

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom XLV.

Warszawa, dnia 10 stycznia 1907 r.

№ 2.

## Cechy zasadnicze przemysłu maszynowego w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej.

### VII. Walcowanie i kucie na zimno<sup>1)</sup>.

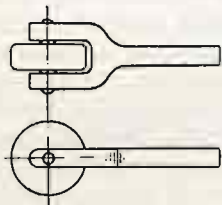
Możliwość zmieniania w nieznanym stopniu kształtu ciał metalowych za pomocą ciśnienia w stanie zimnym, daje się wyzyskać do niektórych celów. Zwykle walcowanie na zimno, znane i w Europie, stosują też amerykańskie firmy, np. Jones & Langhins, Ltd, Pittsburg, Pa. To walcowanie, będące właściwie tylko udoskonaleniem ciągnięcia drutu, daje dokładnie okrągłe pręty, o powierzchni gładkiej. Pręty takie są używane przy budowie maszyn w Stanach Zjednoczonych na wrzeciona śrubowe, trzony tłokowe i t. p.

Do tej jednak kategorii należy sposób wykończania czopów osi taboru kolejowego, powszechnie stosowany w Stanach Zjednoczonych, między innymi w fabrykach: Pressed Steel Car Co. Pittsburg, Pa., American Car & Foundry Co., St. Louis Mo., Pullman Works, Pullman, Ill., Rogers Locomotive Works, Paterson, N. Y. Po obtoczeniu nie poleruje się czopów, lecz się je obtacza za pomocą krążków hartowanych i oszlifowanych, które cisnąc na obracający się czop, wygładzają ślady toczenia i nadają powierzchni świetny połysk; przyczem nadto czop otrzymuje przez to twardą powierzchnię.

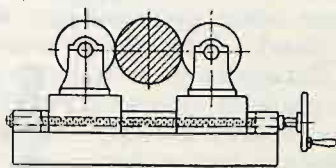
W różnych zakładach pracują albo z jednym krążkiem albo z dwoma. W Pullman Works czopy się zgruba obtacza, potem zamiast noża osadza się w jego osadzie krążek (rys. 1), który działa na podobieństwo noża. American Car & Foundry Co. używa urządzenia z dwoma w przeciwnie strony obracającymi się krążkami (rys. 2). Przy takim sposo-

Przyrząd do walcowania czopów.  
Pullmann Works, Pullmann Ill.

Walcowanie czopów.  
American Car & Foundry Co.,  
St. Louis, Mo.



Rys. 1.



Rys. 2.

bie obróbki istnieje zresztą niebezpieczeństwo, że materiał przy zbyt silnym nacisku może się łuszczyć, wskutek czego powierzchnia stanie się jeszcze bardziej chropowata. Rozpowszechnienie jednak tego sposobu dowodzi, że można uniknąć tego przy starannej robocie.

Przy podobnym, acz co do celów swoich różnym postępowaniu, a mianowicie przy stłaczaniu stopu białego, zauważono również, że zbyt silne przyciskanie może wywołać łuszczenie się materiału. W Ameryce przy budowie obrabiarek, a po części maszyn parowych i pomp, do łożysk zamiast brązu stosują coraz częściej metal biały. Twierdzą mianowicie ogólnie, że łożyska takie są lepsze, a przede wszystkim, że zapobiega się tem nagryzaniu czopów, tak częstemu w czopach brązowych. Natomiast oszczędności w kosztach fabrykacji przez zastosowanie metalu białego jakoby się nie osiąga. Metal biały po odlaniu jest porowaty i luźny, musi przeto przez działanie mechaniczne być uczyniony ściślejszym. Do tego celu Cincinnati Milling Machine Co. stosuje krążek, który przyciskany jest do powierzchni odlanej podczas gdy przedmiot osadzony na tokarce się obraca. Najpospoliciej jednak metal biały ubija się młotem ręcznie. Były wprowadzone wy-

<sup>1)</sup> Rozdział VI niniejszego streszczenia rozprawy inż. Möller'a, podany był w № 47 r. z.

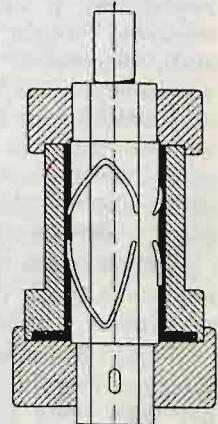
pracujące młoty pneumatyczne, okazało się jednak, że dla osiągnięcia wyniku dobrego niezbędnym jest wrażliwe poczucie wprawnego robotnika.

Jako uzupełnienie tego co było powiedziane w rozdziale o formach obsadowych o wylewaniu łożysk metalem, należy podać jeszcze niektóre szczegóły. Wpustki dla smaru w powierzchniach łożysk zwykle się wyźlabia dłutem ręcznie; tak np. w zakładach General Electric Co., Schenectady, N. Y.; natomiast w Westinghouse Electric & Mfg. Co., East Pittsburg, Pa., są odlewane. Do tego służy rdzeń metalowy formy odlewniczej, złożony z kilku części (rys. 3). Składa się on mianowicie z czworograniastego zleka zaostrzonego trzpienia, do którego czterech powierzchni bocznych przylegają odcinki, których powierzchnie razem tworzą powierzchnię walcową. Na odcinkach tych umieszczone są wypukłe nasadki, przez które wytwarzane są żłobki do smaru. Po wyjęciu trzpienia czworokanciastego, odcinki spadają do wnętrza formy i mogą być łatwo wyjęte. Crocker Wheeler Co., Ampère N. Y., stosuje w tym celu trzpień złożony z 3-ech części (rys. 4).

Odrębnym jest sposób używany przez Mc. Cormick Harvesting Machine Co., Chicago, Ill. do wylewania metalem gniazd łożyskowych, których wyrabia ilość ogromną. Gniazda kładzie się w kąpiel ołowianą, aż się rozżarzą do czerwoności, po wyjęciu ich, wkłada się do wnętrza okrągły kołek, dokładnie wymierzony stopu panewkowego, poczem gniazda rozżarzone osadza się na umieszczonych pomiędzy dwiema naprzeciw siebie ustawionymi tarczami, dwóch wrzecionach, obracających się z prędkością 2400 obrotów na minutę, które za pomocą zabieraka je ze sobą porywają. Powierzchnie tych tarcz pokryte są azbestem. Gniazda obracają się w ciągu około 5 minut, przyczem stop panewkowy stapia się, a gdy się następnie wyjmie, to stop pokrywa warstwą równomierną ich ścianki. Za pomocą każdej pary wrzecion można wylać około 100 gniazd dziennie.

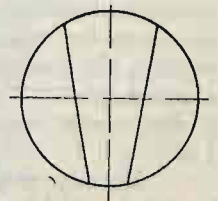
Wracając do młotowania na zimno, wspomnieć wypada maszynę, nową wprowadzającą w budowie maszyn, lecz znaną w warsztatach mechaników i w fabrykach walcypedów. Jest to maszyna tarankowa (n. Hämmemaschine; a. swaging machine), budowana przez Excelsior Needle Co., Torrington Conn., a opisana w Zeitschr. d. Ver. deut. Ing., r. 1897, str. 1299. Działanie jej polega na tem, że dwa wyciski z półokrągłymi wgłębieniami uderzają o siebie w nader krótkich odstępach czasu, 2000 — 4000 razy na minutę, zależnie od wielkości maszyny, gdy tymczasem rama, w której tkwią wyciski, obraca się wolno. Przez zderzanie wycisków wprowadzone okrągłe pręty zostają wyciągnięte. Ingersoll-Sergeant Drill Co. Easton, Pa. używa takiej maszyny do zmniejszania średnicy końców rur. Sprawność jej jest zachwalana.

Rdzeń formy odlewniczej gniazd łożyskowych.  
Westinghouse Electric & Mfg. Co., East Pittsburg, Pa.



Rys. 3.

Rdzeń formy odlewniczej złożonej.  
Crocker Wheeler Co.,  
Ampère, N. Y.



Rys. 4.

J. W.

## Próba twardości materiałów za pomocą metody Brinell'a i jej praktyczne zastosowanie.

(Odczyt wygłoszony w Stowarzyszeniu Teshników w Werszawie, w d. 14 grudnia 1906 r.)

Podał Szczepan Szczeniowski, inżynier.

Wśród zadań, jakie nauka i praktyka technologiczna miały i mają do rozwiązania przy naukowo-praktycznym badaniu różnych materiałów, oznaczanie ich twardości, tej zupełnie względnej swoistej lub nabywanej przez pewne operacje cechy, przedstawiało się i przedstawia do dziś jako jedno z trudniejszych i nastroczających badaczom pole do rozwijania różnych poglądów, tak na naturę tej cechy, jak i na znamienne jej przejawy, jako też na sposoby jej wyrażania pewnymi współczynnikami. Dla technologów szczególnie ważnym było mieć możność orientowania się co do stopnia twardości takich materiałów konstrukcyjnych jak metale, a żelazo i stal przede wszystkim, tak ze względu na wielką nieraz rolę, jaką w tych materiałach twardość odgrywa, jako też i na konieczność osiągania i stwierdzania pewnego stopnia twardości w tych wypadkach, w których ta własność jest bardzo potrzebna i wysoko ceniona. Literatura przedmiotu wskazuje wielką różnorodność sposobów, dążących do osiągnięcia rzeczzonego celu praktycznego.

Poczynając od zastosowywania skali twardości dla metali, wzorowanej niejako na mineralogicznej skali MOHSA i kończąc na „skali chemicznej”, zastosowanej do stali narzędziowej, a ułożonej podług wzrastającej zawartości procentowej węgla, warunkującej głównie stopień twardości stali, oznaczano twardość w zależności od najrozmaitszych wymiennych cech danego materiału: oporu przy obróbce, wytrzymałości i t. p. Nie brak było nawet subtelnych usiłowań do oznaczania twardości drogą obserwacji zmian własności elektrycznych i magnetycznych materiałów, zależnie od ich składu chemicznego, który wpływa na zmianę twardości i warunkuje jej różne stopnie. Wszystkie te znane i praktykowane sposoby dotychczasowe, przy swojej faktycznej różnorodności, dają się jednakże podzielić na dwie grupy zasadnicze, a mianowicie:

A) Metody mechaniczne oparte na podstawowym praktycznym i ogólnie przyjętym określeniu twardości, pojmowanej jako opór przeciwstawiany przez dany materiał przy wciskaniu w niego innego materiału, a polegające na wciskaniu stempli.

B) Metody mechaniczne, ustalające twardość z własności mechanicznych danego materiału i jego oporu przeciw odkształceniom stałym, które włączają w powyżej przytoczone ogólne pojęcie o twardości nie tylko opór przeciwstawiany przenikaniu ciała twardszego, lecz także i opór, warunkowany twardością przy zgniataniu lub rozciąganiu (REISER, LEDEBUR, AUERBACH, HARTIG, KIRSCH i in.). Stawiają one twardość w zależności od współczynnika sprężystości, jako funkcję tegoż.

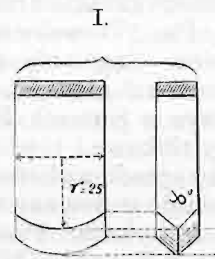
Nie wdając się w szczegóły metod grupy B), pozwolę sobie przejść i to tylko wzmiankowo do grupy A), która właściwie jest w związku z tematem niniejszego referatu.

Grupa A), która zasadniczo obejmuje i sposób BRINELL'A, dzieli się znowu na dwie podgrupy, a mianowicie AI: probierze w postaci stempli różnych kształtów wciskane są w materiał nie zmieniający swego położenia w stosunku do stempla (metody wtłaczania); AII – probierz lub materiał przesuwają się wzajemnie przy pewnym nacisku (metody rysowania) (MARTENS, TURNER i in.). Do tejże grupy należy zaliczyć i stosowane metody zeszlifowywania (BAUSCHINGER, SMITH i in.).

Metody z grupy AI posługują się stemplami różnych kształtów nadawanych przez badaczy, z których kilka najpowszechniejszych przedstawiono na rys. 1–5.

Przy próbach stemplem № I wymierza się długość odcisku, № II – średnica odcisku; № III ustala się ciśnienie, przy którym zjawia się widzialny pozostający ślad dotyku. Również przy typie III<sup>a</sup>. Ciśnienie to na jednostkę powierzchni odcisku służy za miarę twardości. [Jak stwierdził SCHWERDT przy użyciu formy 3<sup>a</sup> (półcylindry z jednakowych materiałów) (por. Baumaterialienkunde № 21 Jahrg. II) od chwili pozostających odkształceń, powierzchnie odcisków

wzrastają wprost proporcjonalnie do ciśnień. Stąd stosunek ciśnienia na okrągłą powierzchnię dotyku 2-ch krzyżujących się cylindrów do powierzchni odcisku jest stałym w granicach odkształceń pozostających i może być przyjęty za miarę praktyczną twardości. Jeżeli odkładać będziemy po osi odciętych powierzchnie, a po osi rzędnych ciśnienia i połączymy punkty wyznaczone w ten sposób, to dla każdego materiału otrzymamy linie proste pochylone pod pewnym znamionym kątem]. № IV oznacza się zagłę-



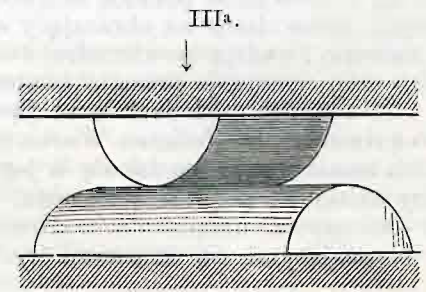
Rys. 1. Middelberg.



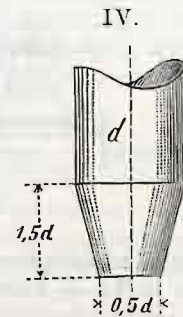
Rys. 2. Kerpely.



Rys. 3. Auerbach Kirrch;  $r = \infty$



Rys. 4. Rudeloff i Föppl<sup>1)</sup>.



Rys. 5. Calvert Johnson.

lub objętość wyciśniętego materiału lub też ustala się ciśnienie potrzebne do określonego zagłębienia stempla w ciągu określonego czasu (3,5 mm w ciągu 1/2 godziny).

Stemple wciskane są zwykle ustaloną spokojnie działającą siłą (lub też i przez uderzenie spadającym ciężarem). Pewną odmianę w kształcie stempla wprowadził inż. BUSSE, dyrektor dróg żel. państwowych w Danii, który do badania twardości szyn i obręczy kół zastosował krążki z stali utwardzonej 10 mm grubości i 100 mm średnicy, z obwodem oszlifowanym pod kątem 60°. Jest to zmodyfikowany kształt stempla № I; cel zaś jego: utrzymanie zawsze jednakowego stanu przy próbach coraz nowymi częściami obwodu i łatwiejsza dokładna renowacja po pewnym czasie. Miarą twardości jest tu długość odcisku soczewkowego pod ciśnieniem stałym 1000 kg.

Nie mówiąc o tem, że dla techników metoda mineralogiczna oznaczania twardości metali z natury swojej nie może być uznana za dostateczną, tem bardziej, że i same probierze nigdy bezwzględnie jednakowe nie są, musimy zaznaczyć

<sup>1)</sup> Por. Baumaterialienkunde № 17 Jahrg. I.

widoczne trudności zasadnicze, jakie następują w praktycznym wykonaniu pozostałe z wymienionych wyżej metod. Jasnym jest, że przy użyciu stempli stalowych, podanych kształtów № I, II, III, III<sup>a</sup> i IV rezultat próby będzie zależał zawsze od: 1) prawidłowości ich kształtu geometrycznego, 2) twardości ich materiału, 3) mniej lub więcej dokładnego stanu ich powierzchni, 4) sposobu włączania. Drogie i trudne do dokładnego wykonania stemple przy próbach twardości, z natury swojej odznaczających się pewną forsownością, używają się, czyli wymagają dokładnej renowacji kształtu i hartu. Wynika stąd konieczność rozporządzenia stale kompletem normalnych próbnych kawałków dla sprawdzania, w pewnych ujednostajnionych warunkach, jednolitości stanu stempli, a utrzymanie tych warunków niewątpliwie jest nadzwyczaj kłopotliwe i trudne.

Kształt półcylindryczny 2-ch stempli z danego próbowanego materiału, o średnicy 40 mm ( $r = 20$  mm), FÖPPL'A i RUDELOFF'A, aczkolwiek zasadniczo może najwięcej zbliżyć się do pewnego ideału przy oznaczeniu twardości, wymaga jednak, wobec subtelnych warunków samej próby i możliwości wyprowadzania właściwych wniosków, właściwego, kłopotliwego dosyć, przygotowywania i nadzwyczaj dokładnego zewnętrznego obrobienia stykających się próbnych kawałków, aż do polerowania włącznie.

A metody rysowania? Jakże trudną i subtelną w praktycznym wykonaniu przedstawia się znana metoda prof. MARTENS'A, skądinąd bardzo pomysłowa. Rysuje się tu próbowany materiał w odpowiednio kombinowanym przyrządzie kawałkiem brylantu, o kącie 90° pod ciśnieniem stałym (20 g) lub zmiennym (10–15 g) i oznacza średnią szerokość rys., z dokładnością do tysięcznych części milimetra, pod mikroskopem, przy zastosowaniu mikrookularu. Współczynnik twardości  $\Delta = \frac{1}{R}$ . Dla badań porównawczych szerokość rys

wymierza się w obrotach mikrometru  $R$ . Przy oznaczaniu twardości bezwzględnej  $R$  wyraża się w mm lub też w  $\eta = 0,001$  mm. Dla oznaczenia wartości  $R$  służy skala ZEISS'A (1 mm podzielony na 100 części).  $nR = 0,1$  mm = 100  $\eta$ . Materiały próbne w kawałkach bardzo nieznacznych wymiarów przy tej subtelnej metodzie muszą być nadzwyczaj dokładnie polerowane, co wogóle nie jest łatwe, a przy materiałach twardych kłopotliwe i wymagające wiele czasu. Oto są trudności praktyczne, jakie przedstawiają różne znane dotąd metody oznaczania twardości materiałów. Jeżeli pozwoliłem sobie przytoczyć nieco szczegółów ogólniejszych, to jedynie dlatego, aby uwidatnić w zestawieniu te olbrzymie praktyczne ułatwienie, jakie daje niewątpliwie metoda oznaczania twardości BRINELL'A, którego praca w tym względzie została nagrodzona wielkim medalem w Szwecji w 1900 r., oraz w Paryżu na wystawie w tymże roku (Grand Prix Personnel), zainteresowawszy nadzwyczaj jaknajszersze koła techniczne i przemysłowe. Zasłużyła też i na wielkie uznanie kongresów ostatnich, z których kongres w Brukseli<sup>1)</sup> wyraził nawet uchwałą o jaknajszerszym praktycznym zastosowaniu metody BRINELL'A, dla lepszej charakterystyki materiałów przy ich ocenie.

Mając na względzie ogólne warunki praktyczne jakim powinna zadość czynić praktyczna celowa metoda oznaczania twardości w różnych wypadkach, jako stempel wciskany w dany materiał BRINELL przyjął kulkę stalową, którą wciska pod pewnym ciśnieniem stałym, a następnie wymierza średnicę otrzymanego wyraźnego odcisku sferycznego i jego powierzchnię w  $mm^2$ . Współczynnik twardości  $\Delta$  otrzymuje się jako iloraz z podzielenia ciśnienia  $P$  przez powierzchnię odcisku  $S$ . Czyli  $\Delta = \frac{P}{S}$ . Jako stałe ciśnienie BRINELL przyjmuje: dla materiałów twardych (żelazo, stal, żelazo lane i t. p.) 3000 kg; dla plastyczniejszych (cyna, cynk, miedź, srebro, złoto i t. p.) 500 kg, a dla miękkich jak ołów 200 kg; dla drzewa 50 kg. Średnica kulek = 10 mm. (Kulki 10 mm ustalono ogólnie jako normalne do prób metodą BRINELL'A. Badania nad wpływem na rezultaty kulek różnych średnic, przy ciśnieniach jednakowych, wykazały, że przy średnicach mniejszych (5 mm) otrzymują się względne współczynniki

wyższe, przy większych zaś (15 mm) — niższe; zatem przy 10 mm — rezultaty średnie<sup>2)</sup>).

Zastosowane przez BRINELL'A kulki stalowe jako stemple, mają tę wyższość praktyczną, że mogą być otrzymywane zawsze jednakowych wymiarów i jednakowego stopnia twardości, a przytem są tanie i łatwe do nabycia w specjalnych fabrykach. Do wykonywanych prób, ilustrujących praktyczne wyniki badań swoją metodą, BRINELL stosował kulki ze znanej fabryki w Schweinfurcie, które okazały się wogóle znakomitemi pod każdym względem. Z powyższej przytoczonych danych wynika jasno, że metoda BRINELL'A czyni zupełnie zadość wszystkim warunkom jakie praktyka technologiczna postawić może pod względem praktyczności i ścisłości praktycznej: 1) jest ona łatwą bardzo do wystudowania i wykonywania; 2) daje zawsze jednakowe i dokładne rezultaty; 3) nie wymaga trudnej, kłopotliwej, kosztownej, a nieraz i niemożliwej przedwstępnej obróbki próbowanych materiałów; 4) stosuje probierze (stemple) jednakowego zawsze kształtu dokładnego (kula), tanie, łatwe do otrzymania i jednakowych własności; 5) jest możliwą do zastosowania przy próbach całych gotowych części konstrukcyjnych lub sztuk materiałów bez ich psucia, np. płyt stalowych, części żelaznych, blach, szyn, obręczy, odlewów żelaznych i stalowych i t. p.; 6) jako rezultat daje współczynniki wyrażające stopień twardości tak bezwzględnej jako też i względnej. Czynności przygotowawcze do tej próby są wogóle bardzo proste i sprawdzają się w większości wypadków tylko do dokładnego oczyszczenia powierzchni przedmiotu (np. płótnem szmerglowem), aby można było ściśle wymierzać średnice odcisków sferycznych. O ile próbuje się kawałki, należy im nadać możliwie pewne niezbyt małe wymiary, grubość i szerokość, aby uniknąć wypychania materiału na boki. BRINELL doświadczeniście ustalił minimum grubości 2,5 mm przy szerokości około 35 mm. Sama próba może być wykonywana na każdej prasie ze skalą, przy zastosowaniu bardzo prostego urządzenia pomocniczego do przytrzymywania kulek przed rozwinięciem ciśnienia. Przy próbie zawsze stosuje się odpowiednie osłony na wypadek rozpryskiwania się kulek przy próbach, np. bardzo twardych materiałów i przy wyższych ciśnieniach.

Obecnie wprowadzone są w użycie specjalne zupełnie celowe praski i przyrządy do prób metodą BRINELL'A. Jeden z takich przyrządów, wystudowanych bardzo odpowiednio, wyrabia szwedzka fabryka w Sztokholmie: Aktiebolaget Alpha. (Opis ogólny i konstrukcja przyrządu tego typu przedstawione są w broszurze, wydanej przez fabrykę).

Jak już wspominałem, jako zasadnicze dane do wyprawdzania współczynników twardości BRINELL przyjmuje: średnicę odcisku i ciśnienia. To ostatnie ustalił BRINELL dla różnych materiałów w granicach, warunkujących utrzyma-

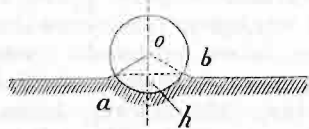
<sup>2)</sup> Benedix — na podstawie przeprowadzonych prób metodą Brinell'a ustalił współczynnik empiryczny dla cyfr twardości przy użyciu różnej średnicy kulek. Znalazł on, że cyfry twardości prawie stałe otrzymuje się mnożąc współczynniki twardości Brinell'a przez  $\sqrt[3]{d}$ , gdzie  $d$  — średnica kulek (por. tablicę).

Ciśnienie stałe 2000 kg.			
Stal № 1.	$d$ średnica kulek mm	$\Delta$ twardość $H$	$\Delta'$ $H\sqrt[3]{d}$
	3,75	107	139
	5,00	99	136
	7,50	95	142
Stal № 5.			
	3,75	208	271
	5,00	201	277
	7,50	178	266
Stal № 12.			
	3,75	315	410
	5,00	306	422
	7,50	272	407
Ciśnienie 500 kg			
Stal z zawart. C = 1,4%			
	1,6	306	366
	2,5	288	346
	3,0	277	344
	3,97	263	346
	5,00	253	350
	6,37	239	346

<sup>1)</sup> Por. Przegl. Techn. № 48–50 r. z.

nie kąta wciskania  $aob$  (rys. 6) nie wyżej  $90^\circ$ , a to ze względów praktycznej ściśłości przy wymierzaniu czynników powierzchni odcisków, a mianowicie strzałki  $h$  lub też średnicy odcisku  $a$ . Z tych średnic 2-ch odcisków zawsze różnią się więcej od ich strzałek  $h$ , o ile kąt wciskania jest w granicach do  $90^\circ$ . Z tej racji BRINELL przyjął jako czynnik podstawowy średnicę odcisków, nie zaś ich strzałki, trudne do wymierzania wogóle.

Do wymierzania średnicy odcisków po próbie używał BRINELL mikroskopu ze skalą. Te i stosują się wogóle. Dla praktycznych, prędkich, a również dość dokładnych pomiarów



Rys. 6.

mogą jednakże służyć zupełnie odpowiednie i celowe mierniki proporcjonalne podług pomysłu prof. H. LE CHATELIERA, kształtu płytek stalowych z wycięciem kątowym pod pewnym kątem, warunkującym na długości 20 mm różnicę średnic kół wpisanych  $-1\text{ mm}$ . Ścięte ostro brzegi wewnętrzne wykrojenia z podziałkami na milimetry dają możność odczytywania  $1/20\text{ mm}$  średnicy odcisków, przy nakładaniu na nie miernika.

Powierzchnia odcisku sferycznego  $S$  przy średnicy kulki  $= 2R$  i średnicy odcisku  $= 2a$  oblicza się łatwo z wzoru:

$$S = 2\pi R^2 \left\{ 1 - \sqrt{1 - \frac{a^2}{R^2}} \right\}$$

gdzie

$$a^2 = h \{ 2R - h \}$$

$h$  — strzałka odcisku kulistego.

W pracy swojej BRINELL (por. Baumaterialienkunde 1900 r. № 18—26 oraz № 1 r. 1906) podaje tablicę z obliczeniem powierzchni odcisków sferycznych dla kulek 10 mm średnicy, poczynając od 1,5 do 7 mm, co każde  $1/20\text{ mm}$ ; również obliczone są tam współczynniki twardości  $\Delta$  dla różnych ciśnień.

Wnikając w treść metody BRINELL'A można stwierdzić, że pozwala ona i ułatwia: a) dokładne oznaczanie w pewnych ujednostajnionych warunkach, oporu, jaki stawia dany materiał przeciw wciskaniu twardych kulek stalowych; stąd wypływa możliwość zastosowywania tej metody w najrozmaitszych wypadkach praktycznych takich, gdzie powstają oddziaływania zewnętrzne lub wewnętrzne na dany materiał, ewentualnie zmieniające zdolność opierania się jego w pewnym stopniu, a przez którego wymierzanie ustala się wielkość tych zmian; dalej b) możliwość prędkiego orientowania się przy wyborze i doborze materiałów do tego lub innego celu. Jest to niewątpliwie wynik nadzwyczaj doniosły dla praktyki przemysłowej i technicznej w znaczeniu ogólnym.

D. n.)

## Kilka słów o Stowarzyszeniu zapobiegania nieszczęśliwym wypadkom.

Sprawa nieszczęśliwych wypadków przy pracy zajmuje dziś poważne stanowisko w szeregu zagadnień społecznych. Znaczenie jej nie powinno być zapoznane. Jest ona na porządku dziennym we wszystkich krajach przemysłowych. Powodem tego poważna ilość wypadków przy pełnieniu obowiązków zawodowych, pociągających za sobą nędzę i cierpienia. Sprawozdanie ubezpieczenia od wypadków w Niemczech wykazuje w 1901 r. 476 260 wypadków zadeklarowanych. Z tej liczby było w zakładach przemysłowych i rolnych 8359 wypadków śmiertelnych, 1416 ludzi pozostało zupełnie i 54 340 częściowo niezdolnymi do pracy.

Na kongresie międzynarodowym zapobiegania nieszczęśliwym wypadkom w Bernie 1891 r. ENGEL-GROS wykazał, że ilość wypadków w świecie przemysłowym dochodzi miliona rocznie. W samej Francji liczba zmarłych wskutek wypadków nieszczęśliwych wynosiła w r. 1900 — 1562, w r. 1901 — 1726, w r. 1902 — 1613, w r. 1903 — 1524.

Długo uważano wypadki jako rzecz konieczną, w przemyśle nieuniknioną, jako rodzaj podatku krwawego. Rzeczywiście pewnej liczbie wypadków nie można zapobiedz, czy to z powodu ich przypadkowości, czy też, że są one następstwem pomyłek, które obracają w niwecz wszelką ostrożność. Z tych jednak faktów i zdarzeń niewątpliwych logicznie nie da się wyprowadzić wniosku o fatalizmie wypadków wogóle. Doświadczenie uczy, że 40 — 50% wypadków można uniknąć przez zastosowanie odpowiednich środków. Pozyteczniejsze jest wypadkom zapobiegać, niż naprawiać ich złe skutki. Od chwili kiedy skuteczność środków zapobiegawczych została uznana, prawodawstwo wkłada obowiązek na przedsiębiorcę skutecznego oddziaływania w kierunku zapobiegania wypadkom. W razie wypadku prawo zniewala go do obowiązkowej pomocy materialnej, czyli t. zw. odszkodowania na rzecz ofiary wypadku ewentualnie jej rodziny. Pierwsze zadanie wypełnia prawodawca przez szeroką reglamentację bezpieczeństwa pracy; drugie zaś znalazło swój wyraz w pojęciu t. zw. ryzyka zawodowego (fr. risque professionnel).

Teoria ryzyka powiada: ponieważ produkcja przemysłowa wystawia pracownika na pewne ryzyko, więc też na tego, komu w udziale przypada zysk z produkcji, spada i obowiązek wynagrodzenia ofiary. Jednym słowem, wynagrodzenie za możliwe wypadki przy pracy zaliczać należy do ogólnych kosztów przedsiębiorstwa. Kierowani chęcią zmniejszenia owych kosztów, przemysłowcy poczęli zakładać liczne związki, dla których typem służyć może Stowarzyszenie francuskich przemysłowców zapobiegania nieszczęśliwym wypadkom („Association des industriels de France contre les accidents du travail“).

Przemysł nasz w dobie dzisiejszej przeżywa ciężkie przesilenie; to też wszelkie zmniejszenie kosztów produkcji mogłoby być

dla niego korzystne, przytem instytucja wzmiankowana jest też wielce dobroczynną i dla ogółu robotników. Pozwalam sobie dlatego zapoznać z nią czytelnika, podając ustawę Stowarzyszenia w jej głównych zarysach.

Celem Stowarzyszenia jest:

1) Zapobiegać wypadkom, które mogą dotknąć robotnika w fabrykach mechanicznych, w przemyśle chemicznym, przy robotach publicznych i rolnych.

2) Wyzyskiwać skutecznie środki zapobiegawcze, gromadząc przez jednostki dokonane doświadczenia i podawać je do wiadomości do użytku ogólnego: przez urządzenie peryodycznych oględzin fabryk i warsztatów stowarzyszonych, przez dostarczanie środków najlepiej zabezpieczających robotnika, przez wykazanie lepszych postanowień regulaminowych, przez publikacje odnoszące się do jurysprudeneyi danego tematu.

3) Wyznaczać nagrody i premia zachęty dla osób, które swymi wynalazkami i wogóle swoją inicjatywą przyczynią się do zmniejszenia liczby wypadków nieszczęśliwych, albo do poprawy warunków zdrowotnych warsztatów.

Stowarzyszenie nie zajmuje się kotłami parowymi i urządzeniami kopalnianymi, podlegającymi oddzielnym przepisom.

Wszelkie dyskusye, odczyty i publikacje, obce celom Stowarzyszenia, są zabronione

**Rada Zarządzająca, Komitet wykonawczy i Inspektorowie.** Na czele Stowarzyszenia stoi Rada Zarządzająca z 30 członków, którzy powinni reprezentować, o ile to jest możliwe, najrozmaitsze dziedziny przemysłu lub też być osobami znanymi ze swych badań lub prac specjalnych. Rada Zarządzająca mianuje corocznie Komitet wykonawczy z 7—10 członków. Komitet wykonawczy zarządza Stowarzyszeniem w myśl interesów, stosownie do wskazówek Rady Zarządzającej. Rada Zarz. mianuje pewną liczbę płatnych inspektorów, proponowanych przez Komitet.

Obowiązkiem Komitetu wykonawczego jest baczyć, by zakłady przemysłowe każdego ze stowarzyszonych podlegały oględzinom inspektorów, przynajmniej raz na rok, lub wiele razy Komitet wykonawczy uzna za pozytywne.

Inspektorowie, o ile możności inżynierowie, nie mają prawa wstępu do warsztatu bez asystencyi zarządzającego zakładem lub też osoby, zastępującej go. Winni oni unikać wszelkich badań, nie mających styczności ze spełnianymi przez nich obowiązkami, a dokonywać badań powinni możliwie lojalnie i z największą dyskrecją. Inspektorowie Stowarzyszenia nie mogą spełniać innych obowiązków. Są oni obowiązani po każdej wizytacji przedstawiać sprawozdanie, zawierające własne spostrzeżenia i wskazówki i czynić propozycje co do wprowadzenia odpowiednich zarządzeń. Sprawozdania tego rodzaju winny być doręczane stowarzyszonym w najkrótszym przeciągu czasu po wizytacji.

Stowarzyszeni ze swej strony powinni zawiadamiać prezesa Stowarzyszenia natychmiast o każdym wypadku w ich zakładach.

Stowarzyszenie ma prawo zakładać komitety prowincjonalne w najrozmaitszych ogniskach przemysłowych.

**Fundusze Stowarzyszenia stanowią:** 1) Składki płacone rocznie z góry. Wysokość składek oznacza Rada Zarz., a zatwierdza Zebranie

Ogólne. 2) Składki członków honorowych, po 10 fr. rocznie lub jednorazowo 100 fr. 3) Ofiary członków założycieli (przynajmniej 200 fr.). 4) Dary i legaty. 5) Subwencje. 6) Procent od kapitału. 7) Różne dochody, jako to: ze sprzedaży druków i t. p.

**Konkursy.** Stowarzyszenie ogłasza rok rocznie konkursy 1000 fr. na obmyślenie ulepszonych przyrządów bezpieczeństwa i aby zainteresować całym tym ruchem majstrów i robotników ustanawia dla wyróżniających się specjalne medale i dyplomy.

**Muzeum.** Stowarzyszenie założyło Muzeum higieny przemysłowej i środków zapobiegania wypadkom nieszczęśliwym, mieszczące się obecnie w paryskim Muzeum sztuki i rzemiosł. Podobne muzeum istnieje od niedawna w Charlottenburgu pod Berlinem.

Początki Stowarzyszenia sięgają r. 1883, wykształciło się ono jednak należycie i ostatecznie dopiero w r. 1887. O wpływie Stowarzyszenia i jego wzroście świadczą najlepiej liczby. Podczas gdy w r. 1889 miało ono zaledwie 664 członków, w r. 1897 było ich już 2215, a w 1904 r. 3000 z 300 tysiącami robotników.

Oto korzyści wypływające z należenia do Stowarzyszenia: 1) Osiąga się zmniejszenie wypadków w stosunku 40%. 2) Zwiększa się bezpieczeństwo personelu pracującego. 3) W razie wynikłego sporu sądowego, możliwość dowiedzenia, że przedsiębrano wszystkie środki, zapobiegające wypadkom, przechyla szalę na korzyść przedsiębiorcy. 4) Zmniejszenie liczby wypadków przyczynia się do stopniowego obniżenia premii ubezpieczeniowych. To też dobrze zrozumiany interes własny, względ na osobistą reputację humanitarną, odpowiedzialność i obowiązki względem robotników, skłaniają przemysłowców do należenia do Stowarzyszenia. Temi słowami kończy się notatka wydana przez „Association des industriels de France contre les accidents du travail“.

Może motywy powyższe przekonałyby nasze „Koło Przemysłowców“ i pobudziły je do działalności w tym kierunku...

J. Lutostawski, inż.

## KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

**Burr Wilhelm i Myron Falk.** Wykreślony sposób wyznaczania sił w dźwigarach mostowych i więzaniach dachowych za pomocą linii wpływowych. New-York, 1905. (The graphic method by influence lines for bridge and roof computations by W. Burr and M. Falk)

Statyka wykreslna nowojorskiego profesora Burr'a omawia najważniejsze a najłatwiejsze zagadnienia statyczne, ograniczając się przeważnie do belek statycznie wyznaczalnych. Autor używa wszędzie linii wpływowych tak dla belki wielobocznej jak i łukowej trójprzegubowej. Ugięcie wyznacza on sposobem Williot'a, dachowe więzary oblicza za pomocą planu sił.

Dr. M. Thullie.

**Kersten K.** Budownictwo żelaznabetonowe. Część II. Zastosowanie w budownictwie lądowym i wglębnem. Berlin 1906. Ernst i Syn (Der Eisenbetonbau von C. Kersten. II Th. Die Anwendungen im Hoch- und Tiefbau).

Część pierwszą tego podręcznika omawiałem przy sposobności II wydania<sup>1)</sup>. Teraz część I wyszła już w trzecim wydaniu, co dowodzi, że układ podręcznika zastosowany jest do potrzeb techników. Część drugą omawia zastosowania zeszkłań żelaznabetonowych w rozmaitych działach budownictwa. Dzielko niewielkie o 162 stronicach, zawiera w krótkości najważniejsze wiadomości dotyczące użycia zeszkłań żelaznabetonowych w praktyce. Autor omawia: stropy, słupy, ściany, schody, dachy, fundamenty, mosty, rury i kanały, zbiorniki, mury oporowe, jazy i ubezpieczenia brzegów i dodaje sześć przykładów obliczeń, stosując się do rozporządzenia pruskiego.

Dzielko to mogę jako mały podręcznik polecić.

Dr. M. Thullie.

**Müller-Breslau H.** Dr. Parcie ziemi na mury oporowe. Stuttgart 1906. (Erddruck auf Stützmauern von Dr. Ing. H. Müller-Breslau).

Znakomity profesor berliński przedsięwziął szereg doświadczeń nad parciem ziemi i za pomocą genialnego a bardzo prostego pomysłu potrafił odrazu w pewnych wypadkach wyznaczyć tak wielkość parcia jak i punkt zaczepienia i położenie powierzchni odlamu. Autor opiera dno i ruchomą ścianę skrzyni napełnionej piaskiem o sześć prętów, których odkształcenia mierzy za pomocą przyrządów Manet'a. Znając siły działające w tych sześciu podporach, można z łatwością wyznaczyć wielkość i kierunek parcia jako też i punkt zaczepienia.

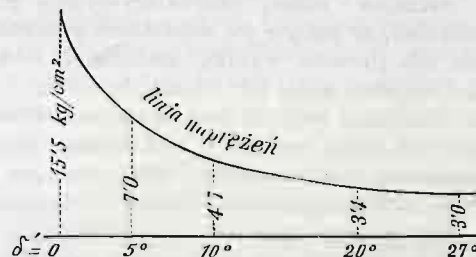
Pierwszy rozdział swego dzieła poświęca autor teorii parcia ziemi i oświadcza się stanowczo za teorią Coulomb'a. Przyjmuje na razie powierzchnię odlamu płaską, kierunek parcia ziemi pozostawia nieoznaczony i radzi przyjmować go na podstawie doświadczeń. Kwestya kąta nachylenia  $\delta'$  kierunku parcia do prostopadłej na ścianę była przedmiotem długich sporów. Winkler, Engesser, Häselser przyjmują  $\delta' = \rho'$ , Möller radzi przyjmować  $\delta' = \frac{2}{3}\rho'$  przy zwykłych stonkach, zaś  $\frac{1}{2}\rho'$  przy wazkich i gładkich ścianach, np. przy drzewie heblowanem i okrągłych palach. Nowszą teorią parcia ziemi wyznacza kąt  $\delta'$  w każdym wypadku a dla ściany pionowej i naziomu poziomego otrzymuje  $\delta' = 0$ . Autor oświadcza się na mocy doświadczeń dotychczasowych za  $\delta' < \rho'$  zależnie od powierzchni ściany, a przeważnie przyjmuje  $\delta' = \frac{3}{4}\rho'$ .

Autor wychodzi z twierdzenia Rebhanu'a o równości powierzchni odlamu i powierzchni trójkąta między stokiem naturalnym, płaszczyzną odlamu i prostą poprowadzoną równoległą do kierującej i na tej podstawie wyznacza parcie ziemi dla rozmaitych wypadków. Autor udowadnia dalej, że wielkość parcia mało co się zmienia z kątem  $\delta'$ , dlatego poleca on obliczać na mur pionowy parcie dla  $\delta' = 0$  i to parcie przyjmować jako działające pod kątem  $\delta'$ . Otrzymujemy wtedy parcie nieco większe, ale ostrożność ta jest wskazana ze względu na tę okoliczność, że w rzeczywistości nie mamy płaszczyzny odlamu, lecz powierzchnię krzywą, a jak autor udowadnia, otrzymujemy dla tej powierzchni parcie nieco większe, niż dla płaszczyzny. Jednak pomimo tego rachować możemy dla płaszczyzny odlamu tak, jak przy obliczeniu belek zginanych, przyjmujemy przekroje po zgięciu płaskie, chociaż łatwo udowodnić, że one nie mogą być płaskimi. Autor oblicza dla pewnego przykładu wpływ przyjęcia kąta  $\delta'$  na ciśnienie na grunt i otrzymuje linię naprężeń (rys.). Widzimy, że dla  $\delta' = 0$  otrzymujemy przeszło 5 razy większe ciśnienie, niż dla  $\delta' = 27^\circ$ .

<sup>1)</sup> Por. Przegl. Techn. № 18 r. z., str. 190.

Autor omawia także nowszą teorię ziemi z boku nieograniczonej i wykazuje, że zastosowanie jej dla parcia ziemi na mur nie jest usprawiedliwione, broni teorię Coulomb'a przed zarzutami Mohr'a.

Ciekawe są badania autora w przypadku nierównomiernego obciążenia naziomu ciężarami skupionymi. Autor podaje sposoby wyznaczenia w takim wypadku parcia ziemi i płaszczyzny odlamu.



Drugi rozdział poświęca autor opisowi doświadczeń. Autor robił najpierw doświadczenia dla wyznaczenia kąta parcia. Dla zbadania, jaka część ziemi po poruszeniu ściany zostaje wprawiona w ruch; dla wyznaczenia płaszczyzny odlamu użył autor fotografii. Podczas ruchu ściany fotografował on piasek za szybą szklaną. Czastki piasku w ruchu dają obraz zamazany, nieruchome zaś wyraźny.

Doświadczenia z parciem ziemi wykonane za pomocą przyrządu powyżej opisanego, powtarzał autor przez wiele dni, jednak wpływ czasu okazał się bardzo mały: Z doświadczeń autor otrzymywał kąt  $\delta'$  i za pomocą tego kąta oznaczał rachunkiem parcie, które nazwijmy  $P'$ , dla  $\delta' = 0$  nazwijmy parcie  $P_0$ , wysokość punktu zaczepienia w stosunku do wysokości  $\frac{e}{h}$ , to otrzymał autor z doświadczeń wyniki, zestawione w następującej tabliczce:

Kąt nachylenia naziomu $\alpha$	Obciążenie	Parcie ziemi z doświadczeń		$\delta'$	$\frac{e}{l}$	
		$P_a$	$P_0$			
$-\rho = -32^\circ$	—	89	89	105	26 <sup>0</sup>	0,31
$-16^\circ$	—	106	98	119	26	0,33
0	—	129	124	136	26	0,35
0	siła skupiona 735 kg	260	250	256	16	0,42
0	" " 5-go dnia	240	250	256	20	0,41
0	po zdjęciu ciężaru	198	124	136	12	0,40
0	" " po 5 dniach	197	124	136	16	0,37
0	—	134	—	—	27	0,36
0	obciążenie 314 kg	302	295	—	28	0,46
0	—	135	—	—	27	0,36
0	obciążenie 419 kg	332	331	—	27	0,44
$-\rho$	—	93	—	—	22	0,30
$-\frac{1}{2}\rho$	—	114	—	—	25	0,33
0	—	130	—	—	26	0,35
0	obciąż. jednostajne 362 kg/m <sup>2</sup>	212	200	220	27	0,39
0	po zdjęciu obciążenia	170	—	—	28	0,37
$-\rho$	ściana gładka bez obciążenia	90	—	—	21	0,31
$-\frac{1}{2}\rho$	" " " "	120	—	—	21	0,33
0	" " " "	140	—	—	21	0,38
$+\frac{1}{2}\rho$	" " " "	200	—	—	21	0,40

Mierzone parcie ziemi  $P_a$  były wszędzie większe, niż wyznaczone według teorii Coulomb'a  $P'$ , mniejsze zaś niż  $P_0$ . Dlatego zaleca autor dla wyznaczenia wielkości parcia przyjmować  $\delta' = 0$ , kierunek parcia zaś pod kątem  $\delta' = \frac{3}{4}\rho$  przy wielkich ciężarach skupionych  $\delta' = \frac{1}{2}\rho$ .

Ciekawą jest rzeczą, że wbrew teorii Rankin'a kierunek parcia pozostaje ten sam, jakkolwiek się zmienia pochylenie naziomu. Przez zmienne obciążenie i odciążenie posuwa się punkt zaczepienia parcia nieco w górę. Autor radzi, aby przy wyznaczaniu grubość murów oporowych nie zadawał sobie niskim ciśnieniem dopuszczalnym, ale aby odstęp linii ciśnienia od krawędzi nie był większy,

niż  $\frac{1}{6}$  grubości muru. Lepiej jeszcze, jeżeli linia ciśnienia zostanie całkowicie w jądrze.

Autor podaje w dalszym ciągu plan dalszych doświadczeń bardzo szeroko zakrojonych i wzywa do przedsięwzięcia podobnych doświadczeń w innych szkołach politechnicznych.

Dzieło to nie potrzebuje zalecania, samo nazwisko autora je zaleca.

*Dr. M. Thullie.*

**Paton E. Mosty żelazne.** Tom III, zeszyt I. Pomost i chodniki mostów żelaznych, Kijów 1906 (po rosyjsku).

Znakomitego dzieła kijowskiego profesora o mostach żelaznych wyszedł 1 zeszyt 3-go tomu omawiający pomost i chodniki.

Autor bardzo szczegółowo omawia ustrój i obliczenie pomostu mostów drogowych i kolejowych, przytaczając najnowsze ustroje i posiadając się licznymi a bardzo wyraźnymi rycinami. Autor oblicza dylnie, dla ciśnienia koła 2,5 t, i naprężenia dopuszczalnego 64–76 kg/cm<sup>2</sup> a także dla ciśnienia 5 t, a  $\tau = 114 - 140$  kg/cm<sup>2</sup>, motywując to wy-

sokie naprężenie rzadkością obciążenia. Naprężenie 140 wy daje mi się w każdym razie za wielkie, u nas w takim razie dopuszcza się tylko 120 kg/cm<sup>2</sup>. Autor uwzględnił także nowsze żelaznobetonowe ustroje pomostu i podaje ich obliczenie przeważnie według norm pruskich. Naprężenie dopuszczalne żelaza 900–1500 (!) kg/cm<sup>2</sup> jest stanowczo za wysokie. Wszak naprężenie dopuszczalne w Prusach 1200 kg/cm<sup>2</sup> uznano powszechnie za wysokie i nowsze rozporządzenia nie wykażą już tak wysokiej normy.

Drobne te różnice zapatrywać nie przeszkadzają mi polecić całe dzieło Patona czytelnikom jak najgoręcej. *Dr. M. Thullie.*

#### KSIĄŻKI NADEŚLANE DO REDAKCYJI.

**Gruszecki Henryk**, b. Kierownik kraj. szkoły tkactwa w Krośnie. **Podręcznik do nauki tkactwa** (z 209 figurami w tekście i 34 tablicami litografowanymi). Lwów 1906. Nakładem Komisji kraj. dla spraw przemysłowych.

## Wiadomości techniczne i przemysłowe.

### Porównawcze obliczenie elektrowni średniej wielkości<sup>1)</sup>.

W. SCHÖNBURG, przeprowadzając obliczenie porównawcze średniej elektrowni przy użyciu silnicy parowej, turbiny parowej i motoru gazowego, dochodzi do wyników, które poniżej streszczamy:

Przy projektowaniu elektrowni opracowuje się zwykle tego rodzaju kosztorysy porównawcze przy uwzględnieniu trzech wyżej wymienionych rodzajów silnic; charakterystyczną przytem jest właśnie ta okoliczność, że prawie we wszystkich przypadkach otrzymuje się te same lub zbliżone wyniki, aczkolwiek oddzielne dane każdego takiego projektu mniej lub więcej się różnią.

Dążeniem dzisiejszej techniki jest zastąpienie przenośni transmisyjnej w fabrykach przez przenośnię elektryczną, bądź to grupową, bądź jednostkową lub mieszaną. Przy obecnym stanie techniki przenośnie te, abstrahując już od lepszej wydajności, przez samo uproszczenie całego organizmu fabrycznego za najracjonalniejsze uważać można; to też znalazły już one szerokie zastosowanie w rozmaitych gałęziach przemysłu za granicą i spodziewać się należy, że i u nas baczną na nie zwrócą uwagę.

Za podstawę swego obliczenia przyjmuje autor następujące warunki. Fabryka dużych rozmiarów, mająca dotychczas silnice parowe do pędzenia oddzielnych warsztatów i maszyn, zamierza wybudować elektrownię stałego prądu do oświetlania i dostarczania siły pociągowej. Przy uwzględnieniu, że średnio połowa wszystkich maszyn jest jednocześnie w ruchu, oblicza się zapotrzebowanie energii na blisko 900 kw (około 1300 koni) w dzień, i 250 kw (około 375 koni) w nocy. Postawienie rezerwy okazuje się zbyt kosztowne, gdyż stacya ta posiadać będzie baterję elektryczną; natomiast należy przyjąć pod uwagę ewentualne powiększenie jej o połowę.

Jako paliwo jest w rozporządzeniu dla maszyn parowych i turbin węgiel kamienny o 7000 ciepl., w cenie 18 m. za 1 t. Dla silnic gazowych koks o 6500 ciepl. w cenie 23 m. za 1 t. Woda, wydobywana przez własne pompy, kosztuje 5 fen. za 1 m<sup>3</sup>. W danym wypadku same warunki nasuwają tę myśl, że najlepszym rozwiązaniem będzie nie użycie jednej dużej maszyny o sprawności 900 kw, lecz podział na dwie maszyny jednego typu o równej sprawności. Ponieważ okoliczność ta nie tylko ułatwia obsługę maszyn, lecz i uproszcza zaopatrzenie się w części zapasowe oddzielnych maszyn, powinno się do takiego rozwiązania dążyć przy każdym projekcie, o ile warunki na to zezwalają. Wobec tego autor przyjmuje dwie jednakowe maszyny, tak, że we dnie będą obiedwie całkowicie obciążone, w nocy zaś pędzona będzie tylko jedna z obciążeniem około  $\frac{2}{3}$  pełnej sprawności; przy powiększeniu elektrowni dostawiona będzie trzecia maszyna, odpowiadająca dwom poprzednim.

Przyjmując w rachubę 300 dni roboczych na rok i dziesięciogodzinny dzień roboczy, oraz 8 godzin pracy w nocy, otrzymamy roczną pracę wyrażoną w kilowattgodzinach: zmiana dzienna 2.440.10.300 = 2.640.000, zmiana nocna 250.8.300 = 600.000, razem 3.240.000 kilowattgodzin.

W niżej podanych kosztach budowy uwzględnione są maszyny i narzędzia pierwszorzędnych fabryk, wraz z kosztem przewozowym i ustawieniem ich na miejscu, lecz bez cla wwozowego.

**A. Elektrownia z silnikiem parowym.** Postawione być mają 2 maszyny, o sprawności po 650 koni rzeczywistych, czyli przy wydajności maszyny 88% o sile 750 koni indykowanych. Jako typ

maszyn obrona zostaje stojąca, trzykorbowa, szybkochochząca maszyna potrójnej ekspansji z kondensacją i przegrzaną parą ciśnienia około 12 atm., o temperaturze 275° C. Zużycie pary tego rodzaju maszyn wynosi, jak wykazują bardzo ściśle i zasługujące na wiarę doświadczenia 4,9 kg na konia indykowanego, przy pełnym obciążeniu. Dla pewności jednakże przyjmuje autor w swem obliczeniu 5,3 kg, co przy 81% wydajności całego zespołu, składającego się z silnicy i dynamaszyny, wynosi 8,9 kg na kw-godz. przy pełnym obciążeniu i około 10 kg w nocy przy blisko  $\frac{2}{3}$  pełnego obciążenia. Zużycie pary wyniesie w ten sposób w przybliżeniu 8000 kg/godz., co razem z parą potrzebną dla maszyny kondensacyjnej oraz ze stratami w rurach wynosi około 9500 kg/godz. Dla dostarczenia wymaganej ilości pary potrzebne są trzy kotły, po 250 m<sup>2</sup> powierzchni ogrzewalnej dla pary o 12 atm. nadciśnienia, przegrzanej do 275° C.

W kotłowni jest jeszcze miejsce na 4-ty kocioł. Jako typ kotła obrano wodnorurkowy, najlepiej odpowiadający danym wymaganiom; każdy kocioł zaopatrzony jest w wbudowany przegrzewacz z żelaza kutego o powierzchni ogrzewalnej 60 m<sup>2</sup>, celem przegrzania względnie wilgotnej pary o 85° C. Do zasilania kotłów wodą używamy kondensatu z rury upustowej kondensatora, który za pomocą małej pompy centryfugalnej wprowadzony zostaje przez odczyszczacz do zbiornika. W odczyszczaczu woda zostaje przegrzana przez parę wylotową maszyn parowych pędzących pompy, wobec czego postawienie specjalnego przegrzewacza dymoparowego jest zbędne.

Do kondensacji służy aparat WEISS'A, z strumieniem przeciwnym, spotrzebowujący względnie najmniejszą ilość wody do ochładzania. Przy temperaturze początkowej wody ochładzającej 26° C. i temperaturze wypływowej 56° C., odpowiadającej 85% próżni, otrzymuje się stosunek ilości wody potrzebnej do ochładzania do ilości pary

$$m = \frac{630 - 56}{56 - 26} = 19,$$

co wynosi 180 m<sup>3</sup> wody na godzinę dla 2-ch maszyn i 270 m<sup>3</sup> dla 3-ch. Do ochładzania obieramy ochładzacz żelazny kominowy, jakie w ostatnim czasie buduje Worthington & Co. i Balke i S-ka. Ochładzacz ten posiada przy większym koszcie nakładowym, prócz zalety większej trwałości i równomierniejszego działania przeciagu, jeszcze tę, że zajmuje mniej miejsca, niż podobne aparaty innych systemów. Bez użycia ochładzacza wyniósłby koszt wody potrzebnej do kondensacji około 33 000 m. rocznie, przy użyciu tegoż pozycya ta odpada i redukuje się jedynie do sumy, jaka wymaga jest do dostarczenia wody straconej przez parowanie i nie szczelność. Stacya pomp do kondensacji składa się z 2-ch pomp wodnych, dostarczających wodę do kondensatora i ochładzania i suchej pompy powietrznej. Do pędzenia wszystkich 3-ch pomp wystarcza maszyna parowa o sprawności 35 koni, co wynosi blisko 2,7% rzeczywistej sprawności całej elektrowni (1300 koni).

Koszt nakładowy:

- |  |            |
|--|------------|
| 1) 2 maszyny parowe z dynamomaszynami . . . . .  | 216 000 m. |
| 2) 3 kotły z przegrzewaczami i uzbrojeniem . . . . .   | 60 000 "   |
| 3) 1 całkowite urządzenie kondensacji systemu Weiss'a, składające się z kondensatora z rusztowaniem, pomp z maszynami parowymi i żelaznej wieżycy chłodzącej . . . . . | 46 000 "   |
| 4) 2 pompy do zasilania kotłów wodą wraz z odczyszczaczem wody, zbiornikiem i pompą centryfugalną, pędzoną przez silnicę elektryczną . . . . .                         | 13 000 "   |
| 5) 1 całkowite urządzenie przewodów pary, składające się z rur dla pary świeżej i używanej, wentylów, apa-   |            |

<sup>1)</sup> Według W. Schönburg'a. Por. El. Zt. z. 13 r. z.

ratów do odwadniania przewodów oraz izolacja przewodów w celu zapobieżenia ochładzaniu się pary . . .	7500 m.
6) 1 całkowite urządzenie przewodów do wody, służącej do kondensacji i ochładzania . . .	5500 "
7) 1 ręczny kran na 10 t nośności . . .	4200 "
8) 1 tablica rozdzielowa z aparatami, instrumentami z wszystkimi połączeniami . . .	7000 "
9) Wózki węglowe, wózki do popiołu, szyny, rozmaite części zapasowe i t. p. . .	20000 "
10) Hala magazynowa 350 m <sup>2</sup> , o wysokości 10 m, po 70 m. za 1 m <sup>2</sup> . . .	24500 "
11) Kotłownia i pomieszczenie na pompy 480 m <sup>2</sup> po 35 m. za 1 m <sup>2</sup> . . .	26400 "
12) Fundamenty pod maszyny parowe i kondensację, kanały do rur wodnych i parowych, oraz przewodników elektrycznych . . .	14500 "
13) Obmurowanie 3-ch kotłów . . .	12000 "
14) Komin o wysokości 50 m średnicy u góry 2,5 m . . .	18000 "
Razem . . .	474600 m.

Koszt zakładowy wynosi zatem na 1 kw. około 540 m. przy 2-ch maszynach i około 470 m. przy powiększeniu elektrowni o jeszcze jeden zespół tej samej wielkości.

Koszt roczny utrzymania wynosi:

1) Zużycie węgla: 2 640 000 kw.-godz. po 8,9 kg i 600 000 kw.-godzin po 10 kg, razem 4214 t, a po dodaniu 10% na podpalki i 10% dla pomp i maszyn kondensacyjnych, otrzymamy 5060 t po 18 m. . .	91 080 m.
2) Smary, oleje, materiały do uszczelniania i t. p. po 1,8 fen. na konia i godzinę . . .	9 700 "
3) Personel robotniczy i urzędniczy . . .	25 000 "
4) Naprawy i odnowienie, 3% od całej sumy . . .	12 100 "
5) Amortyzacja: 7% od pozycy 1-9 i 14 oraz 3% od pozycy pozostałych . . .	29 646 "
6) Oprocentowanie kapitału zakładowego 4% . . .	18 974 "
Razem . . .	186 500 m.

Koszt wytwarzania 1 kilowattgodziny wynosi zatem 5,75 fen.

**Elektrownia z turbiną parową.** Sprawność turbin pozostaje taka sama jak maszyn. Autor obiera turbiny systemu PARSONS'A z 2100' obrotami na minutę. Przy próżni 86 — 88% wyniesie zużycie pary 9,5 kg na kilowattgodzinę przy pełnym i 11,8 kg przy połowicznym obciążeniu; osiągnięcie lepszej próżni byłoby wobec tego, że woda do kondensacji, pochodząca z ochładzacza, posiada względnie wysoką temperaturę 25—28° C., bardzo nieekonomiczne; oszczędność na parze nie wyrównałaby kosztu nadmiaru potrzebnej wody do ochładzania. Kondensację przyjmujemy powierzchniową:

$$m = \frac{630 - 40}{40 - 26} = 42.$$

Każda turbina otrzymuje własne urządzenie kondensacyjne i potrzebuje około 440.95.42=170 m<sup>3</sup>/godz. wody chłodzącej. Wody tej dostarcza pompa odśrodkowa pędzona silnicą elektryczną i tłocząca ją przez kondensator do ochładzacza kominowego. Do oddzielenia powietrza i pary od wody służy specjalna pompa. Zapotrzebowanie energii każdej kondensacji wynosi 20 k. p., co czyni około 3% rzeczywistej sprawności maszyny. Żelazny ochładzacz kominowy obliczony jest na 3.170 = 510 m<sup>3</sup>/godz. wody, do ochładzania jej z 42° C. na 26° C. przy temperaturze powietrza 18—20° C. Kondensat pary zostaje przez pompę wirową wtłoczony do zbiornika, gdzie go przegrzewamy. Urządzenie kotłowni zostaje takie same, jak w poprzednim wypadku.

Koszta urządzenia:

1) 2 Turbodynamomaszyny . . .	140 000 m.
2) 3 kotły z przegrzewaczami i uzbrojeniem . . .	60 000 "
3) 2 całkowite urządzenia kondensacji powierzchniowej z 2 pompami odśrodkowymi, jedną pompą wilgotno-powietrzną i kominem chłodzącym . . .	56 000 "
4) 1 pompa wirowa, 1 zbiornik wody, 2 pompy do zasilania kotłów wodą . . .	6 800 "
5) 1 całkowite urządzenie przewodów pary z wentylami i t. p. . .	5 500 "
6) 1 całkowite urządzenie przewodów wody . . .	5 000 "
7) 1 kran ręczny na 7 t nośności . . .	3 400 "
8) 1 tablica rozdzielowa z przynależnościami . . .	6 500 "
9) Części rozmaite . . .	17 500 "
10) Hala maszynowa 220 m <sup>2</sup> ze składem o wysokości 7 m . . .	15 500 "
11) Kotłownia 120 m <sup>2</sup> po 35 mar. za 1 m <sup>2</sup> . . .	12 100 "
12) Fundamenty pod turbodynamomaszyny i kondensację, kanały do rur i przewodników elektrycznych . . .	9 500 "
13) Obmurowanie kotłów . . .	12 000 "
14) Komin . . .	18 000 "
Razem . . .	367 000 m.

co wynosi na 1 kw 418 marek.

Koszt roczny utrzymania:

1) Zużycie węgla 5417 t . . .	97 500 m.
2) Smary i materiały do czyszczenia . . .	1 600 "
3) Personel . . .	22 500 "

4) Naprawy i odnowienia . . .	9 250 m
5) Amortyzacja . . .	23 300 "
6) Oprocentowanie (4%) . . .	14 700 "
Razem . . .	168 850 m.

Koszt wytworzenia 1 kw-godz. 5,2 fen.

**C Elektrownia z silnikami gazowymi.** Autor obiera 2 silniki gazowe, podwójnego działania czterotaktowe, układu tandemowego. Do puszczenia w ruch tego zespołu zbudowana ma być mała stacja powietrza ściśnionego o 16—20 atm. Do chłodzenia tłoka, przykrywy, płaszcza i wentyli potrzebne są na konia i godzinę około 40 l wody o temp. 26° C., tak że ochładzacz wystarczy na 90 m<sup>3</sup> wody dla 3-ch maszyn. Do pędzenia tej wody użytą zostaje pompa odśrodkowa. Urządzenie do wytwarzania gazu silnikowego składa się z 3-ch generatorów szybowych wraz z parownikami, przemywaczami i wentylatorami. Przyjmując wydajność generatorów na 75%, otrzymujemy z 1 kg koks, o 6500 ciepł., około 4,2 m<sup>3</sup> gazu, średnio 1200 ciepł./m<sup>3</sup>, a przy wydajności ciepłikowej maszyny 26% otrzymujemy na rzeczywistego konia i godzinę

$$\frac{637}{0,26 \cdot 1200} = 2 \text{ m}^3 \text{ gazu, czyli } 0,48 \text{ kg koks.}$$

Większe fabryki tego rodzaju maszyn zapewniają 0,7 kg na kilowattgodzinę przy pełnym obciążeniu, a o 50% więcej przy obciążeniu połowicznym, z czego wynika, że silniki gazowe pracują przy częściowym obciążeniu mniej ekonomicznie aniżeli parowe i turbiny. Dla większej pewności przyjmujemy w naszym obliczeniu 0,74 kg, na 1 kw-godz. przy pełnym i 1,1 kg przy obciążeniu połowicznym doliczając do tego jeszcze 10% na rozmaite straty. Zużycie smarów jest większe niż przy silniku parowym, natomiast personel roboczy może być mniejszy ze względu na brak kondensacji i mniejszą ilość zużywanego paliwa. Fundamentowanie jest tu droższe w porównaniu z urządzeniami A i B.

Koszt nakładowy

1) 2 Silniki gazowe z odpowiednimi dynamomaszynami . . .	225 000 m.
2) 3 generatory gazowe z przemywaczami, parownikami oraz wentylatorami . . .	27 000 "
3) 1 stacja powietrza ściśnionego wraz z przewodami . . .	6 200 "
4) 1 całkowite urządzenie do ochładzania wody, z pompą odśrodkową, żelazną wieżycą do ochładzania i rurami . . .	14 500 "
5) 1 kran ręczny o 10 t nośności . . .	5 500 "
6) 1 całkowite urządzenie przewodów gazowych i powietrznych, ze wszystkimi przynależnościami . . .	5 000 "
7) 1 tablica rozdzielowa . . .	7 500 "
8) Waga, szyny, wózki, winda do koks, rozmaite części zapasowe i różne drobne wydatki . . .	30 800 "
9) Hala maszynowa 500 m <sup>2</sup> , o wysokości 9 m . . .	35 000 "
10) Budynek dla generatorów gazowych, 330 m <sup>2</sup> , po 60 mar. . .	19 180 "
11) Różne fundamenty . . .	21 000 "
Razem . . .	397 130 m.

co czyni 451 marek na 1 kw.

Koszt roczny utrzymania.

1) Zużycie koks 2810 t po 23 m. . .	64 630 m.
2) Smary i materiały do czyszczenia, 2,2 fen. na konia i godz. . .	10 500 "
3) Personel . . .	22 000 "
4) Woda do przemywaczy 54 000 m <sup>3</sup> na rok po 5 fen. . .	2 700 "
5) Naprawy i odnowienia . . .	9 550 "
6) Amortyzacja . . .	24 200 "
7) Oprocentowanie (4%) . . .	15 900 "
Razem . . .	149 480 m.

czyli 4,6 fen. na 1 kw-godz.

Celem wyprowadzenia odpowiednich wniosków z powyższego obliczenia, zestawiamy uzyskane wyniki w następującej tabelicy:

Typ elektrowni	Koszt nakładowy na 1 kw w markach	Koszt roczny utrzymania na 1 kw-godz. w fenigach
Silnik parowy . . .	540	5,75
Turbina parowa . . .	418	5,2
Silnik gazowy . . .	451	4,6

Na zasadzie tych danych musimy przyjść do przekonania, że najmniej korzystnie przedstawia się silnik parowy, gdyż obok największych kosztów nakładowych, wymaga jednocześnie największych kosztów utrzymania. Co się zaś tyczy pozostałych dwóch rodzajów silników, to ze względów ekonomicznych o wyborze stanowić będzie ta okoliczność, który z tych 2 ch punktów: koszt nakładowy czy koszt roczny utrzymania, ma dla właściciela elektrowni większe znaczenie.

H. D.

# KRONIKA BIEŻĄCA.

Tratwy na Wiśle w granicach Prus, zgodnie z postanowieniami obowiązującymi, mogą mieć szerokość do 30 m i długość nie większą aniżeli 200 m. Przemysłowcy leśni poczynili zabiegi u rządu pruskiego o pozwolenie splawiania, przy wysokim stanie wody, tratw o szerokości do 55 m, w celu rychlejszego doprowadzania ich do miejsc bezpiecznych na rzece. W podaniu swoim objaśniają przemysłowcy, że w razie gdyby szerokie tratwy nie mogły być splawione na czas do Gdańska, to można je będzie ustawiać wzdłuż brzegów na wodzie płytkiej, pozostawiając nurt swobodnym dla statków. Jednakże zabiegi te nie odniosły pożądanego skutku, albowiem właściwe władze rządowe obawiały się zatargów pomiędzy właścicielami tratw a właścicielami statków, których zdaniem, szerokie tratwy wytwarzałyby poważne utrudnienie dla żeglugi nie tylko przy niskim lecz i przy wysokim stanie wody. Obowiązujące dotychczas postanowienie co do szerokości tratw pozostaje więc i nadal w mocy.

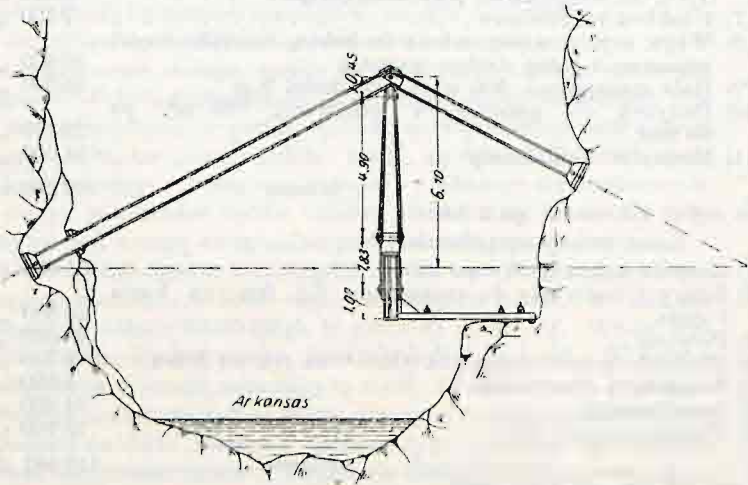
Zbyt bawełny (w belach po 500 f. ang.).

Rok (do 31/VIII)	St. półn.	St. połud.	Razem	Zbiórkałkow.
1896	1 660 271	904 701	2 564 972	7 157 346
1897	1 804 680	1 042 671	2 847 351	8 757 964
1898	2 211 740	1 231 841	3 443 531	11 199 994
1899	2 190 095	1 399 339	3 589 491	11 274 340
1900	2 068 300	1 597 112	3 665 412	9 436 416
1901	1 967 570	1 620 931	3 588 501	10 383 422
1902	2 050 774	1 937 971	3 988 745	10 680 680
1903	1 967 635	2 000 729	3 968 364	10 727 559
1904	2 026 967	1 919 252	3 946 219	10 011 374
1905	2 282 145	2 163 505	4 445 650	13 565 885
1906	2 349 478	2 374 225	4 723 703	11 345 988

St. J.

Ciekawa budowla. Przy szybkim rozwoju sieci dróg żelaznych w Stanach Zjednoczon. Ameryki Półn. w szóstym, siódmym i ósmym dziesięcioleciu zeszłego stulecia powstały liczne konstrukcje zadziwiające śmiałością lub odrębnością pomysłu. Bogatą, w takie konstrukcje niezwykle jest Denver and Rio Grand R.R., a jedną z ciekawszych budowli na tej drodze żelaznej jest poniżej opisana.

Rzeczona droga żelazna w budowana pierwotnie jako wąskotorowa, przecina góry skaliste, i które się wspinia z Pueblo (Coko) w dolinie rz. Arkansas. Tuż za Pueblo dolina zęża się na długości około 13 km w parów. W miejscu a najwyższym parowu, zwanem „Royal Gorge“, wznoszą się skały niemal pionowo nad brzegami



rzeki, tak, że brak miejsca na drogę. W celu zmniejszenia kosztów budowy zaniechano zamiaru rozsadzania skał dla wybitcia drogi; zastosowano natomiast sposób wskazany na rysunku. Tor ułożono na belkach, jednym końcem spoczywających na wysokości skały, drugim zaś końcem zawieszonych na rozporach, zakotwionych w skałach. Długość toru w ten sposób zbudowanego wynosi 82,6 m. Robotę tę wykonano według projektu sporządzonego w r. 1879 przez inż. Shaler Smith'a; nadzór nad robotami prowadził A. A. Robinson, inżynier naczelny dr. z Atchinson, Topeka and St. F.

Przy przebudowie dr. z Denver and Rio Grande na normalnotorową wzmocniono odpowiednio ustrój powyżej opisany, który i dziś jeszcze, pomimo znacznego wzmoczenia się ruchu na rzeczonyj drodze żelaznej i pomimo, że części główne ustroju pracują już od lat 26-ciu, spełnia zadawalająco swoje zadanie.

(Zt. d. V. d. I. № 42 r. z., str. 1726).

—jł—

Zagubiona droga żelazna. L. Lodian podaje w „Electrical Review“ wiadomość ciekawą o drodze żelaznej, która gdzieś się zawieruszyła, tak, że jej odnaleźć nie można. W siódmym dziesięcioleciu stulecia ubiegłego, w pobliżu Irkucka, nad rz. Angarą, zbudowały miejscowe towarzystwa żeglugi drogę żelazną, o długości około 19 km, do podwożenia towarów do rzeki, skąd dalej były przewożone drogą wodną. Szerokość toru wynosiła 2,13 m; szyny dostawiła huta miejscowa, a jedyny parowóz, staroświeckiego nieco ustroju, zbudowa-

wali studenci jednej ze szkół technicznych Syberyi Zachodniej. Cały personel tej drogi żelaznej składał się z maszynisty, palacza i hamulcowego, a cały tabor składał się z kilku wagonów otwartych. Zbudowano jednak przy tej drodze żelaznej dwie szopy na towary. Była to niewątpliwie pierwsza droga żelazna w Azji Północnej. Ruchu prawidłowego na tej drodze nie było; gdy nagromadziło się dosyć towarów, wyprawiano tygodniowo dwa pociągi w każdą stronę. W miarę polepszania się komunikacji lądowej w danej okolicy kraju, przewóz towarów drogą wodną malał i po pewnym czasie ruch na rzeczonyj drodze żelaznej zupełnie ustał. Jakiś osadnik kupił parowóz, który mu raz na rok służył do popędzania młockarni; wagony wywieziono gdzieś na statkach, a drogę żelazną pozostawiono swojemu losowi.

W piętnaście lat potem, inżynierowie, wytykający drogę żel. Syberyjską, powzięli wiadomość o owej zapomnianej drodze żelaznej i zaciekawieni opowiadaniem właścicieli, postanowili ślady jej odnaleźć. Odnaleźli rzeczywiście dwie szopy, w stanie ruiny, a w nich nawet resztki towarów, niewysłanych i zapewne zapomnianych; śladów jednak toru odnaleźć nie mogli. Ponieważ dla złodziejów, gdyby w tej bezludnej okolicy gospodarzyli, cenniejszą i łatwiejszą do zabrania zdobyczą byłyby towary pozostawione w szopach, aniżeli ciężkie szyny i nawpół zgniłe podkłady podłużne, przeto nie można przypuścić ażeby tor był rozkradziony; prawdopodobniejszym znaczenie jest, że gdy wykop kolejowy stał się z biegiem czasu niejako rowem odwadniającem dla okolicy, to tor pod ciężarem szyn zagłębiał się coraz bardziej w ziemię rozmięknłą, która od wierzchu pokryła się gąszczem krzewów. Może kiedyś, przy jakichś badaniach geologicznych, odnalezione zostaną przypadkowo części tej zapomnianej kolei, którą czyjaś przedsiębiorczość w tak wyjątkowych warunkach do życia powołała i którą spotkał los tak niezwykły.

## Wspomnienie pozgonne.

Ś. P.

### ANTONI HOŁOWIŃSKI,

inżynier, doktor filozofii,

zasłużony elektrotechnik, um. w Warszawie d. 31 grudnia r. z., w 64-ym roku życia. Urodzony w Wołosowce (na Wołyniu) z ojca Antoniego, marszałka szlachty żytomierskiej (brata metropolity ks. Ignacego), kończył szkoły średnie w Petersburgu, następnie Szkołę Centralną w Paryżu (1863), a po kilkoletnich studiach w Karlsruhe (u prof. WIEDEMAN'A) i w Heidelbergu (u prof. BUNSEN'A), doktoryzował się w Freiburgu. Po powrocie do kraju był docentem fizyki w Szkole Głównej i przez czas krótki (1869—1870) wykładał w świeżo wówczas powstałym Uniwersytecie Warszawskim.

Prace swoje naukowe ogłaszał głównie w *Przeglądzie Technicznym* i *Wszecchwicie*. Z licznych prac zmarłego w piśmie naszym ogłoszonych wymieniamy: „Teorya fizyczna dynamomaszyn“ (1885), „Linie sił i powierzchnie ekwipotencyalne“ (1885), „Schematy kilku ważniejszych dynamomaszyn“ (1885), „Ogniwa wtórne jako piorunochrony i jako regulatory dynamomaszyn“ (1885). Te cztery rozprawy wyszły następnie w oddzielnej odbitce pod tytułem wspólnym: „Z zakresu elektrotechniki“ (Warszawa 1886). Nadto ogłosił w piśmie naszym, w czasie od 1885 do 1896 r. przeszło sto prac, niemal wyłącznie wartościowych, po części samodzielnych, wymienionych szczegółowo w „Bibliografii 37-iu tomów *Przeglądu Technicznego*“ (Warszawa 1903), z których na wyróżnienie zasługują sumienne oceny dzieł naukowych z zakresu fizyki, które w tym okresie czasu w języku polskim się pojawiły. To też ś. p. HOŁOWIŃSKI, w rzeczonym okresie czasu należał do najpoważniejszych i najgorliwszych współpracowników *Przeglądu Technicznego*, a współpracownictwo jego było tem cenniejsze, że zasilał pismo nasze w prace ściśle naukowe z dziedziny techniki, w której wówczas niewiele jeszcze było u nas pracowników naukowo dostatecznie przygotowanych.

Od r. 1886 do 1894 był członkiem Komitetu Redakcyjnego *Przeglądu Technicznego*.

Ostatnie lata życia poświęcił pracy gorliwej nad metodami badań rytmiki serca, które prowadził wspólnie z d-rem J. PAWIŃSKIM w szpitalu Św. Ducha w Warszawie.

Był to uczony poważny i człowiek zacny. Cześć jego pamięci!



# ARCHITEKTURA.

## Z powodu konferencji nauczycieli rysunku.

Do najpospolitszych nieporozumień estetycznych należą niewątpliwie sądy ogółu o dziełach architektonicznych. Już w sprawie malarstwa i rzeźby wśród inteligentniejszej nawet publiczności, spotyka się często określenia zdumiewające swą naiwnością, wyroki jednak ferowane przez przeciętnego warszawianina w zakresie najbliższych obchodzących go utworów sztuki architektonicznej — utworów spotykanych ustawicznie na drodze codziennych wędrówek po mieście — świadczą nieraz poprostu o potwornej ignorancji. Jest to wynikiem znamiennej zaniedbania w naszym wychowaniu, a mianowicie, tej okoliczności, że w początkowym nauczaniu szkolnym nie uwzględniano dotąd należycie tych korzyści, jakie przynieść mogą człowiekowi dzisiejszej kultury najogólniejsze wiadomości z dziedziny estetyki.

Istotnie w dotychczasowych uczelniach wszelkiego typu nie zwracano najmniejszej uwagi na kształtowanie umysłu dziecka, czy młodzieńca, w kierunku rozumienia czy odczuwania sztuki, do czego bezpośrednio prowadzi poznanie jej praw zasadniczych, tudzież najważniejszych etapów w jej pochodzie rozwojowym.

Niewątpliwie, skoro uczeń wcześniej nauczy się rozumieć, iż ład, rytm, harmonia i proporcja są nieodzownymi prawami, kierującymi twórczością artystyczną, że styl jest tylko właściwie doskonałym zastosowaniem formy zewnętrznej do wewnętrznej treści przedmiotu; skoro wreszcie pozna, jak geniusz ludzki formę tę zdobywał i doskonalił, czego niezatarte ślady pozostały w ewolucyjnym przeobrażaniu się stylów historycznych przez wieki, to łatwo później uniknie błędzenia po omacku wśród dziwactw narzuconej mody, wyrobi sobie smak własny i własny sąd, ugruntowany na należytem uświadomieniu estetycznym.

Przygotowanie takiego możliwie najszerszej uświadomionego ogółu, takiej wyrobionej estetycznie publiczności jest sprawą niezmiernie ważną, zwłaszcza dla rozwoju architektu-

ry miejskiej. Nie mówiąc o wielkich monumentach, których budowa jest dumą i ambicją całego narodu, każdy obywatel, chodząc po ulicach obstawionych olbrzymimi koszarami, gdzie gnieździ się nieprzeliczony rój ludzki, ma prawo wymagać ażeby przynajmniej, rzucające mu się natrętnie w oczy zewnętrzne lica tych koszar nie raziły zbytnio jego upodobań estetycznych. Nadto wielu buduje dla siebie domy własne, wille, pałace lub tylko pozostaje właścicielami mieszkań, których przecież urządzenie wewnętrzne i dekoracje ścienne powinny odpowiadać poziomowi wymagań człowieka kulturalnego. Otóż im wymagania podobne staną się bardziej powszechne i istotnie dostojne, tem silniej podniecać one będą fantazję architektów — zmuszą ich do wysiłków i poszukiwań indywidualnych, jednym słowem, wywołają ożywioną twórczość artystyczną na tem polu — co w rezultacie odbije się dodatnio na wyglądzie estetycznym całego miasta.

Do uświadomienia jednak podobnego dojść można przez mozolną pracę u podstaw, t. j. przez odpowiednie kierowanie wykształceniem młodych pokoleń; dlatego też sprawę tę złożyć należy w ręce wychowawców, a zwłaszcza nauczycieli rysunku, gdyż z chwilą, gdy rysunek wchodzi dziś do programów powszechnego nauczania, oni to najbezpieczniej przy wykładach mogą baczyć nad wyrabianiem się smaku i upodobań estetycznych u dzieci od lat najwcześniejszych. Dlatego też sprawę tę podnoszę w tej chwili, gdy właśnie odbywa się zwołana przez Muzeum Rzemiosł i Przemysłu konferencja nauczycieli rysunku. Pożądanem byłoby, ażeby na jednym z posiedzeń w liczniejszym gronie specjalistów w tym zakresie, omówiono środki najwocześniejszego krzewienia kultury estetycznej. Może wreszcie przyszli obywatele przestaną mówić o stylach w architekturze, jak ślepi o kolorach.

T. Jaroszyński.

## RUCH BUDOWLANY I ROZMAITOŚCI.

**Warszawa. Roboty budowlane miejskie.** Ruch budowlany w r. z. wypadł dla Warszawy nader niekorzystnie; na palcach można byłoby policzyć wzniesione lub rozpoczęte budynki. To samo da się może przepowiedzieć i na r. b., horoskopy bowiem przysłonięte są mgłą gęstą, wobec niewyraźnych i oplakanych stosunków ekonomicznych całego kraju i niepewności politycznej. Jakby na ratunek tysiąca rąk roboczych przyszło w tym razie miasto, korzystając z pożyczki 33-milionowej, zaciągniętej przed kilku laty na melioracje miejskie. Przed końcem r. z. ukończony został 2-gi gmach szkolny na rogu ul. Dobrej i Drewnianej, dla pomieszczenia w nim 14-tu szkół początkowych jednoklasowych dla dzielnicy Powiśla między ulicami Al. Jerozolimską a Karową. Budynek na razie nie będzie jeszcze oddany do użytku ze względu na niedostateczne przeschnięcie murów i nieuregulowanie poziomów ulic i podwórz, które dopiero z wiosną doprowadzone będą do należytego stanu.

W początkach lipca r. z. miasto rozpoczęło budowę hal targowych na pl. Witkowskiego. Pomimo niezbyt sprzyjających okoliczności, udało się wyprowadzić fundamenty i w części postawić konstrukcję żelazną, która z powodu pewnych osobliwości budowli musi być ukończona przed wyprowadzeniem okalających ją murów. Brak pracy zagrzewa do roboty i pomimo chłódów składanie wiązań dachowych i słupów będzie prowadzone w dalszym ciągu i jest nadzieja, że do chwili rozpoczęcia robót mularskich z nastaniem ciepła żadne przeszkody techniczne się nie nasuną. Jednocześnie do mro-

zów prowadzone były roboty przy budowie hal przy ul. Koszykowej dla dzielnicy, która do dnia dzisiejszego nie posiada nawet targów prywatnych. Z powodu jednak późnego bardzo zdecydowania tej sprawy przez władze ministeryalne, roboty nie są zbyt posunięte, lecz i tu liczy się, że z początkiem r. 1908 hale będą otwarte dla publiczności. Koszt obu tych hal obliczony został na 800 000 rub.

Prócz tego z wiosną r. b. miasto rozpocznie przy ul. Spokojnej budowę połączonych: zakładu dezynfekcyjnego do użytku ogólnego i zakładu do spalania śmieci, dostarczanych z nieruchomości prywatnych. Roboty mają być prowadzone sposobem gospodarczym wobec dosyć skomplikowanych instalacji i w tym celu Zarząd miejski zrobił już umowę z angielskim Towarzystwem „Horsfall & Co.“ z Leeds, w kwestyi specjalnych patentowanych pieców najnowszego systemu.

H. G.

**Z zasadniczych postulatów higieny szkolnej, przez d-ra L. Wernica w zeszycie grudniowym (1906) „Zdrowia“ podanych, wyjmujemy cenne bardzo dane, urządzenia pokoju klasowego dotyczące:**

1) W klasie nie powinno być więcej niż 40 uczniów, ze względu na trudność zastosowania do liczby większej przepisów higieny, jak szczególnie z powodu niemożności uwzględnienia indywidualnych własności ucznia.

2) Długość klasy nie powinna być większa nad 9 — 10 m,

aby uczniowie zajmujący ławki ostatnie dokładnie widzieli pismo na tablicy.

3) Głębokość klasy nie powinna być większa niż  $1\frac{1}{2}$  razy wzięta odległość górnego brzegu okna do podłogi, t. j. ma wynosić od 6 do 7 m.

4) Miejsce potrzebne na siedzenie dla jednego ucznia wynosi: dla dzieci mniejszych: dług. 0,5 m, szerok. 0,68 m, powierzchnia  $0,34 m^2$ ; dla dzieci średnich: dług. 0,52, szerok. 0,70, pow.  $0,364 m^2$ ; dla dzieci większych: dług. 0,54, szer. 0,72, powierzchnia  $0,389 m^2$ .

5) Oprócz tego pożądane są następujące przestrzenie wolne: a) przed ławkami — szerokości 1,7 m (katedra, tablica i t. p.); b) przejście pomiędzy ławką ostatnią a ścianą 0,5 m szerokości; c) przejście obok ściany okiennej 0,4 m szer.; d) przejście przy ścianie przeciwległej 0,8 m szer.; e) jedno lub kilka przejść środkowych po 0,6 m szer.; f) odległość od miejsca, zajętego przez uczniów do pieca ma wynosić 0,8 m.

6) Ściany klasy do wysokości 1,5 m powinny być gładkie, posiadać szlak pomalowany farbą olejną, dającą się obmywać, jasną, żółtawą lub jasno-szarą. Sufit ma być biały, równy i bez sklepień.

7) Podłoga równa, szczelnie zaciągana farbą kurzochną, z drzewa dobrze wysuszonego i przepojonego olejem zdrowia; gdzie niema farby kurzochną, dobrze stosować zaciąganie farbą olejną.

8) Drzwi powinny być umieszczone tak, aby wchodzący widział twarz, a nie plecy uczniów. Najlepsze są drzwi jednoskrzydłowe szerokości 1 m; otwierać się one mają na zewnątrz.

9) Oświetlenie. Najmniejsza ilość światła niezbędna do czytania i pisania wynosi 10 świec normalnych. Światło powinno padać z lewej strony ucznia, odległość parapetu okna od podłogi nie powinna przekraczać 1 m. Powierzchnia świetlna wszystkich okien powinna wynosić przynajmniej  $\frac{1}{5}$  powierzchni podłogi.

10) Powietrze powinno być bezwonne, zawierać 40—70% tej ilości wody, która jest niezbędną dla wysycenia powietrza; na

1000 objętości powietrza może być tylko 1 objętość kwasu węglowego. Powietrza powinno być, mianowicie dla dzieci młodszych tyle, aby na jedno dziecko przypadło  $14 m^3$ , u starszych  $22 m^3$ ; czyli że, przyjmując  $2,6 m^2$  powierzchni na 1 ucznia, potrzeba dla dzieci młodszych zmieniać powietrze 5,6 razy na godzinę, a dla starszych 8,8 razy. Atoli powietrze może ulegać zmianie najwyżej 5 razy na godzinę, a więc przestrzeń dla dzieci młodszych powinna co najmniej wynosić  $3 m^3$  na jedno, dla starszych  $4,5 m^3$ .

11) Ciepłota izby szkolnej ma wynosić 16—20° C. (14—16 R.). Należy mieć ciepłomierz w każdej klasie, nb. pożądanym jest, aby był widzialny z zewnątrz, z korytarza. Najlepsze jest ogrzewanie centralne z odpowiednim nasycaniem powietrza parą wody.

Z następujących rozdziałów rozprawy, przy kompozycji architektonicznej, należy uwzględnić, że: miejsc ustępowych powinno być tyle, aby jedno przypadło na 40 chłopców, lub 20 dziewcząt. Dziedziniec szkolny powinien być takich wymiarów, żeby na ucznia wypadało  $4 m^2$  powierzchni. Wreszcie, udzielanie kąpielii na miejscu powinno być obowiązkiem szkoły.

**O wystawie budowlanej w Wiedniu w r. 1908** wspominaliśmy w № 1 r. b. Obecnie możemy podać ustalony program wystawy, która posiadać będzie 6 grup: 1) Przemysłu budowlanego (rzemiosła, sztuka, przemysł i technika). 2) Wystawy historycznej budownictwa u poszczególnych narodów od czasów zamierzonych do naszych (plany, modele i budowle). 3) Domów mieszkalnych z urządzeniem wewnętrznym (chata, dom miejski, willa, zamek i pałac). 4) Budowli użytecznych (w polu, lesie i ogrodzie, w górnictwie, fabryki, domy handlowe, ulice, dr. żelazne, kanały, karczmy i zajazdy). 5) Budynków społecznych (szpitale, sanatoria, przytułki, szkoły, kościoły, muzea, teatry, budowle monumentalne, sztuka ogrodnicza, budynki wojskowe, sądowe, zarządów i t. p. 6) Miast austriackich.

## K O N K U R S Y.

**Konkurs na szkołę żeńską z internatem w Kursku** ogłasza Tow. Archit. w Petersburgu (Mojka 83). Skala dla planów 1:168, dla lica i przecięć 1:84 (!). Koszt ogólny 300 000 rub. Sędziowie-architekci: pp. L. BENOIT, HIRSZOWICZ, KOSIAKOW, LISZNIEWSKI, STABOROWSKI, KOZŁOW i 2-ch przedstawiciele Komitetu budowy.

**Konkurs międzynarodowy na gmachy uniwersytetu w Sofii** rozpisuje Bułgarskie Ministerium Oświaty w Sofii (Ministère de l'Instruction Publique à Sofia). Termin poprzednio wyznaczony odłożony został do d. 14 lipca r. b. Ugrupowanie poszczególnych budynków z góry ustalone.

### Kalendarz terminowy bieżących konkursów architektonicznych.

Kto rozpisuje	Treść zadania	Termin nadesłania	Rodzaj konkursu	Nagrody	Uwagi
Ministerium Sprawiedliwości w Sofii	Pałac sądów w Sofii	28 stycznia r. b.	Międzynarodowy	5000, 3500, 2000 i 1000 fr.	Por. № 46 P. T. r. 1906.
Tow. Arch. w Moskwie	Gimnazjum w Bogorodsku	28 stycznia r. b.	Na Państwo Rosyjskie	600, 400 i 250 rub., zakupy po 200 rub.	Por. № 1 P. T. r. b.
Tow. Arch. w Petersburgu	Klub w Rostowie n. D.	4 lutego r. b.	" " "	1200, 700, 600, 500 rub. i zakupy po 500 rub.	" "
Tow. Arch. w Petersburgu	Dworzec w Petersburgu	11 lutego r. b.	" " "	Na 6 nagród 10000 rub. 1-a 3000 i zakupy	" "
Izba Handl. i Przemysł. we Lwowie	Gmach Izby	15 lutego r. b.	Na Galicyę (!)	4000, 2500 i 1500 kor., zakupy po 500 kor.	" "
Tow. Arch. w Petersburgu	Teatr w Tambowie	4 marca r. b.	Na Państwo Rosyjskie	Na 3 nagrody 2000 rub. 1-a 800 rub.	" "
Tow. Arch. w Petersburgu	Szkoła w Kursku	11 marca r. b.	" " "	Na 4 nagrody 4000 rub. 1-a 1500 rub.	Por. № 2 P. T. r. b.
Ministerium Oświaty w Sofii	Gmachy uniwersyteckie w Sofii	14 lipca r. b.	Międzynarodowy	10000, 7000, 5000 fr. i na kupna 4500 fr.	" "



Wydawca Maurycy Wortman. Redaktor odp. Jakób Hellpern.

Drnk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, Włodzimierska № 3 (Gmach Stowarzyszenia Techników).