

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom LI.

Warszawa, dnia 13 lutego 1913 r.

№ 7.

**TREŚĆ.** Kucharzewski F. Piśmiennictwo techniczne polskie. — Metody odlewnicze i formierki Bonvillain-Ronceraya [dok.]. — Wiadomości techniczne i przemysłowe. — Kronika bieżąca.

**Architektura.** O współczesnej teorii architektonicznego projektowania [c. d.]. — Ruch budowlany i Rozmaitości. — Konkursy. Z 27-ma rysunkami w tekście.

## PIŚMIENNICTWO TECHNICZNE POLSKIE.

### III. Mechanika.

Opracowawszy, w dwóch działach poprzednich, piśmiennictwo techniczne polskie, odnoszące się do tych gałęzi techniki, które są uprawiane na wydziałach architektonicznym i inżynierskim politechnik, przystępujemy obecnie do działu trzeciego, zawręć w sobie mającego, pod ogólnym tytułem „Mechanika“, także piśmiennictwo, dotyczące gałęzi techniki, które wchodzi w program wydziałów: mechanicznego i elektrotechnicznego. W ostatnich latach i w streszczeniu ogólnym wypadnie nam wyodrębnić następujące grupy: 1) Nauka mechaniki. 2) Maszyny proste, wodne, zegary, młyny, technologia żelaza i drewna, podręczniki techniczne. 3) Ogrzewanie i wentylacja. 4) Elektrotechnika. 5) Aeronautyka i lotnictwo. 6) Maszyny rolnicze. 7) Maszyny parowe. 8) Przędzalnictwo i tkactwo. 9) Papiernictwo. 10) Mechanika kolejowa. 11) Silniki ciepłikowe. 12) Słownictwo i szkolnictwo.

#### I. Dawne książki do końca XVIII w.

Później znacznie niż w działach poprzednich, bierze swój początek nasze piśmiennictwo techniczne w dziale mechaniki. Nowsze opracowania dziejów tej umiejętności<sup>1)</sup> wykazują, że wzięwszy początek od Arystotelesa i Archimedesesa rozwijała się w dwóch kierunkach, syntetycznym i analitycznym. Mechanika praktyczna posługiwała się przeważnie danymi, jakie jej dostarczał kierunek syntetyczny, którego głównym przedstawicielem był przed XIII w. Jordanus Nemorarius a w epoce odrodzenia Leonard Vinci. Kierunek syntetyczny był zapewne uprawiany w Akademii Krakowskiej, jak o tem wnosićby można ze znajdującego się w Bibliotece Jagiellońskiej urywku Jordana *De ponderibus*<sup>2)</sup> w kodeksie z XV w. Później nastąpiła reakcja i górę wzięły przez czas pewien kierunek analityczny. Wydobyte zostały z ukrycia rękopisy Archimedesesa a we Włoszech Benedetti i Guido Ubaldi trzymali się ściśle tego kierunku. O zmanifestowaniu się i u nas tej reakcji w pierwszej połowie XVII w. przypuszczać można z notatki Brozka, ze stycznia 1630 r., o obowiązku profesora Akademii wykładania „Aristotelis Mechanica vel Guidi Ubaldi“<sup>3)</sup>. Na Zachodzie brały wtedy znów górę zasady Arystotelesa, przechowywane starannie przez, tak nazwaną przez Duhema, „szkołę jezuicką w mechanice XVII w.“, której głównymi przedstawicielami byli: Zucchi, Fabri, Casati i Deschalles. Szkoła ta, przechowując troskliwie Arystotelesowe zawiązki zasady prędkości przysposobionych, przyczyniła się do dalszego rozwoju mechaniki. W Akademii Krakowskiej uprawiany był także kierunek Arystotelesowy, jak to wykazuje pierwszy nasz druk mechaniczny, obejmujący tezy bronione w r. 1635 przez Mateusza Kraśnickiego<sup>4)</sup>. Istotnymi wszakże przedstawicielami szkoły jezuickiej w mechanice byli u nas w drugiej połowie XVII w. uczeni jezuici: Kochański, Tyłkowski i Solski.

Ks. Adam Adamandy Kochański (ur. 1631, zm. 1700), profesor w kolegiach jezuickich za granicą, później bibliotekarz króla Jana III-go, pracował nad matematyką, mechani-

ką i zegarmistrzostwem. Jego wybitną umysłowość uwydatniła ogłoszona przez S. Dicksteina korespondencja z Leibnizem<sup>5)</sup>. Wykładając matematykę w Moguncji, napisał Kochański traktat łaciński: „O naturze głównych machin, o nowej i jedynej zasadzie ich ruchów oraz o możliwości ruchu wiecznego“<sup>6)</sup>. Owe *Theoreses Mechanicae* wydrukowane zostały na końcu wielkiego dzieła ks. Kacpra Schotta *Cursus mathematicus*, wydanego w Würzburgu w r. 1661 i kilkakrotnie przedrukowywanego w w. XVII. Traktat Kochańskiego zajmuje w tem dziele 56 wielkich dwuszpaltowych stron *in folio* ścisłego druku. Schott w poprzednim swem dziele: *Magia universalis naturae et artis* z r. 1658 zajmował się kwestyą zwiększania siły przez maszyny, a przytoczywszy poglądy Arystotelesa, Zucchi'ego, Fabri'ego i Casati'ego, które go nie zadowalały, twierdził, że fizyczny skutek machin musi mieć jakąś przyczynę fizyczną, lecz nie zdawał sobie z niej sprawy. Kochański, w paragrafie pierwszym „mechanozoficznym“ swej rozprawy, rozpatruje tę kwestyę, poddaje subtelnej krytyce poglądy przytoczone przez Schotta i przedstawia oryginalny pogląd własny, wprowadzając nowe pojęcie „aktywności“ (*activitas*), które odpowiada pojęciom: „momento“ Galileusza i „impetus“ Casati'ego. W paragrafie drugim „ischiostatycznym“ zajmuje się wywodem prawa równowagi drąga i podaje uproszczenie dowodzenia Archimedesesa, krótsze niż to, które podał Galileusz w swym kursie padewskim z r. 1594. Tak tu, jak i parokrotnie w dalszym ciągu, krytykuje ostro niektóre zapatrywania Zucchi'ego<sup>7)</sup>, którego, zapewne przez wzgląd na starszeństwo w zakonie, w polemice nie wymienia z nazwiska, lecz tytułuje „autorem z r. 1649“.

W paragrafie trzecim „mechanograficznym“, wprowadziwszy w umieszczonych na wstępie określeniach nader ważne uogólnienie, przypisywane przez Duhema Wallisowi (r. 1670) a zamieniające dawną *scientia de ponderibus* na właściwą statykę, Kochański mówi o machinach wogóle, wadze, trzech rodzajach drąga, krążkach, ruchomym i nieruchomym, i podaje oryginalne dowodzenie równowagi wielokrążka, nie dorównyujące wprawdzie pięknemu wywodowi Stevina, ale trzymające się bliżej Arystotelesa, stosownie do ogólnej tendencji szkoły jezuickiej. Klin i śrubę sprowadza do równi pochyłej, której prawo wygłasza według Stevina, protestując wszakże przeciwko dowodzeniu tegoż, opartemu na niemożności ruchu wiecznego. Protesty podobne spotyka się i u późniejszych autorów, jak np. u Lamy'ego (r. 1679). Rozważaniu właśnie możliwości ruchu wiecznego poświęcony jest u Kochańskiego paragraf czwarty „taumaturgiczny“.

W rzędzie pism szkoły jezuickiej w mechanice XVII w. należą się rozprawie Kochańskiego pierwszorzędne miejsce.

<sup>5)</sup> Por. S. Dickstein. *Wiadomość o korespondencji Kochańskiego z Leibnizem*. Odbitka z t. XXXIII *Rozpraw Wydz. Mat.-Przyr. Ak. Um. w Krak.* 1896. *Korespondencja Kochańskiego i Leibniza*, według odpisów D-ra E. Bodemanna z oryginałów, znajdujących się w Bibl. król. w Hanowerze, po raz pierwszy podana do druku przez S. Dicksteina. Odbitka z t. XII i XIII *Prac mat.-fiz.* Warszawa 1902.

<sup>6)</sup> *Analecta mathematica sive theoreses mechanicae novae de natura machinarum fundamentalium et novo motionum machinalium Principio universali et unico, nec non de motus artificialis perpetui possibilitate*. Szczegółowy rozbiór tej rozprawy zawarłszyśmy w pracy: *Statyka Kochańskiego*, przedstawionej Towarzystwu Naukowemu Warszawskiemu i wydrukowanej w *Sprawozdaniach* (z. VII z r. 1910).

<sup>7)</sup> *Nova de machinis Philosophia*. Romae 1649.

<sup>1)</sup> P. Duhem. *Les origines de la statique*. Paris 1905 - 1906, 2 vol. O tomie pierwszym pisaliśmy w artykule: *Nowe dzieje statyki według badań Duhema* (Przegl. Techn. 1907).

<sup>2)</sup> Katalog Wislockiego № 568. Kodeks z XV w., str. 188 - 190.

<sup>3)</sup> J. N. Franke. *Jan Brożek*, str. 143.

<sup>4)</sup> *Quaestio de motu gravium et levium a M. Matthaeo Kraśnicki Philosophiae Doctore in Alma Academia Cracoviensi publice ad disputandum proposita 1635. Cracoviae in off. typ. Francisci Caesarii*. 4<sup>o</sup>, k. 8.

Góruje ona nad pismami Zucchi'ego i Fabri'ego, tak subtelnością poglądów, jak i gruntownością wykładu teorii machin prostych. Jednocześnie teoria ta przedstawiona w niej jest treściwiej i ściślej aniżeli w wielkich traktatach statyki Deschalles'a lub Casati'ego.

Drobny artykuł Kochańskiego *De momentis gravium*, podany w uczonym czasopiśmie lipskim *Acta Eruditorum* z r. 1685, zasługuje na uwagę jako jedno z ogniw dyskusji<sup>1)</sup>, która, zainicjowana przez jezuitę Jana Franciszka Vanni z Lukki, ciągnęła się przez lat kilka, z udziałem Kochańskiego, Leibniza, Jakuba Bernoulli'ego i kilku matematyków włoskich. Chodziło o wyznaczenie ciśnienia kuli, umieszczonej u spodu dwóch równi pochyłych, schodzących się pod kulą i do siebie prostopadłych. Jakkolwiek prawo równoległoboku sił, szkicowane już przez Stevina i Robervalą, rozwiązywało kwestyę, — widzimy jednak, w ciągu dyskusji, pierwszorzędnym uczonym zbliżających się tylko mozolnie do tego rozwiązania i nie mogących się wyzwolić z pod błędnego poglądu Descartesa, który głosił, że ciężar pozorny ciała umieszczonego na równi pochyłej jest różnicą ciężaru rzeczywistego i tak zwanego „ciężaru straconego“. Ów ciężar stracony określali: Kochański w *Theoreses Mechanicae* a później Lamy i Casati w swych kursach statyki. Uwydatnia to nieokreślony stan omawianej umiejętności w drugiej połowie XVII w. Udział Kochańskiego i uznanie, jakie wyraził dlań Leibniz w ciągu rozpraw, wykazuje, niemniej jak korespondencya z Leibnizem, wysokie stanowisko naukowe naszego ziomka.

„Spodziewamy się od ciebie wielkich rzeczy w mechanice“, pisał Leibniz do Kochańskiego w r. 1691. Kochański bowiem, którego pochłaniała mrzonka o ruchu wiecznym, pracował niezmiernie nad mechanizmami, wyrabiając wrodzoną zdolność do ich zestawiania. Zebrał także obfity materiał do wykładu zegarmistrzostwa, którem zajmował się z zamiłowaniem. W wielkim 4<sup>o</sup> Schotta *Technica curiosa sive mirabilia artis* z r. 1664 cała księga dziwiła, obejmująca na 111 stronicach *Mirabilia Chronométrica*, jest pióra Kochańskiego<sup>2)</sup>. Schott objaśnia, że są to wyjątki z „nowej chronometrii mechanicznej i nowej umiejętności ruchów, którą pisać zaczął przyjaciel“.

Był to pierwszy ogólny wykład zegarmistrzostwa, jak wykazuje bibliografia<sup>3)</sup>, notująca przedtem same tylko opisy zegarów słonecznych, wodnych i paskowych. Późniejsi autorowie kompendyów zegarmistrzowskich: Derham w Anglii i Dom Alexandre we Francji, powołują się na tę pracę i wyrażają o niej z wielkim uznaniem, wymieniając wszakże Schotta jako jej autora a nie Kochańskiego.

Cała księga IX, jak objaśnia Schott na wstępie, podzielona została przez Kochańskiego na dwie części: pierwszą „jakoby przygotowawczą“, obejmującą różne zasady i ustroje chronometrii mechanicznej, i drugą, poświęconą nowym pomysłom różnych zegarów a także łatwiejszym sposobom uwieczniania ich ruchu. Część pierwsza składa się z siedmiu a druga z czterech rozdziałów. Projekty więcej złożonych machin o ruchu wiecznym odłożone zostały do księgi X.

W rozdziale pierwszym streścił Schott z pracy Kochańskiego opis różnych rodzajów kół, używanych w owym czasie w zegarmistrzostwie. W rozdziale drugim, również streszczonym przez Schotta, podany jest krótki opis wahadła a prawa jego ruchu wyłożone w sześciu postulatach. Schott nadmienia, że postulaty te sprawdzili licznymi doświadczeniami Fabri, Mersenne a także „przyjaciel“ w Moguncyi. Kochański wykonał te doświadczenia zapomocą dwóch ściśle jednakich kul ołowianych, zawieszonych na drutach mosiężnych, i w dziejach fizyki doświadczalnej należy mu się miejsce w szeregu pracowników obok Fabri'ego i Mersenne'a.

<sup>1)</sup> Streszczenie tej dyskusji, p. t. *De momentis gravium, une question de statique débattue au XVII siècle*, podaliśmy w: *Revue des questions scientifiques*, zeszyte październikowym r. 1910 i równocześnie po polsku w *Wiadomościach Matematycznych*.

<sup>2)</sup> Szczegółowy rozbiór, tak tej pracy Kochańskiego, jak i dalszych jego pism dotyczących zegarmistrzostwa, podaliśmy w pracy: „Zegarmistrzostwo Kochańskiego“, przedstawionej Towarzystwu Naukowemu Warszawskiemu i wydrukowanej w *Sprawozdaniach* (z. IX z r. 1911)

<sup>3)</sup> Por. M. Loeske: „Die gesammte Literatur über Uhrmacherei und Zeitmesskunde“. Bautzen 1897.

Po dwóch rozdziałach streszczonych przez Schotta następują dalsze pióra Kochańskiego. W rozdziale trzecim podaje dziewięć ustrojów zegarowych, z których dwa pierwsze są właściwie licznikami wahań i równie jak zegar Galileusza, który przypominają swym ogólnym wyglądem, nie mają uwidocznionego na rysunku ciężaru poruszającego. Dwa następne pomysły uderzają oryginalnością wychwytywów, które, jakkolwiek mniej proste od wychwyty wrzecionowego użytego w zegarze Huygensa, w zastosowaniu jednak mogły oddać pewne usługi. Obserwacya na sztucznej sferze ruchu ekliptyki wokoło osi równika nasunęła Kochańskiemu dwa następne pomysły. W propozycyach siódmej i ósmej miał na celu przystosowanie wahadła do starych mechanizmów zegarowych. Pomysł dziewiąty polegał na zastosowaniu do starego mechanizmu zegarowego, z wychwytem wrzecionowym i wahaczem, dwóch wahadeł. Oryginalny pomysł zegara o dwóch wahadłach próbował później urzeczywistnić w odmienny sposób Campani.

W rozdziale czwartym mówi Kochański o motorach zegarowych. Podając sposoby regulowania ruchu sprężyn, opisuje sprężynę hamującą, zwaną przez Anglików stack-freed, używaną w zegarkach przed rozpowszechnieniem ślimaka. Ten ostatni opisuje Kochański szczegółowo, proponując próbowanie jego dokładności zapomocą ciężaru, zawieszzonego na strunie, owijającej ślimak. Próba ta weszła w życie w formie urządzenia mechanicznego do obróbki ślimaka, tak aby jego zwoje odpowiadały ściśle zmianom natężenia sprężyny. Zawiazek więc pomysłu machin, budowanych w tym celu w w. XVIII, przypisać należy Kochańskiemu.

Pomiędzy różnymi zawieszzeniami ciężarów zegarowych, jakie podaje Kochański, figuruje także zawieszenie dwublokowe, takie jak w zegarze Huygensa. Ponieważ zawieszenie to przedstawia Kochański w szeregu innych, używanych podówczas, nie wzmiankując o Huygensie, o którym w swej „Statyce“ mówił tylko jako o stosującym wahadło do danych ustrojów zegarowych, wnosząc stąd wypada, że przypisywanie przez niektórych historyków zegarmistrzostwa wynalazku tego zawieszenia Huygensowi nie ma podstawy.

Dalsze trzy rozdziały, traktują: o urządzeniu skazówek na różnych figurach tarcz zegarowych, o mechanizmach zegarowych bijących godziny i budzikach, wreszcie o ozdobach zegarów. Część drugą rozpoczyna rozdział ósmy, w którym między innymi proponuje Kochański zastosowanie wahadła do zegarków kieszonkowych, zawieszając ustrój zegarka w pierścieniach Cardana. W rozdziale dziewiątym opisuje różne klepsydry, w dziesiątym — pomysły, polegające na kombinacji klepsydr z ruchem zegarowym kołowym. Prawdopodobnie większość klepsydr, podanych w tych dwóch rozdziałach, jest własnego pomysłu autora. Rozdział jedenasty wkracza już w dziedzinę mrzonek o ruchu wiecznym.

Praca Kochańskiego o zegarmistrzostwie, obok opisu własnych pomysłów autora, daje obraz stanu tej sztuki w epoce największego jej rozwoju, bezpośrednio po rozgłosnem wystąpieniu Huygensa z zastosowaniem wahadła do zegarów. Stanowiąc niezbędne źródło dla historyka, świadczy ona jednocześnie o gruntownej znajomości przedmiotu, nie tylko naukowej ale i warsztatowej, autora.

W czasopiśmie naukowym lipskim *Acta Eruditorum* w r. 1685 podany był artykuł Kochańskiego p. t. „Nowy rodzaj wahadła dla zegarków kieszonkowych. Nowe urządzenie i stąd najwyższa doskonałość zwykłych zegarów sprężynowych“<sup>4)</sup>. Opisany w tym artykule wahacz magnetyczny obmyślił i zbudował Kochański w Moguncyi w r. 1659 i wynalazek swój zapowiedział w księdze IX „Techniki“ Schotta w kryptogramie:

RGT . TCO . MME . RIP . NAE . INS . ATE.

W artykule z r. 1685 daje Kochański rozwiązanie tego kryptogramu:

PER MAGNETIS TRACTIONEM,

co znaczy: przez przyciąganie magnesu“.

Jak opowiada Kochański, do wynalezienia wahacza magnetycznego doprowadziło go przypadkowe spostrzeżenie, że zwykłe wahadło może regulować ruch zegara. Spostrze-

<sup>4)</sup> Tytuł łaciński: „Novum genus perpendiculari pro horologiis rotatis portatilibus. Vulgarium elatere vibrante instructorum nova dispositio et ex hac suprema perfectio“.

zenie to uczynił przedtem, nim go doszła wiadomość o zegarze wahadłowym Huygensa. Posiadał zegarek z wahaczem, złożonym z dwóch skrzydeł. Gdy jedno z tych skrzydeł odłamane odpadło, zauważył, że skrzydło pozostałe wykonywało razem z osią ruchy, wprawdzie szybsze niż gdy były dwa skrzydła, ale zupełnie jednostajne i równotrawne. Przypomniało mu się wtedy wahadło, używane przez Galileusza do mierzenia czasu, o którym czytał i z którym sam robił doświadczenia. Opowiadanie to Kochańskiego stwierdza wniosek, wyprowadzony z podobieństwa dwóch pierwszych zegarów Kochańskiego do zegaru Galileusza, że myśl przystosowania wahadła do zegarów była ogólnie rozpowszechniona w pierwszej połowie XVII w. a zegar Huygensa z r. 1658 był tylko najwybitniejszym z urzeczywistnionych w tym czasie zastosowań wahadła do zegarów, gdyż na niem wzorować się zaczęły natychmiast zegary astronomiczne i publiczne w Holandyi i innych krajach.

Podobny przypadek, mówi dalej Kochański, doprowadził go około r. 1672 do zastosowania sprężyny, regulującej ruch wahacza w zegarku. Zauważył w starym zegarku, zużytym i uszkodzonym, jak wahacz, obficie obciążony ołowiem, uderzając mocno o dwie giętkie szczecinki, uskutecznił wahanie równotrawne, jakkolwiek szybsze. Zastrzegając sobie zasługi wynalazku, używając jednakże przytaczając sobie zasługi wynalazku, ale dla wykazania, jak wynalazki podobne mogą być wprowadzane w życie bez wiedzy uczonych. Z uwagi tej wyciągnąć można wniosek, że jeżeli w historii zegarmistrzostwa wymieniani są jako współzawodnicy Huygensa, w sprawie wynalazku włosa spiralnego, Hooke i Hautefenille, to Kochański stawiany być winien obok nich w rzędzie uczonych, którzy w wieku XVII pracowali nad zastąpieniem w zegarkach starodawnych szczecinek sprężyną regulującą.

Zegarek z wahaczem magnetycznym przedstawił Kochański w r. 1667 Ferdynandowi II, księciu Etruryi. Przy opisie nie tai, że zegarek jego ma dwie wady: 1) zbyt wielki ciężar magnesu, 2) działanie magnesu na różne części mechanizmu; zapewnia wszakże, że chodzi regularnie, a jako zaletę podnosi zawieszenie mechanizmu na czopach. Zastanawia się następnie nad liczbami wahań, przyjmowanymi dowolnie przez ówczesnych zegarmistrzów, i oblicza dwa mechanizmy zegarowe, z liczbami wahań 7200 i 10 800 na godzinę, odpowiadającymi 2 i 3 wahaniami, a więc liczbom całkowitym wahań, na sekundę. W dalszym rozwoju zegarmistrzostwa utrzymała się ta metoda i wahacze zegarków nowoczesnych poruszają się zwykle w chronometrach morskich 4, w zwykłych zegarkach 5, w bardzo małych 6 razy na sekundę.

W podanym w *Acta Eruditorum* z r. 1687 artykule p. t. „Miary powszechne wielkości i czasu“<sup>1)</sup> proponuje Kochański drganie płomienia świecy, palącej się na wolnym i spokojnym powietrzu, jako nową miarę czasu a odległość między włosami pióra ptasiego, wróblego lub jaskółczego, jako nową miarę długości. Wspomina także o swym pomysśle hydraulicznej jednostki ciężaru, odmiennym od opisanego przez Burattini'ego<sup>2)</sup>. Udatniejsze są, podane w rozdziale trzecim tej rozprawki, wyniki doświadczeń nad rozciągłością w wilgoci różnych gatunków papieru, używanego do wyrobu miar. Znalazł on, że najwytrzymalszy był gruby papier gdański, który też Rogaliński<sup>3)</sup>, przytaczając doświadczenia Kochańskiego, zaleca „dla ksiąg grodowych urzędowych“.

Mówi dalej Kochański o zegarze, który zbudował z dwoma wahadłami, do pomiaru długości geograficznych na morzu. W zegarze tym drażki wahadeł były sztywne a tylko u wierzchu kończyły się krótkimi kawałkami wazkich i giętkich sprężyn stalowych. Kochański sprawdził doświadczeniem, że owe sprężyny, podobnie jak kierownice cykloidalne w zegarze Huygensa z r. 1673, nie dopuszczają zbaczania płaszczyzny ani też opóźniania wahań; wyraża też nadzieję, że jego zegar okaże się na morzu dogodniejszym od

zegaru Huygensa. Prace obu uczonych nad zastosowaniem zegarów wahadłowych do pomiaru długości geograficznych na morzu nie wydały pożądanego owocu, gdyż dopiero chronometry XVIII w. pozwoliły wykonywać dokładnie pomiar długości. Wszakże z pracy Kochańskiego nad zegarem wahadłowym okrętowym pozostała w zegarmistrzostwie cenna pamiątka, w postaci do dziś używanego zawieszania sprężynowego wahadła. Moinet<sup>4)</sup> przypuszcza, że pierwsze zawieszenie sprężynowe pojawiło się w końcu XVII w., nie przytaczając żadnych ściślejszych danych. Gdy inni historycy zegarmistrzostwa milczą o tej sprawie a tylko w omawianym artykule Kochańskiego znajduje się wiadomość o jego własnej pracy nad tym przedmiotem, poczytywać wypada naszego uczonemu za pierwszego inicjatora zawieszania sprężynowego, uważanego i dziś za najlepiej zabezpieczające izochronizm wahadła.

Ks. Wojciech Tylkowski, urodzony na Mazowszu, był profesorem w różnych kolegiach jezuickich, penitencjaryuszem przy Watykanie i zarządcą seminarium w Wilnie. Wydał kilkadziesiąt dzieł treści teologicznej, filozoficznej i matematycznej a większość ich tytułował „ciekawymi“. Była też już mowa o jego *Geometria practica curiosa*<sup>5)</sup>. Mechanice Arystotelesowej poświęcił jedną z dziewięciu części dzieła *Philosophia curiosa*<sup>6)</sup>, zatytułowaną *Pars sexta physicae curiosae in qua Aristotelis mechanica explicantur*<sup>7)</sup>.

Idąc za Arystotelesem, mówi najprzód o figurze koła, do której, według tej mechaniki, sprowadzają się wszystkie maszyny proste. Tych ostatnich wylicza pięć: drąg, krążek, kołowrót, klin i śrubę. Przy dragu opisuje wagę i przemieszanie, a mówiąc o ciężkości różnych metali, powołuje się na Gethaldę, autora dzieła *Promotus Archimedis* z r. 1603, traktującego o ciężarach ciał porównywanych z ich objętością. Krążek i wielokrążek objaśnia pobieżnie, sprowadzając je do drąga prostego. Z zastosowań wielokrążka w praktyce, wspomina o ustawieniu na placu Ś-go Piotra w Rzymie obelisku przez Fontanę w r. 1585 a na Placu Zamkowym w Warszawie kolumny Zygmunta. Mówi dalej, że „maszyny, którą opisuje w swej „Mechanice“ Montaltus, jakoby mu była przez kogoś zakomunikowana, nie pochwała“, a wzmianka ta pozwala wnioskować, że Tylkowskiemu znany był traktat mechaniczny Pascala, którego Duhem obecnie nie mógł już odszukać<sup>8)</sup>.

Tylkowski opisuje kołowrót i klin ogólnikowo, śrubę sprowadza do klina nawiniętego na walec. Na tem też kończą się jego uwagi, dotyczące maszyn prostych. Następują opisy różnych mechanizmów i sztuczek, bez figur, uszeregowane w cztery działy, według czterech elementów: ziemi, wody, powietrza i ognia. W kwestyach wodnych powołuje się na Bettini'ego, autora „Pasięki matematycznej“ (*Apiaria universae philosophiae mathematicae*) z r. 1641. Mówiąc o pędzeniu wody pod górę, wspomina o wodociągu Kopernika we Fromborku. Są tam także niektóre propozycje co do ruchu wiecznego, chociaż autor w innej części dzieła<sup>9)</sup> występuje jako przeciwnik tej mrzonki. Wogóle książka Tylkowskiego, sama w sobie niewielkiego znaczenia, stała się wszakże w rzędzie pism szkoły jezuickiej w mechanice XVII wieku, gdyż, propagując idee Arystotelesowe, przyczyniała się do przechowania zasady prędkości przysposobionych.

Ks. Stanisław Solski, którego dzieło matematyczno-techniczne *Geometra Polski* rozbiegane było w dziale poprzednim<sup>10)</sup>, uwydatnił w całej pełni techniczny charakter w ostatniej swej pracy *Architekt Polski*<sup>11)</sup>. W trzech księ-

<sup>4)</sup> Nouveau traité général d'horlogerie, t. II, str. 474 i 492.

<sup>5)</sup> *Przegl. Techn.* 1910, str. 29.

<sup>6)</sup> *Philosophia curiosa seu univ. Aristotelis Philosophia iuxta communes sententias exposita*. Olivae 1680. Obejmuje następujące części: I. Logica, II. Compendium physicae. De Mundo, III. Meteorologia, IV. De ortu, interitu et elementis, V. De anima, VI. Mechanica. VII. De sensu et sensibili (1681), VIII. De universo (1682), IX. Additiones (1682).

<sup>7)</sup> Typis Monasterii Olivensis 1680. 8<sup>o</sup>, str. 268 z 1 tabl. rys.

<sup>8)</sup> *Les origines de la statique*, II, 195.

<sup>9)</sup> *Secunda pars philosophiae. Physica curiosa*, str. 166.

<sup>10)</sup> *Przegl. Techn.* 1910, str. 28.

<sup>11)</sup> Architekt Polski, to jest nauka ulżenia wszelkich ciężarów. Używania potrzebnych maszyn ziemnych i wodnych. Stawiania ozdobnych kościołów małym kosztem. O proporcji rzeczy wysoko stojących. O wschodach i pawimentach. Czego się chronić i trzymać w budynkach od fundamentów aż do dachu. O fortyfikacyi. I o in-

<sup>1)</sup> Tytuł łaciński: „Mensurae universales magnitudinum ac temporum“.

<sup>2)</sup> Kochański powołuje się na *Miarę Powszechną* Barattini'ego, którą w przedruku włoskim i przekładzie polskim wydał L. Birkenmajer w Krakowie, w r. 1897.

<sup>3)</sup> *Doświadczenia skutków* t. IV (r. 1776), str. 289.

gach tego dzieła, podzielonych na osiem zabaw, czyli rozdziałów, zamierzał pomieścić autor najprzód wiadomości wstępne z mechaniki, a następnie zasady budownictwa, w zastosowaniu do kościołów, domów mieszkalnych i fortec. W r. 1690 wydał w Krakowie pierwszą z trzech ksiąg zamierzonych, a dwóch pozostałych nie ogłosił już drukiem, czy to dla braku funduszy, czy też z przyczyny podeszłego wieku <sup>1)</sup>.

Wydana pierwsza księga *Architekta Polskiego* jest właściwie podręcznikiem praktycznym do mechaniki elementarnej i składa się z trzech zabaw, z których pierwsza „moc i siłę wszystkich machin, sposobnych do ulżenia ciężarów opisuje i podaje sposoby do przemagania ciężarów zbyt wielkich małymi siłami“, druga „pokazuje jako wiele ciężarów przydają koła większe, gdy obracają mniejsze dla prędkości mniejszych, jako mają być dzielone i czego przestrzegać w piłach i we młynach wodnych, konnych, wietrznych i ręcznych“, trzecia „własności wody i sposoby jej szukania, wazenia, czerpania, do góry pędzenia i używania rozmaitego otwiera“.

Na początku objaśnia „słowa niezwykłe“, mówiąc, że „cewy“ „palce w kołach“ u młynarów znaczą to samo co u zegarmistrzów „tryby“ „zęby“, zaś „wrzeciono zowie się żelazo na którym cewy stoja“. W nauce „o własnościach ciężarów“ daje dwa dowodzenia równowagi drąga o nierównych ramionach. Pierwsze z nich, przy figurze nieco odmienniej, przypomina w zasadzie uproszczenie dowodzenia Archimedowego w dziełku Zucchi'ego, z którym polemizował Kochański <sup>2)</sup>, a drugie—dowodzenie Guldina <sup>3)</sup> przytoczone przez Schotta <sup>4)</sup>. Rozwija dalej Solski pogląd Arystotelesowy: „im ciężar w dłuższym miejscu prędzej bieg swój odprawuje, tem ciężaru dźwigającemu przybywa“ i twierdzi, że wszystkie maszyny „nie mają innego misterstwa w sobie krom drąga prostego, inaczej a inaczej według potrzeby dźwigających przysposobionego. Gdyż kluby, kafary, windy, koła, nie zawierają w sobie, tylko drąg jeden prosty, raz albo więcej, ani osobliwszej dodają nad jeden albo kilka replikowanych drągów“. Przyczynę „ulżenia ciężarów“ objaśnia „że instrumenta i maszyny do siły dźwigającego sporządzone, ciężar przenoszą na podstawek i tylko go tyle dźwigającemu zostawiają jakiemu sam zdoła“, albo inaczej „Ciężkość, czas i miejsce wspólnie chodzą w dźwiganiu ciężarów. Tak iż ciężar jeżeli nabywa ciężkości większej nad tę, którą waga jego wynosi, musi i prędzej postępować i większe miejsce przebiegać niżeli dźwigający“.

szych trudnościach budowniczych. Do druku podany przez X. Stanisława Solskiego, Societatis Jesu. W Krakowie Roku MDCLXXXIX w druk. Mik. Alex. Schedla. Folio, str. 200 z 38 tablicami, z których jedna miedziorytowa, powtórzona z broszury o perpetuum mobile z r. 1663, oraz licznymi drzeworytami w tekście.

<sup>1)</sup> Na końcu pierwszej księgi mówi Solski: „Wiele opuszczam własności używania wody i doświadczenia sekretów wodnych służących do szukania nieustannego biegu, dla wielkiego kosztu. Którego jeżeli Pan Bóg nie opatrzy, mnie więcej czasu zostanie na gotowanie się do szczęśliwej śmierci, Ty Czytelniku przyjmiesz z rąk opatrności boskiej, że ani wtorej ani trzeciej księgi Architekta nieogładasz“.

<sup>2)</sup> Por. przyp. 7 str. 77.

<sup>3)</sup> Dwie części dzieła *Centrobarryca* jezuita Guldina wyszły w Wiedniu w latach 1635 i 1641.

<sup>4)</sup> *Magiae universalis pars III, lib. II, synt. I, cap. IV, prop. V.*

W dalszym ciągu opisuje Solski różne postaci kołowrotu o osi poziomej, mianowicie: „walec prosty z drągami“, „kafar mularski, górniczy i studzienny“ (wał z korbą), „koło proste wozowe na drągu“, „wał z kołem albo kafarek“ (na obwodzie koła, prostopadle do jego płaszczyzny, utkwione kołki służą do wprawiania w ruch kołowrotu), kołowrót o osi pionowej pod postacią wału z drągiem poziomym, który zwie „windą wiatrakową“. Krążek ruchomy nazywa „klubą spodnią“ i przyrównywa do drąga drugiego rodzaju. Na tej zasadzie objaśnia działanie „klubów“ (wielokrążka) w podobny sposób jak Ubaldo, tylko krócej i prościej. Myli się wszakże utrzymując (str. 9), że „kluba o trzech kółkach gubi siedem części z ośmiu“, gdyż wielokrążek o trzech krążkach ruchomych, podtrzymywanych przez sześć sznurów, „gubić“ może tylko pięć części z sześciu. Opisuje dalej: „kafar ciesielski“ (kombinację kołowrotu o osi pionowej z wielokrążkami, służącą do podnoszenia ciężarów), koła zębate czyli „cewy z kołami“, śrubę i jej kombinacje z kołami zębatymi, „lewar wozowy“ (koło zębate ze sztabą zębatą). Oryginalnie obmyślił autor „ładę albo windę wozową do nakładania drzewa“, podnoszoną później z uznaniem przez Rogalińskiego <sup>5)</sup>.

Jakkolwiek opisy grzeszą rozwlekłością, umje jednak Solski określić dobitnie zasadę każdej maszyny. Śrubę na przykład określa, że jest to pochyłość albo górzystość ustawiczna, której górzystości długość jest obwód jednego gwintu, a wysokość odstąpienie końca gwintu jednego od bazy, na której śruba do pionu stoi“.

Co do równi pochyłej, sprawdza doświadczeniami „wiele ubywa ciężkości ciężarowi pod górę ciągniętemu“ przy różnych nachyleniach i wyraża powątpiewanie, aby „krom doświadczenia mogła być powszechna miara doskonała ulżywania w *plaszczyźnie wyniesionej* tej ciężkości, którą same w sobie mają ciężary“. Obliczając jednak, według prawa wywiedzonego przez Stevina, równię nachyloną pod kątem 30°, znajduje małą tylko różnicę z wynikiem swego doświadczenia. Ale zwolennik poszukiwań ruchu wiecznego, nie dowierzał prawu, wywiedzonemu na podstawie niemożności tego ruchu. Wogóle, statyka w *Architekcie* stanowi objaśnienie praktycznej nauki o machinach, wypełniającej zabawę pierwszą. Mniej uczona, niż statyka Kochańskiego, odznacza się prostotą i jasnością wykładu. To też w rzędzie pisarzy szkoły jezuickiej XVII w. w mechanice należy się Solskiemu niepoślednie stanowisko.

Wskazówek praktycznych nie szczędzi a wykazują one człowieka, który nietylko sam się zajmował praktyką, ale i wogóle interesował żywo pracami technicznymi. I tak np. mówi: „Dwóch szrob siła jest przedziwna, tak, że niemiecy Ciesle budynki podnoszą: y w Roku 1686, Sławny Piotr Beber, Budowniczy Królewski, całą Wieżę Ratuszową Krakowską, nie według godności tego Miasta, przed kilkunastu lat postawioną, wyniósł z sześcią pomocników, na łokci 12, od murów, nie opuszczając z niej dwóch wielkich Cymbałów Zegarowych po kilkadziesiąt Centnarów ważących: y znacznej iey wspaniałości przydał, z ochroną znaczniejszą czasu, y kosztow rozlicznych na iey rozbieranie, spuszczenie, powtorne ciągnięcie y stawianie“.

(C. d. n.)

Feliks Kucharzewski.

<sup>5)</sup> *Doświadczenia skutków*, t. III, str. 25.

## Metody odlewnicze i formierki Bonvillain-Ronceraya.

(Ciąg dalszy do str. 70 w N° 6 r. b.)

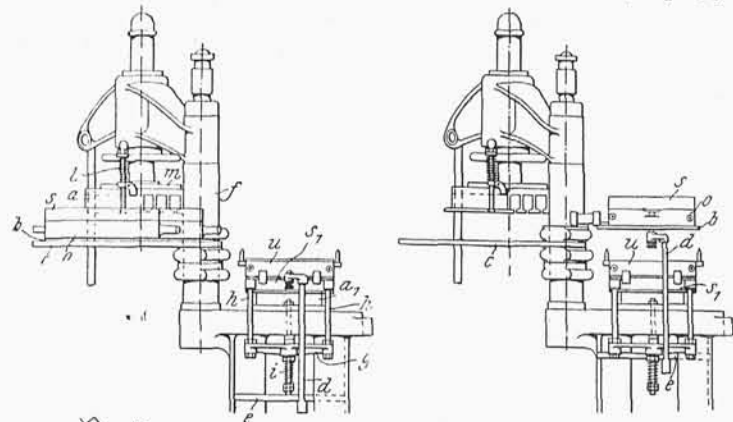
Formierki uniwersalne mogą być przystosowane do masowego wytwarzania drobnych części do piecyków, drzwi, okien i t. p. przedmiotów, zwłaszcza płaskich. Używa się przytem bardzo cienkich obustronnych płyt modelowych z białego metalu, których wykonanie, według metody Bonvillaina, nie wymaga dużego zachodu. Skrzynki do tych płyt bierze się z przegródkami, przez co usuwa się możliwość wypadnięcia cienkiej warstwy piasku; piasku wychodzi niewiele, znacznie mniej, niż przy skrzynkach wysokich bez przegródek.

Stemple  $a$  i  $a_1$  (rys. 15) posiadają żeberka teowe, prze-

chodzące pomiędzy przegródkami skrzynek;  $a$  jest przysrubowane do tarczy  $m$  górnej tłoczni, gdy  $a_1$  przymocowane jest do stołu formierki żeberkami do góry. Cienka płyta modelowa  $b$  jest położona swobodnie na ramie  $c$ , którą można obrócić około słupa  $f$ . Na płycie  $b$  stawia się skrzynkę górną  $o$ , a potem skrzynkę dodatkową  $s$  do pomieszczenia nadmiaru piasku. Dwa rygle sprężynowe  $l$  pozwalają przymocować górną skrzynkę do tarczy  $m$  po stłoczeniu piasku.

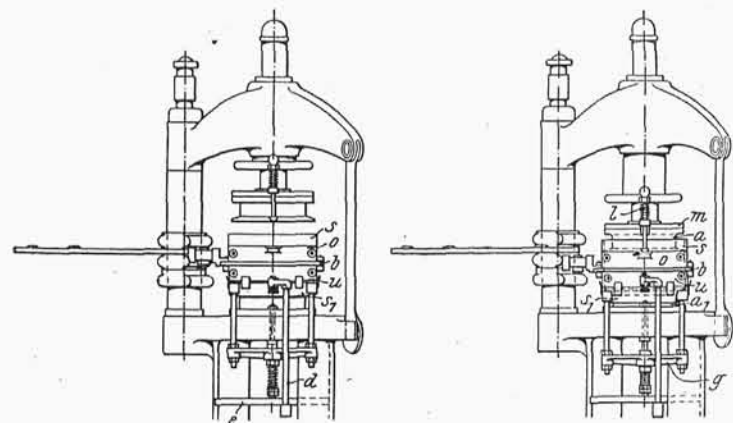
Skrzynka dodatkowa  $s$  do pomieszczenia nadmiaru piasku, sypanego do skrzynki dolnej, spoczywa na czterech

słupkach *h*, przyśrubowanych do bocznych poprzeczek *g*, które można podnosić i opuszczać w kierunku pionowym, wzdłuż odpowiednich prowadnic w stole formierki; spręży-



Rys. 15. Formierka uniwersalna do formowania z obustronnej płyty modelowej. Pozycja 1. Sypanie piasku do skrzynek.

ny *i* podnoszą poprzeczki stałe do góry. Na tej skrzynce dodatkowej *s*<sub>1</sub> leży skrzynka do dolnej półformy; grzbietem na dół.

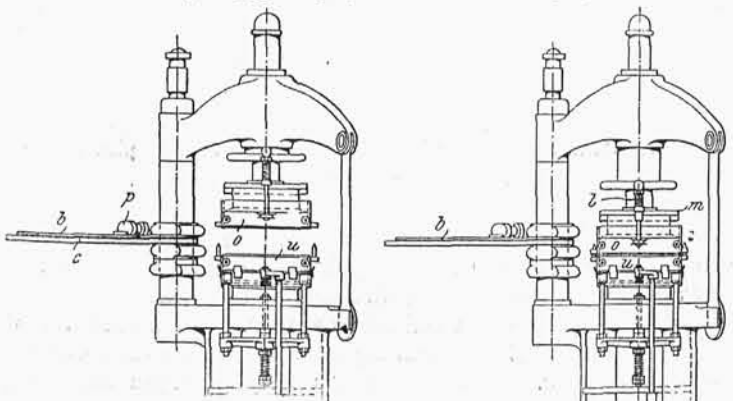


Rys. 16. Pozycja 2. Skrzynka górna i płyta modelowa są obrócone do położenia nad skrzynką dolną.

Rys. 17. Pozycja 3. Płyta modelowa ze skrzynką górną jest opuszczona na skrzynkę dolną.

Rys. 18. Pozycja 4. Stłaczanie piasku w skrzynkach.

Po nasypaniu piasku do obu skrzynek *u* i *s*<sub>1</sub> płytę modelową ze skrzynką górną *o*, oraz dodatkową *s*, ustawia się



Rys. 19. Pozycja 5. Płyta modelowa po oddzieleniu od skrzynek.

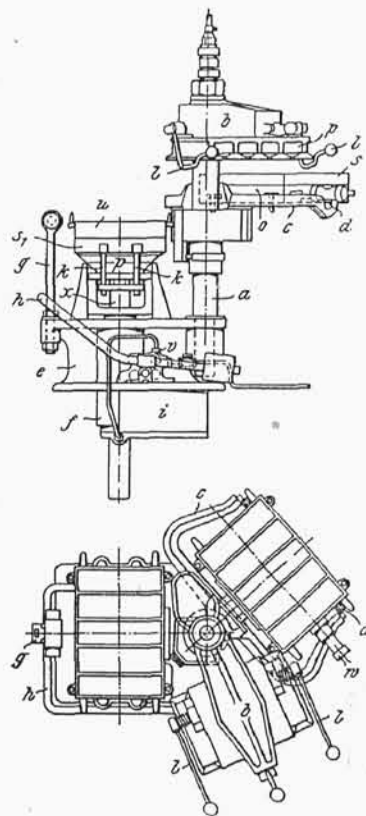
Rys. 20. Łączenie obu skrzynek w jedną formę.

według pozycji 2 (rys. 16). Formierz wpuszcza wtedy wodę do cylindra podnośnikowego, którego tłok idzie do góry

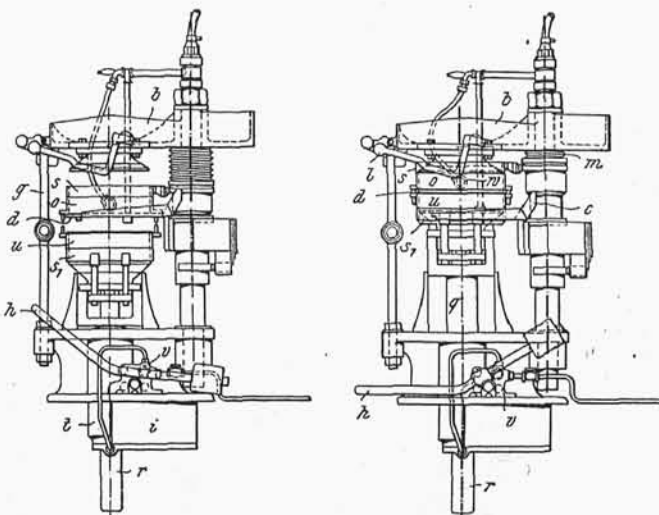
i za pośrednictwem trzech pionowych słupków *d* podnosi płytę *b* i oddziela ją od ramy *c*; ramę tę odsuwa się z powrotem na bok. Jeżeli teraz wypuścić wodę z cylindra podnośnikowego, to płyta *b* ze skrzynką *o* i *s* opuszcza się na dół, aż do spotkania z dolną skrzynką, co przedstawia pozycję trzecią (rys. 17); słupki *d* znajdują się obecnie w swym położeniu najniższym.

Formierz wpuszcza wtedy wodę do tłoczni górnej. Tarcza *m* opuszcza się na dół, dzięki czemu oba stemple *a* i *a*<sub>1</sub> wciskają się w piasek obu skrzynek *s* i *s*<sub>1</sub> i tłoczą równomiernie piasek w skrzynce górnej *o* i dolnej *u* po obu stronach płyty modelowej. Obie skrzynki opuszczają się przytem na dół, dzięki sprężynowej podstawie *g*, na której spoczywa skrzynka dolna (rys. 18).

Rygle sprężynowe *l* łączą skrzynkę *o* z tarczą tłoczącą *m*; równocześnie zaczyna działać wibrator *p*, przymocowany do płyty modelowej *b*, który ma za zadanie obruszać modele w piasku. Po przesunięciu dźwigni rozrządowej następuje wylot wody z cylindra tłoczącego i zaczyna działać cylinderek do ruchu powrotnego; tłok cylindra dolnego podnośnikowego podnosi się do góry. Obie skrzynki zostają tym sposobem odciągnięte od płyty modelowej. Formierz podsuwa pod płytę modelową ramę *c* i wypuszcza wodę z cylindra podnośnikowego, dzięki czemu płyta modelowa opuszcza się na podstawioną ramę *c*, którą odsuwa się znowu na bok (pozycja piąta, rys. 19).



Rys. 21. Formierka specjalna z równoczesnym stłaczaniem piasku w obu skrzynkach. Pozycja 1. Napełnianie obu skrzynek piaskiem.



Rys. 22. Pozycja 2. Skrzynka górna i belka poprzeczna znajdują się ponad skrzynką dolną.

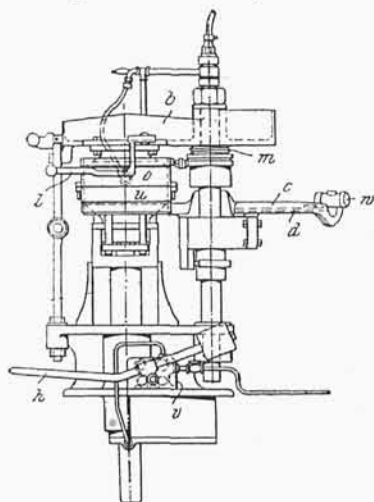
Rys. 23. Pozycja 3. Stłaczanie równoczesne obu półform.

Aby połączyć obie półformy, robotnik wpuszcza wodę do górnej tłoczni. Tarcza *m*, z przymocowaną do niej skrzynką górną *o*, opuszcza się na dół do spotkania ze skrzynką dolną *u*. Po zdjęciu rygli sprężynowych *l* gotową formę można zdjąć ze stołu (pozycja 6, rys. 20).

Dzięki temu, że tłoczenie obu form, jak i wyciąganie modeli z piasku odbywa się równocześnie, osiąga się ogromną oszczędność na czasie i pracy; formy otrzymuje się przytem bardzo dokładne. Dwoch robotników jest w możności

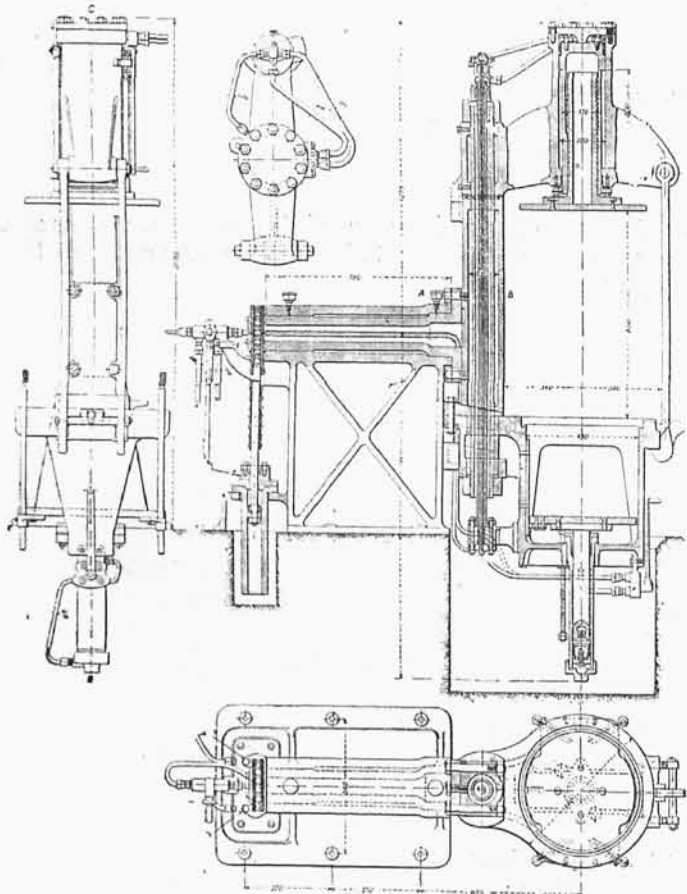
odformować na godzinę 25 do 40 form w skrzynkach  $540 \times 360 \times 75$  mm.

Dla odlewni do drobnych przedmiotów tow. Bonvillain zbudowało nową formierkę o wielkiej wydajności, przedstawioną na rys. 21 i przeznaczoną również do cienkich płyt obustronnych. Stłaczanie piasku w obu skrzynkach odbywa się równocześnie, ale w odmienny sposób.



Rys. 24. Pozycja 4. Po oddzieleniu skrzynek od płyty modelowej obie półformy są łączone w całość przez podniesienie dolnej skrzynki.

Około mocnego słupa pionowego *a* (rys. 21) można odchylić na bok belkę poprzeczną *b* i ramę *c* do płyty modelowej *d*. W kadłubie *e* formierki umieszczona jest tłocznia formierska *f*; do kadłuba przymocowany jest łącznik hakowy *g*. Zawór rozrządczy *v* otwiera się zapomocą dźwigni pedałowej *h*; *i* jest małym zbiornikiem na wodę; *s*<sub>1</sub> skrzynką dodatkową do nadmiaru piasku przy dolnej skrzynce *u* tak, jak *s* przy górnej skrzynce *o*. Skrzynki *u* i *s*<sub>1</sub> spoczywają na tłoku cylindra powietrznego *x*, stanowiącego sprężystą podstawkę. Stemple *p* są przystosowane, jak w formierce poprzednio opisanej, do skrzynek z przegódkami. Łączenie górnej skrzynki *o* z belką poprzeczną *b* odbywa się przy pomocy sprężynowych dźwigni *l*. Rama *c* jest tak wykonana, że dolna skrzynka *u* przechodzi przez nią z łatwością, dzięki czemu nie trzeba jej odsuwać na bok przed stłaczaniem piasku.

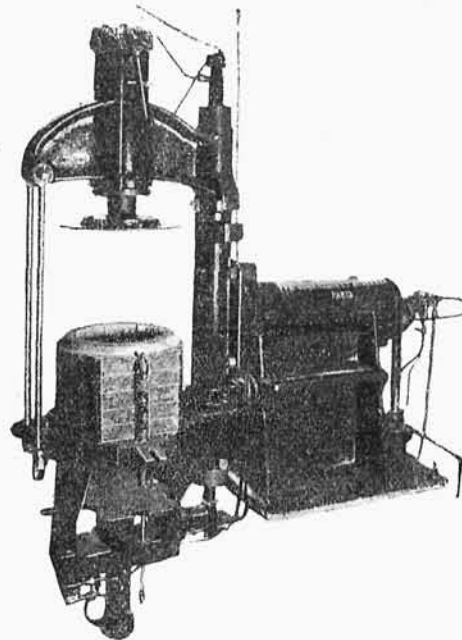


Rys. 25. Formierka odwracalna Bonvillaina.

Dzięki umieszczeniu tłoczni pod płytą modelową, działanie formierki jest o wiele prostsze. Po odsunięciu górnej belki opornikowej na prawo, a ramy z płytą modelową na lewo, dwóch robotników kładzie skrzynki *o* i *u* na skrzynkę *s*<sub>1</sub> i płytę *d* i sypie do nich piasek. W chwilę potem cofają oni z powrotem do środka belkę *b* i ramę *d* (rys. 22).

Po założeniu łącznika hakowego *g* jeden z robotników naciska nogą dźwignię pedałową, dzięki czemu mały dolny

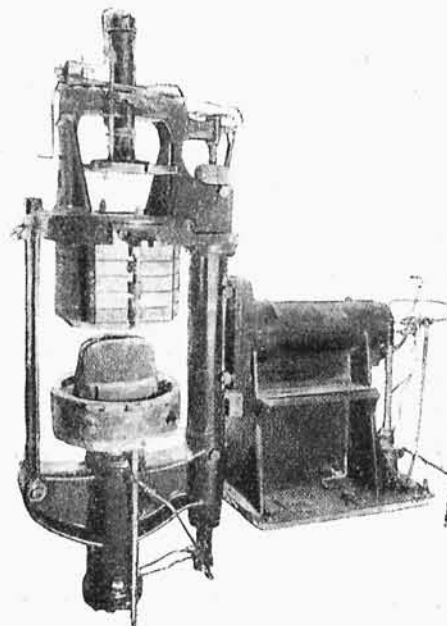
cylinder *r*, którego tłok stanowi całość z umieszczonym nad nim większym cylindrem *t*,<sup>m</sup> otrzymuje wodę pod ciśnieniem. Skrzynka dolna *u* podnosi się szybko do góry, zabiera po drodze płytę modelową i przyciska ją do skrzynki górnej *o*. Podczas tego ruchu napełnia się wodą ze zbiornika *i* duży



Rys. 26. Formierka odwracalna przed formowaniem po założeniu płyty modelowej do łożyska dynamo typu Fabius-Henriona.

cylinder tłoczący *t*. W chwili, gdy *o* piasek górnej skrzynki *o* oprze się belką poprzeczną *b*, robotnik opuszcza do samego dołu dźwignię *h*. Następuje wlot wody pod duży tłok *q* w cylindrze *t*, stłaczającym piasek w obu skrzynkach (rys. 23).

Aby ochronić prowadnice obrobione od zacierania się piaskiem formierskim, słup pionowy osłania pochwa skórzana *m*, rozsuwana w kształcie harmonii.



Rys. 27. Formierka odwracalna po wyciągnięciu rdzenia piaskowego (całość odwrócona o 180°).

Pozostaje teraz wyciągnąć modele z piasku. W tym celu górną skrzynkę *o* łączy się z belką *b* zapomocą dźwigni *l*, włącza się vibrator i luzuje się nieco dźwignię pedałową tak, że woda wychodzi przez zawór. Dolna skrzynka *u* z płytą modelową *d* opuszcza się na dół, przyczem płytę zatrzymuje rama *c*. W tak prosty sposób odciąga się płytę modelową od obu skrzynek.

Płytę odsuwa się teraz na bok, a skrzynki *u* i *o* łączy się razem, zapomocą skierowania wody do dolnego cylindra *r*. Po zaryglowaniu klamer, łączących te skrzynki, po zdjęciu rygla *l*, opuszczeniu na dół gotowej formy oraz po odsunięciu

na bok belki poprzecznej, można zdjąć formę z maszyny (rys. 24).

Formierka opisana daje możność stosowania skrzynek o wymiarach wewnętrznych  $540 \times 360 \times 75 \text{ mm}$ . Dwoch robotników może przy pewnej wprawie wykonać 40 do 60 form na godzinę. Przez zaprowadzenie mechanicznego sypania piasku można jeszcze bardziej zwiększyć wydajność formierki.

Formierki opisane stosują wodę pod ciśnieniem 50 atm. W ostatnich czasach Bonvillain stosuje przy formierkach dodatkowo i powietrze sprężone, idąc do pewnego stopnia za przykładem Stanów Zjednoczonych.

Oprócz formierek uniwersalnych tow. Bonvillain-Ronceray buduje inny, jeszcze bardziej charakterystyczny typ: t. zw. formierkę odwracalną, będącą wynikiem dążenia w kierunku ułatwienia pracy przy wyciąganiu z modeli ciężkich rdzeni piaskowych, stosowanych przy formowaniu kociołków, garneczków, zbiorników, łożysk i t. p. W formierce odwracalnej tak tłocznia, jak i cylinder podnośnikowy wraz ze stołem może się obrócić na czopie poziomym,

spoczywającym w wielkim łożysku specjalnego stojaka, o kąt  $180^\circ$ . Można powiedzieć, że na czopie tym przekręca się jak gdyby cała formierka uniwersalna; zmiany konstrukcyjne polegają bowiem na dodaniu mechanizmu do odwracania formierki, składającego się z dwóch cylindrów hydraulicznych, których tłoki połączone są z dwoma końcami łańcucha Galla, obracającego kółko, zaklinowane na czopie poziomym (rys. 25).

Działanie tej formierki łatwo zrozumieć z rys. 26 i 27. Rys. 26 przedstawia formierkę odwracalną po założeniu płyty modelowej do łożyska dynamo Fabius-Henriona. Piasek sypie się przytem z góry tak, że o ileby w tem położeniu wyciągać rdzeń piaskowy, zwieszałby się on na dół i mógłby się oberwać z łatwością. Aby temu zapobiedz, całą formierkę obraca się o kąt  $180^\circ$ , co przedstawia rys. 27. Rdzeń piaskowy stoi na płycie; w tem samym położeniu wyciągnięto go z modelu, co posiada zasadnicze znaczenie wobec kruchości ciężkich rdzeni piaskowych. Formierkę odwracalną stosuje się do większych modeli, ułatwia ona i zwiększa wytwórczość.

—ski.

## Wiadomości techniczne i przemysłowe.

### Nowe urządzenie do zaopatrywania pieców martenowskich w żelazo płynne.

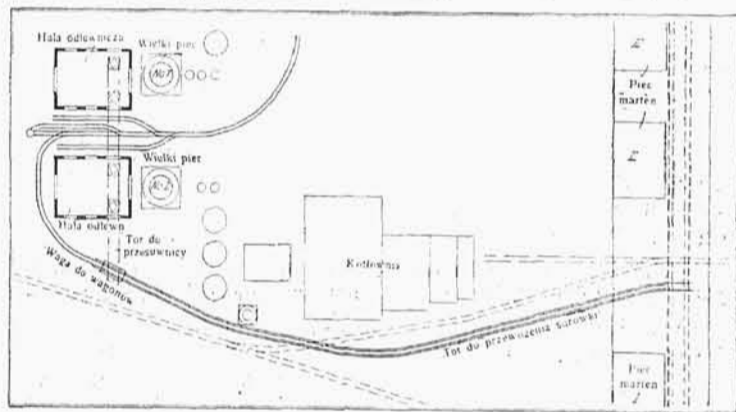
W zeszyte № 36 czasopisma *Stahl und Eisen* z r. b. znajdujemy artykuł Gustawa Neumanna z opisem nowego i pomysłowego urządzenia do zaopatrywania pieców martenowskich w żelazo płynne, jakie posiada niespełna od roku jedna z hut Królestwa Polskiego<sup>1)</sup>. Potrzeba takiego urządzenia w tej hucie (niewymienionej w artykule) istniała od dawna. Na przeszkodzie do urzeczywistnienia stanęły wysokie koszty projektowanych urządzeń i obawa zatrzymania na dłuższy czas pieców z powodu przeróbek. Hala martenów spoczywała na tak cienkich stosunkowo i słabych słupach, że zastosować zwykłej przesuwnicy nie można było zupełnie. W ostatnich latach dodawanie zimnego materiału w postaci surówki i łomu coraz bardziej nie wytrzymywało kalkulacji. Zakupywanie odpowiednich ilości łomu z powodu spekulacji i zmowy dostawców stało się rzeczą bardzo trudną; ceny łomu wznosiły się bez przerwy. Z drugiej strony, huty polskie zaczęły bardzo żywo odczuwać konkurencję ze strony Rosji południowej. Wobec tych warunków, kierownicy huty zwrócili się w końcu r. 1910 do akcyonaryuszki z projektem urządzenia do zaopatrywania pieców martenowskich w żelazo płynne. Propozycja spotkała się jednak z odmową wobec kosztorysu robót w sumie 250 tys. rubli. Istniała wówczas obawa, że huty polskie, jako słabsze pod względem konkurencyjnym, usunięte zostaną z syndykatu ogólnopanstwowego, przez co ich istnienie stało się niepewne. Wkrótce potem przyjęty został jednak i wykonany projekt autora artykułu, Gustawa Neumanna.

Rys. 1 przedstawia część huty z piecami wielkimi, halami odlewniczymi i dwiema halami pieców martenowskich z ogólną liczbą pięciu. Marteny znajdowały się w odległości 160 m od wielkich pieców. Dostawa materiałów zimnych do martenów odbywała się bez pomocy urządzeń mechanicznych. Gotowa stal płynna rozlewana była do form za pośrednictwem wózków z cebraми, popychanymi przez robotników po torze nad kanałem odlewniczym.

Reforma polegała na połączeniu dwóch grup pieców martenowskich zapomocą szerokiego toru, po którym jeździła specjalnie obmyślona i zbudowana wieża wyładunkowa (rys. 2). Zadanie tej wieży polegało na podnoszeniu lejnicy z płynną surówką do odpowiedniej wysokości, na przechyleniu jej następnie w celu przelania zawartości do pieca martenowskiego, oraz na podstawianiu pustej lejnicy przy spuszczeniu gotowej stali. Specjalne czopy z rolkami, opierające się odpowiednio wykępowane prowadnice, wywoływały automaty-

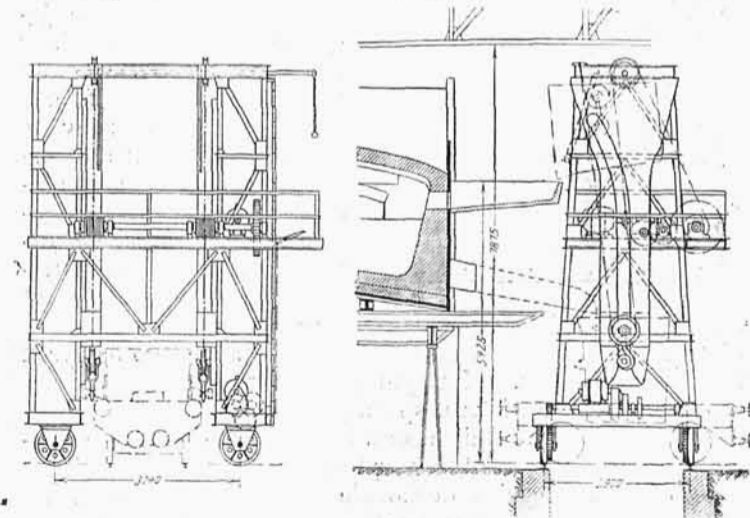
czne przechylenie lejnicy z chwilą osiągnięcia przez nią żądanej wysokości.

Wieża jest tak zbudowana, że można pod nią podstawić wagon. Wagony transportowe w liczbie dwóch mogą swobodnie krażyć po całej hucie, gdy wieża jeździ wyłącznie



Rys. 1.

po szerokim torze od grupy I martenów do II i III. Przewożenie surówki i stali jest ułatwione dzięki temu, że ciężka wieża wyładunkowa nie potrzebuje podjeżdżać do wielkiego



Rys. 2.

pieca i że zastępują ją pod tym względem lżejsze wagony, ciągnięte przez zwykły parowozik hutniczy, używany do wywożenia żużla. Schemat podstawiania wagonów pod wieżę jest bardzo prosty: parowóz popycha mianowicie oba wagony tak, że wagon z lejnicą wypełnioną surówką przejeżdża

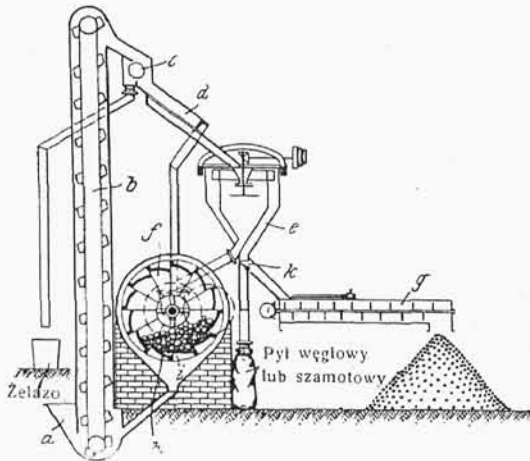
<sup>1)</sup> Przykro nam bardzo, że o ulepszeniach, przeprowadzanych w fabrykach, znajdujących się w kraju naszym, dowiadujemy się z pism niemieckich, nie zaś od kolegów naszych bezpośrednio. (Przyp. Red.).

za wieżę, a pusty staje pod nią. Po opuszczeniu lejnicy ze stacją na pusty wagon parowóz cofa się, podstawiając lejnicę z surowką pod wieżę. Po podniesieniu tej lejnicy parowóz odjeżdża z obu wagonami, a wieża zostaje wysłana do jednego z martenów.

Lejnice mieszczą po 13 do 15 t żelaza każda. Urządzenie działa bez zarzutu od kwietnia r. 1912. Koszta ogólnie wyniosły zaledwie 60 tys. rubli.

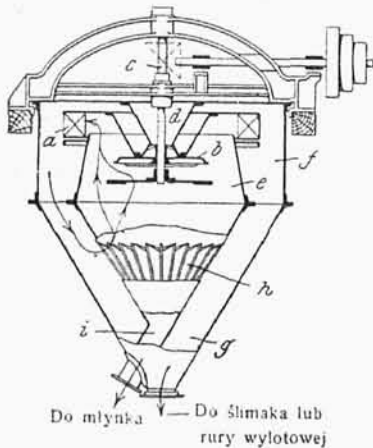
### Urządzenie do przygotowywania piasku formierskiego.

Maszynowe urządzenia do przygotowywania piasku formierskiego rozpowszechniły się nadzwyczajnie w ciągu kilku lat ostatnich, o czym była już mowa w naszym piśmie<sup>1)</sup>. Obecnie podajemy jedno z urządzeń tego rodzaju, odbiegające znacznie od typowych.



Rys. 1. Urządzenie do przygotowywania piasku.

Rys. 1 przedstawia schemat tego urządzenia, wykonanego przez tow. Pfeiffer w Kaiserlautern. Materiał do przerobu dostaje się do leja *a*, skąd podnosi go podnośnik *b* do góry. Po przejściu ponad rozdzielaczem magnetycznym *c* piasek spada na ruszt ukośny *d*. Piasek mialki przedostaje się następnie do rozdzielacza wiatrowego *e*, a kawałki twarde i krupki do młynka kulowego *f*; *g* jest ślimakiem, mieszającym i zwilżającym piasek. W urządzeniu powyższym pominięto zupełnie sita, wymagające stałych reparacji i zamiany na nowe. Są one zastąpione przez rozdzielacz wiatrowy, przedstawiony na rys. 2, gdzie *a* oznacza wentylator, osadzony na wspólnej osi *c* z talerzem rzucającym *b*. Materiał, dostający się przez *d*, jest odrzucany za pośrednictwem talerza na pierścieni blaszany *e*. Strumień powietrza, otrzymany zapomocą wentylatora, posiada kierunek do góry, zabiera on drobne cząstki i wyrzuca je do zewnętrznej części zbiornika *f*, skąd



Do młynka — Do ślimaka lub rury wylotowej

Rys. 2. Rozdzielacz wiatrowy.

spadają one do wylotu *g*, prowadzącego do ślimaka. Powietrze obiega według schematu, przedstawionego na rys. 2 zapomocą strzałek. Materiał gruzelkawy, nie porwany przez strumień powietrza, spada przez lej *i* do młynka kulowego. Przez odpowiednie nastawienie regulatora można otrzymać piasek bardzo mialki, przytem najzupełniej bez odłamków żelaza. Piasek jest doskonale wyrobiony i spulchniony przez strumień powietrza, co stanowi jego wielką zaletę wobec warunku przepuszczalności gazów.

Młynek kulowy nie posiada wcale sit i składa się z płyt stalowych *h*, przyśrubowanych do mocnego pierścienia, wzmocnionego przez odpowiednie tarcze po obu stronach. Płyty te są rozstawione schodkowo i tworzą otwory *i*, przez które spa-

<sup>1)</sup> *Przeгляд Techniczny*, K. Mierzanowski: Nowoczesne maszyny do przygotowywania piasku formierskiego. Rok 1911, Nr. 6 i nast.

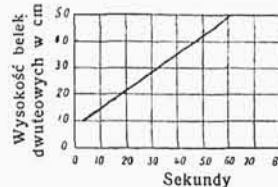
da mialki piasek. Otwory te są regulowane z zewnątrz. Działanie młyna nie wymaga bliższych wyjaśnień, jako typowe. Urządzenie służy również i do przygotowywania piasku do rdzeni, pyłu węglowego i szamotowego, który można ładować bezpośrednio do worków.

### Nowa metoda przecinania metali.

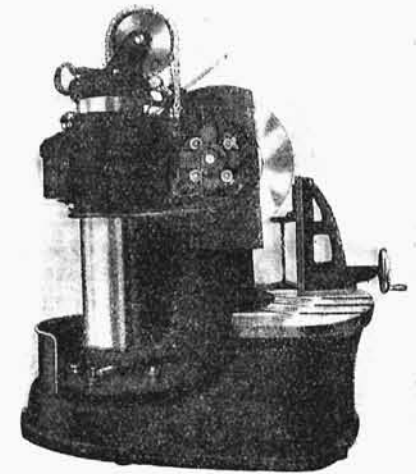
Od niedawna wprowadzono do praktyki przemysłowej maszyny do przecinania belek żelaznych zapomocą tarcz wirujących, najzupełniej gładkich na obwodzie. Zasada działania tych przecinarek (*Metalltrennmaschine*, *machine à tronçonner*) polega na rozgrzewaniu przez tarcie do czerwoności metalu w miejscu atakowania przedmiotu przez tarczę, która porywa cząsteczki, spalające się następnie w strumieniu powietrza.

Wzmiankowana metoda wydaje się nietylko pomyslową, ale i praktyczną. Trzeba jednak zaznaczyć, że następuje ona dość poważne trudności, o ile liczyć się ze sprawnością maszyny i zakresem jej zastosowań. Tak np. doświadczenie wykazało, że tarcze, przecinające doskonale belki małych rozmiarów, nie nadają się do większych przekrojów belek i że w ogólności zakres stosowania nowej metody należy ograniczyć do belek mniejszych. O ile tarcza wchodzi głęboko w metal, ciepło nie rozprasza się należycie i następuje zlipianie się tarczy z przedmiotem przecinanym.

Aby temu zapobiedz, próbowano ochładzać sztucznie tarczę, umieszczając ją częściowo w korytku z wodą, co nie doprowadziło do pomyślnych wyników, gdyż tarcza wirująca porywała wodę z taką siłą, że korytko opróżniało



Rys. 1.



Rys. 2. Przecinarka do belek dwuteowych o wysokości 450 mm.

się w ciągu paru minut. O ile woda dostaje się do miejsca zdzierania, temperatura obniża się i tarcza tnie gorzej.

Wobec tych trudności postarano się rozwiązać zagadnienie nieco inaczej, zużytkowując do chłodzenia tarczy silny prąd powietrza, jaki powstaje po jej obu stronach przy wirowaniu. Strumień ten skierowuje się zapomocą odpowiednich osłon. Część powietrza, ogrzanego przez zetknięcie się z tarczą, uderza o miejsce, w którym jest atakowany przedmiot przecinany, rozgrzewa go i zarazem przyspiesza spalanie, co wpływa znowu na podwyższanie się temperatury.

Tarcze wykonane są z miękkiego metalu, oczyszczonego i walcowanego, o wytrzymałości na rozciąganie 40 kg/mm<sup>2</sup>. Średnice tarcz, stosownie do wielkości maszyny, sięgają 900 mm; przy średnicy 500 mm tarcze robią około 3000 obr./min. Tarcze są osadzane na wale w podobny sposób, jak krążki szmerglowe szlifierek, grubość ich zwiększa się ku obwodowi, aby ułatwić wchodzenie tarczy w belkę przy przecinaniu. Tarcze są pędzone przez silniki elektryczne; osadzają je zwykle na wale samego silnika. Wbrew powierzchownemu mniemaniu, siła odśrodkowa w tych warunkach nie jest zbyt duża.

Stosownie do wymiarów belek, maszyny budowane są w różnych wielkościach. Doświadczenie wykazało, że moc zużywana wzrasta szybko wraz ze średnicą tarcz i wielkością przecinanych belek. Następująca tabliczka przedstawia dane, dotyczące maszyn różnej wielkości:



Normalna moc maszyny w k. m. . . . .	4	10	20	35
Wysokość belek dwuteowych, przecinanych na maszynie, w mm . . . . .	100	250	300	450
Czas przecinania belki w sek. . . . .	20	45	—	55

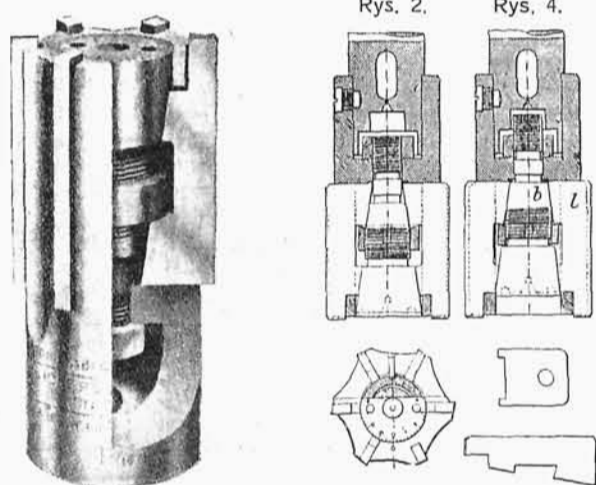
O ile na danej maszynie przecinać mniejsze belki, czas przecinania skraca się znacznie, co przedstawia wykres załączony. W tym samym stosunku zmniejsza się i zużycie prądu elektrycznego.

Maszyna przecina belki z dokładnością, wymaganą przy konstrukcjach żelaznych. Po przecięciu na odwrotnej stronie belki pozostaje szerokie, ale cienkie obrzeże, które można usunąć z łatwością zapomocą ścinaka pneumatycznego.

Nowa metoda może być stosowana przy przecinaniu żelaza kutego i walcowanego oraz stali. Żelazo lane jest za twarde. Miedź i mosiądz są dobrymi przewodnikami ciepła, które rozprasza się szybko, przez co metoda staje się powolną i nieekonomiczną.

### Rozwiertak regulowany systemu Vickersa.

Rozwiertak regulowany systemu Vickersa składa się z oprawy stalowej z gniazdami do pomieszczenia wrzeciona stożkowego *b* i nożyków krawędziowych *l*. Do górnej części oprawy można przymocować sworznie.



Rys. 1. Rozwiertak Vickersa. Rys. 2. Przekrój w położeniu, odpowiadającym najmniejszej średnicy. Rys. 3. Przekrój poprzeczny i widok ze skalą. Rys. 4. Przekrój w położeniu, odpowiadającym największej średnicy. Rys. 5. Klucz. Rys. 6. Jeden z nożyków.

Wrzeciono stożkowe wykonane jest ze stali hartowanej. Środkowa część wrzeciona jest nagwintowana w celu osadzenia na niej nakrętki pierścieniowej. Wewnętrzne części nożyków opierają się o podwójną powierzchnię stożkową wrzeciona. Koniec wrzeciona zaopatrzony jest w skalę, przedstawioną na rys. 3. Drugi koniec wrzeciona jest nagwintowany i wchodzi w nakrętkę. Nastawianie rozwiertaka na daną średnicę jest bardzo proste: w tym celu wystarcza pokręcić wrzeciono zapomocą klucza, przedstawionego na rys. 5. Przesunięcie podłużne wrzeciona wywołuje przesunięcie poprzeczne nożyków, przyczem krawędzie tnące pozostają stałe na tej samej średnicy. Drobną podziałką odpowiada zmianom średnicy o  $\frac{1}{100}$  mm.

Narzędzie może służyć zarówno do rozwiercania zgruba jak i do wykończenia. Należy zauważyć, że średnica zależy jedynie od wielkości oprawy. Zmieniając odpowiednio oprawy, można przy tym samym doborze nożyków otrzymać wszystkie średnice.

### Kodeks etyczny amerykańskich inżynierów mechaników.

Wzrost przemysłu i roli społecznej zawodu technicznego we wszystkich krajach wywołał potrzebę podniesienia poziomu reprezentacyjnego stowarzyszeń inżynierskich. To też wszędzie widzimy dążenie do wyrobienia poczucia obywatelskiego w kołach technicznych i tem samem do zdobycia większego wpływu na życie społeczne i polityczne. Kierując się tem dążeniem, amerykańskie Stowarzyszenie inżynierów mechaników opracowało niedawno dla swych członków kodeks etyczny, dający pewne wskazówki postępowania

i rozstrzygania niektórych kwestyi i wątpliwości, nastrożających się w praktyce zawodowej.

Jest rzeczą zrozumiałą, że kodeks powyższy nie określa postępowania we wszystkich, nieraz bardzo zawiłych, okolicznościach, spowodowanych przez sprzeczność interesów rozmaitych osób, występujących w życiu przemysłowym: inicjatywa w tych razach należy do jednostki, która kierować się powinna przytem swym własnym honorem i uczciwością.

Kodeks omawia stosunek inżyniera do klienta lub przedsiębiorcy, rozpatruje kwestyę własności projektów technicznych, określa stosunek inżyniera do społeczeństwa i daje nakoniec wytyczne w zakresie wzajemnych stosunków koleżeńskich.

W stosunku do klienta lub przedsiębiorcy obowiązkiem inżyniera jest bronić jego interesów. O wszelkich poprzednich zobowiązaniach, mogących wpływać na obronę tych interesów, inżynier winien uprzedzić stronę zainteresowaną. W praktyce inżynierów-doradców sytuacja powyższa zdarza się bardzo często.

Inżynier nie może przyjmować jakiegokolwiek wynagrodzenia od żadnej z dwóch stron, posiadających sprzeczne interesy, bez wiadomości obu stron, tak samo nie wolno mu przyjmować prowizyi od osoby, występującej w imieniu strony zainteresowanej, posiadającej interes sprzeczny z osobą klienta lub przedsiębiorcy, w obronie której działa inżynier.

W praktyce niezależnej inżynier nie może brać zobowiązań względem dwóch osób, o ile posiadają one sprzeczne interesy. Równocześnie winien on zawiadomić klienta, że nie będzie poświęcać swego czasu wyłącznie jednej sprawie, oraz winien określić, w jakim zakresie może przyjąć na siebie inne zobowiązania. O ile interesy poszczególnych klientów mogą być sprzeczne, inżynier zawiadamia ich o tem.

Przy obejmowaniu sprawy klienta, prowadzonej poprzednio przez innego kolegę, inżynier winien zasięgnąć szczegółowych informacji, czy jego poprzednik został w zupełności wynagrodzony: w przeciwnym razie winien on odmówić przyjęcia nowej sprawy. W razie specjalnych trudności technicznych inżynier winien przedstawić klientowi korzyści, wynikające ze zbiorowej narady specjalistów.

Wszystkie dyskusye i porady winny być zachowane w ścisłej tajemnicy.

Ekspertyzy techniczne winny być oparte jedynie na pewnych podstawach naukowych i nie powinny powoływać się na niesprawdzone dotychczas teorye. Wszędzie winien być zachowany warunek bezpieczeństwa: o grożących wypadkach klient winien być natychmiast uprzedzony.

Ważną dziedzinę stosunków prawno-obyczajowych stanowi zagadnienie własności projektów inżynierskich. Jest rzeczą pożądaną, aby przy zawieraniu umów wszelkiego rodzaju kwestya własności planów, wynalazków, rysunków i najrozmaitszych danych była zaznaczona wyraźnie.

Informacje, nie stanowiące przedmiotu ogólnej wiedzy technicznej i nie będące tym sposobem własnością publiczną, a otrzymane od klienta, stanowią jego własność. Odwrotnie, o ile inżynier korzysta ze swej własnej wiedzy, z informacji w prasie technicznej, stanowiących przedmiot własności publicznej, i nie otrzymuje od klienta żadnych wskazówek, prócz pewnych wyjaśnień, charakteryzujących kwestyę, oraz danych rutynicznych, to, o ile niema w tym kierunku specjalnych zastrzeżeń, wszystkie plany, odkrycia i rysunki stanowią własność inżyniera i klient może z nich korzystać tylko w danym poszczególnym wypadku.

Kodeks omawia ponadto kwestyę dyskrecyi w zakresie projektów, opracowanych na zlecenie klienta i na podstawie udzielonych przez niego informacji. Wskazówki te posiadają pierwszorzędne znaczenie dla inżynierów—doradców, których liczba szybko wzrasta; w Ameryce wynosi ona przeszło 600 (*Technik und Wirtschaft*, listopad r. 1912).

W stosunku do społeczeństwa, kodeks nakazuje współdziałać ogólnemu i prawidłowemu pojmowaniu zagadnień technicznych, rozpowszechniać wiedzę zawodową, sprostowywać przesadne i kłamliwe wiadomości o projektach inżynierskich, podawane przez prasę publiczną, zwłaszcza, gdy mają one na celu namowę do pewnej akcji. Dyskusye techniczne, rozprawy i uwagi powinny być roztrząsane nie w prasie publicznej, lecz w stowarzyszeniach technicznych i prasie zawodowej.

Jest rzeczą pożądaną, aby pierwsze wiadomości i opisy wynalazków i dzieł, dokonanych przez inżynierów, były podawane w stowarzyszeniach i prasie technicznej. Jest rzeczą nieprzyzwoitą podawać wiadomości o wynikach jakiegokolwiek wynalazku i odkrycia technicznego, o ile nie omawia się przytem wyczerpująco warunków jego stosowania. Kodeks ogranicza reklamę inżynierów, będących na praktyce prywatnej, do skromnych ogłoszeń zawodowych.

W celu podniesienia koleżeńskości w kołach inżynierskich, kodeks nakazuje dzielenie się z innymi wiedzą i doświadczeniem, za pośrednictwem stowarzyszeń i szkolnictwa. Każdy inżynier obowiązany jest bronić dobrej sławy wybit-

niejszych kolegów. W przypadkach dokonania poważnych dzieł, znamionujących twórczość techniczną, każdy z dotykających się bliżej danej sprawy winien podnosić zasługi rzeczywistych twórców. Omawianiu większych projektów technicznych powinien towarzyszyć krytycyzm i opieranie się na danych faktycznych. Nie należy zapominać o tem, że niepowodzenie jakiegokolwiek projektu wyrządza krzywdę całemu ogółowi technicznemu.

Stosunek przełożonych do podwładnych winien być nacechowany życzliwością; odwrotnie, podwładni powinni okazywać lojalność i gotowość do pomocy.

## KRONIKA BIEŻĄCA.

**Zjazd higienistów polskich.** Pierwszy Zjazd higienistów polskich zwołany został na dzień 20 lipca r. b. i potrwa 4 dni. Objaw wielkiego zainteresowania się sprawami uzdrowotnienia miast, osad i wsi polskich, cały szereg doniosłych tematów, o których pomówimy poniżej, chęć zbliżenia osób, pracujących w jednej dziedzinie, i skierowania ich prac do osiągnięcia możliwie największego pożytku—oto hasło, pod którym powstaje pierwsze współdziałanie higienistów polskich.

Wydział urzędów zdrowotnych użyteczności publicznej (Wuzup), do którego zwrócił się Komitet gospodarczy Zjazdu, pragnąłby ześrodkować u siebie niektóre tematy, objęte sekcją V: *Hygienu miast*; sekcję VI—*hygienę ludową*, sekcję VII—*hygienę zawodową* i sekcję IX—*hygienę zdrojowisk i uzdrowisk* wyłączamy z naszego programu, referaty lekarskie pragnęlibyśmy ograniczyć do spraw czysto technicznej natury.

Zachęcając kolegów naszych do wzięcia udziału, bądź to przez nadsyłanie nam materiałów, bądź też przez opracowywanie kompletnych referatów, streszczamy kilka proponowanych tematów, któreby na I Zjeździe wywołać mogły ożywioną wymianę zdań. I tak:

w Sekcji V—*Hygienu miast*:

- 1) Budżety miast ze stanowiska zdrowotności.
- 2) Stan urzędów higienicznych miast samorządnych.
- 3) Oczyszczanie wód kanałowych w miastach.
- 4) Odkurzanie budynków i mieszkań.

W sekcjach VI, VII i IX ilość tematów dla techników jest względnie bardzo szczupła, jednakże przy pomocy budowniczych i specjalistów ogrzewania i wentylacji znalazłoby się i tutaj wdzięczne pole do wspólnej pracy.

Sekcja VI—*Hygienu ludowa*:

- 5) Typ szkoły początkowej dla osad i wsi.
- 6) O zagrodzie włościańskiej.
- 7) Zaopatrywanie w wodę osad i wsi.
- 8) Asenizacja osad i wsi.

Sekcja VII—*Hygienu zawodowa i opieka nad klasami pracującymi*:

- 9) Wentylacja fabryk w przemyśle tkackim.

Sekcja IX—*Hygienu zdrojowisk i uzdrowisk*:

10) O poprawnych ujęciach źródeł mineralnych i rozprawa-dzenie wód z nich pochodzących.

Tematy wymienione lub wogóle prace, któreby dla I Zjazdu higienistów polskich były pożyteczne, prosimy przejąć adresować do Stowarzyszenia Techników (Wuzup), Warszawa, Włodzimierska 3/5.

Emil Sokal, inż.

**Przemysł jutowy w Państwie Rosyjskim** <sup>1)</sup>. Ta gałąź wytwórstwa, w którym Królestwo Polskie bierze bardzo znaczny udział, powstała w Państwie Rosyjskim względnie bardzo niedawno. W ósmym dziesiątku zeszłego stulecia niemal go wcale jeszcze nie było. Później następuje szybki rozwój przemysłu jutowego. Ponieważ cała wytwórczość w tej gałęzi opiera się na materiale surowym, przywożonym z zagranicy (próby hodowli rośliny jutowej na południu Rosji nie udaly się), przeto ze wzrostu przywozu można wnioskować o rozwoju samego przemysłu.

Poniższe liczby wskazują według danych celnych wzrost przywozu surowego włókna w odstępach dziesięcioletnich:

Rok	tys. pud.	Rok	tys. pud.
1881	5 624	1901	1 548 592
1891	6 388 827	1911	2 589 000

Cały ten przywóz dokonywa się przez nieznaczoną liczbę komór celnych w zależności od geograficznego położenia fabryk. Dane z r. 1910 wskazują nam:

Komory	tys. pud.
Herby	985,2
Odesa	512,0
Ryga	470,0
Narwa	276,3
Petersburg	162,6
<b>Razem</b>	<b>2 406,1</b>

co stanowi 98,4% całego przywozu, wynoszącego w tym okresie 2 444 tys. pud. Tablica poniższa wskazuje nam stan przemysłu jutowego w poszczególnych okręgach państwa w r. 1910:

	G u b e r n i e				
	Piotr-kowska	Peters-burska	Inflan-cka	Inne	Razem
Liczba przedsiębiorstw	2	2	2	6	12
" wrzecion	9 066	11 040	6 380	11 192	37 678
" warsztatów	543	809	321	437	2 110
" robotników	2 542	3 435	1 562	2 957	10 496
Ilość przędzy (w tys. pud.)	314,3	417,4	313,4	414,3	1 459,4
" wyrobów ( " " )	324,0	504,7	281,4	461,0	1 571,1
Obrót (w tys. rb.)	3 059	3 963	2 075	3 148	12 245

Widzimy zatem, że 1/4 obrotu przypada na Królestwo Polskie.

Okres czasu od 1900 do 1908 r. zaznaczył się w przemyśle jutowym pewnym zastojem, jak wykazują liczby następujące:

	1900	1908
Przędzy wyrobiono	1 484,4 tys. pud.	1 650,1 tys. pud.
Worzków	1 264,7 " "	1 430,0 " "

Składało się na to wiele okoliczności, między którymi należą podkreślić zbyt wysokie ceny juty surowej w latach 1906 i 1907.

Srednie ceny juty surowej wynosiły w Londynie za pud.

w r.	1900	1907
1900	2,28 rb.	2,99 rb.
1904	1,96 " "	2,26 " "
1906	3,40 " "	2,92 " "

Stawki celne na materiał surowy też stopniowo są podnoszone:

1891—1900	90 kop. od puda
1900—1906	108 " "
po 1906 r.	120 " "

Jak widać z powyżej przytoczonych danych za r. 1900 i 1908, wytwórczość jutowa ogranicza się w Państwie Rosyjskim przeważnie do wyrobu worzków. Stanowi to słabą stronę tego przemysłu, gdyż taka specjalizacja uzależnia stan wytwórczości od każdorocznego urodzaju zboża, buraków cukrowych, nasion i t. p. Drugim czynnikiem, oddziaływającym ujemnie na przemysł jutowy, są ulgi celne, dotyczące przepuszczania z powrotem do kraju bez cła worzków, wywiezionych za granicę ze zbożem lub innymi produktami. Ulgi te dają wiele bardzo sposobności do nadużyć: zamiast starych worzków przywożone są z zagranicy nowe worki. W ten sposób przedostaje się z zagranicy rocznie parę milionów worzków bez cła. Sprawa ta była rozważana w r. 1910 przez komisję Dumy państwowej, a następnie i Dumę państwową, lecz ze względu na podtrzymanie eksportu rosyjskiego, ulgi powyższe zostały przedłużone do czasu wygaśnięcia traktatów handlowych z Niemcami i Austrią, t. j. do 1 stycznia r. 1918. Skasowano tylko ulgę co do przepuszczania z powrotem bez cła worzków od otrąb. Należy też zaznaczyć, że Ministerium handlu i przemysłu wypracowało projekt prawa, dotyczący zwrotu cła od wywiezionych za granicę wyrobów jutowych w wysokości rb. 1 kop. 25 od puda. Prawo to, w razie urzeczywistnienia go, mogłoby oddziaływać ożywiająco na rozwój przemysłu jutowego.

**Ceramika.** Pod powyższym tytułem ukazał się pierwszy numer czasopisma poświęconego wszystkim gałęziom przemysłu ceramicznego. Kierunek redakcyjny tego nowego organu pracy fachowej objął p. Stanisław Abramowicz. Adres Redakcji: Warszawa, ul. Senatorska 6.

Nowej Redakcji życzymy przynależnego powodzenia w pracy nad podniesieniem najstarszej i najobszerniejszej gałęzi przemysłu w Królestwie.

**Sprostowanie.** W № 6 na str. 72 z winy korekty zakradła się omyłka w pierwszej szpalcie wiersz 13 i 14. od dołu, należy mianowicie czytać:  $\frac{dq}{dt} = 1 + 0,00004 T + 0,0000009 t^2$  i  $\frac{dq}{dT} = 1 \times 0,00004 T + 0,0000018 T^2$ , za co przepraszamy autorów krytyki.

<sup>1)</sup> *Promysl. i Torgowl.* str. 366, r. 1912.

# ARCHITEKTURA.

## O współczesnej teorii architektonicznego projektowania.

(Ciąg dalszy do str. 76 w № 6 r. b.).

Przedstawione na rysunku 7 do 9 twory (por. str. 76) należą do dzieł sztuki, lecz w odmiennym nieco pojęciu, jakie w obecnych czasach do dzieła stosujemy, kiedy osobista twórczość architekta stosunkowo mniejsza jest od twórczości jednej lub kilku generacji. Takie budowle wznoszono powszechnie w w. XVIII i jeszcze w początkach w. XIX. Każdy uczciwy majster mularski lub ciesielski, mógł, otrzymawszy polecenie, wznieść podobny budynek, może nieco twardo lub surowo w poszczególnych formach. Uczył się on u swojego majstra, który z kolei u drugiego lub też u architekta dowiedział się, że tak a nie inaczej budować należy. Architekt, nawet najgłośniejszy, byłby tę małą budowlę tak samo zaprojektował, ozdabiając ją w detalowaniu bardziej interesująco, delikatnie, bogato. Typ powstał w w. XVII i ostał się, ponieważ był użyteczny i dobry. Istnienie całych generacji wspólnych twórców, istnienie ogólnie uznanego przekonania w sprawach budownictwa oraz kultury budowlanej zaznacza zasadniczy fakt, że do początków w. XIX istotnie nie było złych budynków. To samo stosować się daje zresztą do malarstwa i rzeźby. I tu spotykamy obok prawdziwych dzieł sztuki miast osobistych i złych wykonań „artystów“ XIX stulecia, bezosobowe, lecz dobre dzieła starych czasów, świadczące o umiejętności całych pokoleń artystycznych wyniesionej z obrazów uczciwych mistrzów malarstwa, oraz pomniki, figury w ogrodach, rzeźby, które są dobre, w silnym związku z ogólną umiejętnością czasu. Wiek XVIII posiadał jeszcze, jak to my nazywamy, „tradycję“. Obecnie już jej nie mamy. Wówczas nieartystyści pomiędzy architektami (a ci wykonali najwięcej budowli) trzymali się prostej drogi, przez ogólnie przyjęte pojmowanie artystyczne wytkniętej; pojmowanie zaś tworzyli nieliczni stosunkowo artyści. W ciągu lat pojmowanie wolno i stopniowo wędrowało i wrażało się.

W obecnych czasach brak wspólnego wszystkim architektom pojmowania — istnieje atoli jedno: trzeba zarabiać. Ogólnego, przez całą generację wzniesionego, dzieła brak i być nie może, gdyż każdy architekt wmawia w siebie, że jest artystą (choć ich w samej rzeczy tylu jest obecnie, co w czasach dawniejszych) i chce o tem przekonać przez to, że inaczej odczuwa, niż kolega po fachu, chce przy każdej sposobności, przy najdrobniejszym budynku siebie naprzód wysunąć. Co za sabat szatański powstać musiał dla rzesz tak myślących, skoro ich duchowe usposobienie swojej drogi bez kierunku znaleźć nie mogło! Mamy to obecnie wszędzie przed oczami.

Jak wydostać się z tej matni? Jak osiągnąć owe szczęśliwe, wszystkim architektom wspólne przekonanie? I czy możliwe to wogóle do osiągnięcia?

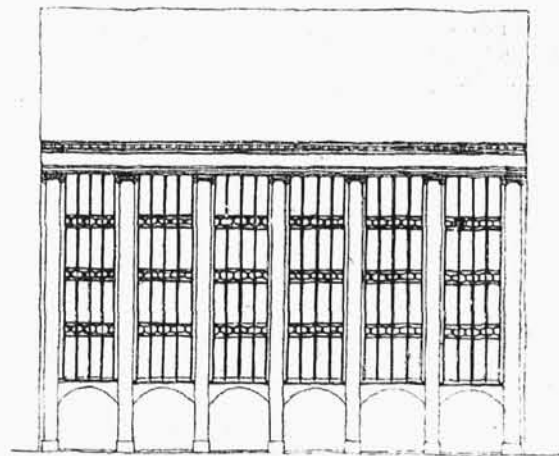
Są to pytania, na które rozmaite otrzymamy odpowiedzi. Na zasadzie przeglądu twórczości z lat ostatnich utrzymywać można, że znalazłoby się większe koło bardzo rozmaicie usposobionych i uzdolnionych młodych architektów, którzyby na tę drogę sprowadzić się dali, do jakiegokolwiekby następnie doszli celu. Więcej: powiedzieć można, nie bez podstaw, że całe stowarzyszenie dałoby się nakłonić do wspólnego pojmowania artystycznego. Nie można oczywiście młodzieży narzucić sztuki osobistej. Jedyne na wypadek udzielenia ogólnego przekonania artystycznego, w którym każdy znajdzie swoje prawo, możnaby dobrego spodziewać się skutku. Takie przekonanie możnaby odnaleźć w niezupełnie odległym czasie, odpowiednim dla nas i zrozumiałym, z końca XVIII i początku XIX stulecia. Stamtąd bierzemy je ostrożnie i wprowadzamy do naszych czasów. W międzyczasie nie zmienilibyśmy się tak, byśmy go nie rozumieli. Z biegiem czasu zmienilibyśmy z wolna ustalone przekonanie. Tymczasowo musimy je przyswoić sobie, nie

namyślając się, czy odpowiadają nam we wszystkich częściach. Cieszyć się można, że mielibyśmy znowu ogólnie przyjęte zapatrywanie na sztukę naszą.

Czego nie starano się uczynić, aby po upadku tradycji na początku XIX stulecia podnieść zgubioną sztukę! Jedyne tego możliwego, niezbędnego kroku nie uczyniono. Najlepsi starania robili bezskutecznie; nie poszli naprzód, ponieważ pozostawali przy formach, ponieważ szatę brali za istotę. Formy są dla każdego czasu dojrzałego budownictwa, a więc i dla wieku XVIII, tylko środkami kształtowania, językiem architekta, zapomocą którego wypowiada swoje idee artystyczne. W owych czasach nie przypisywano formom własnego, samodzielnego znaczenia. Oczywiście pomiędzy epokami sztuki dojrzałej istniały czasy przejściowe. Wówczas stosunek do form był inny. Wówczas wprowadzano nowe formy. Zainteresowanie architektów zwracało się wyłącznie do nowych form (co jest zupełnie w takich razach naturalne), formy zdawały się tak ważną odgrywać rolę, że przez przeciąg czasu zaćmiewały istotę w architekturze. Uwidocznia się to wyraźnie na budowlach z czasów przejściowych, szczególnie w wieku XVI, kiedy nowe formy nie wspólnego, żadnego związku ze starymi nie miały.

Mało jest prawdziwych dzieł sztuki z owego czasu, ozdobionych formami renesansu. Stulecie upłynęło, zanim formy stały się znowu, czem być powinny: środkiem kształtowania, do którego jesteśmy przyzwyczajeni, którymi wygodnie operować umiemy. Architekt uświadomił sobie, że poza szatą forma kryje coś istotniejszego. Zwykle, kiedy formy stały na pierwszym planie, nie było właściwego budownictwa. Stąd słusznie wynikać może, że i obecnie, kiedy formy tak krzyżującą odgrywają rolę, budownictwo nie jest istotne. Jakikolwiek byłyby formy XIX stulecia: antyczne, średniowieczne lub z innych czasów, albo nawet najbardziej modernistyczne, zawsze uważane były za istotę, jak gdyby przez zestawienie ładnych lub za ładne uważanych form powstać mogło istotne dzieło sztuki. Pod tym względem nie różnią się o włos t. zw. modernistyczni architekci od poprzedników, którzy budowali po „gotyku“ lub „renesansowo“. I dla nich formy posiadają wartość samodzielną. I ci, zajęci przeważnie formami, zatracili istotę rzeczy.

Jeżeli budownictwo ma się uleczyć, muszą formy powrotnie stać się, czem były we wszystkich dobrych czasach: środkami kształtowania. A te środki, język ten winien obecnie, po dzikich nieporozumieniach, jakie przeżywalismy w ciągu ostatnich lat 80, być jak najskromniejszymi, jak najprostszymi. Ponieważ (jak widzieliśmy), dla stworzenia nowej



Rys. 10.

kultury budowlanej konieczne jest przejście puścizny XVIII stulecia, będzie również najprostszą drogą przejść formy owoczesne, aby otrzymać najprostsze, najwygodniejsze, wystarczające i ogólnie jeszcze zrozumiałe środki wyrażalności materialnej.

Dlaczegożby nie? Twierdzenie, jakoby nowa sztuka nowych zgoła form wymagała, jest paradoksem ignorantów. Wystarczy na dowód przytoczyć wielką sztukę renesansu w eWłoszech, przypomnieć, że bardzo szczytne i w swoim czasie bardzo nowe budownictwo przejęło formy od Rzymian. Stworzyć gwałtem takie „nowe” formy jest zuchwałością. Historia wskazuje, że nowe style — starogrecki, rzymski, gotyk w Normandii—powstają wówczas, jeżeli dziedzictwo starszej kultury dostaje się młodszemu, lecz uzdolnionemu i podnoszącemu się narodowi. Nasze czasy nie są w stanie stworzyć nowego stylu. Ale prawdopodobnie jest, i możliwe, że powoli formy przejęte ze sztuki XVIII stulecia, w zastosowaniu do nowych zadań architektonicznych, odmieniać się będą, jak odmieniały się formy rzymskie w XVII i XVIII wiekach. Już zdają się istnieć oznaki potwierdzenia.

Słupy domu towarowego (rys. 10), a więc budynku zupełnie nowoczesnego, dekorowane są pilastrami jońskimi; wogóle uznajemy formy te za piękne wówczas, kiedy w antykach znalazły ustalone stosunki. W zastosowaniu do domu towarowego o wysokich smukłych słupach uznajemy, że zmienił trzeba stosunki pilastrów dla konieczności logicznej, podczas gdy na murach pałacu nie dopuścilibyśmy zmiany tej pod żadnym pozorem.

Wmawiamy w siebie, że obiektywni jesteśmy względem historii i staramy się pochwycić przeszłe czasy w ich specjalnej istocie. Jesteśmy oczywiście obiektywniejsi od naszych poprzedników minionych stuleci. Tej obiektywności ducha istotnie rugować nie można. Oglądamy i studujemy wszędzie stare, wielkie budownictwo, zachwycającą sztukę średniowiecza i renesansu. Wszystkim wydaje się większą, silniejszą i piękniejszą, niż następane. Nie jeden architekt zaciesnia z nią stosunki. Wolno mu wówczas posługiwać się jej formami, jako językiem do wypowiedzenia swych idei artystycznych. Dzieło jego nie będzie przez to mniej nowoczesne od innego. Winien jedynie zawładnąć całkowicie językiem i posługiwać się nim lekko, swobodnie, naturalnie. Lecz mało jest takich architektów, jak mało jest poetów, którzy jednocześnie w dwóch językach tworzyć

umieją. Wolno też każdemu, oczywiście twórcemu architektowi, posługiwać się jakąkolwiek formą, choćby była najbardziej „modernistyczna”, jeśli ją uważa jeno za środek, za język. Prawdziwie nowoczesnym architektem nie jest obecnie ten, kto stosuje „modernistyczne” formy, lub wymyśla nowe, co jest zupełnie łatwe, lecz ten, kto poznał istotę architektury i dla którego formy (oczywiście przy projektowaniu, nie przy wykończaniu domu) stały się poniekąd obojętne.

Puścizna wieku XVIII pozostawiła wspaniały typ domu mieszkalnego w urozmaiconych odmianach. W czasach bardzo odległych, dom składał się z jednej przestrzeni: na dworze stały rzędy podobnych jednoprzestrzennych budynków o rozmaitych przeznaczeniach. Tak było w zamkach średniowiecznych, jakkolwiek wielopiętrowych, murem otoczonych. Średniowieczny dom mieszkalny w mieście, ulegając przymusowej wąkości, był również kilkopiętrowy, lecz mieścił zasadniczo, do w. XV, jedną przestrzeń na każdym piętrze. Jednoprzestrzenne pomieszczenia otrzymywały na zewnątrz najprostszymi symetrycznymi wyglądem. Szlachta nie mogła również w mieście zbyt rozprzestrzeniać się. Domy budowała zasadniczo pośród murem otoczonych dworów, nie były to już domki pojedyncze, lecz jeden gmach, zawierający poprzednie pojedyncze jednoprzestrzenne zabudowania: a więc jeden duży wieloprzestrzenny, kilkopiętrowy dom. Mieszczanstwo od w. XV przyjęło ten zwyczaj sfer wyższych. Dom mieszczański przyjmuje również wieloprzestrzenny wygląd. Ponieważ stary zwyczaj uczył utrzymywać w charakterze pojedyncze budowle, przeto chciano również charakterystycznie ukształtować wewnątrz domu pojedyncze przestrzenie, zastępujące stare budowle pojedyncze. W ten sposób zachwał się symetryczny, prosty wygląd domów. Trwało to przez dwa wieki. Średniowiecze nie widziało więcej do okrągłego, zamkniętego w sobie zjawiska wieloprzestrzennego domu: wiek XVI za bardzo był formami zajęty, aby umożliwić prawdziwy postęp w istotnym architektonicznym pojęciu. Dopiero późny renesans (barok) nadał domom jedności pod wpływem przykładów włoskich, pozostawił w niezliczonych, rozmaicie ukształtowanych pałacach doskonały typ, który jednako dziś jak w wieku XVII i XVIII uchodzić mógł i powinien.

(C. d. n.)

Ad. Wn.

## RUCH BUDOWLANY I ROZMAITOŚCI.

**Posiedzenie Koła Architektów d. 10 lutego r. b.** P. Cz. Przybylski przedstawił w opracowanej formie projekt, ilustrujący myśl jego poruszoną już na poprzednim posiedzeniu, bezpośredniego połączenia Powiśla z Aleją Jerozolimską, w związku z budową dojazdu do trzeciego mostu. Projekt uznano za racjonalny i technicznie możliwy do wykonania.

Odczytano odezwę do architektów od Komitetu wystawy rolniczej w Milanówku (26—30 czerwca 1913 r.) o wystawianie prac swoich w dziale budowlanym wystawy, obejmującym według programu: mieszkania służby folwarcznej, dworki podmiejskie, dwory wiejskie oraz urządzenia kulturalno-hygieniczne (ochrony, szkoły, kąpiele i t. p.). Na wystawę przyjmowane będą rzeczy zarówno już wykonane jak i projektowane: w formie szkiców, rysunków, fotografii oraz modeli plastycznych.

Zgłoszenia, wraz z oznaczeniem treści eksponatu oraz potrzebnej ilości metrów kwadratowych, kierować należy do WP. Jadwigi Gołcz, ul. Kopernika 15, tel. 215-55, do d. 1 kwietnia r. b.

Na skutek odbytej w Stowarzyszeniu Techników pogadanki prof. J. Lewińskiego w sprawie Muzeum miejskiego i uznania potrzeby stworzenia w Warszawie Muzeum, obejmującego całokształt kultury kraju, Koło Architektów podjęło się, łącznie z prof. Lewińskim oraz zaproszonymi specjalistami z różnych dziedzin nauki i sztuki, opracowania programu przyszłego Muzeum.

Ze strony Koła Architektów do Komisji tej wybrani zostali pp. J. Dziekoński, A. Gravier i K. Loewe.

T. Sz.

## KONKURSY.

### Kalendarz terminowy bieżących konkursów architektonicznych.

Kto rozpisuje	Treść zadania	Termin nadesłania	Rodzaj konkursu	Nagrody	Uwagi
Tow. Arch. w Moskwie	Dom dochodowy	28 lutego r. b.	Na Państwo Rosyjskie	2000, 1200 i 800 rb. oraz zakupy po 500 rb.	Por. № 4 P. T. r. b.
Tow. Arch. w Petersb.	Gmach przytułku	3 marca r. b.	"	1000, 500, 300 i 200 rb. oraz zakupy po 200 rb.	Por. № 3 P. T. r. b.
Tow. Arch. w Petersb.	Gmach bóżnicy	10 marca r. b.	"	700 i 300 oraz zakupy po 300 rub.	Por. № 3 P. T. r. b.

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