

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom LII.

Warszawa, dnia 15 kwietnia 1914.

№ 16.

TREŚĆ: Huber M. T. O wytrzymałości płyty prostokątnej podpartej wzdłuż całego obwodu.—Zaykowski J. Acetylen rozpuszczony [dok].—Rzut oka na rozwój i stan obecny budownictwa maszyn rolniczych.—Wiadomości techniczne i przemysłowe.—Z towarzystw technicznych.—Kronika bieżąca.

Architektura. Odezwa w sprawie Krzystoforów.—Estetyka żelaza i betonu [dok].—Bibliografia.
Z 21 rysunkami w tekście.

O wytrzymałości płyty prostokątnej podpartej wzdłuż całego obwodu.

Napisał M. T. Huber.

1. Przy obliczeniu odkształceń i naprężeń płyty prostokątnej, obciążonej siłami prostopadłymi do płaszczyzny środkowej ograniczono się dotąd do szczególnego przypadku obciążenia, skupionego w środku lub rozłożonego jednostajnie na całej płycie¹⁾. W pracy niniejszej zajmę się także przypadkiem *obciążenia mimośrodowego*, stosując w tym celu pewną metodę przybliżoną, której niedawno użył H. Lorenz, profesor politechniki gdańskiej, do obliczenia płyty prostokątnej w zwykłym szczególnym przypadku²⁾. Ponieważ metoda ta polega na ogólnej teorii płyt, o której, jak się zdaje, nikt u nas nie pisał, przeto wyłożę najpierw zasady owej teorii, wraz z niektórymi zastosowaniami.

2. Zwykła teoria płyt opiera się na ogólnej teorii sprężystości ciał, podlegających prawu Hooke'a, i pewnych założeniach upraszczających, a mianowicie:

1) Grubość płyty h , przyjęta zwykle na stałą, jest bardzo mała wobec innych wymiarów.

2) Pod wpływem sił prostopadłych do powierzchni płyty, zamienia się jej płaszczyzna środkowa na zakrzywioną powierzchnię ugięcia, której rzędne ζ_0 , mierzone od płaszczyzny środkowej, obranej poniżej za płaszczyznę XY prostokątnego układu współrzędnych, są bardzo małe w porównaniu do grubości płyty.

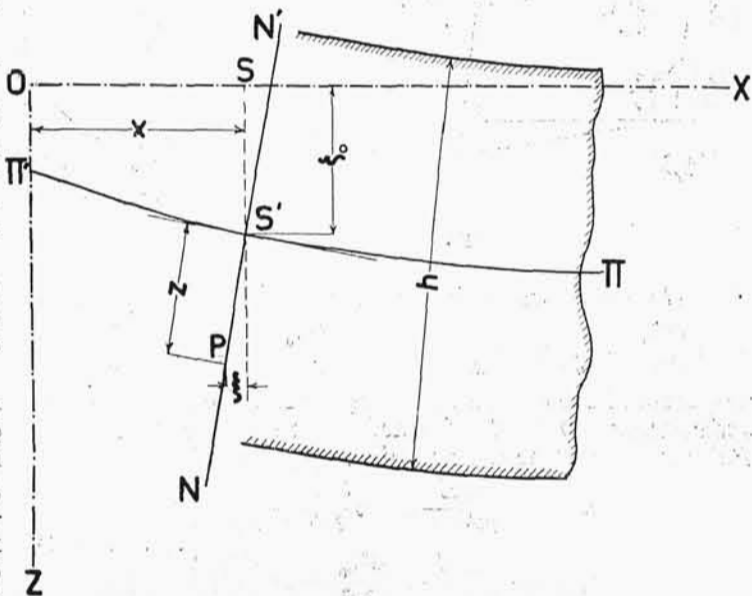
3) Warstwa elementarna płyty, wyznaczona przez płaszczyznę środkową lub powierzchnię ugięcia, zachowuje się podobnie jak warstwa obojętna belki zginanej, czyli nie doznaje wydłużeń ani skróceń w żadnym kierunku.

Biorąc ściśle, jest to możliwe tylko w szczególnych przypadkach, w których płaszczyzna środkowa zamienia się na powierzchnię rozwijalną. W każdym innym przypadku muszą pewne obszary powierzchni ugięcia rozciągnąć się, inne zaś skurczyć pomimo to, iż wykluczaliśmy siły zewnętrzne równoległe do płaszczyzny środkowej płyty. Tak np. w płycie okrągłej, podpartej swobodnie wzdłuż całego obwodu³⁾ i obciążonej jednostajnie, wystąpi w płaszczyźnie środkowej (wskutek jej zamiany na powierzchnię obrotową wygięcia) stan napięcia symetryczny względem osi tej powierzchni i określony naprężeniami *równoleżnikowymi* σ_p w przekrojach południkowych i naprężeniami *południkowymi* σ_m w przekrojach równoleżnikowych. Naprężenia σ_p będą w środku płyty widocznie ciągnięciami równymi ciągnięciom σ_m ; w miarę oddalania się od środka płyty maleją σ_p aż do zera, poczem stają się ciśnieniami, których wartość bezwzględna jest prawdopodobnie największa na podpieranym obwodzie płyty. Naprężenia zaś σ_m maleją również w miarę oddalania się elementu powierzchni od osi symetrii, nie zmieniając jednak zapewne znaku, gdyż na obwodzie płyty muszą mieć wartość 0.

Płaszczyznę środkową płyty można zatem z dostatecznym przybliżeniem uważać za *powierzchnię obojętną* tylko

wtedy, gdy naprężenia σ_m i σ_p są bardzo małe w porównaniu do naprężeń w warstwach skrajnych, wywołanych wygięciem płyty, czyli, jak się to mówi w skróceniu: „naprężeń zginających”. Te ostatnie naprężenia okażą się proporcjonalne względem odległości od płaszczyzny środkowej; pierwsze zaś rosną i maleją widocznie „caeteris paribus” wraz ze strzałką ugięcia płyty. Skoro przeto strzałka ugięcia jest mała wobec grubości płyty zgodnie z założeniem (2), to i naprężenia σ_m i σ_p będą małe wobec naprężeń zginających, czyli spełni się w przybliżeniu założenie (3).

4) Punkty płyty leżące na jednej i tej samej normalnej do płaszczyzny środkowej pozostają po ugięciu płyty na jednej normalnej do powierzchni ugięcia. To założenie jest



Rys. 1.

analogiczne do hipotezy Bernoulli'ego w teorii zgięcia prętów, czyli *belok* i okazuje się podobnie nieściśmem w przypadku istnienia sił poprzecznych, co jednakże tak u płyt jak i belok nie ma godnego uwagi wpływu na obliczenie naprężeń.

5) Nakoniec pomijamy zupełnie wpływ *ciśnień normalnych* σ_z w przekrojach równoległych do powierzchni płyty, wywołanych bezpośrednio obciążeniem, jako wogóle bardzo małych w porównaniu do naprężeń zginających w przekrojach poprzecznych, czyli przyjmujemy wszędzie podobnie jak u belok: $\sigma_z = 0$. (W razie potrzeby można te naprężenia obliczyć dodatkowo później).

Oznaczywszy przez ξ, η, ζ składowe przesunięcia dowolnego punktu płyty x, y, z , zaś przez ξ_0, η_0, ζ_0 przesunięcia punktu płaszczyzny środkowej o współrzędnych $x, y, 0$, wywołane ugięciem płyty, możemy najpierw na podstawie powyższych założeń zaniedbać ξ_0 i η_0 wobec ζ_0 , a dla punktów leżących na jednej normalnej do płaszczyzny środkowej uważać ζ za stałe, czyli możemy napisać:

$$\xi_0 = 0, \quad \eta_0 = 0, \quad \zeta = \zeta_0 \quad (1).$$

Niech $\Pi\Pi'$ przedstawia na rys. 1 ślad powierzchni ugięcia na płaszczyźnie rysunku równoległy do XZ , przy czym dodatni kierunek osi Z wskazuje na dół; zaś S' punkt,

¹⁾ E. Estantave w rozprawie p. t. „Contribution a l'etude de l'equilibre elastique d'une plaque rectangulaire..“ (Paris 1900) zajmuje się także przypadkiem obciążenia liniowo zmiennego, jak np. napór wody lub ziemi.

²⁾ H. Lorenz. „Angenäherte Berechnung rechteckiger Platten“. Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure. 1913, str. 623.

³⁾ Mówiąc o podparciu swobodnym, wykluczamy tarcie na linii podparcia, które przy wielkich ugięciach może mieć znaczny wpływ na stan napięcia, rozciągając płytę. To samo zjawisko może wystąpić u belok, lecz da się bez porównania łatwiej uniknąć przez urządzenie podpór przesuwalnych (wałków i t. p.).

który przed ugięciem znajdował się na płaszczyźnie środkowej w S ; nakoniec NN' rzut normalnej do powierzchni ugięcia w punkcie S' ; natenczas pochodna cząstkowa $\frac{\partial \zeta_0}{\partial x}$ o bardzo małej wartości liczbowej określa z pominięciem małych rzędu wyższego wartość kąta nachylenia NN' względem osi Z . Przesunięcie ξ punktu P płyty, który przed ugięciem leżał na normalnej w odległości z od płaszczyzny środkowej, określi przeto równanie:

$$\xi = -z \frac{\partial \zeta_0}{\partial x} \dots \dots \dots (2).$$

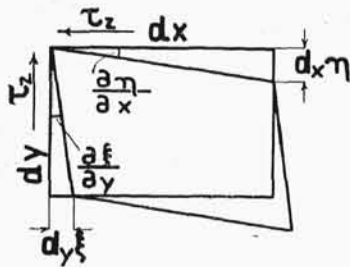
Podobnie przesunięcie składowe w kierunku Y :

$$\eta = -z \frac{\partial \zeta_0}{\partial y} \dots \dots \dots (2a).$$

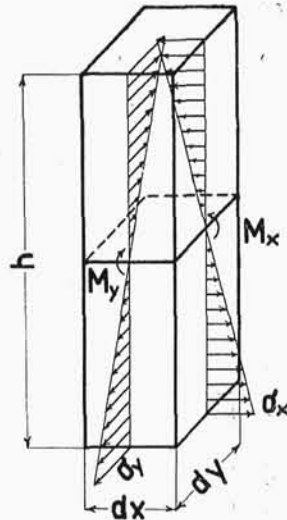
Stosownie do wzorów ogólnej teorii odkształcenia znajdziemy stąd dla wydłużeń właściwych λ_x, λ_y w kierunkach X i Y :

$$\lambda_x = \frac{\partial \xi}{\partial x} = -z \frac{\partial^2 \zeta_0}{\partial x^2};$$

$$\lambda_y = \frac{\partial \eta}{\partial y} = -z \frac{\partial^2 \zeta_0}{\partial y^2} \quad (3).$$



Rys. 2.



Rys. 3.

Według prawa Hookea mamy teraz, uwzględniając $\tau_s=0$:

$$-z \frac{\partial^2 \zeta_0}{\partial x^2} = \frac{1}{E} \left(\sigma_x - \frac{1}{m} \sigma_y \right), \quad -z \frac{\partial^2 \zeta_0}{\partial y^2} = \frac{1}{E} \left(\sigma_y - \frac{1}{m} \sigma_x \right),$$

przyczem E oznacza (jak w podręczniku „Technik“) zwykły współczynnik sprężystości (moduł Younga), zaś m liczbę Poissona, a stąd po rozwiązaniu względem σ_x i σ_y :

$$\sigma_x = -\frac{mE}{m^2-1} z \left(m \frac{\partial^2 \zeta_0}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \zeta_0}{\partial y^2} \right)$$

$$\sigma_y = -\frac{mE}{m^2-1} z \left(\frac{\partial^2 \zeta_0}{\partial x^2} + m \frac{\partial^2 \zeta_0}{\partial y^2} \right) \quad (4).$$

Obok naprężeń normalnych występują na ścianach elementu $dx dy dz$ także naprężenia ścinające, albowiem po pierwsze: wskutek opisanego odkształcenia zmienia się kąt prosty między krawędziami dx a dy (rys. 2) o bardzo mały kąt posunięcia

$$\gamma_s = \frac{\partial \eta}{\partial x} + \frac{\partial \xi}{\partial y} \dots \dots \dots (5).$$

Tej zmianie kąta towarzyszą naprężenia ścinające τ_s na ścianach $dx dz$ i $dy dz$ elementu o kierunkach prostopadłych do krawędzi dz , dla których na podstawie prawa Hookea i przy pomocy równań (2) i (2a) napiszemy wzór:

$$\tau_s = G \left(\frac{\partial \eta}{\partial x} + \frac{\partial \xi}{\partial y} \right) = -2Gz \frac{\partial^2 \zeta_0}{\partial x \partial y} \quad (6),$$

przyczem

$$G = \frac{m}{2(m+1)} E \dots \dots \dots (6a),$$

oznacza współczynnik sprężystości postaciowej. Powtórę zaś występują na ścianach elementu naprężenia ścinające τ_x i τ_y , dążące do obrotu elementu około osi równoległej do X lub Y . Te naprężenia odpowiadają naprężeniom ścinającym w teorii zgięcia belek zależnym od siły poprzecznej i dadzą się, podobnie jak tamte, obliczyć z warunków równowagi elementu znanych w ogólnej postaci:

$$\frac{\partial \sigma_x}{\partial x} + \frac{\partial \tau_s}{\partial y} + \frac{\partial \tau_y}{\partial z} + X = 0,$$

$$\frac{\partial \sigma_y}{\partial y} + \frac{\partial \tau_s}{\partial z} + \frac{\partial \tau_x}{\partial x} + Y = 0,$$

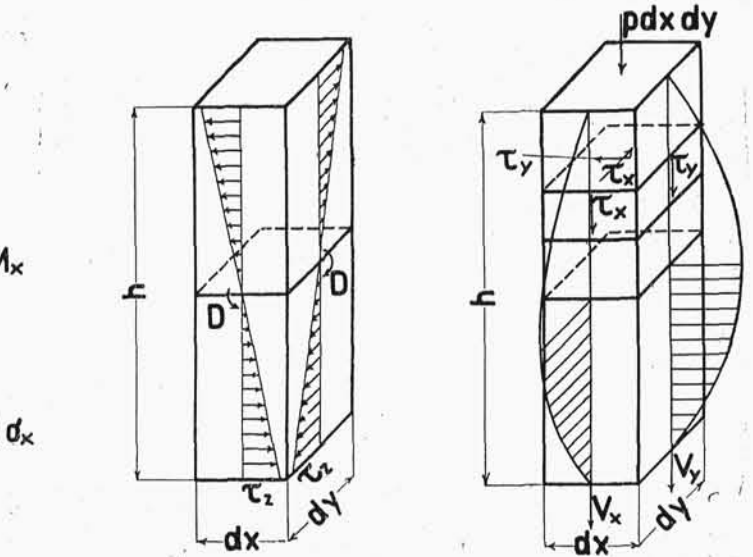
$$\frac{\partial \tau_s}{\partial z} + \frac{\partial \tau_y}{\partial x} + \frac{\partial \tau_x}{\partial y} + Z = 0.$$

X, Y, Z oznaczają tutaj składowe siły masowej, odniesione do jednostki objętości, które w naszym rozważaniu można przyjąć równe 0, dołączwszy ewentualny ciężar własny płyty do obciążeń powierzchniowych. Po podstawieniu z (4) i (5) wartości σ_y i τ_s w drugie z powyższych równań i uproszczeniu, otrzymamy:

$$\frac{\partial \tau_x}{\partial z} = \frac{m^2 E}{m^2-1} z \left(\frac{\partial^3 \zeta_0}{\partial x^2 \partial y} + \frac{\partial^3 \zeta_0}{\partial y^3} \right) \dots \dots \dots (7).$$

Podobnie znajdziemy z pierwszego z równań równowagi:

$$\frac{\partial \tau_y}{\partial z} = \frac{m^2 E}{m^2-1} z \left(\frac{\partial^3 \zeta_0}{\partial x^3} + \frac{\partial^3 \zeta_0}{\partial x \partial y^2} \right) \dots \dots \dots (7a).$$



Całkując równania (7) i (7a) z uwzględnieniem warunków krańcowych, które wyrażają, że na powierzchniach płyty, t. j. dla $z = \pm \frac{h}{2}$ niema naprężeń ścinających, czyli $\tau_x = \tau_y = 0$, znajdziemy łatwo, zważywszy, że ζ_0 jest niezależne od z :

$$\tau_x = \frac{m^2 E}{m^2-1} \left(\frac{z^2}{2} - \frac{h^2}{8} \right) \left(\frac{\partial^3 \zeta_0}{\partial x^2 \partial y} + \frac{\partial^3 \zeta_0}{\partial y^3} \right),$$

$$\tau_y = \frac{m^2 E}{m^2-1} \left(\frac{z^2}{2} - \frac{h^2}{8} \right) \left(\frac{\partial^3 \zeta_0}{\partial x^3} + \frac{\partial^3 \zeta_0}{\partial x \partial y^2} \right) \quad (8).$$

A zatem i w płycie mamy do czynienia z parabolicznym rozkładem naprężeń ścinających podobnie jak w belkach o przekroju prostokątnym. Natomiast naprężenia ścinające τ_s równoległe do płaszczyzny płyty rozkładają się liniowo w zależności od z , jak widać z równania (6) i osiągają największe wartości w warstwach skrajnych razem z naprężeniami σ_x i σ_y (rys. 3).

W ten sposób wyraziliśmy wszystkie naprężenia składowe przez nieznaną funkcję ζ_0 , do oznaczenia której potrzeba jeszcze jednego równania. Uzyskamy je, pisząc warunek równowagi dla elementu płyty o podstawie $dx dy$ i wysokości h , a mianowicie warunek rzutów na oś Z , z zaniebaniem bardzo małego nachylenia elementu po ugięciu płyty. Oznaczywszy przez p obciążenie jednostki pola, mamy tedy:

$$\int_{-\frac{h}{2}}^{+\frac{h}{2}} \tau_x dx dz + \int_{-\frac{h}{2}}^{+\frac{h}{2}} \left(\tau_x + \frac{\partial \tau_x}{\partial y} dy \right) dx dz -$$

$$- \int_{-\frac{h}{2}}^{+\frac{h}{2}} \tau_y dy dz + \int_{-\frac{h}{2}}^{+\frac{h}{2}} \left(\tau_y + \frac{\partial \tau_y}{\partial x} dx \right) dy dz + p dx dy = 0.$$

Całkowanie rozciąga się przytem oczywiście na zmienną z , wobec czego równanie powyższe upraszcza się do postaci:

$$-\int_{-\frac{h}{2}}^{+\frac{h}{2}} \left(\frac{\partial \tau_x}{\partial y} + \frac{\partial \tau_y}{\partial x} \right) dz = p \quad (9).$$

Stąd po wstawieniu wartości z równania (8) i wykonaniu całkowania otrzymujemy *równanie różniczkowe powierzchni ugięcia* płyty:

$$\frac{m^2 E}{m^2 - 1} \frac{h^3}{12} \left(\frac{\partial^4 \zeta_0}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^4 \zeta_0}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 \zeta_0}{\partial y^4} \right) = p,$$

albo po opuszczeniu niepotrzebnego już wskaźnika 0 przy ζ i podstawieniu

$$\frac{m^2 E}{m^2 - 1} = E', \quad \frac{h^3}{12} = I',$$

$$\frac{\partial^4 \zeta}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^4 \zeta}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 \zeta}{\partial y^4} = \frac{p}{E' I'} \quad (10).$$

Całkując to równanie różniczkowe znaleźlibyśmy ζ_0 jako funkcję x i y , a stąd przy pomocy wzorów (4), (6) i (8) naprężenia w każdym punkcie płyty. E' nazywamy *plyto-wym współczynnikiem sprężystości*; I' jest momentem bezwładności przekroju poprzecznego płyty o jednostce szerokości względem osi obojętnej; iloczyn $E' I'$ gra zatem u płyty podobną rolę, jak EI u belek, dla których równanie różniczkowe linii ugięcia ma postać:

$$\frac{d^2 \zeta}{dx^2} = - \frac{M}{EI},$$

gdzie M oznacza moment zginający, albo:

$$\frac{d^4 \zeta}{dx^4} = \frac{p}{EI},$$

przy założeniu, że rzędne linii ugięcia ζ są bardzo małe wobec wymiarów poprzecznych belki. Wielkość p oznacza tutaj obciążenie odniesione do jednostki długości belki. Podobnie jak iloczyn EI uważamy za miarę *sztwywności* belek, będziemy $E' I'$ uważać za miarę *sztwywności* płyt.

Przy wyprowadzeniu równania różniczkowego (10) przyjęliśmy milcząco materiał jednolity i równokierunkowy, a grubość płyty stałą. Podobnie jednak, jak się ma rzecz z teorią belek, tak też i powyższa teoria nadaje się do

przybliżonego traktowania płyt o grubości łagodnie zmiennej, a nawet płyt żelazno-betonowych, o ile uzbrojenie jest dość równomiernie rozłożone co do samego kierunku i niezbyt rzadkie. Sztwywność płyty $E' I'$ trzeba wówczas zastąpić przez $E_b' I_b' + E_f' I_f'$ analogicznie do teorii belek żelazno-betonowych, zaś wzory dla naprężeń $\sigma_x, \sigma_y, \tau_x, \tau_y$ należy zastąpić odpowiednimi wzorami dla momentów zginających M_y, M_x , momentu skręcającego D , i sił poprzecznych V_x, V_y , odniesionych do jednostki odpowiedniej szerokości elementu $h \cdot dx \cdot dy$ (rys. 3). A zatem:

$$\left. \begin{aligned} M_x &= \int_{-\frac{h}{2}}^{+\frac{h}{2}} z \sigma_y dz = - E' I' \left(\frac{1}{m} \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \zeta}{\partial y^2} \right) \\ M_y &= \int_{-\frac{h}{2}}^{+\frac{h}{2}} z \sigma_x dz = - E' I' \left(\frac{\partial^2 \zeta}{\partial x^2} + \frac{1}{m} \frac{\partial^2 \zeta}{\partial y^2} \right) \end{aligned} \right\} \quad (4 A).$$

$$D = \int_{-\frac{h}{2}}^{+\frac{h}{2}} z \tau_x dz = - 2 G I' \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x \partial y} \quad (6 A).$$

$$\left. \begin{aligned} V_x &= \int_{-\frac{h}{2}}^{+\frac{h}{2}} \tau_x dz = - E' I' \left(\frac{\partial^3 \zeta}{\partial x^2 \partial y} + \frac{\partial^3 \zeta}{\partial y^3} \right) \\ V_y &= \int_{-\frac{h}{2}}^{+\frac{h}{2}} \tau_y dz = - E' I' \left(\frac{\partial^3 \zeta}{\partial x^3} + \frac{\partial^3 \zeta}{\partial x \partial y^2} \right) \end{aligned} \right\} \quad (8 A).$$

W razie, gdy np. uzbrojenie płyty betonowej w kierunku osi X różni się znacznie od uzbrojenia w kierunku Y , wywód powyższy wymaga pewnej modyfikacji, która prowadzi do nieco odmiennych wzorów.

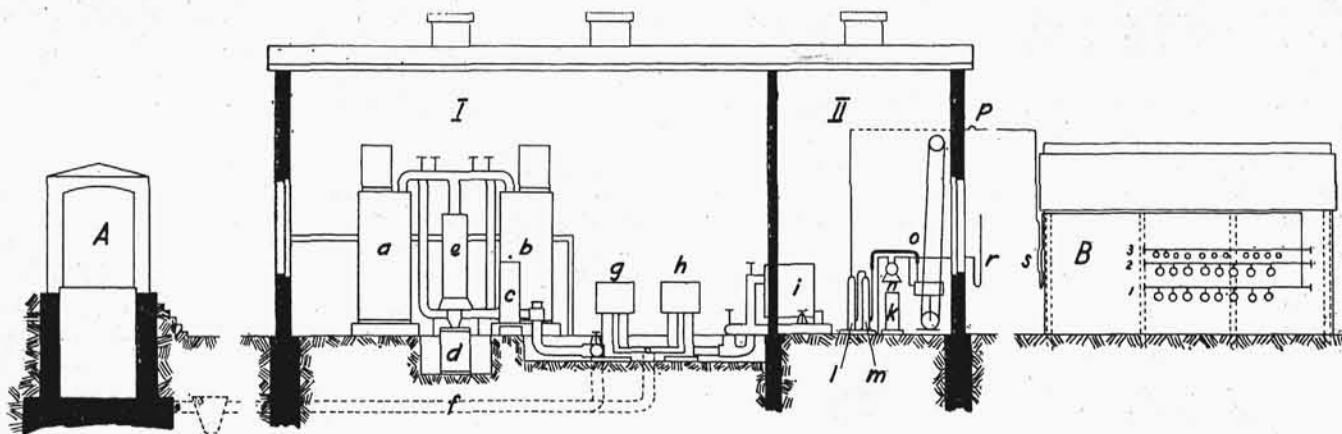
(C. d. n.)

ACETYLEN ROZPUSZCZONY.

(Dokończenie do str. 185 w № 14 r. b.)

Dzięki głównemu wynalazkowi Daléna, t. j. masie Aga, umożliwiono stosowanie acetyleny do różnych celów. Spożycie jego szczególnie w krajach zachodnich rośnie z roku na rok, powstają też coraz to nowe fabryki rozpuszczonego

acetyleny. Jak widać z rysunku, w zabudowaniu I pomieszczone są przyrządy wytwarzające acetylen a i b , urządzone w ten sposób, że do wielkiej ilości wody dodaje się małemi porcjami karbid. W ten sposób otrzymuje się acetylen zimny i bez



Rys. 11.

acetonu. Schematyczny plan takiej fabryki oraz sposób fabrykacji przedstawia rys. 11. Opisaną poniżej fabryka znajduje się w połączeniu z zakładami gazowymi, oświetlającymi acetylenem miejscowości Döse—Duhnen.

produktów polimeryzacji. Stąd idzie gaz do kondensatora c , gdzie ochładza się zupełnie w rurach chłodzonych zapomocą strumienia zimnej wody. Wytworzony acetylen przechodzi następnie przez płuczkę d i wieżę napełnioną koksem e , oraz

rurą *f* do zbiornika gazowego *A*, skąd pod ciśnieniem około 100 mm słupa wody do przyrządów czyszczących *g* i *h*, w których znajduje się masa czyszcząca, usuwająca ślady wodoru fosforu. Następnie gaz przechodzi do miernika gazowego *i*, który obsługuje jednocześnie gaz doprowadzany do lamp miejskich.

Acetylen, służący do napełniania bomb stalowych, musi być zupełnie suchy; w celu osuszenia, przepuszcza się go przez kilka warstw wapna. Jakkolwiek poprzednie czyszczenie usunęło z acetyleny całą zawartość wody, to jednak wskutek przechodzenia przez wodny miernik gazowy, następuje ponowne wchłonięcie wody. Po przejściu osuszki z wapnem *k*, przechodzi acetylen przez dwa naczynia *l* i *m*, w których osiadają porwane cząstki olejów smarowych. Są to cylindry stalowe, wypróbowane na ciśnienie 240 atm. Gaz wychodzący ze sprężarki wtłacza się do pierwszego cylindra, gdzie zmniejsza on znacznie swą szybkość wskutek wielkiej średnicy cylindra; z góry cylindra przechodzi gaz do następnego naczynia walcowego, gdzie osiadają resztki olejów. Od czasu do czasu nagromadzony olej usuwa się zapomocą kurków. Między pompą a suchym miernikiem gazu, przez który musi jeszcze przechodzić acetylen, znajduje się zawór bezpieczeństwa, który uniemożliwia wzrost ciśnienia. Zawór ten znajduje się w *o*, i jest w ten sposób urządzony, że w razie zwiększenia się ciśnienia o 300 mm słupa wody, wszystkiek gaz uchodzi na powietrze. W pomieszczeniu *II* znajduje się całe urządzenie, służące do otrzymywania acetyleny rozpuszczonego. Sprężarka w wymienionej fabryce posiada wydajność 6 m³/godzinę. Przy sprężarce powyższej znajduje się zawór bezpieczeństwa. Takie same zawory bezpieczeństwa znajdują się na przewodach gazowych między salą *II* a rampą do napełniania bomb w budynku *B*. Z sali *II* przechodzi gaz sprężony do budynku *B*, gdzie znajduje się urządzenie do napełniania flaszek acetylenem rozpuszczonym. Rury doprowadzające gaz muszą być ciagnione ze stali, bezszwów, o małej średnicy wewnętrznej (8 mm), o dość grubych ścianach (5 mm). W *s* znajduje się jeszcze jeden zawór bezpieczeństwa, mający na celu niedopuszczenie do wybuchu przy napełnianiu flaszek. Urządzony jest on w ten sposób, że w rurę doprowadzającą gaz wstawiony jest cylinder stalowy, wypełniony masą porowatą.

Urządzenie do napełniania flaszek wykonane jest z żelaza i całe znajduje się również w budynku żelaznym. Składa się ono z trzech pięter *1*, *2*, *3*, umożliwiając równoczesne napełnianie 20 flaszek o 30 l i 20 flaszek o 3 1/2 l pojemności. Połączenie flaszek z przyrządem doprowadzającym gaz uskutecznia się zapomocą specjalnych dźwigni stalowych. Urządzenie ich zależne jest od budowy flaszki. Każda flaszka posiada dwa kurki do odprowadzania i doprowadzania gazu. Rampa napełniająca jest tak urządzona, że można napełniać kilka tylko flaszek, gdy reszta może być nieczynna, w tym wypadku zamyka się resztę rampy specjalnymi kurkami stalowymi.

Cały ten budynek jest z trzech stron otoczony blachą falistą, a z czwartej od frontu posiada szereg blach również falistych, stanowiący doskonałą ochronę przed wpływami atmosferycznymi, a pomimo tego nie zamykający zupełnie budynku.

Flaszki stalowe, służące jako zbiorniki na acetylen rozpuszczony w acetonie, zasadniczo przygotowuje się w trzech typach o pojemności 3 1/2 l, 15 l, i 30 l. Przy normalnym napełnieniu zawierają one więc 350 l, 1500 i 3000 l acetyleny, i muszą być przed napełnieniem wypróbowane na ciśnienie 60 atm. Każdą z nich napełnia się wyżej opisaną masą porowatą, która po wysuszeniu w specjalnie do tego celu urządzonym piecu wypełnia szczelnie całą flaszkę. Po następnym wypełnieniu flaszki acetonem waży się ją dokładnie i wagę wypisuje na flaszce. To ważenie ma na celu, ażeby następny rozchód acetonu można było ze straty na wadze obliczyć i uzupełnić. W budynku *B* znajduje się jeszcze specjalne urządzenie do napełniania flaszek acetonem. Celem napełnienia flaszki acetonem, łączy się ją z tym przyrządem i dopuszcza się tyle acetonu pod ciśnieniem 4—5 atm., ile wypada z obliczenia dla danej flaszki. W ten sam sposób postępuje się, chcąc uzupełnić stratę acetonu wskutek wyparowania tegoż podczas wypuszczania z flaszki acetyleny. Aceton używany do napełniania musi być najmniej 90%-owy o temperaturze wrzenia 56—58° C. Bardzo ważną rzeczą

jest, ażeby aceton nie zawierał zanieczyszczeń o wyższym punkcie wrzenia, gdyż stopniowo nagromadzałyby się one we flaszce i rozpuszczanie acetyleny nie byłoby równomierne. To samo dotyczy wody, którą możnaby było wprowadzić z niedostatecznie osuszonym acetylenem. Takie zanieczyszczenia nie dozwolilyby w następstwie napełnić flaszkę potrzebną ilością acetonu. Jak już wyżej wspomniałem, nasylenie acetonu acetylenem następuje pod ciśnieniem około 10 atm., wskutek czego objętość acetonu wzrasta o 40% poprzedniej objętości. Normalna ilość acetonu wynosi 3/7 zawartości flaszki, wobec tego masa o porowatości 75% zajmuje objętość 25 %
aceton 3/7 zawartości flaszki 43 „
acetylen pod ciśn. 10 atm. 40% acetonu 17,2 „
napełnienie flaszki wynosi 85,2%

Uwzględniając, że roztwór acetyleny w acetonie, według poprzedniego obrachunku wynoszący 60,2%, posiada współczynnik rozszerzalności 0,0015 na 1° C., i że musimy liczyć na jego rozszerzalność do 30° C., t. j. otrzymamy
0,0015 × 60,2 × 30 = 2,7%
co razem z poprzednim 85,2 „
czyli razem 87,9%

Widzimy więc, że jeszcze 12,1% zawartości flaszki pozostaje niewypełnione. Ta objętość służy do wyrównania możliwego błędu przy napełnianiu flaszki acetonem i do wyrównania objętości przy możliwych wyższych wahanach temperatury. Współczynnik rozpuszczalności acetyleny w acetonie waha się zależnie od temperatury. Ażeby więc stale jednakową ilość acetyleny wprowadzać do flaszki, należy stosować różne ciśnienia, zależnie od temperatury, co uwidocznia następująca tabliczka:

Temperatura . . .	-5	0	+5	+10	+15	+20	+25	+30
Ciśnienie w atm. . .	6,5	7	8,5	10	12	14	16	18

Ciężar 1 l acetyleny przy temperaturze 15° C. i ciśnieniu 760 mm wynosi 1,13 g, wobec tego

1 flaszka o 3 1/2 l musi zawierać	365 g	acetyleny
1 „ o 15 l „ „	1695 g	„
1 „ o 30 l „ „	3390 g	„

Acetylen w acetonie rozpuszcza się nie odrazu, lecz stopniowo, gdyż nasycony acetylenem roztwór musi krażyć przez kanały masy porowatej. Roztwór wydziela przytem ciepło, a że masa porowata jest złym przewodnikiem ciepła, wyrównanie temperatury następuje bardzo powoli. Na napełnienie jednej flaszki trzeba zużyć kilka godzin czasu, nieprzekraczając jednak liczb podanych w powyższych tablicach. Po osiągnięciu ciśnienia odpowiadającego danej temperaturze, pozostawia się flaszkę w spokoju. W tym czasie, wskutek zupełnego wyrównania się stężeń roztworu, ciśnienie we flaszce spada nieco i musi być przez następne dodanie acetyleny wyrównane.

Jeżeli pomimo tego pod ciśnieniem, odpowiadającym danej temperaturze, nie można wprowadzić odpowiedniej ilości acetyleny, musiały zachodzić błędy w napełnieniu jej: 1) albo acetylen zanieczyszczony był innymi gazami, 2) albo zamała było we flaszce acetonu, 3) albo też aceton nie był zupełnie czysty.

Najczęstszą przyczyną tego nienormalnego napełniania flaszki jest zawartość powietrza w acetonie, albo niedokładne usunięcie powietrza z flaszki. To samo dotyczy także niewielkich ilości wodoru oraz węglowodorów gazowych. Te gazy są w acetonie nierozpuszczalne i zmniejszają ciśnienie acetyleny na mocy prawa o mieszanii się gazów. Całkowite ciśnienie gazów we flaszce będzie wprawdzie odpowiadać ciśnieniu z jakim flaszkę napełniano, prężność jednak acetyleny samego będzie mniejsza. Ten błąd można bardzo łatwo usunąć, wypuszczając cokolwiek gazu z flaszki, przyczem uchodzą najpierw gazy zanieczyszczające, jako nierozpuszczalne w acetonie. Ciśnienie we flaszce spada już po niewielkim wypływie i może być na nowo dopełnione acetylenem. Ubytek acetyleny oblicza się, jak to już wyżej wspominaliśmy, ze straty wagi, zanieczyszczenia acetonu muszą natomiast być oznaczone na drodze analitycznej i ewentualnie przez destylację acetonu usunięte.

Należy nadmienić, że flaszki z acetylenem posiadają

dwa manometry: jeden, wskazujący ciśnienie wewnątrz flaszki, drugi—redukujący do wypuszczenia acetyleny.

Najważniejsze znaczenie posiada zastosowanie acetyleny do celów oświetlenia, szczególnie przy zbiornikach gazowych będących w ruchu, jak w wagonach kolejowych, samojazdach i t. p. Przy oświetlaniu wybrzeży morskich, portów i latarni morskich wynalazki Daléna stanowią wiele nadzwyczajnych ulepszeń i udogodnień. Dotyczy to szczególnie sygnalizacyi.

Opisana powyżej flaszka z rozpuszczonym acetylenem jest podstawą instalacyi latarni morskiej, zaopatrzonej poza tem w resztę przyrządów wynalezionych przez Daléna, t. j. w regulator ciśnienia, przyrząd migawkowy, samozapalacz acetyleny w palniku świetlnym i zawór słoneczny. Przy latarni tego typu otrzymuje się nadzwyczajną oszczędność kosztów oświetlenia i obsługi, a także całej budowy wieży. Wielką przyszłość ma acetylen przy oświetleniu sygnalów na kolejach żelaznych. We Francyi, Szwecyi, Norwegii i Ameryce zastosowano już obecnie acetylen do oświetlenia wagonów, przyczem flaszka z acetylenem znajduje się pod wagonem, podobnie jak obecnie zbiornik z gazem olejowym. Do oświetlenia samojazdów sporządza się odpowiedniej wielkości flaszki z acetylenem do umieszczenia w skrzynce samojazdu.

W Niemczech powstała niedawno organizacya, mająca na celu utworzenie w różnych miejscowościach składów z flaszki z acetylenem, aby udogodnić właścicielom samojazdów wymianę zużytych flaszek na nowe za małym wynagrodzeniem.

W samorodnem spawaniu metalów odgrywa acetylen bardzo ważną rolę, od czasu gdy można go rozsyłać we flaszki w stanie zupełnie czystym.

Właśnie z tego ostatniego powodu ma płomień acety-

lenowy wyższość nad wszystkimi innymi. Płomień tlenowodorowy, dotychczas przeważnie stosowany, ograniczony był przy stosowaniu tylko do bardzo niewielkich stosunkowo powierzchni. Nie biorąc pod uwagę, że płomieniem tleno-acetylenowym można wykonywać spawania w granicach znacznie szerszych, używanie tego płomienia jest znacznie ekonomiczniejsze, gdyż zużywa się znacznie mniej acetyleny niż wodoru. Na 1 objętość tleny idzie 4 objętości wodoru, a tylko 0,6 objętości acetyleny. Do czasu, gdy używanie acetyleny do celów spawania metali związane było z zaprowadzaniem całej instalacyi do otrzymywania, czyszczenia i suszenia acetyleny, płomień tlenowodorowy był powszechnie używany; łatwość transportu flaszek z wodorem, nie potrzebujących żadnej instalacyi, dawały mu pierwszeństwo przed acetylenem; z powodu innych jednak zalet płomienia tlenowodorowego, stosowano go już dawniej w niektórych warsztatach. Obecnie, przy równie łatwym transporcie acetyleny coraz więcej wchodzi on w użycie przy spawaniu metali.

Celem niniejszego artykułu, oprócz dania pobieżnego przeglądu najnowszych wynalazków na polu stosowania acetyleny, jest zachęcenie przemysłowców do założenia podobnej fabryki u nas. Produkcję acetyleny rozpuszczonego można połączyć z instalacją do wytwarzania acetyleny na większą skalę do oświetlenia większej fabryki, zakładów lub miasta.

Konsumpcya acetyleny rozpuszczonego w innych krajach do celów oświetlenia daje gwarancję, że i u nas produkcya tego artykułu opłaciłaby się; a szybki wzrost stosowania acetyleny zmusi nas w krótkim czasie do sprowadzania go z zagranicy, t. j. z Niemiec.

Janusz Zaykowski, inż.

Rzut oka na rozwój i stan obecny budownictwa maszyn rolniczych.¹⁾

Uwagi ogólne. Rolnictwo jest jedną z najstarszych gałęzi przemysłu ludzkiego. Początki jego giną gdzieś w pomrokach wieków. Nie ulega wątpliwości, że także bardzo dalekiej przeszłości sięgają pierwsze narzędzia rolnicze. Skoro bowiem człowiek doszedł do świadomej hodowli pewnych roślin, musiał się posługiwać choćby najprostszymi narzędziami zarówno do wżruszania ziemi, w którą rzucił ziarno, jak i do żęcia i młócenia dojrzałych plodów. Mogłoby się tedy zdawać, że przynajmniej niektóre narzędzia rolnicze już w dawniejszych wiekach dosięgły wysokiego udoskonalenia dzięki wspólnej pracy narodów cywilizowanych, które w innych dziedzinach techniki pozostawiły dzieła pomnikowe. Tymczasem jeszcze pod koniec XVIII wieku w powszechnem użyciu jest socha drewniana, pochodząca z wieków średnich, i także brona. Siew odbywał się wyłącznie ręcznie. Składało się na to zapewne bardzo wiele przyczyn, z których obfitość i taniać rąk roboczych z jednej, z drugiej zaś strony brak odpowiednich materiałów do budowy niepoślednią odgrywały rolę.

Wprawdzie wiek XVIII zaznaczył się bardzo ważnymi wynalazkami w dziedzinie maszyn rolniczych, które jednak nie znalazły podówczas praktycznego zastosowania. W r. 1780 sławny James Watt opatentował plug parowy, lecz pochłonięty pracą wynalazczą na innych polach techniki, patentu nie wyzyskał. Jeszcze wcześniej, bo około r. 1731, szkot Jethro Tull, pobudzony zapewne o 100 lat starszym pomysłem hiszpana Locatellogo, zbudował siewnik nadający się zupełnie do praktycznego użycia, rzucający ziarno w wązkiej rowki. Ten sposób siania nazwał wynalazca „to drill“, skąd poszła nazwa samego siewnika, która i do nas się przedostała.

Tull zdawał sobie jasno sprawę z korzyści siewnika rzędowego, zagrzebującego ziarnka w ziemi na jednej głębokości, gdy przy ręcznym sianiu i następnym zagrzebywaniu broną znajdują się one na różnych głębokościach, częściowo nawet zupełnie nieprzykryte, miejscami zbyt skupione, miejscami zaś za rzadko rozrzucone. Stąd nawet

przy rzadszem sianiu zapomocą siewnika ziarno wschodzi gęściej i równomierniej, same zaś rośliny, będąc wystawione w swych rzędkach na równomierne z obydwóch stron działanie powietrza i słońca, prędzej rosną i rozwijają się.

Pomimo oczywistych korzyści, jakie siewnik ten mógł przynieść, nie znalazł on jednak w owym czasie praktycznego zastosowania. Na przeszkodzie stał konserwatyzm i brak zaufania ówczesnych rolników do więcej skomplikowanych maszyn, którychby nie mógł naprawić kowal wiejski.

Narzędziem powszechnie w owym czasie używanem (koniec XVIII w.) do uciążliwej pracy żęcia zboża był sierp. Wprawdzie były usiłowania zbudowania maszyny żniwnej, której opis znajdujemy u Palladiusa, lecz bez praktycznych wyników. Angielskie „Society for the encouragement of arts, manufactures and commerce“ (Towarzystwo zachęty sztuk, rękodzieł i handlu) przez ogłoszenie w r. 1780 nagrody za zbudowanie praktycznej żniwiarki zwróciło uwagę wynalazców na tego rodzaju maszyny. Jak w innych działach techniki, tak i w konstrukcyi maszyn żniwnych usiłowano najpierw naśladować maszynowo pracę ręczną, i, rozumie się, z tym samym chybionym wynikiem. Aż do początku XIX stulecia nie udało się nikomu zbudować żniwiarki, która by się nadawała do praktycznego użycia. Jeszcze gorzej rzecz miała z kosiarkami do traw, wymagających nader umiejętnie obmyślanego przyrządu tnącego, z pod którego, mając daleko delikatniejsze i giętsze niż zboże łodyżki, łatwo się wymykają.

Nieco lepiej udawała się budowa młocarni. Już w r. 1786 Andrew Meikle, szkot, wynalazł jeszcze i dziś używany przyrząd, mianowicie, prędko obracający się bęben, obity wystającymi listwami, czyli t. zw. cepami. Młocka zawsze była uważana za robotę wysoce uciążliwą i kosztowną. Stąd zrozumiałe są i usiłowania zastąpienia tej zmuśnionej roboty ręcznej przez pracę mechaniczną. Próby wygniatania ziarna zapomocą przetaczania po rozpostartem zbożu kamieni lub ciężkich walców drewnianych, obitych żelazem, okazały się gorszymi i kosztowniejszymi od młocki ręcznej. Również próby zbudowania młocarni, naśladowującej uderzenia cepów ręcznych, musiały skończyć się zupełnem nie-

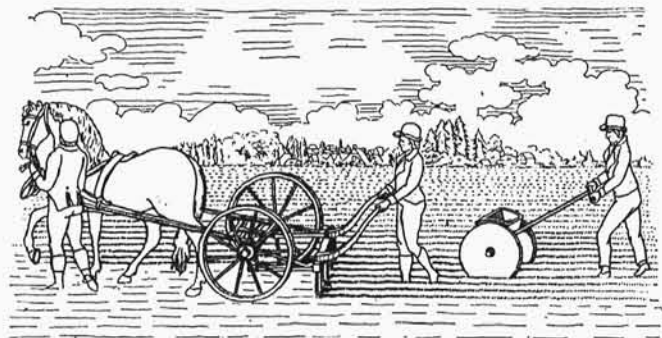
¹⁾ Streszczenie artykułu prof. G. Fischera z *Z. d. V. d. Ing.* № 30 z r. 1913 i następne.

powodzeniem, jak każde ślepe naśladowanie ruchów natury.

Dla ścisłości należy jednak zaznaczyć, że pod koniec XVIII stulecia wielu rolników angielskich i szkockich posiadało już względnie dobrze działające małe młocarnie komne.

Impuls do rozwoju budownictwa maszyn rolniczych bynajmniej nie pochodził od rolników, pragnących posiadać doskonalsze narzędzia pracy. Przeciwnie, pierwsze kroki na tem polu są wyłączną zasługą przemysłu maszynowego, który zaczął wykazywać nader ruchliwą i szeroką działalność od chwili pozyskania w maszynie parowej nowego i potężnego źródła siły mechanicznej, umożliwiającej budowę warsztatów na wielką skalę i wprowadzenie nowych doskonalszych metod wytwórczości. Faktem nader doniosłego pod tym względem znaczenia było wygaśnięcie w r. 1800 patentu Watta, co wywołało ruch w budowie maszyn parowych i niższą ich cenę. Doskonalsze metody obróbki umożliwiły zastosowanie lepszych materiałów również do budowy narzędzi i maszyn rolniczych, zastąpienia wielu części drewnianych przez żelazne i stalowe.

Początkowo praca nad ulepszeniem maszyn rolniczych ześrodkowuje się w Anglii, tej kolebce wszelkiego przemysłu maszynowego. Powstawały tam coraz doskonalsze formy siewników rzędowych, żniwiarek i młocarni, które znajdowały wielu chętnych nabywców, co znowu zachęcało fabrykantów i inżynierów do dalszych ulepszeń i nowych pomysłów.



Rys. 1.

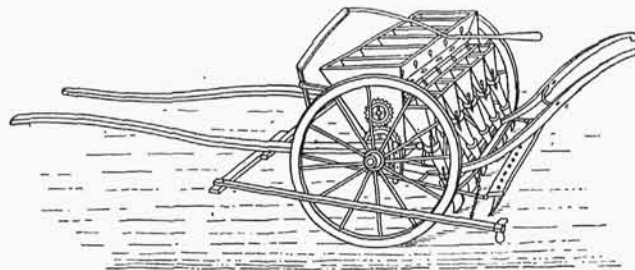
Na kontynencie Europy w dalszym ciągu panowały zacofane metody w gospodarstwie rolnem.

Lecz w drugim dziesiątku zeszłego stulecia zaszły w układzie stosunków społeczno-politycznych tak olbrzymie zmiany, że nie mogły pozostać bez wpływu na gospodarstwo rolne. Przez zniesienie pańszczyzny więksi właściciele ziemscy uczyli naraz brak rąk roboczych, który stawał się coraz dotkliwszym, w miarę jak z postępem nauk przyrodniczych poczęto stosować całkiem nowe metody uprawy ziemi, zaprowadzając na miejsce tradycyjnej trzechpolówki płodozmian i osiągając w ten sposób znakomite zwiększenie zbiorów. Lecz ta metoda intensywniejszego gospodarowania wymagała jeszcze większego nakładu pracy ręcznej. Rozwój przemysłu również odcigał bardzo znaczną ilość rąk od roli.

Brak robotnika zmusił wielkich właścicieli ziemskich w zachodniej Europie, zwłaszcza w Niemczech, do zastosowania udoskonalonych maszyn i narzędzi, które pierwotnie (po wystawie w Londynie w r. 1851) sprowadzano z Anglii; później poczęto sprowadzać z Ameryki Północnej, gdzie jeszcze większy brak robotnika, niż w Europie, oddziaływał bardzo silnie na rozpowszechnienie, a co za tem idzie, i na udoskonalenie narzędzi i maszyn rolniczych. Amerykańskie narzędzia do obróbki ziemi bynajmniej nie ustępowały angielskim, młocarnie zaś przewyższały nawet pod niektórymi względami wyroby angielskie.

Dziś warunki i metody gospodarstwa rolnego tak dalece się zmieniły, że maszyny i udoskonalone narzędzia rolnicze zyskały prawo obywatelstwa nawet w krajach mniej cywilizowanych. Różnorodność i liczba typów tych maszyn jest tak wielka, iż w niniejszym krótkim zarysie mogą być uwzględnione tylko te grupy, które bądź dla praktycznego znaczenia, bądź dla udatnego rozwiązania technicznego zasługują na szczególną uwagę.

Siewniki. Rys. 1 przedstawia jeden z najstarszych siewników rzędowych, czyli tak zw. dryłów według sztychu, zamieszczonego w „Abbildung und Beschreibung der nutzbarsten neuen Ackergerätschaften“ przez Albrechta Thaera. Konstrukcja tego siewnika jest nader prosta. Składał się on jeszcze z dwu oddzielnych narzędzi, które później zostały połączone w jeden ustrój. Z pomocą pewnego rodzaju grabi konnych, posiadających sześć zębów, wyciągano bródki, w które następnie wsiewano ziarno z taczki zapomocą osadzonych na jej osi wałców żłobionych. Taczka pchał przed sobą człowiek.

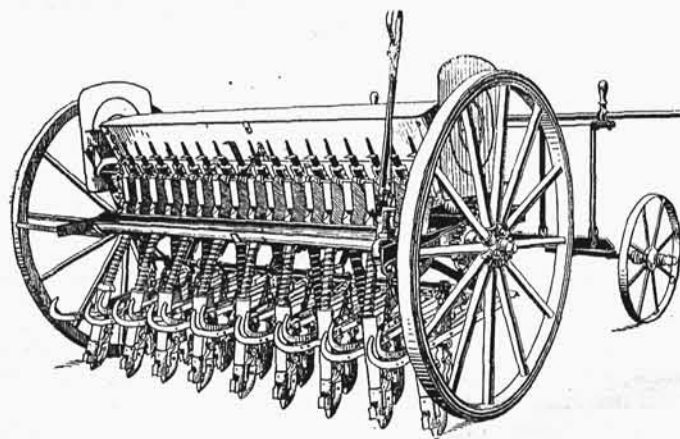


Rys. 2.

Lecz już wówczas, kiedy w Niemczech Albrecht Thier zalecał powyższy przyrząd siewny dla jego prostoty, istniał udoskonalony przez angielskiego duchownego Jamesa Cooka siewnik, przedstawiony na rys. 2. Widzimy w nim prototyp nowoczesnych siewników. Skrzynka na ziarno w tym siewniku jest znacznie rozszerzona. Do napędu wałka, czerpiącego ziarno małymi łyżkami, służy przystawka z kół zębatach. Zaczepione ziarno spada przewodami lejkowatymi do wydrążonych radełek, które same wyciągają bródki.

Rys. 3 przedstawia nowoczesny siewnik, który różni się od poprzedniego tem, że z przodu posiada półwozie kierownicze, a radełka siewne osadzone są na dźwigniach przegubowych. Ten sposób umocowania radełek, wynaleziony przez Baldwina, sprawia, że każde radełko może się oddzielnie dostosować do nierówności roli. Półwozie na przodzie ułatwia prowadzenie siewnika po linii prostej, a stąd i sianie prostymi rzędami.

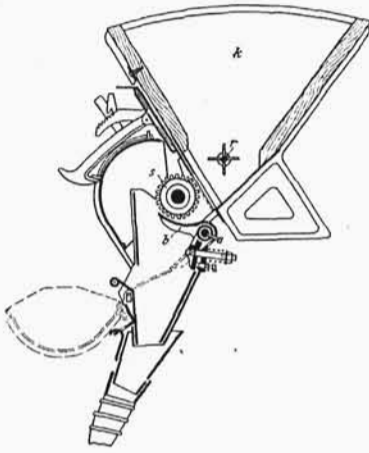
Trudności techniczne, następujące się przy budowie dobrego siewnika, są nie małe. Ma on również dobrze siał, według potrzeby grube i drobne, okrągłe i podługowate ziarno, gęściej lub rzadziej, przyczem ziarnka powinny



Rys. 3.

zawsze być rozłożone równomiernie. Nadto ziarnka muszą przechodzić przez siewnik zupełnie swobodnie, jeżeli nie mają uleść uszkodzeniu. Rys. 4 przedstawia przekrój przez lejkowaty przewód siewnika z kółkami żłobkowanymi, przedstawionego na poprzednim rysunku. Wstrząsane przez poruszacz r ziarnka spadają z kosza k pomiędzy kółko s i dno b , skąd są zgarniane do przewodów lejkowatych częściowo przez samo kółko bezpośrednio, częściowo zaś, choć w znacznie mniejszej liczbie, siłą tarcia pomiędzy sobą. Ponieważ, dla uniknięcia kaleczenia ziarna, szczelina pomiędzy kółkiem s i dnem b nie może być zbyt wąska, jasnym jest, że ilość wsiewanych ziarenek zależy od położenia siewnika względem poziomu: jest większa od normalnej, gdy siewnik sieje pod górę, mniejsza, gdy idzie po spadku. A że przy

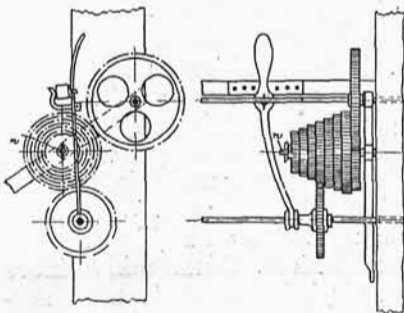
rzędy siewne innych konstrukcyi posiadają te same braki jeszcze w wyższym stopniu, przeto kółka żłobkowane najczęściej znajdują w praktyce zastosowanie. W celu osiągnięcia zmiennego wysiewu, potrzeba mieć możliwość zmieniania albo szerokości pola pracy kółka zgarniającego, albo liczby jego obrotów na metr bież. drogi siewnika. Liczba obrotów da się zwiększać lub zmniejszać zapomocą wymiennych kół zębatach. Sposób ten jednak w praktyce jest uciążliwy i wymaga przechowywania całego kompletu kół.



Rys. 4.

Stąd wielu rolników, dla osiągnięcia tegoż skutku, woli zmieniać szerokość pola pracy drogą przesuwania wzdłuż całego wału siewnego, chociaż postępowanie to wywołuje, skutkiem martwego biegu w oddzielnych siewnikach, większe niedokładności w rozdziale ziarna w ziemi. W nowszych jednak konstrukcyach, zresztą już od lat 40-stu stosowanych w Ameryce, zastąpione zostały wymienne kółka zębata przez zębata kółka schodkowe, dające możliwość regulowania w szerokiej granicach liczby obrotów drogą prostego przekładania dźwigni (rys. 5 i 6).

Jak wielkie trudności techniczne nastęrczają się jeszcze dziś przy budowie siewników, mających spełniać należycie swe zadanie, wskazuje załączone na rys. 7 zdjęcie fotograficzne wstęgi papierowej kilkumetrowej długości. Wstęga ta była pociągnięta lepka ciecżą i ponad nią przeprowadzony siewnik rzędowy. Każde ziarnko żyta, wypadając z siewnika, przyklejało się w miejscu spadnięcia na wstędze, tak iż rysunek ten daje dokładny obraz rozmieszczenia ziarenek, sianych na próbę siewnikiem. Z obrazu tego widać, że w zasianych rzędach następują po sobie naprzemian skupienia ziarenek i wolne od nich luki, że przeto nie jedno ziarnko musi zniszczyć po wzejściu w tych grupkach dla braku pokarmu, powietrza i światła, gdy w wolnych przerwach posiadałoby dostateczne warunki do swego rozwoju.



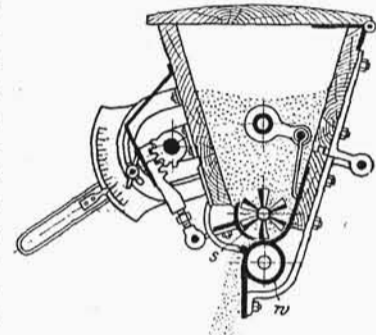
Rys. 5 i 6.



Rys. 7.

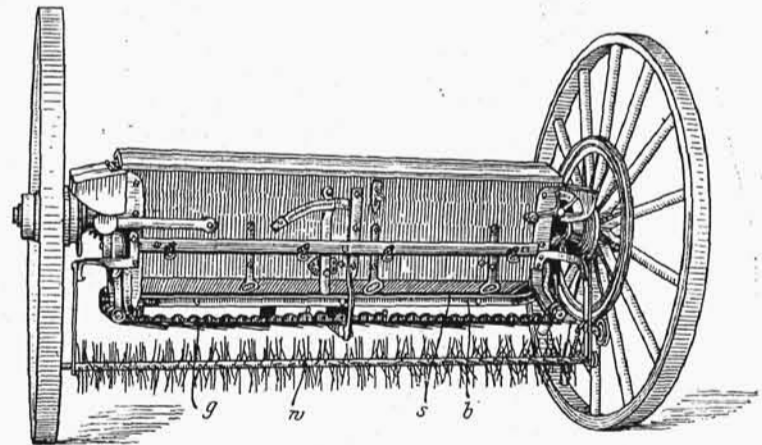
W miarę rozwoju chemii rolniczej, a skutkiem tego coraz szerszego stosowania nawozów sztucznych w rolnictwie, nie brak też usiłowań stworzenia udoskonalonej maszyny do rozsiewania tych nawozów po polach. Zadanie jest pokrewne z budową siewników do ziarna, lecz jeszcze trudniejsze do rozwiązania, ponieważ ma się tu do czynienia z sianiem najrozmaitszych gatunków nawozu. Np. mączka z żużla tomasowskiego jest tak mialka, że niemal jak woda wydostaje się ze wszelkich szczelin siewnika; natomiast superfosfat i jego mieszaniny są tak ciągliwe i lepkie, że przy wilgotnym stanie pogody jest je nader trudno wydobyć z siewnika. Rozsiewać te różnego rodzaju nawozy w różnych, według potrzeby, ilościach z pomocą tej samej maszyny sta-

nowi zadanie, które do należytego rozwiązania wymaga całego szeregu prób i doświadczeń. Najstarszymi i najprostszymi, lecz zarazem bardzo nieprawidłowo pracującymi, są siewniki ze szczeliną w koszu, przez którą wypychany jest popiół zapomocą wałka, odpowiednio uzbrojonego. Wysiew reguluje się przez zmianę szerokości szczeliny. Doskonalsza jest maszyna Vossa (rys. 8), w której szczelina siewcza utworzona jest nie przez dwie blachy, stałą i przestawną, lecz przez obracający się wałek żelazny *w* i przestawną, około osi wałka nagarniającego, zastawę *s*. Najwięcej rozpowszechnionym w czasach obecnych siewnikiem popiołowym jest przedstawiony na rys. 9 siewnik łańcuchowy. Szczelina *s* w tym siewniku znajduje się nie w dnie kosza, lecz ponad dnem *b* w tylnej ścianie, tak iż popiół własnym ciężarem wysypywa się nie może. Ponad dnem kosza biegnie poziomo, w kierunku poprzecznym do biegu siewnika, łańcuch przegubowy *g*, którego ogniwa ze skośnymi, płaskimi występami wystają ze szczeliny. Przy ruchu łańcucha, występy te zabierają popiół, przesuując go w kierunku biegu łańcucha i spychając jednocześnie na bok przez krawędź szczeliny.



Rys. 8.

Wielkość wysiewu reguluje się zwykle przez zmianę szerokości szczeliny, i tylko w razach, gdy zachodzi potrzeba zbyt obfitego nawożenia, wypadnie zmienić prędkość biegu łańcucha przez wymianę jednej pary kół zębatach. Siewnik tej budowy zaspakają co do dokładności roboty wymagania większości rolników. Od lat jednak kilku wchodzi w zwyczaj w niektórych majątkach rozsiewać saletrę chilijską, zwłaszcza po burakach cukrowych, zamiast jednorazowo grubszą warstwą, parę razy do roku cieniutkimi warstewkami, w stosunku 40 *kg* na hektar, w celu zapobieżenia stratom, jakie powstać mogą wskutek unoszenia saletry w głąb ziemi popiołu opisanego powyżej siewnik, bez pewnych uzupełnień, nie nadaje się, bo w jednym miejscu nawóz zsypuje się grudkami, gdy w innym miejscu ziemia go wcale nie dostaje. Dla zapobieżenia temu, w przed-

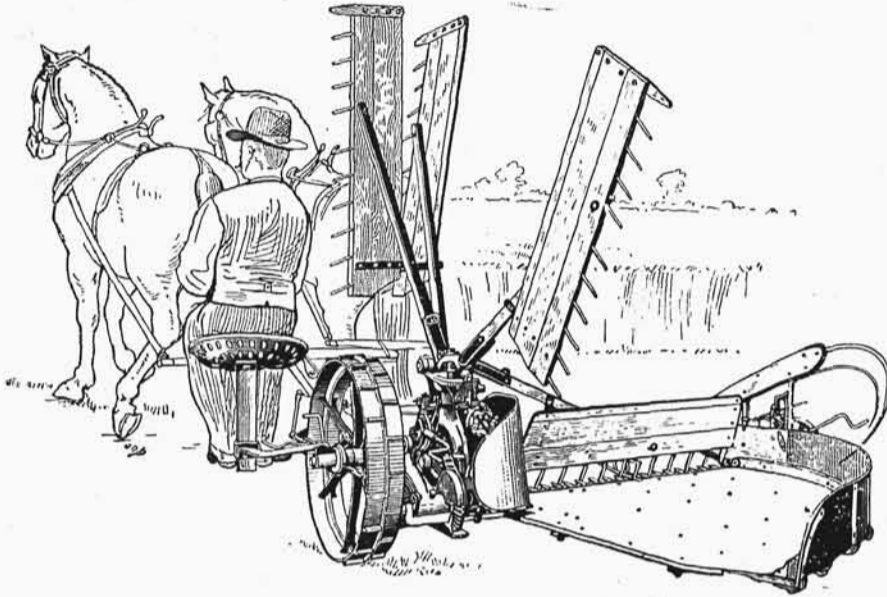


Rys. 9.

stawionym na rys. 9 siewniku służy wałek, zaopatrzony w cienkie sztyfciki (rodzaj szczotki okrągłej), które przy prędkim obracaniu się wałka rozpylają spadające grudki popiołu. Są siewniki nawozowe z urządzeniami, jeszcze dokładniej rozkurzającymi popiół, lecz za to posiadającymi inne braki, które je czynią w użyciu mniej dogodnymi.

Maszyny żniwne. Potrzebę zbudowania praktycznej kosiarki odczuwano już z dawien dawna. Lecz pierwotne usiłowania stworzenia maszyny, która by naśladowała żęcie sierpem, musiały się zakończyć niepowodzeniem wobec niewłaściwie obranej drogi, jak to już powyżej zaznaczono. Dopiero przez zastąpienie wolnego cięcia cięciem nożycowym otrzymano narzędzie, zdatne do praktycznego użytku.

W r. 1800 Meares uzyskał patent na ręczną kosiarkę nożycową. W r. 1807 Salmon zbudował ręczną kosiarkę z kilku obok siebie leżącymi nożycami, odznaczającą się dobrem ścinaniem roślin. W r. 1826 pojawiła się konna żniwiarka

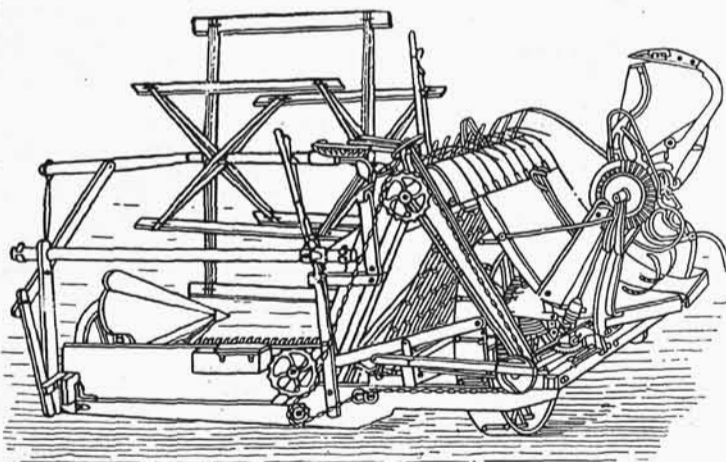


Rys. 10.

proboszcza Patryka Bella, która okazała się zupełnie zdadna do praktycznego użytku.

Wogóle należy zaznaczyć, że w dziedzinie techniki maszyn rolniczych wielkie zasługi położyli duchowni i nauczyciele ludowi, którzy stykając się w codziennym życiu z pracą rolnika, mieli możność poznania dokładnie jego potrzeb, a posiadając gruntowne wykształcenie ogólne, przystępowali do rzeczy bez uprzedzeń; z drugiej zaś strony, rozporządzając wolnym czasem, mogli dojść drogą mozolnych prób do niejednego rozwiązania praktycznego.

Dalsze udoskonalenie przyrządu tnącego żniwiarki zawdzięczamy amerykańcom Obed Husseyowi i Cyrusowi McCormickowi, którego fabryka jeszcze dziś naczelne w budowie maszyn rolniczych zajmuje stanowisko. Jednocześnie w Anglii i w Ameryce dokonywano niezliczonych prób w celu udoskonalenia przyrządu odbiorczego czyli układającego ścięte zboże garściami na ziemi. Około r. 1860 usiłowania te zostały uwieńczone powodzeniem, mianowicie, dzięki wynalezieniu przez Robinsona grabi, obracających

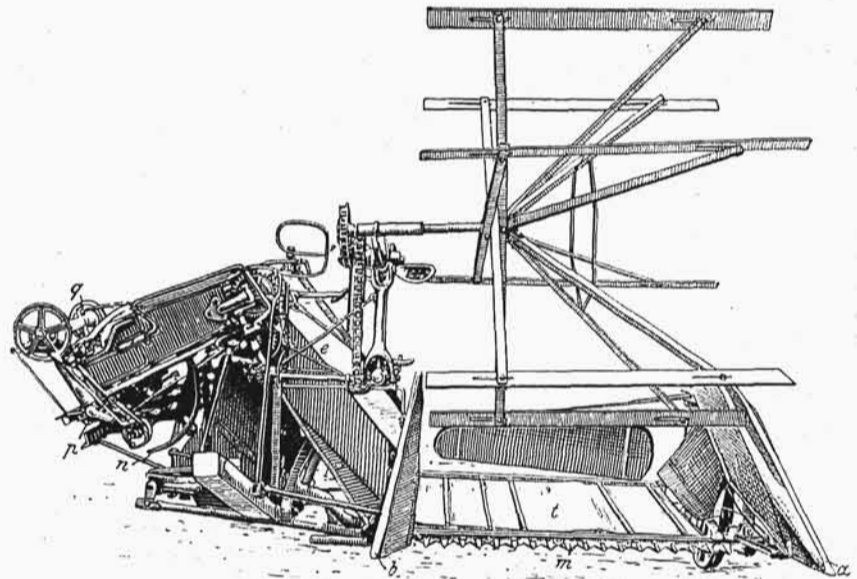


Rys. 11.

się około słabo pochylonej osi. Wkrótce potem grabie otrzymały połączenie przegubowe i prowadzenie po krzywej w przestrzeni, jak to jeszcze i dziś jest w użyciu (rys. 10). Około tegoż czasu czyniono próby zastąpienia uciążliwej ręcznej roboty wiązania przez maszynową. Rys. 11 przed-

stawia jedną z najstarszych tego rodzaju żniwiarek, w której wiązanie snopów odbywało się drutem, zarzucanym około garści zboża za pomocą ramienia igły i następnie skręcanym w prosty węzeł. Wiązanie drutem praktycznie było lepsze od wiązania szpagatem, które wymaga skomplikowanego przyrządu wiążącego. Lecz pierwszy sposób ma tę złą stronę, że kawałki drutu dostają się łatwo do słomy, a następnie do sieczki — i połknięte przez zwierzęta spowodują ich śmierć.

Z tego powodu w dalszym ciągu nie ustawiano w pracy nad wynalezieniem dobrego przyrządu do wiązania zboża szpagatem. Mniej więcej 35 lat temu udało się amerykańskiemu Appleby rozwiązać to zadanie, i dziś posiadamy zupełnie udatny typ wiązacza szpagatowego. Uwidoczniona na rys. 12 i 13 wiązalka posiada u dołu noże *m* w kształcie nożyc, odgraniczone z obydwu stron ściankami *a* i *b*, z których zewnętrzna jest ważniejsza, gdyż służy zarazem do oddzielania ścinanego zboża od pozostającego na pniu. Płótno platformowe *t*, zabierając ścięte kłosa, przesuwa je na bok pomiędzy biegnące skośnie do góry pasy płócienne *e* podnośnika, które przenoszą je na pomost do wiązania *p*. Właściwy przyrząd wiążący składa się z 2-ch lub 3-ch chwytaczów, które ujmują od dołu poprzez pomost



Rys. 12.

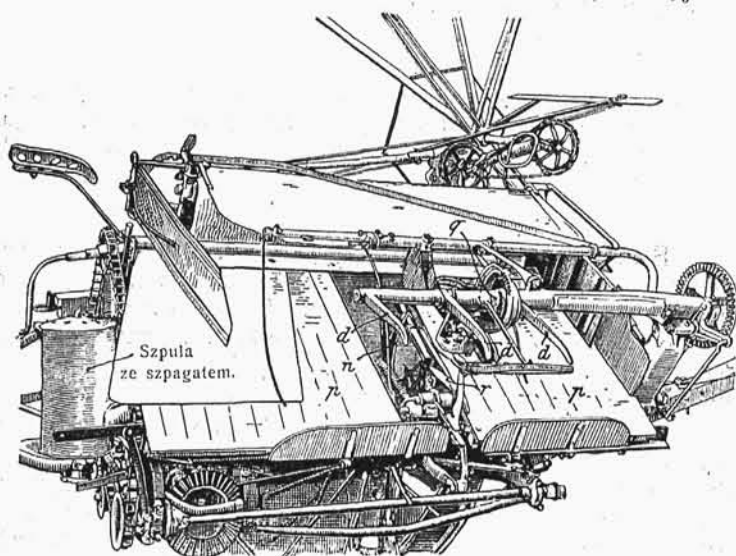
zboże i ściskają je do kupy. Skoro się zbierze na pomoście garść zboża, dostateczna na snopek normalnej wielkości, następuje przez naciśnięcie tej garści na drążek *r* włączenie trybików, wprawiających w ruch igłę i wiązacz. Igła wychodzi przez szczelinę w pomoście do góry, przerzuca wokół snopka szpagat i sprowadza oba jego końce do wiązacza. Wiązacz zadzierzga węzeł, a nóż odpowiedni odcina od kłębka szpagat, przytrzymywany stosownym zaciskiem. Odrzutniki *d*, które po każdym wiązaniu wykonywują jeden obrót, zrzucają snopy z maszyny.

Na rys. 14—17 jest jaśniej przedstawiony sam przebieg wiązania. Zacisk *a* przytrzymuje koniec szpagatu, który stąd idzie przez wiązacz, opasuje dokoła snopek i znowu przez wiązacz wraca do poprzedniego miejsca. Wiązacz, czyniąc jeden obrót około samego siebie, zadzierzga pętlicę, a następnie otwierając się, wciąga w siebie obydwie końce szpagatu. Gdy potem nóż *e* przetnie szpagat, a odrzutniki *d* z siłą zabierają snopek, wiązacz nie puszcza natychmiast końców szpagatu, lecz trzyma je dopóty w swych kleszczach, dopóki pętlica nie zostanie zaciągnięta i węzeł należycie zawiązany. Robota ta odbywa się bardzo prędko. Zależnie od stanu zboża, maszyna taka wiąże po kilka snopów, częstokroć od 10 do 12 w ciągu jednej minuty. Jeżeli zważymy, że ta prędką robotą odbywa się w kurzu, a sam

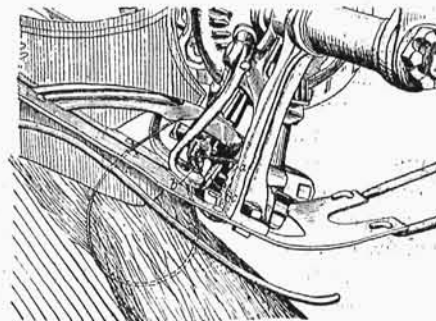
przrząd ze względu na warunki pracy, musi być lekkiej konstrukcyi, zrozumiemy łatwo, jak dalece trudną rzeczą jest

przezo dziwnego, że potrzeba było około 50 lat wysiłku umysłowego, ażeby doprowadzić konstrukcyę wiązacza do obecnego stanu doskonałości.

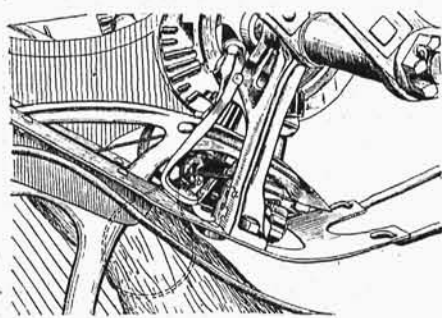
Z zastosowaniem opisanej wiązalki, najdoskonalszej, jaką dziś posiadamy, maszyny żniwnej, należy uważać, że



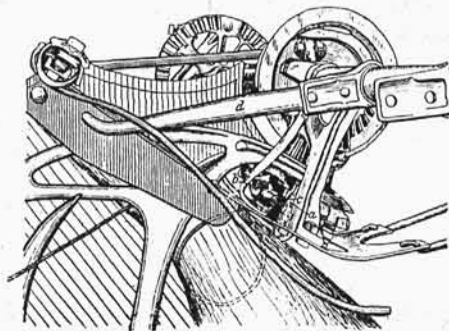
Rys. 13.



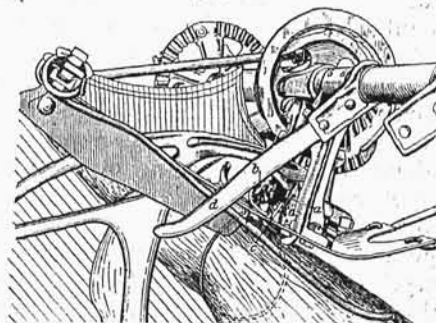
Rys. 14.



Rys. 15.



Rys. 16.



Rys. 17.

zbudowanie takiego wiązacza, któryby we wszystkich wypadkach i potrzebach należycie spełniał swe zadanie. Nic

już został osiągnięty kres pracy maszynowej przy żęciu zboża.

(C. d. n.)

Wiadomości techniczne i przemysłowe.

Przemysł żelazny w Królestwie Polskiem w r. 1913-ym.

	Wytwórczość w r. 1913	Zapasy w d. 31 grudnia r 1913
Wytwór I.		
Surowiec lejarzki	2 010 686	759 438
„ do dalszej przeróbki	21 204 619	1 051 299
„ w odlewach z wielk. pieca.	59 677	10 586
„ bez wymienienia nazwy	2 265 400	485 492
Pozostałe rodzaje surowca	902	127 074
Ogółem w r. 1913	25 541 284	2 433 889
„ „ 1912	23 945 458	2 986 827
„ „ 1911	21 160 833	2 768 243
„ „ 1910	15 300 471	3 636 300
Półwyrób (Wytwór II A).		
Bloki żelazne martenowskie	35 800 734	1 840 371
Bloki pudłowe	513 766	42 259
Ogółem w r. 1913	36 314 500	1 882 630
„ „ 1912	31 766 139	1 414 788
„ „ 1911	27 866 710	935 024
„ „ 1910	24 640 610	1 283 659
Wytwór II B.		
Odlewy żeliwne z kopulaków i pieców żarowych, odlewy stalowe z pieców martenowskich i tyglowych oraz gruszek, rury żeliwne i części do nich.		
Ogółem w r. 1913	2 138 320	128 764
„ „ 1912	1 979 481	102 320
„ „ 1911	1 795 011	256 579
„ „ 1910	1 695 672	301 446

Wytwór III (Wyroby gotowe żelazne i stalowe)

Belki, szyny wszelkiego typu, stal i żelazo handlowe, drut, blacha, żelazo uniwersalne, obręcze i osie wagonowe i parowozowe.

Ogółem w r. 1913	28 492 926	1 446 885
„ „ 1912	26 076 513	1 445 542
„ „ 1911	23 785 222	1 315 490
„ „ 1910	21 866 491	1 316 578

Wytwór IV.

Rury ciągnięte w r. 1913	1 861 392	24 960
„ „ „ 1912	1 843 534	33 491
„ „ „ 1911	1 462 354	30 076
„ „ „ 1910	1 219 005	38 763
Złączki i podkładki szynowe w r. 1913—	2 730 904	277 105
„ „ „ 1912—	2 337 745	244 951
„ „ „ 1911—	2 075 914	241 526
„ „ „ 1910—	1 734 236	227 249

Wydajność 1 wielkiego pieca w grudniu r. 1913 wynosiła	200 261	pudów surowca
„ „ 1912 „	220 720	„ „
„ „ 1911 „	186 006	„ „
„ „ 1910 „	173 963	„ „

Wydajność 1 pieca martenow. w grudniu r. 1913 wynosiła	105 051	pudów bloków
„ „ 1912 „	84 294	„ „
„ „ 1911 „	87 795	„ „
„ „ 1910 „	83 154	„ „

J. H.

Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

Sprawozdanie z posiedzenia Koła Mechaników. Na zebraniu miesięcznym Koła Mechaników przy Stowarzyszeniu Techników w Warszawie, które odbyło się d. 8 b. m. pod przewodnictwem prezesa W. Łatkiewicza, inż. Henryk Mierzejewski wygłosił odczyt p. t.:

„Postępy obróbki kół zębatach“.

Koła zębata, skutkiem zastosowania ich w ostatnich czasach do szybkoobrotowych napędów elektrycznych, w samojazdach, obrabiarkach i t. p., są jedną z najważniejszych składowych części maszyn spóczesnych i praktyka wykazała, że wymagania ekonomicznego przeniesienia siły, cichości biegu i nieznacznego zużycia nie mogą być zaspokojone jedynie przez narysowanie zębów o teoretycznie prawidłowym kształcie (profilu), jak sądzono dawniej, lecz wpływ wielki na czynniki powyższe wywiera sposób mechanicznego wytworzenia profilu, t. j. metoda obróbki kół. Omawiając tę ostatnią, prelegent podał przede wszystkim zwięzłą klasyfikację kół zębatach, używanych w przemyśle, z uwzględnieniem zastosowań i omówił metody profilowania kształtowego i chwytowego oraz sposoby obróbki: frezowanie, struganie i szlifowanie. Następnie zostało scharakteryzowane obszerniej zagadnienie dotyczące profilowania kół czołowych i śrubowych, a więc: wybór profilu, sporządzenie rysunku, szablonu i narzędzia oraz porównano różne metody profilowania kształtowego i chwytowego, oraz przedstawiono kilka obrabiarek typowych (frezarki Brown-Sharpea, Gildemeistra, dłutownicę Fellowa i inne). W zakresie kół stożkowych prelegent omówił ogólnie rozliczne błędy, wynikające z koniecznych uproszczeń przy profilowaniu, przedstawił niedogodności praktyczne stosowania typowych strugarek szablonowych do kół stożkowych (Oerlikon, Gleason) i scharakteryzował znaczenie metody profilowania chwytowego, wprowadzonej do techniki przez Bilgrama i zmienianej przez jego następców (Beale, Warren i inni). Następnie prelegent opisał kilka obrabiarek, charakteryzujących najbardziej poziom sztuki konstruktorskiej w tej dziedzinie: omówił obróbkę kół zębatach z ząbieniem krzywoliniowym (śrubowych i daszkowych) zapomocą freza palcowego, według metody Wüsta, kół skośnych stożkowych i hyperboloidalnych Bealea i Oliwiera.

W zakończeniu prelegent podał nieco uogólnień w zakresie techniki kół zębatach, dotyczących postępów na polu teorii i praktyki.

Przemówienie swe wygłoszone dobitnie, z zamiłowaniem i znajomością tego żywotnego zagadnienia spóczesnej techniki maszynowej, prelegent zilustrował szeregiem ciekawych przezcroy i tablic.

Rozważenie projektu odezwy Koła, zredagowanej przez inż. J. Mirowskiego, odłożono do posiedzenia następnego, przy czem projekt zadecydowano rozesłać członkom Koła w odbitkach, w celu uprzedniego zaznajomienia się z jego treścią i układem.

Na zakończenie posiedzenia inż. K. Maciejewski zainagu-

rował pokazy praktyczne przedstawieniem modelu i wyjaśnieniem działania nowego zaworu parowego systemu Ferrantiego, wykonywanego przez zakłady Szefera i Budenberga, których fabryka filialna uruchomiona została niedawno na Pradze.

S. J. O.

Stowarzyszenie techników w Łodzi. W ubiegłym tygodniu w lokalu własnym przy ul. Spacerowej 21, odbyło się ogólne zebranie roczne Stowarzyszenia Techników w Łodzi.

Zebranie zagał prezes zarządu, inż. E. Wagner, poczem na przewodniczącego powołano inż. F. Sułowskiego, który zaprosił na sekretarza p. Ordyńskiego.

Odczytane sprawozdanie z działalności za rok ubiegły wykazuje, że T-wo rozwija się pomyślnie, ujawniając ciągłą dążność nie tylko pod względem technicznym, ale i do wytworzenia łączności towarzyskiej pomiędzy członkami. Dowodem tego organizowane peryodyczne wycieczki zbiorowe do różnych fabryk, zakładów przemysłowych i instytucji, urządzane co miesiąc wieczory dyskusyjne, na których poruszane były różnorodne kwestye fachowe, wreszcie zebrania towarzyskie dla członków. Wycieczki odbyły się do Warszawy, Huty Bankowej, kopalni „Saturn“ i t. d.

Sekcja odczytowa zorganizowała w roku sprawozdawczym 27 odczytów z dziedziny techniki i ze spraw społecznych.

Sekcja biblioteczna pracowała gorliwie przez cały sezon nad skatologowaniem i rozsegregowaniem dzieł. Między innymi wydano katalog drukowany, obejmujący 1500 dzieł.

Specjalny komitet towarzyski zorganizował kilka wieczorów i bal.

Z inicjatywy prezesa Wagnera, zapoczątkowano fundusz na budowę gmachu własnego. Wybrano komisję, złożoną z pięciu osób, która zajmie się opracowaniem szczegółowego projektu.

Stan finansowy wykazuje, że wpływy wyniosły rb. 7255 kop. 71, wydatki zaś rb. 6906 kop. 16, pozostało na rok bieżący rb. 349 kop. 55.

Stowarzyszenie liczy 240 członków, opłacających rocznie rb. 5520 składek.

Po przyjęciu sprawozdania, zatwierdzono budżet na r. b., przewidujący w dochodzie i rozchodzie rb. 7455.

W końcu dokonano wyborów. Rozdzielono między sobą czynności w sposób następujący: poza prezesem p. Edwardem Wagnerem, którego wybrano przez aklamację na zebraniu ogólnym, wiceprezesa: pp. L. Koźmiński i Fr. Hirsberg; sekretarza: pp. A. Ekerkunst i St. Popielawski; skarbnik p. M. Tyska; jego pomocnik p. T. Ordyński; bibliotekarze: pp. E. Jasiński i T. Ordyński; gospodarze lokalu: pp. W. Wyczynski i K. Stebelski; komisja odczytowa: pp. A. Wołkowiec i I. Żaboklicki.

Do komisji towarzyskiej wybrano inż.: Horoszewicza, Z. Fiedlera i Bayera, wreszcie do komisji rewizyjnej weszli inż.: B. Michelis, I. Procner i K. Weil.

„Rozwój“.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Klarowanie ścieków miejskich. Z rocznego sprawozdania za r. 1912/13, inż. miejskiego Wikego m. Sheffield w Anglii podajemy w streszczeniu dane dotyczące klarowania ścieków tego miasta. Roboty te rozpoczęte zostały w r. 1904—a ich zakończenie nastąpi w r. b. Koszt ogólny tej instalacji wyniesie 5½ milionów marek.

Od r. 1904 ludność powiększyła się o 50 000 i wynosi obecnie 470 000. Ścieki doprowadzają 2 rury magistralne o średnicy 1,50 i 2,10 m. Magistrale posiadają przelewy burzowe, działające w chwili gwałtownych opadów. Dwa nowe osadniki dla piasku posiadają grabie mechaniczne i elektrycznie poruszane sphydachki. Grubsze męty zatrzymują się w 17 nowych osadnikach, z których 8 służyły poprzednio do chemicznego strącania mętów. Pojemność tych osadników wynosi 70 000 m³. Z nich woda ściekowa dostaje się na filtry biologiczne. Jak powszechnie wiadomo, rozróżniamy: tryskacze (Tropf-

körper) i napełniacze (Füllkörper). Sheffield posiada 60 napełniaczy zajmujących przestrzeń 12 ha, oraz 16 dla wód burzowych. Wykonanie robót wzięto na siebie częściowo miasto, częściowo zaś prywatni przedsiębiorcy.

W ciągu roku sprawozdawczego przepłynęło przez instalację 353 miliony m³ wód ściekowych, czyli na dobę 96 700 m³, na mieszkańca dziennie 200 l. Plość szlamu wydobyta z osadników ważyła 59 000 tonn, czyli na 1000 m³ ścieków 1,7 tonny. Z tej ilości rolnicy zużytkowali 325 tonn, resztę musiano zakopać na gruntach specjalnie ku temu przeznaczonych. Jak działa instalacja, inż. Wike nie wspomina. Zaznacza tylko, że ścieki m. Sheffield stały się w ostatnich czasach bardziej skoncentrowanymi, i przypuszcza, że zmiana ta jest w związku z powiększeniem się liczby klozetów—z jednej, a rozwojem przemysłu—z drugiej strony.

ARCHITEKTURA.

Odezwa w sprawie Krzysztoforów.

Towarzystwo ochrony piękności Krakowa, wobec pogłoszek o zamiarze zburzenia Krzysztoforów, oraz wobec rozpowszechnianej opinii, jakoby zabytek ten znajdował się w stanie ruiny, poczuwa się do obowiązku stwierdzenia na podstawie fachowego orzeczenia, że stan Krzysztoforów pozwala najzupełniej na ich konserwację i restaurację, a nawet na przeróbki w celach zwiększenia rentowności. Jako najokazalszy pałac Krakowa, odznaczający się poważną architekturą, dostosowaną do powagi krakowskiego Rynku i jego charakteru, o pięknym krużganku i galerii od strony podwórza, o wspaniałym założeniu planu i artystycznej wewnętrznej dekoracji stiukami Baltazara Fontany, niegdyś siedziba znakomitych rodów Kazanowskich, Wodzickich, Sołtyków, uświetniona kilkakrotnym pobylem królów polskich i innymi zdarzeniami, budynek w dzisiejszym swoim stanie, pochodzący z pierwszej połowy XVII wieku, a wątkiem swych murów sięgający średniowiecza, więc jako zabytek historyczny i artystyczny pierwszorzędного znaczenia, uważany być powinien za własność nie naruszalną, w razie przeróbek wymagającą zachowania wszelkich cech zabytkowych.

Z tych względów Tow. ochrony piękności Krakowa zwraca się na tej drodze do właścicieli Krzysztoforów z apełacją, aby szanując historię i sztukę, uwzględnili opinię kulturalnych sfer naszego społeczeństwa i wobec zupełnej podatności zabytku do konserwacji, od zamiaru burzenia Krzysztoforów odstąpili.

Za „Towarzystwo ochrony piękności Krakowa“: Prezes dr. St. Goliński, sekretarz W. Małkowski.

Przyłączam się do powyższego wezwania: Prof. dr. Jerzy hr. Mycielski, prezes „Tow. opieki nad polskimi zabytkami sztuki i kultury“.

„Towarzystwo miłośników historii i zabytków Krakowa“: Prezes Stanisław Krzyżanowski, sekretarz dr. Klemens Bąkowski.

Krakowska Akademia sztuk pięknych do powyższej akcji się przyłącza: Rektor Jacek Małczewski.

Towarzystwo artystów polskich „Sztuka“: Prezes Olga Boznańska.

Towarzystwo „Polska sztuka stosowana“: Prezes Jerzy Warchałowski, sekretarz Kazimierz Młodzianowski.

Do powyższej akcji przyłącza się: Dyrektor Muzeum Narodowego, Feliks Kopera.

Przyłączamy się do powyższej akcji: „Towarzystwo przyjaciół sztuk pięknych w Krakowie“: Prezes Wojciech Kossak, sekretarz Leonard Lepszy.

Wobec bardzo ciekawych, a nielicznych obecnie wzorów dawnego przemysłu artystycznego (specjalnie stiuków Fontany), znajdujących się w pałacu Krzysztoforów, dyrektora Muzeum techniczno-przemysłowego przyłącza się do apelu Towarzystwa ochrony piękności Krakowa, skierowanego do właścicieli Krzysztoforów, aby zabytki te utrzymali. Dyrektor Muzeum techniczno-przemysłowego, Stanisław Till.

(Przyp. Red. Do sprawy tej niebawem powrócimy).

ESTETYKA ŻELAZA I BETONU.

(Dokończenie do str. 208 w № 15 r. b.)

Styl betonowy jest stylem trzeźwej rzeczowości, wolnej od wszelkiej fantastyki polotnej i romantycznej kamienia. Styl to właśnie taki, jakim jest dzisiejsza rzeczywistość, której nastrój i charakter odbija szczerze i bez podmalowań, nie zbywa mu przeto na pewnej wielkości. Forma nie rośnie tutaj pod dotknięciem kamieniarskiego dłuta; lecz całymi wyłoniona zostaje członami ze „skorup“, zbitych z desek. Wiemy, że beton w „formach“ tych spoczywa tak długo, aż wyschnąwszy, stworzy masę jednolitą, nabierze mocy i twardości, przewyższającej niekiedy kamień. Wówczas wyskorpia się formę, odrywa się deski. Z tego procesu „wyciskania“ formy betonowej, wynika wiele właściwości jej charakteru.

Są te formy betonowe ilościowo i jakościowo naogół bardzo powściągliwe, najchętniej geometryczne, proste, a mur betonowy, masywny i pełny, podległy wprawdzie kształtowaniu modelunkowemu wzorem kamienia, niemniej jednak czuje się artystycznie najlepiej gdy może się wyżyć w płaszczyznach gładkich, w wysokości nie nazbyt wydatnych, pozbawionych bogatej drobnostkowości form. Węgły przytępione lub zaokrąglone odpowiadają betonowi lepiej, niż wszelkie ostrości kątowe, bo mówią nam zarazem coś o powstaniu formy, o osobliwości betonowej struktury. Dla tych też względów wszelkie gzymsy poziome są mniej wykonalne niż pionowe, a nadmiar wyskoków jest, jak rzekliśmy, wogóle sprzeczny możliwościom artystycznym betonu. Wprawdzie uwzględnić należy, iż beton i żelazobeton, mimo swych ogromnych zdolności przygotowawczych, nie zdołał jeszcze wypowiedzieć wszystkich swoich możliwości estetycznych, a na tej drodze poszukiwań nie mogło się, naturalnie, bez prób nieudolnych obyć. Do takich zaliczyć należy próby nadania betonowi zewnętrznego charakteru budowli „fachwerkowych“, t. j. budowli o jawnym rysunku konstrukcyjnym. Beton, podejmując te formy, wpada w naśladowanie form drzewnych, z gruntu mu przeciwnych. Boć mur betonowy powstaje nie z belek, jak w budowach

drzewnych lub żelaznych, i nie z warstw, jak ściana ceglana lub kamienna, lecz z jednolicie ulanej masy. Wszelkie więc ujawnienia akcentów konstrukcyjnych, belkowych czy fugowych, są tutaj stylistycznie a stąd i estetycznie najzupełniej fałszywe.

Żelazo-beton wystąpił w budownictwie najpierw w formie sklepienia łukowego, a ta zdolność betonu przyjmowania okrojów krzywych i łukowych odróżnia właśnie formy betonowe od form np. drzewnych. Zastosowanie żelazo-betonu jako *żebrowania* dla szklanych dachów i kopuł (np. hala środkowa w Passage Kaufhaus w Berlinie), dotychczas, jak wiadomo, żebrowania takie wykonywane były w żelazie, dało możliwość wysnucia wniosku o ogromnej przystosowawczości żelazo-betonu i tendencji jego w kierunku spokrewniania się z drzewem, żelazem i kamieniem, przyswajając sobie sposoby konstrukcyjne każdego z nich (np. w sufitach) i zarazem godząc wszystkie te tworzywa między sobą. Słusznie twierdzi Mecenseffy (Künstlerische Behandlung des Eisenbetons, Lipsk 1913), że miejsca, dające się z trudem uniknąć, gdzie stykają się rozmaite materiały, w żelazo-betonie wyrównują się niemal same przez się. Prócz tego żelazo-beton *obok* kamienia lub żelaza utrzymuje się artystycznie lepiej, niż dwa te ostatnie materiały ze sobą.

Zwłaszcza w budowach, których działanie artystyczne leży w ich zjawisku zewnętrznym, np. w mostach, żelazo-beton nadając przeszłom przejrzystą jednolitość i masywność, niewymownie przyczynia się do estetycznego uzasadnienia mostu jako czegoś, co nie tylko praktycznie ma swoją uzasadnioną formę, lecz i *estetycznie* daje się rozkład jego sił skontrolować. Gdzie żelazo tworzy chaos wiązań, np. w halach i mostach, beton wprowadza jasny czytelny ład. Nie wątpliwie, iż konstrukcja żelazna technicznie ułatwia przeprowadzenie olbrzymich rozpięć nowoczesnych hal targowych i dworcowych. Ułatwia, ale nie decyduje o samem ich istnieniu, jak sądzą niektórzy. Bo hale o olbrzymim rozpięciu, nie ustępującem nowoczesnym halom dworcowym,

istniały już w średniowieczu, wsparte na konstrukcji drewnianej, np. t. zw. „il Salone“ w Padwie (1192—1270). Dopiero beton, który wiązania żelazne przyobleka w mur i *widzialnie* upraszcza grę sił, — dzieło sztuki inżynierskiej podnosi do rangi tworu architektonicznego.

Nowe możliwości estetyczne ujawnił beton (żelazo-beton) z chwilą zastosowania (od lat kilku zaledwie) tego materiału w budowach hal kolejowych zamkniętych i otwartych. Cieniuchne sztabki i osławione kolumny żelazne ustąpiły miejsca filarom betonowym, konstrukcyjnie celowym a pełnym wyrazu kształtującej siły (np. hala kolejowa otwarta w Norymbergii). Dalej w betonie wykonywane są obecnie maszty dla lamp (np. w parku wystawowym w Monachium), wszelkiego rodzaju śpichrze zbożowe, wymagające ogromnych murów o małych niezmiernie otworach, co tak świetnie stylowi tworzywa betonowego odpowiada (np. nowe śpichrze amerykańskie w Buffalo i Minneapolis) i wreszcie zbiorniki i wieże ciśnień.

W kierunku atoli znalezienia podstaw stylistycznych dla form oblicowania, odpowiadającego naturze betonu, uczyniono zaledwie pierwsze próby. Bo równie jak beton ma swoje formy ogólne architektoniczne, tak też posiada niewątpliwie i formy poszczególne w stosunku np. do fasady. Ostatnie, jeżeli mają być przekonywujące, winny wpływać z pierwszych. Formy więc oblicowania, oparte na stiuku, naśladowujące formy gipsowe, są dla betonu niewłaściwe. Raz ze względu na niewykonalność ich w betonie, powtóre ze względu na nieszczerłość materiału. Taki też charakter nosiły przeważnie prace, nadesłane na konkurs pisma archit. „The Builder“ w Londynie (w r. 1908), któremu chodziło o zdobycie normalnej fasady betonowej. Oczy-

wiście, iż szczerłość materiału sama przez się nie jest jeszcze zaletą artystyczną, ale jest czynnikiem nieodzownym każdego działania estetycznego i prawdziwego stylu. I cóż się okazuje w praktyce? Że beton działa charakterystycznie, gdy jest wolny od wszelkich „ozdób“ nakładanych, że traci charakter własny, gdy mu nadają formę płyt kamiennych, a fugi sztuczne w powierzchni betonowej dłużej wyłobione zostają. Beton jest murem lanym a nie z ciosów pojedynczych ułożonym. Pocóż więc kłamać jego pochodzenie, kiedy w swej szacie naturalnej ma sporo trzeźwej mocy i dostojności? Nie na dobro wychodzi betonowi i wówczas, gdy otrzymuje charakter sztucznych bloków rustycznych. Kanty przytępione, skalność tej „rustyki“ domowita, mówi coś o maszynie a nie o tytanicznych wysiłkach ludzkich rąk. Fizyognomia betonu ma swój osobliwy urok i bez wszelkich sztucznych i narzuconych dekoracji, np. gdy zapomocą szcrotek stalowych i rozcieńczonych kwasów traci powierzchnią cienką „skórkę“ cementową i ujawnia szarą i bezpretensjonalną powierzchnię swą drobnoziarnistą. Ostatnimi czasy urok tej powierzchni usiłowano wzmocnić przez szlifowanie i polerunek (w rodzaju włoskiego betonu terrazzo), prowadzące do b. interesujących wyników (np. w nowym dworcu w Karlsruhe), przez t. zw. „intarsję betonową“, o lekkim odcisku formy, której model z drzewa wchodzi w skład „skorupy“, a która następnie wypełniona zostaje wapnem cementowym, i wreszcie przez obróbkę powierzchni narzędziami, poruszanymi zapomocą ściśnionego powietrza.

Beton zresztą o sobie nie powiedział jeszcze ostatniego słowa i wiele jeszcze w sobie możliwości estetycznych kryje.

Włodzimierz Piński.

BIBLIOGRAFIA.

Rocznik Architektoniczny. Prace uczeni prof. Szyszko-Bohusza w Szkole politechnicznej lwowskiej. Rok 1912—1913.

Prace uczniów prof. Szyszko-Bohusza odznaczają się wprawdzie kulturą i artystycznym poziomem, rażą jednak zupełnym brakiem polskości. Projekty, pomieszczone w Roczniku, uwzględniają trzy tematy: dom zgrupowań ludowych, kościołek wiejski i dom towarowy. Temat pierwszy jest najciekawiej i najbogaciej opracowany, lecz zdradza silny wpływ Wiednia. Projekt Wacława Nowakowskiego, monumentalnie pomyślany (w sensie szkoły Wagnera), uwypatnia swą wiedeńskość najwyraźniej we wnętrzu. Podobne cechy wykazuje projekt Czesława Jaworowskiego, zresztą w bryle i proporcjach bardzo udatny i artystycznie odczuty, chociaż może nieco wystawowy. Projekty Stefana Tomorowicza i Bron. Wiktora (dom towarowy), są również bardzo „austriackie“, pomimo polskiej attyki na sali zgrupowań (tabl. XVIII).

Praca Witolda Błady przypomina konkursy na pomnik Bismarcka w Bingerbrück. Inne projekty mają też, mniej lub więcej, widoczne obce wpływy, na czele których stoi szkoła Wagnera. Jeżeli w tematach wymienionych, wpływy obce można do pewnego stopnia usprawiedliwić, to naleciałości cerkiewnej architektury w kościołkach polskich są conajmniej chybione, albowiem z polską tradycją najzupełniej sprzeczne. Kościołki wiejskie Ludwika Kinowskiego i Zygmunta Kuczyńskiego inspirowane są silnie architekturą moskiewską, co uwypatnia się w wieżach, chełmach i ustosunkowaniu brył. Wyraźnie polskim jest jedynie kościołek Jana Siemiątkowskiego. Na ogół prace uczniów prof. Szyszko-Bohusza błądzą po obcych drogach, troszcząc się raczej o austriacko-rosyjskie porozumienie, niż o polski wyraz architektoniczny. Ten zbyt znaczny kompromis, pomimo dosyć wysokiego poziomu prac, nie jest dla nas środkiem, ani celem, zasługującym na uznanie.

Dr. A. L.

Leon Przesmycki. Pro Arte. Nakł. S. Orgelbrand i Synów. Warszawa, 1914.

Książka „Pro Arte“ składa się z szeregu artykułów i dwu obszernych rozpraw. Artykuły drobniejsze straciły częstokroć na aktualności, wobec dawno minionych faktów, zachowują jednak swą wartość wobec spraw analogicznych, bądź stale powtarzających się, jak np. kwestya konkursów, które autor zapamiętał i słusznie zwalcza. Wytykając ukryte powody ogłaszania konkursów, wątpliwość ich wyników, a nawet za-

sadniczą ich szkodliwość dla sztuki, jako też sposoby rozdawania nagród i związane z tem machinacje, autor przytacza też argument, na który trudno jest się zgodzić, mianowicie, iż artysta pracując na konkurs, pracuje na obstalunek. Obstalunek jest tu wysunięty jako czynnik wielce dla twórczości ujemny, gdy tymczasem twierdzić można z całą pewnością, że sztuka aż do XIX wieku była niemal wyłącznie sztuką obstalunkową, a najwięksi geniusze, nie wyłączając Michała Anioła, Leonarda i Rafaela, pracowali na obstalunek (nawet w muzyce, tej najbardziej abstrakcyjnej sztuce: Haydn, Bach, Palestrina). Obstalunkowość daje sztuce realne podłoże, robi z niej potrzebę społeczną, nie zaś potrzebę estetyczną, zapewniając artystom byt. Właśnie nasza dzisiejsza „wolna konkurencja“, nasze „salony“ są dla sztuki ujemne, i jak sam autor wspomina, stają się jarmarkami przeciążonymi nadprodukcją wątpliwej wartości. Co zaś do samych konkursów, to jednak zapominać nie można, że wynikiem konkursu były drzwi florenckiego Baptysteryum i kopuła katedry florenckiej. Liczne drobniejsze artykuły, jak np. o „modernizmie“, kabaretach, Filharmonii, reformie teatrów i t. p., są tylko dokumentem walk Przesmyckiego o prawa sztuki, i odgłosem kruszonych kopii o mury głupoty, zarozumiałości, snobizmu i kołtuństwa. Różnorodność spraw tam poruszanych dowodzi, iż żadna kwestya artystyczna nie jest autorowi obcą i żadna zbyt błahą, ażeby ją pomijać. Wartość tej książki podnoszą niepomiernie dwie gruntowne prace: o miniaturze portretowej i o muzeach. Pierwsza, napisana z powodu wystawy miniatur w Tow. Opieki n. Zabytkami w r. 1912, jest jedyną w literaturze polskiej pracą o miniaturze, gdzie autor z niezwykłą sumiennością i erudycją zsyntetyzował historię obcej i polskiej miniatury portretowej. Nie mniej ściśle, wszechstronnie i rzeczowo opracowana jest kwestya miejskiego Muzeum sztuki w Warszawie, gdzie autor rozpatruje kolejną historię tej sprawy oraz kwestyę muzeów, ich zadań, ich budowy, organizacji wewnętrznej, roli wychowawczej i stan dzisiejszej muzeologii. Wobec aktualności tej kwestyi i pono rychłego (?) ogłoszenia konkursu na budowę gmachu, rozprawa zyskuje tem większe znaczenie i powinna zaciekać specjalnie architektów. Do komisji zajmującej się sprawą muzeum Zenon Przesmycki nie został zaproszony, może dlatego, że w tej kwestyi najlepiej się orientuje, a jako organizator i znawca sztuki, mógłby przecież oddać świetne usługi.

A. L.