych dziełach, jako to: poziomowanie barometryczne, fotogrammetrya, wytykanie łuków i planimetrya [8]). W części pierwszej o zdjęciu planu, jest mowa o oznaczaniu punktów na gruncie i bezpośrednich pomiarach odległości, o pomiarze kątów na gruncie, wyznaczaniu punktów podstawowych zapomocą wielokątowania, zadaniach Pothenota i Hansena, węgielnicach i ich zastosowaniu. Część druga obejmuje poziomowanie zwyczajne, kątowe i barometryczne. Część trzecia, poświęcona tachymetryi, mówi o dalmierzu, tachymetrach i fotogrammetryi. Część czwartą składają rozdziały: tyczenie prostych zapomocą teodolitu, wytykanie łuków kół, planimetrya. Bardzo dodatnio wpływają na wartość książki zadania, umiejętnie dobrane i zaopatrzone po większej części w praktyczne rozwiązania. Recenzya postawiła niektóre zarzuty opisowi poziomowania i słownictwa, wogóle jednak wyrażając wysokie uznanie dla książki „należącej niezaprzeczenie do najlepszych dzieł tego rodzaju“. Autor wygłosił w Stowarzyszeniu Techników treściwy odczyt „O fotogrammetryi“, podany w *Przegl. Techn.* (1907).

Przy miernictwie wymienić należy wydaną w r. 1904, przez matematyka A. B. Danielewicza, magistra b. Szkoły Głównej, książkę p. t. „Metoda najmniejszych kwadratów“ [9]), stanowiącą doskonały podręcznik, jasny i ścisły, do rachunku wyrównania błędów spostrzeżeń. Treść jej następująca: Pojęcia ogólne. Prawo błędów. Wyrównanie spostrzeżeń nad jedną wielkością niewiadomą. Wyznaczenie niewiadomych zawartych w funkcyi, której wartości otrzymujemy ze spostrzeżeń. Zastosowanie metody najmniejszych kwadratów. Uzupełnienia. Tablice. Zastosowania obejmują przykłady wzięte między innymi z miernictwa i niwelacyi.

Poważne dzieło: „Geometrya rzutowa tworów pierwiastkowych“ [10]) wydał w r. 1902 inż. Alfons Loewenberg. Treść, bardzo obfita i nader sumiennie opracowana, świadczy o wielkiem oczytaniu a nadto o samodzielności autora przy badaniach geometrycznych [11]). Geometrya rzutowa, jako podwalina statyki graficznej, przedstawia dla techników specyalne znaczenie utylitarne [12]) i dlatego wzmiankujemy tu rzecz, należącą więcej do piśmiennictwa matematycznego niż technicznego. Do tego ostatniego zaliczają się prace, podane w *Przeglądzie Technicznym:* inż. technol. Jana Wojciechowskiego „Oznaczenie wykreślne powierzchni figur płaskich nieprawidłowych“ (1901), inż. A. Tuszyńskiego „Z nomografii“ (1901), a także broszurka inż. M. Pożaryskiego „Krótkie wskazówki, dotyczące użycia suwaka rachunkowego“ [13]). Inż. Zygmunt Straszewicz wydał mały podręcznik dla słuchaczów kursu przygotowawczego szkoły Wawelberga i Rotwanda: „Środek ciężkości. Rozdział geometryi elementarnej“ [14]). Przeciw niektórym szczegółom dydaktycznym tego dziełka występował inż. H. Czopowski [15]), przyznając wszakże, że przez wprowadzenie nowego pojęcia ogólnego, uczyniono „pierwszy wyłom w ciasnych ramkach geometryi elementarnej“.

(C. d. n.) *Feliks Kucharzewski.*

[1]) Wydanie pierwsze (!) Warszawa. Nakładem autora 1899, 8⁰, str. 154 z figurami w tekście.
[2]) Warszawa 1901, 16⁰, str. 54 z 19 figurami w tekście.
[3]) *P. T.*, 1901, str. 182.
[4]) Warszawa 1903, 8⁰, str. 37.
[5]) *P. T.*, 1903, str. 469.
[6]) *P. T.*, 1903, str. 573.
[7]) Warszawa 1907, 8⁰, str. 239, ze 189 figurami w tekście.
[8]) Recenzya inż. R. Stodólskiego. *P. T.*, 1908, str. 83.
[9]) Z zapomogi Kasy Mianowskiego, Warszawa 1904, 8⁰, str. X, 186, X.
[10]) Warszawa 1902, w. 8⁰, str. 414 ze 165 rys. w tekście.
[11]) Recenzya Dr. Mieczysława Łazarskiego w *Wiad. Matem.* 1902, t. VI, str. 271.
[12]) Recenzya M. Feldbluma, *P. T.* 1903, str. 33.
[13]) Warszawa 1906.
[14]) Warszawa 1908.
[15]) Por. recenzyę: *P. T.*, 1908, str. 304.

Fabrykacya maszyn rolniczych i warunki jej rozwoju u nas.

(Referat odczytany w Sekcyi ogólnej V-go Zjazdu Techników Polskich we Lwowie).

Wyrób maszyn rolniczych dopiero w końcu XVIII w. przeniósł się z kuźni gospodarza rolniczego do specyalnie urządzonych fabryk. Bo i ówczesne warunki gospodarcze, nieznaczne obszary uprawianych pól, pańszczyzna, a więc nadzwyczaj tani robotnik, nie wymagały specyalnych narzędzi. Dopiero uwolnienie włościan, a więc podrożenie rąk roboczych, a przytem konieczność zwiększenia obszaru uprawianych pól, dzięki ciągle wzrastającej ludności, zmusiło rol-

ników do bardziej intensywnej gospodarki, co było możliwe tylko przy użyciu mniej lub więcej skomplikowanych narzędzi. Więc musiały powstać warsztaty fabrykujące te maszyny. Pierwszą była Anglia, za nią poszły Niemcy i Ameryka, nieco później Austrya i od niedawna Rosya. Rozwój fabrykacyi był z początku słaby i dopiero w połowie XIX wieku widzimy znaczniejszy postęp, a dzisiaj fabrykacya maszyn rolniczych jest jednym z najpoważniejszych działów budowy maszyn. W dzielnicach polskich, nie byliśmy w tyle za Europą. Jednocześnie z powstawaniem fabryk maszyn rolniczych w Niemczech i u nas kilka takich fabryk powstało: fabryka H. Cegielskiego w Poznaniu, fabryka Wł. Mencla w Białej Cerkwi, nieco później fabryka M. Wolskiego w Lublinie i cały szereg drobniejszych w Królestwie i Galicyi.

Fabrykacya maszyn rolniczych z natury rzeczy należy do rzędu t. zw. wyrobów masowych, opartych, jak wiadomo, na ścisłej specyalizacyi i fabrykowaniu danego przedmiotu w ogromnej ilości. Ten rodzaj fabrykacyi polega prawie wyłącznie na robocie maszynowej, zmniejsza ilość potrzebnego robotnika do minimum, zaś niezbędnie potrzebnych pozwala zatrudniać każdego w swojej specyalności, tak, iż on po niejakim czasie tak pod względem jakości roboty, jak i jej ilości, może być uważany za żywą maszynę. Zresztą używany on jest przeważnie tylko do obsługi roboczych maszyn, a więc jego intelektualne zdolności nie grają dominującej roli.

W Ameryce doszli nawet do tego, że ślusarka zupełnie została prawie wyrzucona—robocze maszyny są tak dokładne, iż części składowe wprost z obrabiarek idą do montażu.

Rachunek wskazuje, że przy użyciu nawet bardzo drogich maszyn roboczych, koszt wyprodukowania wypada znacznie taniej (czasem kilkakrotnie), od ręcznej roboty, nie mówiąc o tem, iż przedmiot, wyrabiany maszyną, przewyższa tak pod względem jakości jak i dokładności taki sam przedmiot wyrabiany ręcznie. W dodatku koszt konstrukcyi i dozoru fabrykacyi poszczególnego przedmiotu wynosi znacznie mniej przy masowej fabrykacyi niż przy pojedyńczej.

Powstaje więc charakterystyczna różnica pomiędzy maszynami produkowanemi pojedyńczo a masowo. W pierwszych koszt robocizny często znacznie przewyższa koszt materyału, w drugich rzecz się ma odwrotnie, koszt materyału przewyższa koszt robocizny.

Każda maszyna rolnicza posiada części najbardziej się zużywające, czyli t. zw. części robocze. Nie zawsze mogą być one naprawione w kuźni rolnika, zachodzi więc potrzeba wymieniania tych części. Części te powinny być tak wykonane, by bez większych ślusarskich robót mogły być wstawione, i to przez zwykłego robotnika. Muszą więc być wyrabiane tylko maszynowo. Jeżeli do tego dodamy, że, skutkiem konkurencyi, ceny rynkowe tych maszyn są dzisiaj doprowadzone do minimum, a materyał surowy nie tanieje (szczególnie drzewo, tak często używane przy budowie maszyn rolniczych) lecz naodwrót drożeje, więc, aby utrzymać się na rynku, należy szukać nowych sposobów fabrykacyi, obniżających możliwie koszt robocizny.

Jedynym zatem racyonalnym sposobem fabrykacyi maszyn rolniczych jest system masowej produkcyi przy ścisłej specyalizacyi i odpowiednio zorganizowanym dziale handlowym. Te jedynie czynniki mogą zapewnić rozwój fabryki maszyn rolniczych.

Tej zasadzie zaczęła nasamprzód hołdować Ameryka i praktycznie potwierdziła wyżej wspomnianą zasadę. Jej przemysł maszyn rolniczych szedł, szczególnie w ostatnich latach, wprost szalonymi krokami naprzód i, gdyby nie daleki transport, cła ochronne w Europie, żadna fabryka na kontynencie nie mogłaby z nią konkurować (np. żniwiarka kosztuje w Austryi 600 koron, zaś w Ameryce 150). Wyniki te osiągnęła Ameryka tylko dzięki ścisłej specyalizacyi i produkcyi masowej, nie zważając na to, iż robotnik jest tam dwa razy prawie droższy od naszego.

I w Europie mamy zakłady przemysłowe, trzymające się tej samej zasady (Sack w Lipsku, Wolf w Magdeburgu, Röber w Wucie, Bächer w Raudnitz). Wszystkie one rozwijają się nader pomyślnie.

Czemże teraz objaśnić ten fakt, że przeważna ilość europejskich (amerykańskich nigdy) fabryk wyrabia wszelkie typy maszyn rolniczych, pomimo że produkcya nie może być tak tania, jak przy ścisłej specyalizacyi i produkcyi masowej? Odpowiedź dają konsumenci. Fabrykant się liczy z psychologią kupującego. Jeżeli klient kupił u niego, przypuśćmy, siewnik, a potrzebuje sieczkarni, to jeżeli on będzie fabrykował i sieczkarnie, kupujący nie zechce iść do innego fabrykanta, lecz kupi u niego.

Zasada mylna w samem założeniu. Jeżeli bowiem kupujący będą wogóle mieli więcej pojęcia tak o samych narzędziach, jak też i o ich fabrykacyi, to takie zakłady, wyrabiające wszystko, bądą musiały upaść.

Przytem fabryki narzędzi rolniczych wymagają wogóle wielkich kapitałów zakładowych. Wkłady te z jednej strony polegają na gromadzeniu ogromnych zapasów drzewa, które musi schnąć na powietrzu przynajmniej 3—4 lat i, naturalnie, przez ten przeciąg czasu kapitał leży uwięziony i bez procentu, z drugiej zaś strony urządzenia fabryki maszyn rolniczych, szczególnie przy produkcyi masowej, pochłaniają dużo kapitałów, albowiem maszyny robocze takiego urządzenia (sztance, maszyny formierskie, obrabiarki dokładne) należą do najdroższych. Dawniej, gdy konkurencya była nieznaczna, możliwy był stopniowy rozwój fabryki od najmniejszych rozmiarów, bez pomocy jakiegolwiek zewnętrznego kapitału. Tak się rozwijały fabryki Sacka, przeważna ilość angielskich, Lanca i t. p.

Gdy konkurencya się wzmogła, fabryczka, powstała z niewielkim kapitałem, skazana była na zagładę, o ile właściciel jej zawczasu nie postarał się o bogatego wspólnika.

I rzeczywiście, od 30 mniej więcej lat, prawie każda fabryczka, powstała dzięki przedsiębiorczości i prywatnej inicyatywie poszczególnych jednostek, najczęściej werkmistrzów lub majstrów fabryk już dobrze rozwiniętych, po paru latach istnienia albo znajdowała finansistę, który stawiał ją na nogi (np. powstała w r. 1869 fabryka M. Hofherra w Wiedniu, w r. 1874 została sfinansowana przez Schrantza i dzisiaj istnieje jako: Hofherr et Schrantz), lub też przeistaczała się w towarzystwo akcyjne [np. Tow. Akc. „Badenia“ w Weinheim (Baden) dawniej W. Platz].

Dzisiaj $^3/_4$ fabryk nowo powstających odrazu kształtuje się jako Towarzystwo Akcyjne.

Reasumując więc wyżej powiedziane, możemy ogólnie tak określić warunki rozwoju fabryki maszyn rolniczych:

1) Ścisła specyalizacya.
2) Masowa fabrykacya.
3) Rozporządzanie znaczniejszym kapitałem, a to: *a*) dla odpowiedniego urządzenia fabryki i *b*) dla przechowania zapasów materyału surowego (głównie drzewa).

Teraz rozejrzyjmy się w naszych fabrykach maszyn rolniczych. Z bardzo niewielkimi wyjątkami nie czynią one zadość ani jednemu z powyżej wymienionych punktów. A więc przedewszystkiem prawie żadna z nich nie ma ścisłej specyalizacyi, wyrabiają wszystko, co w danej chwili może mieć odbyt (przeważnie na zamówienie).

Produkcya nie ma cech masowej, a co najgłówniejsza, prawie żadna z nich nie rozporządza znaczniejszym kapitałem, a więc i normalny zdrowy ich rozwój jest albo nadzwyczaj powolny, albo niemożliwy. Wyjątek stanowi fabryka siewników Filverta i Dediny w Kijowie, polegająca na ścisłej specyalizacyi i masowej fabrykacyi, dlatego też rozwija się świetnie.

Jakiż jest środek zaradzenia temu i jakim sposobem można przyśpieszyć rozwój fabrykacyi maszyn rolniczych przynajmniej do tego stopnia, by dorównał zachodnio-europejskiemu?

Jedynym środkiem ku temu jest złączenie się wszystkich fabryk, wyrabiających maszyny rolnicze w kraju (np. w Galicyi lub Królestwie Polskiem), przyjęcie przez każdą tylko jednego rodzaju maszyn, jak np. pługów lub siewników, sieczkarek, młocarni, wialni, żniwiarek i t. p., traktowanie tego jako specyalność i produkcyę masową.

Licząc się z przyzwyczajeniami klijenta, należy założyć wspólne biuro sprzedaży tak, aby nabywca mógł w niem dostać wszystkich potrzebnych mu maszyn, zorganizować sieć agentów tak w kraju jak też i poza jego granicami, przyczem rozchody na utrzymanie takiego biura rozdzielałyby się procentowo (od obrotu) na poszczególne fabryki.

Jeżeli fabryki, w ten sposób zorganizowane, zostaną odpowiednio sfinansowane, to śmiało rzec można, iż za lat 10 — 15 nie wejdzie do kraju ani jedna maszyna obca.

Pod względem zbytu fabrykatów niema obawy, albowiem dwa główniejsze zabory—austryacki (Galicya) i rosyjski (Królestwo Polskie) mają bardzo szczęśliwe położenie geograficzne.

Galicya jest wciśnięta pomiędzy Bałkany a Rosyę. Pierwsze nie posiadają wcale fabryk maszyn rolniczych i pokrywają swoje zapotrzebowanie wyłącznie wyrobami węgierskimi, austryackimi i czeskimi, druga zaś posiada przemysł maszyn rolniczych nadzwyczaj słabo rozwinięty i jest dotychczas głównym rynkiem zbytu dla Niemiec i Anglii. Z Galicyą sąsiadują najbardziej żyzne i rolnicze kraje —Wołyń, Podole i Besarabia, Królestwo zaś ma naturalny, nie zamknięty żadną granicą celną, zbyt na Litwę i do Rosyi centralnej.

Co się tyczy wogóle konstrukcyi maszyn rolniczych, to stan jej dzisiejszy jest tego rodzaju, iż opiera się wyłącznie na praktycznych danych. Zresztą do dziś dnia nie posiadamy znośnej teoryi choć jednego narzędzia rolniczego. Wobec tego daje się zauważyć ogromna rozmaitość typów.

Nie można powiedzieć, aby jeden typ był lepszy od drugiego—każdy z nich odpowiada najlepiej warunkom miejscowym. Ponieważ doskonałość typu polega na długoletniem doświadczeniu fabrycznem, w kraju zaś, nie posiadającym znaczniejszych fabryk i nie mającym skutkiem tego doświadczenia, musimy powodować się wzorami obcymi, często niezupełnie przydatnymi dla naszych warunków.

Każda maszyna rolnicza może być rozpatrywana z dwóch punktów widzenia: agronomicznego, t. j. ze względu na efekt pracy swojej, i z punktu widzenia mechanicznego, ze względu na budowę i ruch.

Co do pierwszego punktu, to badania dobroci maszyn odbywają się na stacyach doświadczalnych przy akademiach rolniczych. Takich stacyi mamy bardzo dużo na Zachodzie Europy, a i u nas jest taka w Dublanach. Mniej uwagi zwracano dotychczas na mechaniczne badania narzędzi. Nie zastanawiano się, jak nizka jest dzielność mechaniczna (np. młocarni 0,4) prawie wszystkich maszyn rolniczych i nie starano się szukać nowych form, nowych konstrukcyi. Do niedawna dzielność ta nie grała wielkiej roli, szczególnie w gospodarstwach ekstensywnych, lecz dzisiaj, przy gospodarce intensywnej, gdzie każda kopiejka gra rolę, dalej tak być nie może. Podnieść tę dzielność, uzyskać nowe konstrukcye, jest możliwe tylko po długich doświadczeniach, które powinny być przeprowadzane w odpowiednio urządzonych i znajdujących się pod fachowem kierownictwem stacyach do mechanicznego badania maszyn rolniczych. Takich stacyi nie mamy i, o ile wiem, nie posiada ich też i Zachodnia Europa.

Reasumując więc wszystko wyżej powiedziane, możemy przyjść do następujących wniosków: rok rocznie tak Galicya jak też i Królestwo Polskie wyrzucają za granice kraju miliony rubli za brane stamtąd maszyny i narzędzia rolnicze. Miliony te mogą pozostać w kraju przez utworzenie fabrykacyi tych maszyn. Przez ścisłą specyalizacyę i produkcyę masową, jak również przy odpowiedniem zfinansowaniu podobnych przedsiębiorstw, będziemy mogli w przeciągu kilku lat dorównać wyrobom obcokrajowym a nawet je przewyższyć, stosując się ściśle do miejscowych warunków, i wyrugować te obce wyroby na zawsze.

W celu udoskonalenia konstrukcyi do możliwych granic, powinniśmy urządzić stacyę do mechanicznego badania maszyn i narzędzi, skutkiem czego cała budowa tychże mogłaby się oprzeć na więcej pozytywnych fundamentach, niż dzisiaj. Zadaniem takiej stacyi byłoby badanie mechaniczne już istniejących maszyn i, na podstawie tych badań, krytyka ich i szukanie nowych, bardziej ekonomicznych konstrukcyi.

Jan Krauze, inż.

Produkcya maszyn rolniczych w Królestwie Polskiem.

W aneksach ustawy, wniesionej do Dumy o zmianie niektórych artykułów taryfy celnej, znajdujemy szereg ciekawych danych liczbowych, dotyczących produkcyi i zużycia maszyn rolniczych w Państwie Rosyjskiem. Wyodrębniając dane, odnoszące się do dziesięciu gubernii naszego kraju, dochodzimy do wniosków następujących:

Produkcya maszyn i narzędzi rolniczych w Królestwie Polskiem jest, w porównaniu z Cesarstwem, bardzo słabo rozwinięta i przedstawia wartość zaledwie 1750 tys. rub., podczas gdy wartość produkowanych maszyn w reszcie Państwa wyraża się w sumie 27 086 tys. rub. Przemysł maszyn jest prawie całkowicie skoncentrowany na poł. Cesarstwa w gub. Taurydzkiej, Chersońskiej, Moskiewskiej, Charkowskiej, Dońskiej, Jekaterynosławskiej, Kijowskiej, z których każda produkuje na sumę powyżej miliona (Taurydzka 7, Chersońska 6,7 milionów), a wszystkie razem na sumę 22 855 tys. rub.

Z gubernii Królestwa wyrób maszyn rolniczych najsilniej rozwinięty jest w gub. Warszawskiej 922 tys. rub. i Lubelskiej— 318 tys. rub.; dalej zaś idą gub. Płocka 165 tys. rub., Kaliska 143 tys., Siedlecka 67 tys., Kielecka 61 tys., Radomska 61 tys. Suwalska 6 tys. i Piotrkowska 1 tys. rub. Istniejące w naszym kraju fabryki wyrabiają jedynie proste i mało skomplikowane maszyny, bardziej zaś złożone nie są wcale wytwarzane. Według danych urzędowych, nasze fabryki, przy ogólnej wartości produkcyi w sumie 1750 tys. rub., wyrobiły pługów i innych narzędzi do orki za sumę 87 tys. rub., siewników rzędowych za 3 tys. rub., młocarni za 210 tys. rub., kieratów za 383 tys. rub., wialni i sortowników za 38 tys., innych maszyn, bliżej nie wyszczególnionych, za 1026 tys. rub. Wogóle produkcya maszyn i narzędzi w Państwie Rosyjskiem stoi na nizkim poziomie. Istniejące w Rosyi fabryki wyrabiają również przeważnie narzędzia najprostsze, a z bardziej złożonych wytwarzają jedynie na większą skalę siewniki rzędowe na sumę 3857 tys. rub. i proste żniwiarki na sumę 5262 tys. rub. W ostatnich czasach niektóre z fabryk rosyjskich zaczęły robić próbę z budową lokomobil, młocarni złożonych, żniwiarko-wiązałek; próby te, jak dotychczas, nie wydały jednak zbyt zadowalających wyników.

Wytwórczość fabryk maszyn i narzędzi rolniczych nie pokrywa w drobnej nawet części naszego własnego zapotrzebowania. W r. 1908, według danych, zebranych przez główny zarząd rolnictwa, w Królestwie Polskiem sprzedano ogółem: pługów za sumę 134 tys. rub., bron i kultywatorów za 130 tys. rub., kosiarek za 60 tys. rub., grabi i przetrząsaczy do siana za 43 tys. rub., żniwiarek za 229 tys. rub., żniwiarko-wiązałek za 21 tys. rub., młocarń konnych i ręcznych za 238 tys. rub., siewników rzutowych za 51 tys. rub., rzędowych za 96 tys. rub., kieratów za 348 tys. rub., młocarń parowych za 123 tys. rub., lokomobil za 92 tys. rub., silników naftowych za 1 tys. rub., wialni i sortowników za 73 tys. rub., sierpów, kos, łopat za 120 tys rub., innych narzędzi rolniczych za 867 tys. rub.; ogółem za 2655 tys. rub.

Produkcya maszyn i narzędzi rolniczych w kraju naszym jest więc znacznie mniejsza od zapotrzebowania. Podkreślić przytem należy, że z zagranicy sprowadzamy nie tylko te maszyny, które wcale nie są w kraju wyrabiane, ale również dużo takich narzędzi, które mogą być i są u nas na miejscu wytwarzane. I tak np. pługów sprzedano ogółem za 134 tys. rub., a wyrobione w naszych fabrykach pługi reprezentowały wartość tylko 87 tys. rub., młocarń konnych i ręcznych sprzedano za 238 tys. rub., a wyrobiono za 210 tys. rub., wialni i sortowników sprzedano za 73 tys. rub., wyrobiono za 38 tys. rub. Odmienny stosunek zachodzi jedynie przy kieratach, których sprzedano za 348 tys. rub., a wyrobiono za 383 tys. rub. Wyrabiane przez nasze fabryki kieraty pokrywają więc w całości miejscowy popyt, a ponadto powstaje nadwyżka, przeznaczona na eksport.

Przytoczona powyżej garść liczb świadczy, że produkcya maszyn i narzędzi rolniczych w kraju naszym spoczywa na bardzo nizkim poziomie, zarazem pozwala na wniosek, że przy łącznych usiłowaniach producentów i rolników możnaby dużo zrobić dla rozwoju miejscowej wytwórczości i zupełnego usunięcia tych przynajmniej obcych narzędzi, które i dzisiaj w kraju są wyrabiane.

G. W.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

K. Skibiński, prof. *Tyczenie tras dróg, kolei żelaznych, kanałów spławnych, regulowanych rzek i t. d.* Podręcznik dla inżynierów i geometrów. Część I: opisowa. 8°, str. 146. Część II: Tabele. 16°, str. 236. Lwów 1909.

Część pierwsza tego dzieła zawiera wykład szczegółowy sposobów wytykania na gruncie linii prostych i krzywych rozmaitego rodzaju. Część tę podzielono na dwa rozdziały. W pierwszym opisano wytykanie w planie linii prostych i łuków kołowych i parabolicznych, w drugim zaś krzywych przejściowych, parabolicznych i innych, oraz zaokrągleń w załomach profilu podłużnego. W rozdziale pierwszym wykład miernictwa we wskazanym zakresie autor zastosował do rozwiązywania licznych zadań, jakie można napotkać w budownictwie drogowem i wodnem, w polu otwartem i w tunelach. Oprócz kilku sposobów wytykania łuków kołowych o jednym lub o kilku promieniach (kabłąkowatych), oraz łuków parabolicznych, wyłożono tu sposoby wyznaczenia kierunku stycznych w dowolnym punkcie łuku lub z punktn nazewnątrz tegoż, wspólnej stycznej do dwóch łuków i t. p. W rozdziale drugim wyłożono teoryę krzywych przejściowych, przeważnie w zastosowaniu do dróg żelaznych, oraz sposoby wytyczania tych krzywych w różnych przypadkach, przy układaniu torów i w torach już istniejących.

W końcu książki poparto teoryę licznymi przykładami liczbowymi.

Druga część dzieła zawiera bardzo obszerny zbiór tablic, dających gotowe wielkości geometryczne, potrzebne przy wytykaniu różnymi sposobami łnków kolistych i parabolicznych, oraz krzywych przejściowych.

Jak widać z powyższego, nowe dzieło zasłużonego autora wielu cennych prac na polu inżynieryi kolejowej stanowi podręcznik niezbędny dla inżyniera komunikacyi. Doskonałe opracowanie teoretyczne części pierwszej dzieła, ożywienie teoryi przykładami z praktyki wytykania linii w trudnych warunkach terenu, tablice pod wieloma względami lepsze od rozpowszechnionych u nas tablic niemieckich Kröhnkego i Sarrazina, wreszcie bardzo staranne wydanie całości, zapewnią niewątpliwie temu wydawnictwu szerokie uznanie techników naszych.

Jako drobną uwagę pozwolę sobie zaznaczyć, że w tablicy II należałoby pomieścić gotowe długości łuku kolistego dla każdego kąta, gdyż obrachowywanie ich z tablicy I jest niepożądaną mitręgą. W dziale krzywych przejściowych należałoby zwrócić uwagę na uproszczone sposoby wytykania tych krzywych, zważywszy, że duża dokładność nie da się tu zastosować w zwykłych warunkach budowy i utrzymania toru kolejowego i że nie dość łatwy sposób wytykania tych krzywych, tak pożądanych ze względu na spokojność jazdy, stanowi często o tem, czy będą one w praktyce stosowane.

Wreszcie uwaga językowa. Czy nie lepiejby było uniknąć tożsamości, jaka brzmi w tytule: tyczenie (czyli trasowanie?) tras, i wogóle słowa „trasa"? Wytykanie dróg, kolei żelaznych, kanałów i t. p. byłoby zupełnie zrozumiałe. Zamiast wyrażeń: relacya, partya, kontrola i t. p. prościejby było pisać: stosunek, część, sprawdzenie.

A. W.

Prof. Jerzy Mehrtens. *Wykłady nauk inżynierskich.* Cz. I. Drezno. *Statyka i nauka o wytrzymałości.* T. II. Siły zewnętrzne i wewnętrzne, jako też odkształcenie dźwigarów statycznie wyznaczalnych. Wyd. II. Lipsk 1910. (Vorlesungen über Ingenieurwissenschaften von Georg Mehrtens. I Th. Statik und Festigkeitslehre. II B. Aeussere und innere Kräfte, sowie die Formänderungen statisch bestimmter Träger).

Pierwsze wydanie tego tomu wyszło w r. 1904, dziś widzimy przed sobą drugie wydanie rozszerzone, przyczem, widzimy w układzie dzieła pewne zmiany. Dział o parciu ziemi i sklepieniach usunął autor do tomu trzeciego, w drugim zato pomieścił rozdział o odkształceniach belek kratowych.

Znacznie rozszerzył autor rozdział o wyboczeniu, przyczem oświadcza się za wzorem Ostenfelda-Johnsona, który uważa za odpowiedniejszy od wzoru Tetmajera dla mniejszych $\frac{l}{a}$.

Widzimy nowy ciekawy paragraf o wpływie siły poprzecznej przy wyboczeniu, o liniach wpływowych dla sił ukośnych i kilku innych. Na uwagę zasługuje dowód autora, że największy moment w sklepieniu jest dla przekroju, którego powierzchnia wpływowa, bez względu na znak, jest największa.

Dzieła znanego autora polecać nie potrzebuję.

Dr. *M. Thullie.*

K. Kersten. *Mosty żelazno-betonowe.* Część I. *Mosty płytowe i belkowe.* Wydanie II. Berlin 1909. (Brücken in Eisenbeton. Teil I. Platten und Balkenbrücken).

Pierwsze wydanie tego działa wyszło w r. 1907, za dwa lata okazała się potrzeba drugiego wydania, okazuje to dowodnie jak wielką popularnością cieszą się podręczniki Kerstena.

Wydanie drugie jest znacznie rozszerzone. Dodano wyciąg z rozporządzenia austryackiego, przepisy kolejowe pruskie i austryackie, zwiększono liczbę przykładów. Autor dodał też kilka nowych rozdziałów krótkich, a to o belkach utwierdzonych i dźwigarach ramowych, o mostach kanałowych, o pomoście dla mostów sklepionych, o ładowniach i kładkach przystaniowych i rozszerzeniach dróg i mostów. Przytem ograniczył się autor tylko na część ustrojową, co do obliczenia odsyła on czytelnika do innych źródeł. Ilość rysunków zwiększyła się o 112.

Przy obliczeniu pomostu uwzględnia autor ciągłość płyty, przyjmując $^4/_5$ do $^1/_2$ (!) największego momentu. Oba podane współczynniki zanadto się różnią, aby można je podawać do wyboru, o ile z pierwszym mógłbym się zgodzić, drugi uważam stanowcza zamały. W innem miejscu (str. 112) przyjmuje autor w analogicznym wypadku współczynniki $^3/_4$ lub $^2/_3$. Tu przynajmniej różnica tych liczb jest mniejsza. Za to wkradła się tu zapewne pomyłka, bo autor pisze, że zmniejszamy moment o $^3/_4$ lub $^2/_3$ wartości, co byłoby stanowczo niedopuszczalne, i zapewne ma brzmieć: zmniejszamy moment, mnożąc moment przez $^3/_4$ lub $^2/_3$. Ustęp ten znajduje się dosłownie także w pierwszem wydaniu.

Pominąwszy niektóre usterki, dziełko Kerstena odpowiada zupełnie swemu celowi jako podręcznik budowy mostów żelazno-betonowych.

Dr. *M. Thullie.*

KRONIKA BIEŻĄCA.

Szkoły zawodowe w Prusach. Mamy przed sobą sprawozdanie pruskiego ministeryum handlu, które od lat 25 ma pod swoim zarządem szkoły zawodowe, t. j. artystyczno-przemysłowe, rysunkowe i t. zw. kursy uzupełniające, będące poprzednio w zawiadywaniu ministeryum oświaty. Ze sprawozdania tego widać, że gdy w r. 1884 ministeryum handlu przejęło 664 szkoły uzupełniające z 58400 uczniami i 56 szkół zawodowych z 8000 uczniów, na utrzymanie ich państwo wydatkowało w r. 1885 około rub. 270000. Po upływie lat 25-ciu, liczba szkół wzrosła do: 1719 przemysłowych i 381 handlowych, z ogólną liczbą 360000 uczniów, oraz do 204 szkół zawodowych, mających 44300 uczniów. Budżet państwowy na r. 1910 przewiduje wydatek na ten cel w wysokości 6 milionów rubli, nie licząc w tem kosztów nadzwyczajnych i jednorazowych na wewnętrzne urządzenia tych szkół, które w czasie od r. 1885 do 1909 wynosiły około 2-ch milionów rubli. Ciekawem również jest zestawienie wydatków na utrzymanie tych szkół, które wynosiły dla wszystkich gmin w r. 1885 około 46000 rub., podczas gdy obecnie same miasta wydają na utrzymanie szkół: rzemieślniczych—600 tys. rub., budowlanych—172 tys. rub. i przemysłowych—120 tys. rub. Przytem trzeba wiedzieć, że gminy dają bezpłatne pomieszczenia dla szkół uzupełniających, a budynki dla szkół przemysłowych są wystawiane i utrzymywane przez miasta lub stowarzyszenia. Do zarządu sprawami szkolnemi wyznaczony jest odpowiednio przygotowany zespół, w skład którego wchodzą jako opiekuni, przedstawiciele kupców, przemysłowców i rzemieślników.

Gdy uczęszczanie do szkół uzupełniających nie było obowiązkowe, korzyść z nich była niewielka. Dzięki jednak umiejętnie ułożonym programom wykładowym, a zarazem wskutek nakazu obowiązkowego uczęszczania znaczenie ich z każdym dniem potężnieje. Przytem starano się o dobór odpowiedniego zespołu nauczycielskiego, o odgraniczenie tych szkół od szkół ludowych i o podział ich według zawodów.

Szkoły uzupełniające są głównym czynnikiem wychowawczym dla terminatorów i uczniów rzemieślniczych. Z 19 szkół artystyczno-przemysłowych i rzemieślniczych, istniejących w r. 1884, liczba ich wzrosła do 41 w r. 1904 i przekształcone one były przeważnie ze szkół rzemieślniczych wieczorowych.

Obecnie istnieje szkół: budowlanych 24 (w r. 1884—7) z 9000 uczniów; zawodowych dla przemysłu metalowego—23 (10). Przy organizacyi tych szkół zwracano szczególną uwagę na to, by one nie

zbliżały się do wyższych zakładów naukowych, gdyż tych szkół jest zadanie, dać wykształcenie techniczne niższe i średnie.

Na szeroką skalę wyspecyalizowały się szkoły przemysłu włókienniczego, gdyż spotykamy wśród nich poświęcone wyłącznie dla pracowników fabryk bawełnianych, wełnianych, lnianych i jedwabnych, jak również i dla wszystkich pozostałych gałęzi przemysłu włókienniczego (przędzalnictwo, farbiarstwo i t. p.).

Kursy dla majstrów, zapoczątkowane przez m. Hanower, istnieją już w 8-miu miastach, a prócz nich jest jeszcze znaczna liczba, przeznaczonych dla drobnych rzemieślników, którzy nie mogą odrywać się od swej pracy dla uzupełnienia i wzbogacenia swej wiedzy, więc wykładana im jest umiejętność prowadzenia ksiąg i sporządzania kosztorysów.

Szczególniejszą uwagę zwracano na kompletowanie personalu wykładającego i w tym celu uregulowano warunki ich płacy, awanse oraz służby. Celem przygotowania nauczycieli do szkół uzupełniających, zostały otwarte kursy rysunkowe w r. 1886 w Berlinie, Düsseldorfie i Hanowerze, na utrzymanie których wydatkowano rocznie przeszło 8000 rub. Do roku 1894 przygotowały one 400 nauczycieli. Później otworzono kursy nauk handlowych, języka niemieckiego i arytmetyki i obecne wydatki na przygotowanie nauczycieli wynoszą około 100 tys. rubli. Liczba nauczycieli, zatrudnionych w szkołach uzupełniających, sięga 11517, więc przy tak licznym personalu, szczególnie ważną jest kwestya należytego przygotowania. Potrzebują go zarówno nauczyciele ludowi, w zakresie znajomości niezbędnych wiadomości zawodowych, jak również i specyaliści różnego rodzaju, dla których najważniejszą jest praktyka wykładowa. *Z. K.*

Nowy sposób pokrywania przedmiotów warstwą metalu wynalazł w ostatnich czasach Schoop. Metal w stanie ciekłym wypływa z naczynia pod ciśnieniem gazu 20—25 *kg/cm²*. Ostry prąd gazu przemienia metal nazewnątrz w pyłek delikatny i z szybkością do 2,5 *km*/sek. uderza o poddaną jego działaniu powierzchnię, która zostaje pokryta warstwą metalu o grubości 0,02 *mm* i większej, zależnie od czasu działania, średnicy otworu dmuchawki, rodzaju gazu, jego ciśnienia, oraz punktu topliwości metalu. Do napryskiwania metalów, łatwo poddających się utlenianiu, używa się wodoru lub azotu, w innych zaś razach znajduje zastosowanie para wodna przegrzana.

Temperatura omawianego pyłku metalowego okazuje się stosunkowo bardzo nizką, 10°—60° C., co łatwo wytłómaczyć gwałtownem rozrzedzeniem wypływającego jednocześnie gazu, które sprowadza za sobą znaczne obniżenie temperatury (o 250°—300° C.). Używane w tym celu metale powinny być możliwie łatwo topliwe, jak: ołów, cyna, miedź lub stopy glinu; mniejszej wagi jest w danym razie punkt ich topliwości. Otrzymywana tym sposobem warstwa metalu okazuje się budowy amorfnej. Na jej ciężar gatunkowy wpływa użyty w poszczególnym razie gaz: tak, np., powierzchnie ołowiane przy stosowaniu pary przegrzanej otrzymujemy o c. g. 9,5, gdy przy wodorze 11,0—11,3.

Za ciekawą nowość w pokrywaniu rozmaitych ciał warstwą metalu uznać tutaj należy możność pokrywania warstwą glinu, czego dotychczas nie udało się osiągnąć w galwanoplastyce. Następnie, wobec względnie nizkiej temperatury pyłku metalowego, przedmioty, poddane jego działaniu, mogą przedstawiać ciała łatwo topliwe lub palne, jak: celuloid, drzewo, papier i t. p. Wogóle, możność stosowania wynalazku w najrozmaitszych gałęziach przemysłu stoi w ścisłym związku z okolicznością, iż poddany pokryciu warstwą metalu przedmiot nie jest zmuszony być dobrym przewodnikiem elektryczności, jak tego żąda galwanoplastyka.

Przedmioty zardzewiałe lub brudne należy uprzednio pozbawić osadów odpowiednich, by powłoka metalowa możliwie ściśle przylegała do powierzchni. *L. Ż.*

Z przemysłu. *Ze Zgierza.* Przemysłowiec Paweł Strohbach przystępuje do budowy farbiarni i apretury przy ulicy Zegrzańskiej № 151.

— Bracia Sirkis nabyli plac z budynkami przy ulicy Zegrzańskiej od Tow. akc. K. Scheiblera, w celu rozszerzenia swego przedsiębiorstwa fabrycznego.

Rzeźnia udziałowa. Obywatele ziemscy z Kujaw zawiązali towarzystwo udziałowe, w celu zbudowania rzeźni dla uboju trzody chlownej i sprzedaży mięsa wieprzowego w kraju i za granicą. Będzie ona nosiła nazwę: „Rzeźnia udziałowa ziemiańska Kujawsko-Dobrzyńska".

Wspomnienie pośmiertne.

JÓZEF BOGUCKI

Inżynier cywilny

Społeczeństwu naszemu ubył człowiek prawy, dzielny pracownik na polu techniki i przemysłu. Zmarły w d. 29 czerwca r. b. Józef Bogucki urodził się w r. 1843, we wsi Laski, w ziemi Łomżyńskiej, jako syn ziemianina. Nauki średnie pobierał początkowo w Łomży, a następnie w b. gimnazyum realnem w Warszawie, poczem wstąpił do b. Instytutu politechnicznego i rolniczo-leśnego w Puławach. Krótkie, bo tylko kilkomiesięczne było istnienie tej uczelni. Wypadki r. 1863 zmiotły ją, a Józef Bogucki znalazł się tam, gdzie podążała wszystka gorętsza młodzież ówczesna. Po tej przerwie w kształceniu się zawodowem, udał się zmarły, w celach naukowych do Paryża, a następnie do Gandawy, gdzie w r. 1868 ukończył chlubnie tamtejszą Szkołę Inżynieryi cywilnej.

Poświęciwszy się pierwiastkowo technice kolejowej, pracował na tem polu przy projektowaniu, budowie i utrzymaniu dróg żelaznych, na Węgrzech, w Galicyi i w Królestwie. W r. 1869 brał udział w poszukiwaniach tras i opracowywaniu projektów kolejowych w dorzeczu Wagi i w Banacie, poczem do jesieni r. 1871 był zatrudniony jako inżynier sekcyjny, przy budowie drogi żelaznej, prowadzącej z Karłowca do Rieki (Fiume). Powołany następnie na stanowisko inżyniera oddziałowego, przy budowie d. ż. Arcyksięcia Albrechta w Galicyi, po jej ukończeniu udał się w r. 1875 do Warszawy, i tu czas jakiś pracował na drogach żelaznych Warszawsko-Wiedeńskiej i Nadwiślańskiej. Na wszystkich, powyżej wymienionych stanowiskach, Józef Bogucki wyróżniał się zaszczytnie, zarówno biegłością zawodową, jak i wysokiem poczuciem obowiązku, sumiennością i pracowitością.

Wybitne zdolności administracyjne, jakie Józef Bogucki miał sposobność ujawnić po powrocie do Królestwa, tak cenne przy wykształceniu zawodowem i takiej jego organizacyi duchowej, która pozwalała mu z zupełnem wyrzeczeniem się wszelakich uciech życia oddać się całą duszą przyjętym na siebie obowiązkom, spowodowały, iż przeszedł na rozleglejsze pole działalności w przemyśle. Rozpoczął ją w charakterze doradcy technicznego Banku Handlowego w Warszawie i pełnomocnika dwóch innych instytucyi finansowych, wykonywaniem zwierzchniego nadzoru nad zakładami górniczymi w Drzewicy, w Opoczyńskiem, oraz badaniem warunków ich rozwoju. Okazało się, że warunków takich brak, a więc i dla twórczej działalności zmarłego nie było tu pola.

Budowa wzorowego tartaku parowego w Tajkurach, pod Zdołbunowem, na Wołyniu, a następnie przeróbka w nim materyału drzewnego, jakiego dostarczały rozległe tamtejsze lasy dębowe, poprzedziły działalność zmarłego na ważnem i wielce odpowiedzialnem stanowisku dyrektora zakładów Starachowickich.

Stanowisko powyższe objął Józef Bogucki w r. 1888, a opuścił je w połowie r. 1900. Ten okres jego pracy był zarazem okresem najświetniejszego rozwoju kierowanych przez niego zakładów, a rzec można, był nie tylko ich dyrektorem, lecz zarazem pierwszym robotnikiem, świecącym innym jasnym przykładem sumiennego pełnienia obowiązków. Zakłady Starachowickie przebudował i rozwinął, podnosząc w czwórnasób ich wytwórczość, administracyę zreorganizował, a nadto zaprowadził prawidłowe gospodarstwo w rozległych, bo tysiąc kilkaset-włókowych lasach starachowickich. Z zapoczątkowania i pod kierunkiem zmarłego zbudowano wielki piec prowadzony na koksie, urządzone zostały piece martinowskie, walcownia, odlewnia (żeliwiarnia), a także i warsztaty mechaniczne, i to przy umiejętnem wyzyskaniu siły wodnej i zastosowaniu odpowiednich silników najnowszego ustroju, zaprowadzeniu oświetlenia elektrycznego i pobudowaniu kolejki, łączącej zakłady w Nietulisku ze stacyą Kunów d. ż. Nadwiślańskich. U wszystkich osób, które utrzymywały stosunki z zakładami Starachowickimi, Józef Bogucki cieszył się opinią dzielnego administratora i niezwykle biegłego technika. Względnem i pełnem taktu obchodzeniem się z robotnikami fabrycznymi, w których potrzeby codziennego życia i pożądania moralne wglądał osobiście, czyniąc im zadość wedle możności, wdzięcznie zapisał się w pamięci nie tylko samych robotników, ale i ich żon i dzieci. Niestety, projekty jego, mające na celu zabezpieczenie przyszłości pracownikom kierowanych przez niego zakładów, natknęły w wykonaniu na trudności od niego niezależne,—z tem wszystkiem ciche jego cnoty i dobre uczynki były znane szerszemu ogółowi.

Na następnem stanowisku dyrektora zakładów górniczych francusko-rosyjskiego Towarzystwa, w Dąbrowie, Józef Bogucki zdobył sobie również zaszczytne uznanie jako technik i administrator. I tu, tak jak w poprzedniej siedzibie swojej w Nietulisku, warunki bytowania i zabezpieczenia przyszłości robotników fabrycznych były przedmiotem jego serdecznych zabiegów. Ale nastały czasy, w których osobom, pozostającym na naczelnych stanowiskach w przemyśle, wypadło działać w warunkach nadzwyczaj ciężkich. Warunki te, wytworzone niejako siłą wyższą, spowodowały usunięcie się od kierownictwa poruczonymi mu zakładami i niewątpliwie przyczyniły się do skrócenia pracowitego jego żywota. Józef Bogucki zmarł na stanowisku członka Rady Zawiadowczej francusko-rosyjskiego Towarzystwa zakładów górniczych, które działalność jego należycie ocenić umiało.

Józef Bogucki, niezbyt pochopny do szafowania swą przyjaźnią i serdecznością, był człowiekiem charakteru nieskazitelnego, podatnym do odczuwania niedoli ludzkiej, i jednał sobie tych wszystkich, którzy mieli sposobność poznać przymioty jego duszy.

To też z niekłamanym żalem odprowadził jego zwłoki, w dniu 1 lipca r. b., na dworzec petersburski, liczny zastęp jego wielbicieli, złożony z rodziny, przyjaciół, kolegów i znajomych.

Śmiertelne szczątki Józefa Boguckiego zostały złożone w dniu 4 lipca r. b. do grobu rodzinnego na cmentarzu parafialnym w Czerwinie, w ziemi Łomżyńskiej. Niechaj ta ziemia, której był kochającym synem, będzie mu lekką. *Adam Braun.*

Jan Kosiewicz, inżynier, zmarł dnia 14 września r. b., przeżywszy lat 39. Urodzony w Warszawie, po ukończeniu szkoły realnej, udał się do politechniki ryskiej, którą chlubnie ukończył, poczem praktykował w b. fabryce A. Rephana. Zaangażowany przez kapitalistów angielskich do Londynu, stamtąd udał się do Złotousta, gdzie prowadził kopalnię złota. Po kilku latach usilnej pracy, przy niesprzyjających warunkach klimatycznych, zmuszony był powrócić do kraju. Jako zdolny instruktor fabryk, pracował czas pewien w fabryce Johna w Łodzi, a następnie w Warszawie, zasilając w wolnych chwilach artykułami swoimi pismo nasze. Zeszedł ze świata w sile wieku człowiek cichego i prawego charakteru. Cześć Jego pamięci!

ARCHITEKTURA.

Henryk Tessenow, jego prace architektoniczne.

(Dokończenie do str. 530 w № 43).

Gdy, ochłonąwszy z pierwszych wrażeń, rozglądamy się szczegółowiej w architekturze Tessenowa, przekonywamy się o znakomitem opanowaniu przedmiotu i nadzwyczajnej znajomości tego ostatniego. Jego plany w swych prawie mikroskopijnych wymiarach są majstersztykami. Są to tanie mieszkania, a tak odpowiadające hygienie i wygodzie XX-go wieku, że zdawałoby się, iż nie trzeba lepiej budować. Albowiem zaletą Tessenowa jest dokładna znajomosć życia i ludzi, ich potrzeb, a wraz z tem rozwoju kulturalnego i socyalnego. Projektując, Tessenow, zda się, o wszystkiem pamięta: gdy się wczytujemy w jego rozplanowania, czujemy, że Tessenow myśli o tem, jak najpraktyczniej i najzdrowiej urządzić pokój mieszkalny, lub sypialnię, jak meble poustawiać, lub przestawić, aby w razie rozwoju rodziny dokompletować potrzebne sprzęty—dalej jak kuchnię, śpiżarnię, czy sionkę urządzić.

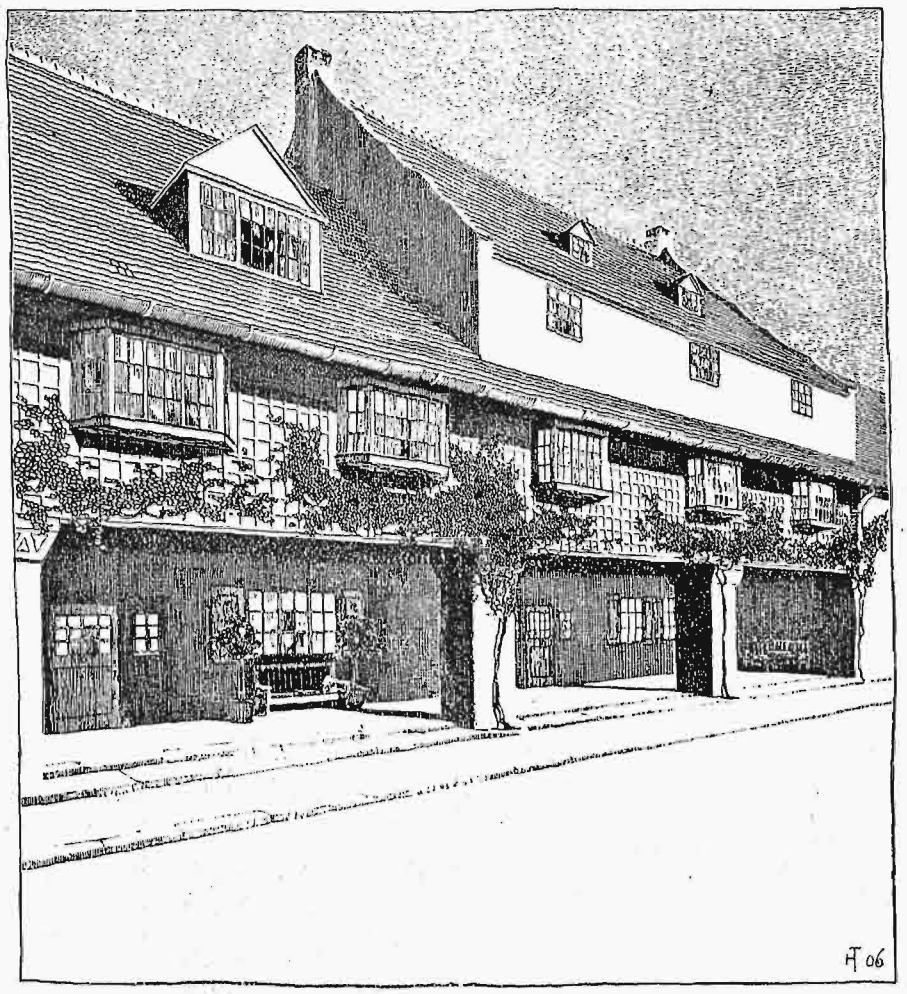
Są to wszystko takie miłe subtelności, któremi każdy jego plan się ożywia. A w planach panuje taki nastrój, że się zdaje, jakoby już ludzie tam mieszkali, że się prawie widzi, jakoby żywe organizmy się tam poruszały!... Kwiaty, zieleń, ogród—to bardzo ważny nieodstępny czynnik w sztuce Tessenowa. Nigdzie też o nim nie zapomiano: przy domku, małej willi musi być ogródek warzywny, parę grządek kapusty, sałaty, kartofli.... Poza tem mały wirydarzyk, trochę krzewów, trochę bzu lub róż, a wszędzie charakterystyczna stara jabłoń i zaciszny kącik z ławą, gdzie się pod wieczór po pracy wypoczywa. A elewacye, to nie pozaklejane formami architektonicznemi płaszczyzny, to poezya — to niby piosnki ludowe—jest w nich tyle sentymentu, tyle szczerości i prostoty piękna. Jego architektura jest zdrowa i nawskroś praktyczna, jego praktyczność łączy się zawsze z pięknem. Tessenow posiada wszystkie pierwiastki potrzebne artyście w tworzeniu piękna, dlatego umie on małymi środkami osiągnąć wielkie rzeczy.

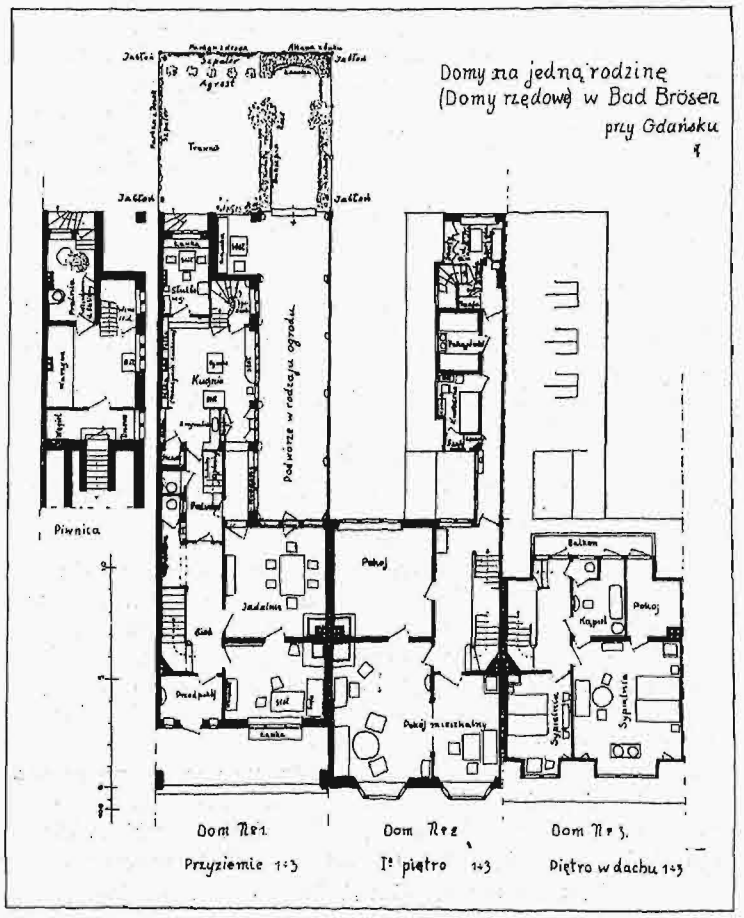
Do wszystkich zalet jego talentu, przyłącza się bajeczny kunszt rysowania. Małe perspektywki piórkowe jego kompozycyi domków, o śmielszej czasem fantazyi, wnętrza pokoi, to są rysunki „par excelence". Nie jeden z nich może zadowolić najwybredniejszy gust miłośnika sztuki graficznej i z prawdziwem powodzeniem może ozdabiać każdą ścianę. I w rysunku widać wpływ angielskich architektów, na wzorach których uczył się rysować; ale też wielu prześcignął, przytem rysunkowi nadał własną odrębną cechę.

Do całokształtu charakterystyki, raczej próby pobieżnego scharakteryzowania talentu Tessenowa, trzeba dodać jeszcze, że jest doskonałym praktykiem, że potrafi jak najtaniej budować, że zna znakomicie technologię drzewa, warsztat stolarski i siekierę ciesielską.

Talent Tessenowa rozwija się nadal, czego dowodem są nowe jego projekty budynków, jakie buduje pod Dreznem w powstającem mieście-ogrodzie Hellerau. Temu ostatniemu poświęcimy niebawem artykuł osobny.

J. Kon, arch.



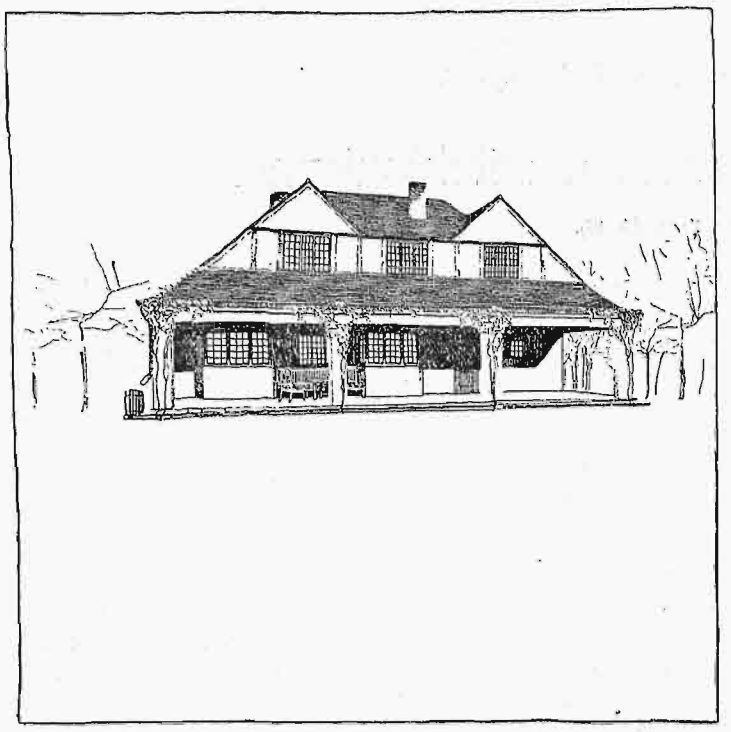


Rys. 4 i 5. Rzuty poziome i widok domów rzędowych na jedną rodzinę. Arch. H. Tessenow.

RUCH BUDOWLANY I ROZMAITOŚCI.

Posiedzenie Arch. Wydz. Tow. Opieki nad Zabytkami przeszłości *z d. 28 września r. b.*

1) Odczytano szereg listów w różnych drobnych sprawach.



Rys. 6. Willa nad rzeką Ruhr. Arch. H. Tessenow.

2) Rozpatrzono nadesłany projekt kościoła w Restarzewie do przesłania opinii do konsystorza we Włocławku.

3) Delegowano p. T. Wiśniewskiego do Kliczkowa-Małego, celem obejrzenia kościoła drewnianego z XVIII wieku.

4) P. Broniewski zdał sprawozdanie z czynności sędziów na konkursie na elewacyę domu p. Johna.

5) Odczytano list od p. Osterloffa z Nieszawy, i przekazano go na porządek dzienny następnego posiedzenia. *J. L.*

IV Zjazd Architektów rosyjskich. W uzupełnieniu notatki zamieszczonej w numerze poprzednim, przytaczamy poniżej wyjątki z przepisów o tym Zjeździe.

Celem Zjazdu jest zbliżenie architektów z pod berła rosyjskich, oraz wspólne omówienie i opracowanie kwestyi ogólnych i specyalnych z zakresu architektury i budownictwa.

Zjazd odbyć się ma w grudniu 1910 r., w razie nieprzewidzianych okoliczności może być przeniesiony na styczeń 1911 r. Czas trwania Zjazdu i program szczegółowy będzie później ogłoszony.

Prace Zjazdu odbywać się będą w pięciu sekcyach:

1) artystycznej, 2) techniczno-budowlanej, 3) budowlano-prawnej, 4) techniczno-hygienicznej, 5) spraw ogólnych.

Każda sekcya wybiera z pomiędzy swych członków 3-ch przewodniczących i 5 sekretarzy, których obowiązkiem jest prowadzenie protokółów, oraz komunikowanie codziennie krótkich sprawozdań sekretarzowi Zjazdu, celem umieszczenia w dzienniku Zjazdu.

Co do niektórych referatów i spraw, wyznaczone będą wspólne zebrania wszystkich sekcyi.

Przewodniczący Zjazdu, przewodniczący sekcyi oraz sekretarze tworzą Radę Zjazdu, która zgromadzi wszystkie wnioski i uchwały, zapadłe w poszczególnych sekcyach, dla przedstawienia Zebraniu Ogólnemu.

Urządzeniem Zjazdu oraz sprawami gospodarczemi zajmuje się komitet organizacyjny.

Uczestnikami Zjazdu mogą być:

1) rzeczywiści członkowie istniejących w Rosyi towarzystw architektonicznych;

2) architekci i inżynierowie;

3) przedstawiciele instytucyi państwowych i społecznych;

4) uczeni i artyści, którzy się zajmują opracowaniem spraw, mających bezpośredni związek z architekturą i budownictwem.

Osoby, nie posiadające kwalifikacyi powyższych, jednakże z powodu swego zajęcia stojące blizko spraw budowlanych, mogą być członkami Zjazdu za zezwoleniem Komitetu Organizacyjnego, jednakże bez prawa głosu decydującego.

Osoby, pragnące wziąć udział w Zjeździe, winny zawczasu zawiadomić o tem Komitet Organizacyjny, wraz z dokładnem wskazaniem swego nazwiska, stanowiska i zajęcia, oraz adresu.

Składka członkowska wynosi dla wszyskich uczestników Zjazdu *10 rub.*

Członkowie Zjazdu, pragnący wygłosić referaty, proszeni są o nadsyłanie prac swych, lub przynajmniej zasadniczych postulatów i wniosków, najpóźniej do *1 listopada (st. st.) 1910 r.*, celem umieszczenia ich w programie Zjazdu.

Uwaga: Referaty mogą być odczytywane na Zjeździe dopiero po przejrzeniu ich przez Komitet Organizacyjny.

Przewodniczącym sekcyi przysługuje prawo zapraszania na swoją odpowiedzialność i według swego uznania osób obcych—jako rzeczoznawców z głosem doradczym.

Podczas Zjazdu mają się odbywać wycieczki i zwiedzania.

Wszelkich informacyi dotyczących Zjazdu udziela Komitet Organizacyjny (Petersburg, Akademia Sztuk pięknych, hr. P. Suzor). *T. Sz.*

Wystawa Architektoniczna w Petersburgu. W związku z IV Zjazdem Architektów rosyjskich urządzona będzie staraniem Stowarzyszenia Architektów-Artystów w gmachu Akademii Sztuk Pięknych wystawa architektury.

Celem wystawy jest wykazanie rozwoju architektury w ciągu ostatnich lat dziesięciu. Przyjmowane będą projekty, rysunki, fotografie i modele zarówno budowli wykonanych jak i niewykonanych w naturze.

Stowarz. Archit.-Artystów zajmuje się urządzeniem całej wystawy i umieszczeniem dostarczonych przedmiotów, po zamknięciu zaś wystawy odsyłać je będzie autorom — na ich koszt, za zaliczeniem. Zgłoszenia udziału w wystawie, z dokładnym opisem przedmiotów, przesyłać należy zawczasu do Zarządu Stowarz. Archit.-Artystów w gmachu Akademii Sztuk Pięknych w Petersburgu. Bliższych informacyi udziela specyalna komisya wystawowa pod przewodnictwem prof. L. Benoit. *T. Sz.*

Przesunięcie wieży. W czasopiśmie *La Construction moderne* spotykamy wiadomość o przesunięciu starożytnej wieży kościelnej z XV w., w jednem z miasteczek w Belgii. Kościół ma być rozszerzony, wieża więc ma być przesunięta na odległość 10 *m*. Wysokość wieży wynosi 40 *m*, szerokość 10 *m*, waga 3000 *t*. Zadania podjął się inż. Weiss, jedyny obecnie specyalista w Europie do tego rodzaju robót. [1])

W Budapeszcie przeniósł on i nadbudował pałac na wyspie Małgorzaty, przed trzema zaś laty kierował robotami przy przesunięciu całego dworca kolejowego w Antwerpii.

Przesunięcie wspomnianej wieży potrwać ma 3 miesiące. Na platformie z tysiąca przeszło belek stanie 300 żórawi o sile nośnej 20 000 *kg* każdy. Wieża posuwać się będzie po szynach na wałkach stalowych. Szybkość przesuwania wynosić będzie 1,5 *m* na dzień; w przeciągu więc tygodnia wieża stanie na nowem miejscu na gotowym fundamencie betonowym. *T. Sz.*

Towarzystwo „Polska Sztuka stosowana" w Krakowie donosi, że Jej Królewska Wysokość Ludwika, księżniczka Wielkiej Brytanii i Irlandyi, księżna Argyll, została przyjęta przez Wydział Towarzystwa „Polska Sztuka stosowana" na posiedzeniu d. 26 b. m. na zwyczajnego członka Towarzystwa. Księżniczka Ludwika miała niedawno sposobność oglądania w Londynie wszystkich wydawnictw Towarzystwa i tak się zainteresowała zarówno naszymi motywami ludowymi, jak i produkcyą naszych artystów z zakresu sztuki stosowanej, że za pośrednictwem p. Alma Tademy wyraziła chęć należenia do Towarzystwa. Księżniczka jest córką królowej Wiktoryi, zajmuje się żywo ruchem artystycznym, i sama jest artystką — malarką i rzeźbiarką.

Również p. Laurencya Alma Tadema, znana w Anglii poetka i publicystka, córka znakomitego malarza, zapisała się podczas pobytu w Krakowie na członka Towarzystwa *„Polska Sztuka stosowana"*.

[1]) Sposób przenoszenia budynków wynalazł, jak wiadomo, inż. amerykański Pullman.

TREŚĆ: *Boguski J. J.* Pirometrya (Techniczne mierzenie temperatur) [c. d.]. — *Rothert A.* O systemach płacy, mających na celu podniesienie produkcyjności robotnika [c. d.] — *Kucharzewski F.* Piśmiennictwo techniczne polskie [c. d.] — *Krauze J.* Fabrykacya maszyn rolniczych i warunki jej rozwoju u nas.—Produkcya maszyn rolniczych w Królestwie Polskiem.—Krytyka i bibliografia. — Kronika bieżąca.

Architektura. *Kon J.* Henryk Tessenow, jego prace architektoniczne [dok.]. — Ruch budowlany i Rozmaitości.

Z 14-ma rysunkami w tekście.

Wydawca **Feliks Kucharzewski.** Redaktor odp. **Stanisław Manduk.**
Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, Włodzimierska № 3 (Gmach Stowarzyszenia Techników).