

## Wiatraki i zastosowanie ich do popędu elektrycznego.

Napisał Stanisław Wysocki, inżynier.

### I.

Historia wiatraków. Przykłady zastosowania do popędu elektrycznego.

Najstarszy silnik, jakim ludzkość się posiłkuje od wielu stuleci, traktowany jest przez współczesną technikę po macoszemu. Podczas gdy udoskonalenie maszyn parowych, gazowych, wodnych i t. p. pochłonęło już i ciągle pochłania ogromny zasób pracy umysłowej, to wiatraki, tak proste w swej budowie, nie mogły doczekać się ani głębszych badań naukowych, ani należytego ulepszenia technicznego. Lekceważono wiatraki dla ujemnych własności, wpływających wprost z istoty tych maszyn, nieodłącznych, nie dających się usunąć żadnym urządzeniem. Silnik wiatrowy bowiem zawsze będzie narażony na przerwy w pracy i zawsze będzie wymagał miejscowości otwartej, wystawionej na działanie wiatru. A jednak pomimo tych stron ujemnych wiatraki znajdują szerokie zastosowanie. W większości wypadków budują je cieśle podług własnego widzimisię lub podług wzorów opartych na miejscowych zwyczajach, przekazywanych z pokolenia na pokolenie.

Jaka jest historia wiatraków? Podług wszelkiego prawdopodobieństwa<sup>1)</sup> pierwsze wiatraki zbudowane zostały w bezwodnych stepach azyatyckich, wkrótce po Narodzeniu Chrystusa. W Persyi, za panowania Omara (634 — 644 r.), są już cieśle specjaliści do budowy wiatraków. Do Europy wiatraki przedostały się dopiero po wyprawach krzyżowych; najpierw zaczęto je budować we Francyi (około r. 1105) i w Anglii (około r. 1140), następnie w Niemczech i Holandyi. Pierwszy wiatrak w Niemczech stanął w Spirze (n. Speier) nad Renem w 1393 r. Wiatraki te były już tej samej mniej więcej budowy co i dzisiejsze. Próbowano jednak zmieniać ich ustrój. Tak np. w czasie wojny trzydziestoletniej (1618 — 1648) stosowano gdzieś wiatraki o kołach poziomych. W r. 1650 wynaleziono nowy typ używany do dziś dnia i znany pod nazwą „holenderskiego”. W stul. XVIII uczeni matematycy pracują nad teorią wiatraków. Pierwszym badaczem na tem polu był PARENT, następnie PILOT i BELIDOR (1697 — 1761). W r. 1738 DANIEL BERNOULLI zwraca uwagę, że w wiatrakach czynną jest prędkość wiatru nie rzeczywista, lecz względna czyli wypadkowa, z czego nikt przedtem nie zdawał sobie sprawy. MACLAURIN wylicza w 1742 r. pochYLENIE płaszczyzny śmig, przy którym osiąga się najwyższą pracę. Następnie pracowali nad teorią wiatraków d'ALEMBERT (1717 — 1783) i LEONARD EULER (1707 — 1783). Ten ostatni zauważył między innymi, że parcie pędzące odpowiada różnicy z przedniej i tylnej strony koła, a więc większe jest od rzeczywistego parcia wiatru. EULER nie poprzestawał na obliczeniach teoretycznych, lecz prowadził w Holandyi badania doświadczalne nad wielkim wiatrakiem. Inż. SMEATON w Anglii prowadzi w kilka lat później (1759 — 1766) drobne i ściśle doświadczalne z wiatrakiem pędzonym siłą obcą, tak jak wentylator. Podobnymi badaniami zajmował się we Francyi J. CH. BORDA (1733 — 1799).

Z chwilą wynalezienia maszyn parowych uwaga świata uczonego skierowuje się w inną stronę. Wiatraki popadają w zapomnienie. Jeszcze tylko CH. A. COULOMB prowadzi (1821 r.) mozolne doświadczalne w okolicach Lille (Belgia) nad pięćdziesięciu wiatrakami.

Tymczasem na drugiej półkuli powstaje nowy typ wiatraka, typ „amerykański”. Przeniesiony do Europy zaczyna powoli zdobywać prawo obywatelstwa. O ile dawne wiatraki nadal wyrabiane są przez rzemieślników i służą prawie

wyłącznie do poruszania młynów, o tyle nowe wiatraki amerykańskie, wyrabiane fabrycznie, znajdują znacznie wszechstronniejsze zastosowanie, a głównie do pompowania wody. Można było już przypuszczać, że czterośmigowe wiatraki stały się przeżytkiem, że zupełne wyrugowanie ich jest tylko kwestyą czasu, — gdy oto w Danii rozległ się niespodziewanie głos protestu, głos obrońcy czterośmigowych maszyn.

Dania, kraj drobnego a udoskonalonego rolnictwa, a przytem kraj ubogi w paliwo i siłę wodną, dawno posiłkowała się wiatrakami. Jak wielką wagę przykładają duńczycy do tego silnika, stwierdza fakt, że rząd rok rocznie wyznacza sumy na prowadzenie badań nad wiatrakami i w tym celu wybudował nawet oddzielną pracownię doświadczalną i dwa próbne wiatraki. Od 1891 r. do 1903 r. doświadczenia te kosztowały 106 tysięcy koron. Kierownik stacyi doświadczalnej prof. LA COUR ogłosił wyniki dotychczasowych badań w dziełku, którego treść podług tłumaczenia niemieckiego<sup>2)</sup> przytoczymy poniżej. Prof. LA COUR, na podstawie swych doświadczeń, dochodzi właśnie do wniosku, że wiatraki czterośmigowe, zbudowane racjonalnie, są w wielu wypadkach znacznie lepszymi silnikami niż amerykańskie. Szczególniej zaleca je do popędu elektrycznego.

W ostatnich czasach dzięki, szybkiemu rozwojowi elektrotechniki, zrodziło się pytanie, czy przy jej pomocy nie dałoby się lepiej niż dotychczas wyzyskać siły wiatru. Wszak w zużytkowaniu sił wodnych elektrotechnika ma nie małe zasługi. Wiatrak na połączeniu z urządzeniem elektrycznym zyskałby ciągłość pracy (przez akumulatory) a samo urządzenie — bezpłatną siłę. Czy takie połączenie jest praktyczne, czy wpłynęłoby ono na rozszerzenie się przemysłu elektrotechnicznego z jednej strony i wydajności wiatraków z drugiej, przesądzać trudno. Jedno jednak można powiedzieć z całą stanowczością: urządzenia takie są już od kilku lat czynne i działają zupełnie poprawnie. W New-Yorku na dachu jednego z domów na Park place ustawiony jest silnik wiatrowy pracujący na oświetlenie. W stanie Ohio, w pobliżu Cleveland, park i willa oświetlone są dzięki wiatrakom. Dr. NANSEN przed wyprawą do bieguna północnego urządził na statku „Fram” oświetlenie elektryczne przy pomocy wiatraka. W pobliżu Londynu jeden z wiatraków porusza jednocześnie koła młyńskie i dynamomaszynę. W Montmartre pod Paryżem od wielu lat używany jest wiatrak do ładowania akumulatorów. W 1900 r. w Szlezewie w okolicach Kappel prowadzone były doświadczalne z wiatrakiem, który dawał oświetlenie w fabryce i poruszał elektromotory<sup>3)</sup>. Nadto możemy przytoczyć, że w 1903 r. w Danii urządzenie elektryczne w Askor (przy państwowej stacyi doświadczalnej, czynne było już od dwóch lat, a prócz tego budowały się podówczas dwa inne, mianowicie we wsi Vallekilde i w posiadłości Boesen'a w Askor. Dziś prawdopodobnie jest ich już znacznie więcej. Od 1900 r. w osadzie Büsum (w Holsztynie), liczącej 1500 mieszkańców, działa stacya elektryczna centralna, poruszana wiatrakami<sup>4)</sup>. U odbiorców tej stacyi zainstalowano 300 lamp żarowych i silnik 6-cio konny. W Husum (w Szlezewie) w państwowych warsztatach okrętowych firma „Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft” zbudowała urządzenie elektryczne podług zupełnie innego systemu. Firma „Carl Reinsch” urządziła temu lat kilka instalację podług systemu prof. LA COUR w majątku hr. Eulenburg'a w Gühlen pod Lindowem, a obec-

<sup>2)</sup> Prof. Paul la Cour: „Die Windkraft und ihre Anwendung zum Antrieb von Electricitäts-Werken. Leipzig, 1905.

<sup>3)</sup> Przykłady powyższe czerpiemy z broszury A. Daul'a: „Werdende elektrische Gärtnerei im Freien, in Treibhäusern, Wintergärten u. s. w. Magdeburg.

<sup>4)</sup> E.-T. Z., 1907, str. 370.

<sup>1)</sup> Dane historyczne czerpiemy z dzieła F. Neuman'a „Die Windkraftmaschinen”. Lipsk, 1907 r.

nie taką samą instalację w majątku barona Günther von Carlowitz w Oberschöna pod Freibergiem, w Saksonii. Ta sama firma zbudowała również latarnię elektryczną z wiatrakiem nad brzegami m. Północnego. Przykładów tych chyba wystarczy dla stwierdzenia faktu, że przetwarzanie „siły wiatru“ na energię elektryczną jest praktycznie zupełnie możliwe.

## II.

Warunki meteorologiczne (Średnia prędkość wiatru za granicą i u nas; ilość dni wietrznych).

Nie we wszystkich punktach kuli ziemskiej panują jednakowo silne wiatry. Tak np. w miejscowościach nadmorskich oprócz wiatrów peryodycznych i zmiennych panują silne wiatry miejscowe, w dzień od strony morza, a w nocy od lądu. Podobne wiatry miejscowe zauważyć się dają w miejscowościach górzystych. Nie będziemy rozwodzić się nad przyczynami powstawania wiatrów, jak również nie będziemy śledzić ich kierunku, lecz zestawimy tylko dane średniej siły wiatru różnych stacji meteorologicznych. Chodzi nam bowiem o sprawdzenie, czy pod względem siły wiatru kraj nasz znacznie się różni od zagranicy i czy opłaca się nam budowanie wiatraków wogóle, a w szczególności dla popędu elektrycznego.

Poniżej przytaczamy zestawienie średniej prędkości wiatru w m/sek. w poszczególnych punktach obserwacyjnych:

	m/sek		m/sek
Helsingfors . . . . .	6,5	Madryt . . . . .	4,5
Liverpool . . . . .	6,5	Melburn (Australia) . . . . .	4,5
Vlissingen (Holandia) . . . . .	6,0	Pola (Polinezja) . . . . .	4,5
Hong-Kong (Chiny) . . . . .	6,0	Erfurt . . . . .	4,4
Hamburg . . . . .	6,0	Berlin . . . . .	4,4
Kilonia (Kiel) . . . . .	5,8	Petersburg . . . . .	4,3
Swinemünde . . . . .	5,6	Libawa . . . . .	4,2
Kłajpeda (Memel) . . . . .	5,4	Malta . . . . .	4,2
Aberdeen (Szkocya) . . . . .	5,2	Magdeburg . . . . .	4,1
Greenwich . . . . .	5,1	Astrachan . . . . .	3,8
Brema . . . . .	5,1	Tryest . . . . .	3,8
Adelajda (Australia) . . . . .	5,0	Lugdun (Lyon) . . . . .	3,6
Bombaj . . . . .	5,0	Bruksela . . . . .	3,5
Lizbona . . . . .	5,0	Moskwa . . . . .	3,2
Wiedeń . . . . .	5,0		

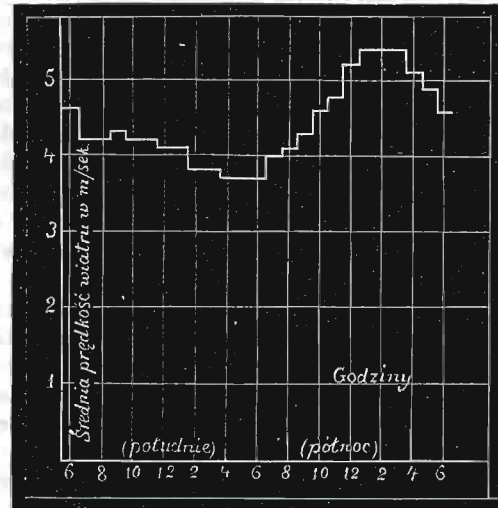
Wynika stąd, że średnia prędkość wiatru wynosi od 3,2 do 6,5 m/sek. Najsilniejsze wiatry panują nad brzegami morza.

Średnia prędkość w państwie Niemieckim, obliczona na podstawie dziesięcioletnich obserwacji we wszystkich stacjach meteorologicznych wypada 4,4 m/sek. W Austrii 4,5 m/sek.

Obliczenie średniej siły wiatru w naszym kraju napotyka na pewne trudności. Przedewszystkiem w spostrzeżeniach meteorologicznych sieci warszawskiej zdarzają się często nieprawidłowości, które — jak mówi Sprawozdanie Stacji Centralnej w Warszawie za r. 1904<sup>1)</sup> — „pochodzą mogą z jednej strony od niedokładnych lub w porze nieodpowiedniej dokonywanych notowań, z drugiej jednak strony często objaśniają się niewłaściwym położeniem stacji i miejsca spostrzeżeń“.

Wiatromierze umieszczone są w niektórych stacjach „za nisko“, „w pobliżu zabudowań, około drzew“ albo też „chodzą ze znacznym tarciem“ i wskazują mylnie. Naprzykład stacje Rytwiany, Silniczka i Ząbkowice wykazują stale bardzo słabe wiatry. Przy rewizji stacji Silniczka znaleziono, że<sup>2)</sup> „notowane dotychczas małe wartości siły wiatru w Silniczce dają się w części wyjaśnić przez wpływ otoczenia wysokich drzew i budowli“.

Powtóre, w sprawozdaniach meteorologicznych naszych stacji prędkości wiatru notowane są tylko trzy razy dziennie, o godz. 7 rano, 1 w południe i 9 wieczór. Biorąc liczbę średnią z trzech tylko danych, popełniamy błąd dość znaczny, gdyż właśnie w tej porze panują wiatry słabsze. Rys. 1 pokazuje zależność średniej prędkości wiatru od pory dnia podług notowań wszystkich stacji meteorologicznych w Austrii.



Rys. 1.

Widzimy, że najsłabsze wiatry bywają w dzień o godz. 4—6; najsilniejsze zaś od 1 — 3-ciej w nocy. Gdybyśmy nie mieli wszystkich tych danych, lecz tylko średnie prędkości wiatru o godzinie 7-ej rano 4,2, 1-ej po południu 4,1 i 9-ej wieczorem 4,3 m/sek. i na ich podstawie obliczali ogólną prędkość średnią dla Austrii, otrzymalibyśmy 4,2 m/sek., gdy w rzeczywistości prędkość ta wynosi 4,5 m/sek., czyli o 7% więcej.

Tablica I podaje wykaz prędkości średnich wiatru w poszczególnych stacjach meteorologicznych sieci warszawskiej za ostatnie dziesięciolecie. Dane te obliczyliśmy przez każdorazowe wynajdywanie liczb średnich z trzech notowań dziennych.

Do oznaczenia liczby średniej dla całego Królestwa i kresów musimy uwzględnić dwie poprawki. Przedewszystkiem pominiemy stacje Ząbkowice, Silniczkę i Rytwiany, gdyż notowania tych stacji są stanowczo błędne. Powtóre, średnią prędkość pozostałych stacji, wynoszącą 4,36 m/sek. zwiększymy o 7%, przypuszczając, iż siła wiatru zmienia się u nas w zależności od pory dnia w taki sam sposób jak i na obszarze państwa Austriackiego. Otrzymamy zatem

Tablica I. Średnia prędkość wiatru.

Stacje meteorologiczne	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	Średnio
Włocławek (gub. Warszawska) . . . . .	—	—	—	3,30	3,51	4,07	4,03	—	—	—	—	3,73
Ząbkowice ( „ Piotrkowska) . . . . .	—	—	—	1,27	1,63	2,34	2,65	2,43	2,33	2,67	2,58	(2,24)
Silniczka ( „ „ ) . . . . .	3,35	3,25	3,19	2,43	2,23	2,04	2,01	1,98	2,13	2,17	1,84	(2,42)
Oryszew ( „ Warszawska) . . . . .	—	6,30	6,11	4,57	4,70	4,62	4,21	—	—	—	—	5,08
Warszawa ( „ „ ) . . . . .	—	4,87	5,06	4,56	4,53	4,43	4,45	4,69	5,07	5,38	5,06	4,81
Rytwiany ( „ Radomska) . . . . .	—	—	—	—	1,39	1,36	1,33	1,55	1,84	2,17	—	(1,61)
Nałęczów ( „ Lubelska) . . . . .	—	—	—	—	—	3,53	3,03	3,20	3,51	3,68	3,15	3,35
Pińsk ( „ Mińska) . . . . .	4,69	4,72	4,96	5,60	5,00	—	—	—	—	—	—	5,00
Strzelniki ( „ Podolska) . . . . .	—	—	3,94	3,21	2,75	4,49	5,32	—	—	—	—	3,94
Olszana ( „ Kijowska) . . . . .	—	—	—	—	4,24	4,41	—	4,90	4,86	4,70	4,44	4,63

1) Str. 11.

2) Tamże, str. 20.

4,66 m/sek. jako prawdopodobną prędkość średnią wiatru w naszym kraju.

Nie możemy jednak poprzestać na obliczeniu prędkości średniej. Zajmuje nas jeszcze pytanie, ile dni w roku wiatrak może pracować, ile dni bywa bezwietrznych i na jaką prędkość mamy obliczać normalną moc wiatraków. Podajemy tu

Tablica II.

Ilość dni w roku z wiatrem o prędkości 3 m/sek.

Stacje meteorologiczne	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	średnio
Włocławek . . . . .	—	—	—	299	313	319	321	—	—	—	—	313
Ząbkowice . . . . .	—	—	—	154	227	293	296	266	289	299	281	(263)
Silniczka . . . . .	252	266	262	225	239	223	200	218	180	168	150	(217)
Oryszew . . . . .	—	359	332	308	312	306	262	—	—	—	—	313
Warszawa . . . . .	—	354	365	350	345	349	352	353	357	364	362	355
Rytwiany . . . . .	—	—	—	—	152	152	120	127	135	175	—	(143)
Nałęczów . . . . .	—	—	—	—	—	314	254	300	308	330	298	301
Pińsk . . . . .	340	346	344	352	334	—	—	—	—	—	—	343
Strzelniki . . . . .	—	—	280	255	254	306	339	—	—	—	—	287
Olszana . . . . .	—	—	—	—	332	334	—	333	341	328	333	333

Tablica III.

Ilość dni w roku z wiatrem o prędkości 5 m/sek.

Stacje meteorologiczne	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	średnio
Włocławek . . . . .	—	—	—	182	233	226	218	—	—	—	—	215
Ząbkowice . . . . .	—	—	—	68	103	137	142	101	122	127	119	(115)
Silniczka . . . . .	144	113	121	105	97	96	83	93	84	82	60	(98)
Oryszew . . . . .	—	310	263	196	203	209	196	—	—	—	—	229
Warszawa . . . . .	—	263	286	256	258	271	253	279	293	304	277	274
Rytwiany . . . . .	—	—	—	—	69	69	58	50	58	80	—	(64)
Nałęczów . . . . .	—	—	—	—	—	187	125	151	160	186	162	162
Pińsk . . . . .	250	239	268	297	260	—	—	—	—	—	—	263
Strzelniki . . . . .	—	—	192	176	137	205	260	—	—	—	—	194
Olszana . . . . .	—	—	—	—	256	261	—	278	275	253	259	264

Tablica IV.

Ilość dni w roku z wiatrem o prędkości 8 m/sek.

Stacje meteorologiczne	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	średnio
Włocławek . . . . .	—	—	—	74	77	85	90	—	—	—	—	81
Ząbkowice . . . . .	—	—	—	10	12	10	22	10	16	16	8	(13)
Silniczka . . . . .	72	38	53	27	18	13	17	14	18	23	6	(27)
Oryszew . . . . .	—	179	171	142	120	115	112	—	—	—	—	140
Warszawa . . . . .	—	93	125	97	93	83	77	86	99	123	103	98
Rytwiany . . . . .	—	—	—	—	14	16	14	8	18	28	—	(16)
Nałęczów . . . . .	—	—	—	—	—	62	50	53	65	83	56	62
Pińsk . . . . .	133	127	136	171	145	—	—	—	—	—	—	142
Strzelniki . . . . .	—	—	116	84	70	126	150	—	—	—	—	109
Olszana . . . . .	—	—	—	—	96	107	—	145	148	134	106	123

trzy tablice wykazujące ilości dni, w których wiatr dochodził względnie przekraczał 3 m/sek. (tabl. II), 5 m/sek. (tabl. III) i 8 m/sek. (tabl. IV). Ponieważ opieraliśmy się na notowaniach podawanych dorywczo trzy razy dziennie, przeto liczby nasze muszą być mniejsze od rzeczywistych. Odrzuciwszy dane dotyczące się stacyi: Ząbkowice, Silniczka i Rytwiany, otrzymamy dla naszego kraju średnio:

321 dni rocznie z wiatrem o prędkości powyżej 3 m/sek.  
 229 " " " " " " " 5 "  
 108 " " " " " " " 8 "

W Niemczech liczą mniej, a mianowicie: 250—300 dni z wiatrem 3 m/sek., 170—180 dni z wiatrem 5 m/sek. i 60—70 dni z wiatrem 8 m/sek.

Reasumując wszystko dochodzimy do wniosku, że warunki klimatyczne u nas są bardzo sprzyjające dla wiatraków, a w żadnym razie nie gorsze niż w Niemczech i Austrii. W warunkach pod tym względem lepszych znajdują się tylko miejscowości nadmorskie. Niektóre zaś okolice naszego kraju (np. stacje: Pińsk, Oryszew) mają tak silne wiatry, że dorównują nawet miejscowościom nadbrzeżnym. (C. d. n.)

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

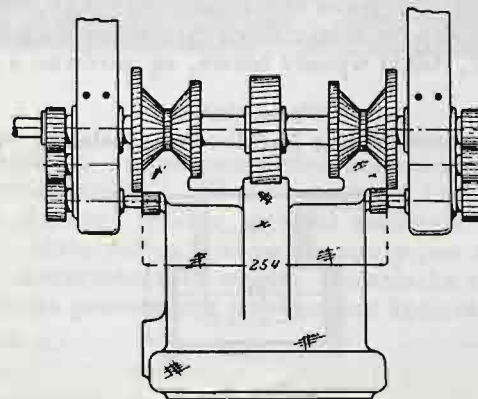
### VIII. Frezowanie<sup>1)</sup>.

Jakkolwiek frezarki wskutek im właściwego urządzenia narzędzi ostrych (tnących) mogą niekiedy wykonywać powierzane im roboty w czasie nierównie krótszym, jakby się to osiągnąć dało z pomocą heblarek, to jednak orzeczenia niektórych autorów, że heblarki, pilarki i przebijarki wogóle wkrótce całkowicie wyjdą z użycia, gdyż zastąpić je będzie można w zupełności frezarkami, okazały się nieuzasadnionymi<sup>2)</sup>. Wprawdzie przy wyrobie gromadnym (masowym) przedmiotów niewielkich, jak np. części składowych broni palnej, maszyn do szycia i t. p., frezarki z powodu właściwego im postępień, przedstawiają poważne korzyści w porównaniu z heblarkami, zwłaszcza tam, gdzie cena robocizny jest wysoka, lecz w wielu wypadkach dokładność roboty wymaga współudziału heblarek. Nadto przy wielu poważniejszych dziełach wymagających frezów znacznych wymiarów, trudności ich wyrobu a zwłaszcza hartowania, olbrzymio wzrastają, przez co podobne roboty, niezależnie od znacznych kosztów nabycia i utrzymania drogich frezarek, nie posiadają a nawet posiadać nie mogą cech dokładności w stopniu pożądanym. A gdyby nawet sam frez posiadał kształt zewnętrzny ze wszystkich stron prawidłowy, to drganie wałka stanowiącego jego oprawę i podporę oraz możliwe ustępowanie (wyginanie) przedmiotu, są już powodem iż on schodzi z obrabiarki pokrzywionym, potrzebując przez to dalszych poprawek. Z tych więc względów jeden z doświadczeńszych przemysłowców amerykań-

skich V. F. PRENTICE, Worcester, Mass. wypowiedział o frezowaniu zdanie następujące: „Frezarek nie należy stosować w tych wypadkach, w których wymagana jest dokładność

Frezowanie kół tokarnianych;

Warner & Swasey Co., Cleveland, O.



Rys. 1.

wyrobu, oraz gdy robota wskutek oprocenowania i umarżania maszyn jako też nabycia i utrzymania frezów wypada za drogą. Wyjątki od tej zasady dają się zauważyć tylko co do przedmiotów okazowych, nie będących przeciętnymi wyrobami przemysłowymi. Na uwagę zasługuje jednak wypadek następujący, dowodzący sprawności frezarek także przy prawidłowych robotach warsztatowych. W fabryce Warner & Swasey Co., Cleveland O., wyrabiającej głównie tokarki do obrabiania mosiądzu, łoża tokarniane przygotowywane są na frezarce, zbudowanej na podobieństwo heblarek, posiadającej dwa boczne koźły, pomiędzy którymi przesuwa się zwy-

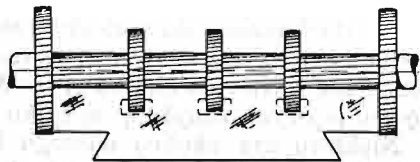
<sup>1)</sup> Rozdział VII niniejszego streszczenia rozprawy inż. P. Möller'a podaliśmy w № 2 r. b.

<sup>2)</sup> Tak np. W. Knabbe w dziele swoim: „Fräser und deren Rolle bei dem derzeitigen Stande des Maschinenbaues“ (1893 r.) zapowiadał, że wprowadzenie frezarek jako narzędzia uniwersalnego, mającego zastąpić heblarki, przebijarki, a po części i tokarki jest tylko kwestią czasu.

kły stół i na której wszystkie części obrabiane są równocześnie, co dla powierzchni dolnych umożliwia zapomocą przechwytyw i kół zębatych (rys. 1). Cała robota obliczona jest na dwa przejścia, z których pierwsze ma na celu obróbenie z gruba (zdjęcie skorupy), drugie zaś — wygładzenie<sup>1)</sup>

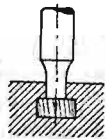
Przykład ten stanowi jednak wyjątek, wogóle albowiem w warsztatach amerykańskich są zdania, że obrabianie tak dokładne, jak potrzebne np. dla powierzchni kierownic w łożach długich tokarni, stołów heblarek i t. p., może być uskuteczniane z dostateczną dokładnością tylko przy użyciu noży pojedynczych (a. single point tools) i z tego powodu pierwsza obróbka z gruba takich powierzchni wykonywa się na frezarce, wyrównanie zaś i wygładzenie — na heblarce, niekiedy jednak obie te czynności wykonywane są tylko na heblarce. Przy takim podziale pracy na dwie obrabiarki powstaje oczywiście strata czasu spowodowana podwójnym zakładaniem przedmiotu; ta strata czasu nie jest jednak bezużyteczną, a przytem jest i z innych przyczyn najczęściej niezbędną. Zauważono mianowicie, że w przedmiotach lanych, wskutek nierównomiernego stygnięcia różnych części, powstają różne naprężenia wewnętrzne, które wierzchnią skorupę utrzymują się w równowadze, z chwilą więc usunięcia niektórych jej części powstaje nowy stan równowagi, naprężenia bowiem powierzchniowe są wyswobodzone, pozostałe przeto wpływają na zmianę kształtu przedmiotu. Temu także dopomaga wyswobodzenie uchwytów łączących przedmiot ze stołem. Zmiany takowe dokonywają się bardzo wolno, trwają parę a nawet kilka dni, wskutek czego w amerykańskich fabrykach obrabiarek ustalili się zwyczaj, że łoża silnic, stoły obrabiarek

Frezowanie stołu obrabiarki;  
Brown & Sharpe Mfg. Co., Providence, R. J.



Rys. 2.

Frez do wpustów teowych.

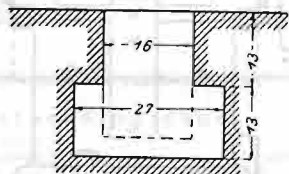


Rys. 3.

i t. p., po ofrezowaniu lub obróbeniu z gruba na heblarce, pozostawiane są przez czas pewien w spoczynku zanim są ponownie zakładane na heblarkę dla ostatecznego wygładzenia.

Toż samo odnosi się do wyrabiania wpustów teowych w stołach obrabiarek. W. Brown & Sharpe Mfg. Co., Providence, R. J., najpierw cały stół obrabia się z gruba i wyrabia się w nim gładkie wpusty z pomocą układu zwykłych frezów czołowych (rys. 2); wpustom tym następnie nadaje się kształt teowy przy użyciu frezu właściwego (rys. 3); wyrównywa się zaś i wygładza stół na heblarce. Posuw wałka frezowego wynosi na jeden obrót całkowity 4,76 mm ( $=\frac{3}{16}$ "). Niekiedy, jak np. w warsztatach American Tool Works Co., Cincinnati, O., takie wpusty teowe, są zarówno z gruba wy-

Wpust teowy;  
Cincinnati Milling Machine Co., Cincinnati, O.



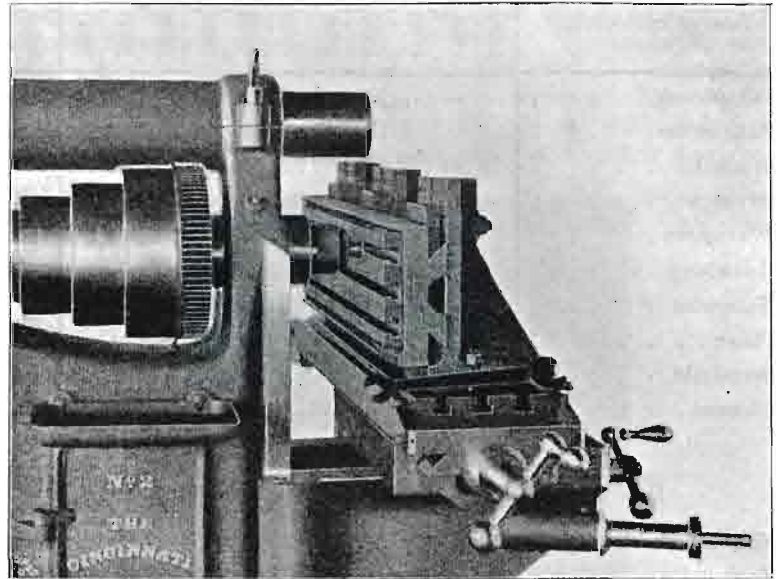
Rys. 4.

złabiane jako też następnie wygładzane wyłącznie tylko na heblarce, z dłuższą przerwą pomiędzy temi dwiema obróbkami; najpospoliciej jednak obrabianie z gruba i pierwsze wyzłobienie wpustów uskutecznia się na frezarkach.

<sup>1)</sup> Zdarza się jednak, że oddają heblarkom pierwszeństwo przy robotach, do których zazwyczaj frezarki są stosowane. Tak np. w Cincinnati Planer Co., Cincinnati O., drągi zębate, które przytwierdzone do spodu stołu heblarki, służą do popędu, są heblowane w długościach około 500 mm, przyczem znaczniejsza liczba sztuk obok siebie jest umieszczona. Zaczyna się robotę jednocześnie sześciu nożami, wyzłabiającymi pierwsze wcięcia w prętach, do dalszej obróbki służą trzy noże, wreszcie jednym nożem uskutecznia się ostateczne wykończenie i nadanie zębom dokładnych zarysów.

W Cincinnati Milling Machine Co., Cincinnati, O., po wyrobieniu wpustu prostokątnego, pokazanego na rys. 4 linią kropkowaną, rozszerzają go zapomocą osobnego frezu (rys. 5), przyczem przesuw przedmiotu wynosi 165 mm/min., po ukończeniu czego zakładają w montowni cały stół na miejsce swego stałego przeznaczenia jako część maszyny. Następna

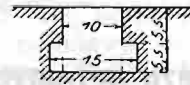
Frezowanie wpustów teowych;  
Cincinnati Milling Machine Co., Cincinnati, O.



Rys. 5.

czynność wymaga wielkiej uwagi, gdyż należy sprawdzić równoległość wpustów z wrzecionem frezowym, a po zanotowaniu zбочzeń, poprawiają niedokładności na heblarce stoso-

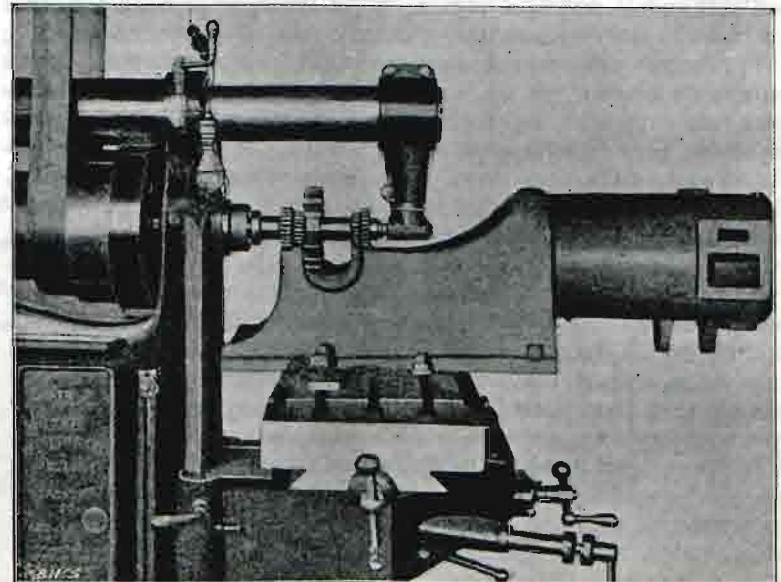
Wpust teowy;  
Cincinnati Milling Machine Co., Cincinnati, O.



Rys. 6.

wnie do rzeczonych zanotowań. Godnem uwagi w rys. 5 jest urządzenie obsadowe, w którym część wykończoną kierownicy w ogon jaskółczy, wyzyskano do przytrzymywania przedmiotu obrabianego.

Frezowanie cylindra maszyny parowej.



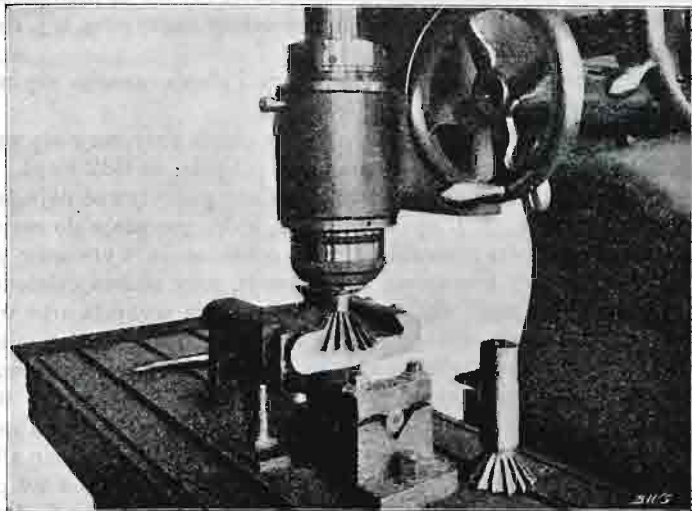
Rys. 7.

Inny przykład wyrabianych przez Cincinnati Milling Machine Co. wpustów teowych, zasługujących na uwagę ze względu na prędki posuw, przedstawia rys. 6. Wpust ten wyrabiany jest najpierw o przekroju prostokątnym (jak

wskazano na rysunku liniami kropkowanemi), przy prędkości posuwu 165 mm/min. ( $=6\frac{1}{2}''/\text{min.}$ ), a następnie wpust ten, frezem teowym, wskazanym na rys. 3, jest wykończony przy prędkości posuwu 162 mm/min. ( $=6\frac{3}{8}''/\text{min.}$ ).

Równie ciekawy jest przykład prędkiej roboty, wskazany na rys. 7. Odlane wraz z cylindrem łożysko maszyny gazowej 8-io konnej, obrabiane jest na frezarce tejże firmy Cincinnati Milling Machine Co. Do obrabiania użyty jest zestaw 5-iu frezów, z których jeden większy i 4 mniejsze; prędkość posuwu jest dwojaka, gdyż przy całkowitem zanurzeniu i całkowitem wynurzeniu dużego freza wynosi 3 mm ( $=0,102''$ ) na jeden obrót freza, czyli 44,5 mm/min. ( $=1\frac{3}{4}''/\text{min.}$ ), przy częściowem zaś zmniejsza się do 2 mm ( $=0,08''$ ) na obrót, czyli 40 mm/min. ( $=1\frac{3}{8}''/\text{min.}$ ). Tu zarazem okazuje się wyższość frezarki nad heblarką ze względu na czas trwania roboty,

*Frezowanie wpustu trapezowego.*



Rys. 8.

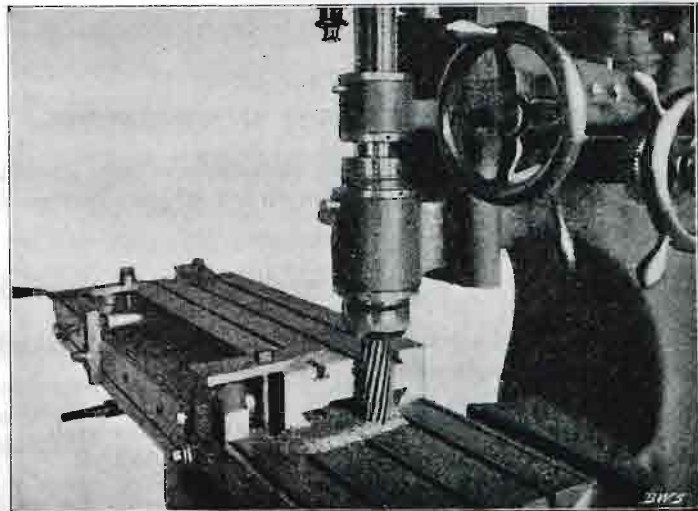
albowiem do obrobienia przedmiotu wskazanego na rys. 7 zużyto dawniej na heblarce 1 godz. i 35 min., gdy tymczasem frezowanie wykonano w przeciągu 32 minut. Korzyść jaką osiąga się przytem na robociznie zrównoważa jednak w części wysoki koszt zestawu frezów.

Przytaczamy kilka przykładów zastosowania frezarek o wrzecionach pionowych. Na rys. 8 pokazany jest wyrób trapezowego wpustu sani np. ponośnika z pomocą freza stożkowego. Długość obrabianej powierzchni wynosi 254 mm a szerokość 154 mm i cała praca ukończoną została w przeciągu 50 min., gdy tymczasem heblarka na to samo zużyłaby z górą trzy razy tyle czasu. Ponieważ przedmiot obrabiany jest krótki, przeto w tym wypadku nie zachodzi obawa zniekształcenia. Na rys. 9 przedstawiono frezowanie powierzchni bocznej, której nie potrzeba zbyt dokładnie obrobić, zapomocą freza walcowego; jest to również robota, do której w Europie frezarek zazwyczaj się nie używa.

Jako przykład roboty, która jedynie przy użyciu frezarki wykonaną być może, weźmy korbówód parowozów, budowanych przez American Locomotive Works, Schenectady, N. Y. (rys. 10). Przekrój surowego korbowodu jest prostokątny, w nim zaś należy wyrobić obustronne zagłębienia nieckowe, o głębokości 38 mm tak, aby przekrój w środku stał się dwuteowym, pozostając na końcach prostokątnym. W tym

celu użytą została maszyna, którą według projektu rzeczonyj firmy wykonała Ingersoll Milling Machine Co., Rockford, Ill. Budowa jej z wyglądu przypomina heblarkę o dwóch słupach

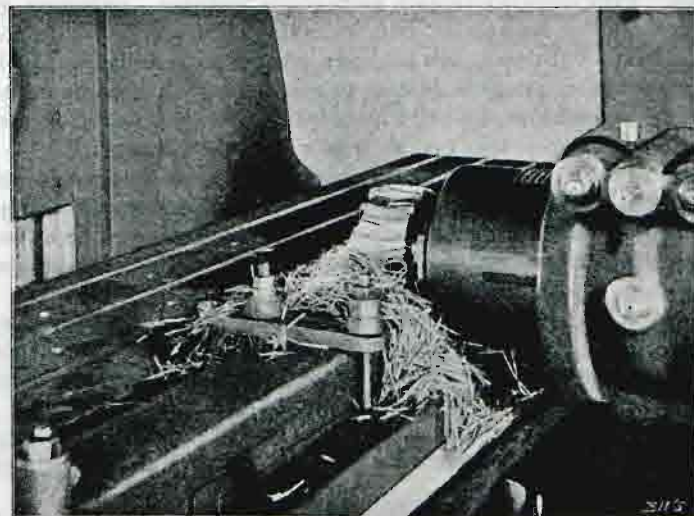
*Frezowanie powierzchni bocznej.*



Rys. 9.

pionowych, na których mogą być przesuwane łożyska poziomych wrzecion frezowych. Pomiedzy tymi słupami przesuwa się stół tam i z powrotem. Przy próbie obróbiono na tej

*Frezowanie korbowodu parowozu.  
American Locomotive Works, Schenectady, N. Y.*



Rys. 10.

obrabiarkę każdym wrzecionem jeden korbówód. Frez miał około 203 mm średnicy i 102 mm szerokości i wykonywał 40 obrotów na minutę. Posuw wynosił przy tem 76 mm/min. ( $=3''/\text{min.}$ ). Materiał na korbowody użyty jest stal średniej twardości, o zawartości 0,4% węgla. Obrabiarka ta służy także do obrabiania pozostałych powierzchni korbowodu.

(D. n.)

— sk. —

## Zasady badań wydajności silników gazowych i gazowników,

opracowane przez Towarzystwo inżynierów niemieckich, Stowarzyszenie niemieckich zakładów budowy maszyn i Związek fabryk wielkich silników gazowych, w r. 1906<sup>1)</sup>.

### Wstęp.

Celem przepisów niniejszych jest wytworzenie ogólnie obowiązujących zasad prób wydajności urządzeń o gazie silniczym i silników spalinowych. Aby wyniki takich prób uzyskać mogły znaczenie ogólniejsze, nie zaś odnoszące się tylko do badanego urządzenia, pożądanem jest wskazywanie najważniejszych danych odnoszących się do badanego zakładu, oraz okoliczności, przy których

wyniki osiągnięto. W tym celu jest niezbędnem ustalanie wszystkich danych w sposób jednostajny, stosownie do podanych poniżej postanowień.

Wykonanie takich badań poruczać należy wyłącznie osobom, posiadającym odpowiednią znajomość przedmiotu i wprawę. Ponieważ cel, w jakim każdorazowo badania są wykonywane, w wielu wypadkach nie wymaga przeprowadzenia wszystkich poniżej rozważanych badań, przeto prowadzący badania powinni opracować przedwstępnie ich program, sprawdzić wszystkie urządzenia potrzeb-

<sup>1)</sup> Por. Zt. d. V. d. № 47 r. z.

ne do tych badań i zestawieć wyniki. Prace swe oprzeć powinni na postanowieniach następujących, wybierając i stosując właściwe i odpowiednie w danym przypadku.

### Postanowienia ogólne.

#### Przedmiot badań.

1. Przedmiotem badań urządzenia wytwarzającego gaz silniczy może być:

- ilość, skład i wartość cieplna paliwa;
- ilość, skład i wartość cieplna wytworzonego gazu;
- sprawność danej gazowni;
- poszczególne straty ciepła, zachodzące w danej gazowni;
- ilość zanieczyszczeń, zawartych w  $1 m^3$  gazu (pył, smoła, siarka i t. p.);
- wilgotność gazu;
- zużycie wody w gazowni wogóle i w poszczególnych jej częściach;
- praca mechaniczna potrzebna do popędu całego zakładu wraz z urządzeniem do oczyszczania;
- długość okresu rozżarzania;
- wypał (zgar) podczas przerw dziennych i nocnych.

2. Przedmiotem badań silnika spalinowego może być:

- moc wskazana i użytkowa;
- sprawność mechaniczna;
- rozchód paliwa i ciepła na 1 k. p. i godzinę;
- rozchód smarów, oddzielnie w cylindrze i silniku;
- rozchód wody i ciepła odprowadzanego do wody chłodzącej.
- wahania w liczbie obrotów;
- skład gazów wydmuchowych.

#### Ilość i czas trwania badań oraz dozwolone wahania spostrzeżeń.

3. Ilość prób i czas ich trwania należy przystosować do celu badań. Przy doświadczeniach szczególnie ważnych, zwłaszcza gdy od ich wyników ma zależeć odbiór zakładu, strącenie z należności lub nadpłata (premija), lub też, gdy wyniki wzbudzają szczególne zainteresowanie, należy ilość doświadczeń i czas ich trwania ustalić na zasadzie punktów 4—8, z uwzględnieniem właściwości danego zakładu oraz jego pracy, i co do tego z góry się porozumieć.

4. Próby odbiorcze należy wykonać możliwie zaraz po puszczeniu w ruch zakładu; jednakże pozostawia się dostawcy czas odpowiedni do własnych prób przedwstępnych i potrzebnych poprawek. Długość tego czasu, jak również inne warunki, należy ustalić przy zawieraniu umowy na dostawę.

5. Ażby poznać w ruchu zakład, który ma być badany, wypróbować urządzenia, które mają być stosowane, oraz dać wskazówki tym, którzy mają badania wykonywać i ich pomocnikom, należy dozwolić na wykonywanie prób przedwstępnych.

6. Jeżeli chodzi o oznaczenie ilości paliwa, zużywanego w gazownikach, to próba w stanie ustalenia powinna trwać przynajmniej 8 godzin bez przerwy.

7. Jeżeli chodzi o oznaczenie ilości zużywanego paliwa ciekłego lub lotnego, to wystarcza przy wysokich obciążeniach, o ile tylko stan ustalenia trwa bez przerwy, pomiar w przybliżeniu jednogodziny, a jeżeli nadto ma być oznaczony rozchód przy niższych obciążeniach, to wystarczają pomiary trwające jeszcze krócej. W celu stwierdzenia stanu ustalenia, należy od czasu do czasu odczytywać temperaturę wody chłodzącej. Dane powyższe co do czasu trwania badań ustalono w przypuszczeniu, że próby odbywać się będą bez przeszkód lub przerw i że odczytywane wielkości pośrednie zużycia nie wiele różnią się będą pomiędzy sobą.

8. Gdy ma być zbadana jedynie sprawność mechaniczna silnika spalinowego, wystarczają próby krótkotrwałe w stanie ustalenia; należy jednak zdjąć co najmniej 10 wiązek wykresów.

9. Przy badaniach szczególnie ważnych, należy wykonać przynajmniej dwie po sobie próby, i tylko wtedy je za ważne uznać, gdy nie były wskutek przeszkód przerywane i gdy wyniki ich nie różnią się więcej niż można przyjąć za następstwa nieuniknionych omyłek spostrzeżeń. Przeciętna z tych dwóch prób przyjmuje się za wynik ostateczny.

10. Jak wielkimi mogą być uchybienia względem poręczonej mocy i poręczonego zużycia bez naruszenia poręki, należy na zasadzie wzajemnego porozumienia ustalić przed przystąpieniem do prób (bądź to w umowie na dostawę, bądź przy opracowywaniu programu prób). O ile inaczej się nie umówiono, należy porękę poczytywać za spełnioną, gdy wartość, otrzymana z próby, jest nie o więcej aniżeli 5% mniej korzystną od poręczonej. Uchybienie to

jednak dopuszczalne jest dla mocy tylko o ile dotyczy nie mocy stałej (normalnej), lecz najwyższej. Poręczone moc stałą (normalną) musi silnik w każdym razie wykazać. Poręczone zużycie paliwa lub wody musi pozostać w tychże granicach nawet i wówczas, gdy, przy wahaniami podczas próby, obciążenie silnika przeciętne za cały czas próby różni się najwyżej o  $\pm 5\%$ , w poszczególnych zaś chwilach w zasadzie najwyżej o  $\pm 15\%$ , od obciążenia lub mocy, które przyjęto za podstawę przy oznaczaniu poręczonego zużycia wody lub paliwa.

*Uwaga.* Ponieważ przy próbach mocy często nie można doprowadzić silnik spalinowy do tej mocy użytkowej, do której odnosi się poręka w umowie zastrzeżona, przeto zaleca się włączanie do umowy również danych co do przewidywanego zużycia paliwa przy większych i mniejszych obciążeniach. To samo stosuje się odpowiednio i do gazowników do gazu silniczego.

#### Jednostki pomiarowe i oznaczenia.

11. Podając wysokość ciśnienia, należy zaznaczać, czy rozumie się ciśnienie bezwzględne, czy nadprężność, czy też niedoprężność. Atmosferę, jako miarę ciśnienia rozumieć należy metryczną, t. j. równą  $1 kg/cm^2$ .

12. Wszelkie pomiary temperatury i ciepła oznacza się według termometru stustopniowego Celsius'a.

13. Jako równoważnik mechaniczny ciepła przyjmuje się wartość  $427 mkg = 1$  ciepł. i stosownie 1 k. p./godz. = 632 ciepł.

14. Jako wartość cieplną paliwa należy poczytywać najniższą jego wartość cieplną, t. j. tę ilość ciepła, która pozostaje do rozporządzenia po zupełnym spalaniu paliwa i ochłodzeniu wytworów palenia do temperatury pierwotnej (pokojowej), przy stałym ciśnieniu, o ile przytem przyjmuje się, że woda ze spalania wynika oraz wilgoć zawarta w paliwie występują w postaci pary. Wartość cieplną, sprowadzoną do jednostki masy paliwa pierwotnego (bez potrącenia popiołu, wilgoci i t. p.), wyraża się w ciepłostkach. Dla paliwa stałego lub ciekłego jako jednostkę masy przyjmuje się 1 kg paliwa. Wartość cieplna paliwa lotnego wyraża się w ciepł. i odnosi się albo do  $1 m^3$  przy  $0^0$  i  $760 mm$  ciśnienia barometrycznego, albo też podaje się jako wartość cieplna „rzeczywista“, t. j. odniesiona do  $1 m^3$  gazu rzeczywistego. O ile nie poczyniono innych zastrzeżeń, rozumieć należy zawsze wartość cieplną odniesioną do  $0^0$  i  $760 mm$  ciśnienia barometrycznego.

15. Jako sprawność gazowni przyjmuje się stosunek ilości ciepła związanego chemicznie w wytworzonym gazie do ciepła spalania całej ilości paliwa zużytego w zakładzie, przyczem obie te wartości obliczać należy na podstawie najniższej wartości cieplnej.

*Uwaga.* W zakładach wytwarzających gaz silniczy, z kotłem parowym osobno opalanym, zaleca się oznaczanie nadto stosunku ilości ciepła, związanego chemicznie w wytworzonym gazie do wartości cieplnej paliwa zużytego w tym celu wyłącznie w gazowniku.

16. Jednostką mocy silnika spalinowego jest koń parowy równy 75 kilogramometrom na sekundę. Należy jasno wyrazić, czy oznaczona moc jest wskazaną czy użytkową. W braku innego objaśnienia rozumieć należy zawsze moc użytkową.

17. Za moc wskazaną silnika uważa się różnicę między pracą wskazaną wytworzoną wogóle w silniku a pracą wewnątrz niego pochłoniętą, czyli krócej, różnicę między mocą wskazaną dodatnią a ujemną. Pracą biegu luźnego jest moc wskazana silnika w stanie, w którym nie wytwarza pracy użytkowej.

18. Sprawność mechaniczna jest stosunkiem mocy użytkowej silnika do jego mocy wskazanej.

19. Wszystkie dane zużycia sprowadza się do 1 godziny, o ile zaś mają być zestawiane z mocą silnika—do 1 k. p./godz. Gdy inaczej nie postanowiono, dane te odpowiadają mocy użytkowej przy pełnym obciążeniu.

#### Wykonywanie badań.

20. Przy pomiarze gazu wytworzonego w gazowniku lub paliwa zużytego w silniku, należy wszelkie przewody, zbyteczne przy próbie, odgrodzić od przewodów objętych próbą gazownika i silnika. Należy sprawdzić szczelność i uszczelnić przewody poddawane próbie, zbiornik gazowy i t. p. Straty nieuniknione wskutek nieuszczelności, zwłaszcza w kanałach gazowych murowanych, należy oznaczać.

#### Badanie zużycia paliwa w zakładzie wytwarzającym gaz silniczy.

21. O rodzaju, ilości i czasie trwania prób należy porozumieć się, zgodnie z przepisami ogólnymi (§§ 1—10).

22. Dane dotyczące ustrojów i działania zakładu, należy w sprawozdaniu z prób o tyle dokładnie podać i objaśnić rysunkami, o ile to jest potrzebne do oceny sposobu działania i wyników prób.

23. Przed przystąpieniem do próby zbadać należy wewnątrznie i zewnętrznie prawidłowość stanu zakładu.

24. Za miarę zużytego w gazowniku paliwa uważa się ciężar tego paliwa, które musiało być dosypane podczas próby, ażeby gazownik w końcu próby posiadał dokładnie taką samą ilość ciepła chemicznie związanego w paliwie oraz swobodnego, co i na początku próby. Dla spełnienia tego warunku nie wystarcza, ażeby wysokość nasypiania końcowa i początkowa były jednakowe; lecz należy nadto brać pod uwagę, jaki wpływ na zawartość ciepłą gazownika wywierają znajdujące się w nim ilości popiołu i żużla, położenie warstwy żarzenia, powstawanie miejsc pustych, gęstość napełnienia gazownika oraz stan chemiczny spalanych cząstek paliwa.

W celu zadość uczynienia stawianym warunkom, należy zastosować się do następujących przepisów:

25. Na początku próby winno urządzenie możebnie znajdować się w stanie ustalenia; powinno ono przeto po oczyszczeniu znajdować się w ruchu w ciągu jednego lub kilku dni i to mianowicie przy użyciu paliwa o takich samych własnościach i tej samej wielkości ziarn, przy tej samej wysokości nasypiania, tej samej obsłudze co do dosypywania paliwa i oczyszczania z żużla i z tem samym natężeniem, co przy próbie.

26. Podczas próby należy paliwo dosypywać i gracować możebnie zgodnie z warunkami przepisów; wysokość nasypiania, przy rozpoczęciu i ukończeniu próby, winna być jednakowa i możebnie takąż być winna w czasie próby; żużel usuwać należy mniej więcej na pół godziny przed początkiem i przed końcem próby. Jeżeli w czasie gdy gazownik jest czynny, nie można usuwać żużla, to należy zaraz po ukończeniu próby bieg wstrzymać, poczem należy żużel z gazownika prędko usunąć i dosypać paliwa do wysokości, jaką miało na początku próby. Zużyty do tego celu węgiel należy włączyć do rozchodu.

27. Paliwo zużyte podczas próby należy ważyć, jak również niezaużyte lecz jeszcze do użycia nadające się, już to wypadające przy usuwaniu żużla powyżej rusztu, już to wybrane z popiołu. Ilość

pierwszego należy potrącić z rozchodu; natomiast nie należy potrącać ani paliwa wybranego z popiołu, ani też pyłu węglowego, znajdującego się w urządzeniach do oczyszczania i w przewodach poza gazownikiem.

28. W celu oznaczenia ilości popiołu i żużla usuniętych podczas próby, należy przed próbą opróżnić popielnik; gdy zaś to jest niemożliwe (palenisko o ruszcie pochyłym), należy pozostałości w popielniku przed próbą i po próbie wyrównać.

29. Należy oznaczyć wypał podczas przerw dziennych i nocnych.

30. Dla uzyskania właściwej próbki przeciętnej paliwa stałego, można postąpić w sposób następujący: Z każdego ładunku (taczki, kosza i t. p.) paliwa dowiezionego odrzuca się po jednej łopacie pełnej do naczynia, zaopatrzonego w pokrywę. Natychmiast po ukończeniu próby zawartość naczynia rozdrabnia się, miesza, rozpościiera w kwadrat i dzieli przekątnymi na cztery części. Dwie przeciwległe części usuwa się, dwie zaś pozostałe ponownie się rozdrabnia, miesza i dzieli. W ten sposób postępuje się dopóki nie pozostanie ilość próbna 5 — 10 kg, którą w szczelnie zamkniętych naczyniach oddaje się do zbadania. Nadto należy podczas próby umieścić w naczyniach szczelnie zamykanych pewną ilość próbek do oznaczenia wilgotności.

31. Skład paliwa należy oznaczyć zapomocą rozbioru chemicznego. Podać należy zawartości węgla (C), wodoru (H), tlenu (O), siarki (S), popiołu (p), wody (w), w odsetkach ciężaru paliwa pierwotnego. Zawartość azotu (N) w paliwie może być nieuwzględniona. Zachowywanie się w żarze należy zbadać przez próbę na koksowanie.

32. Wartość ciepłą paliwa należy oznaczyć kalometrycznie.

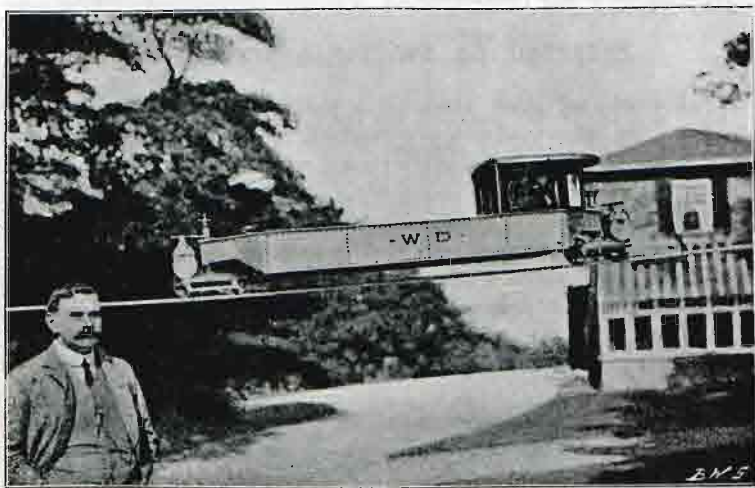
*Uwaga.* Wartość ciepłą antracytu, koksu, węgla kamiennego i węgla brunatnego można obliczyć w przybliżeniu na podstawie składu chemicznego zapomocą wzoru:

$$81C + 290 \left( H - \frac{O}{8} \right) + 25S - 6w. \quad (\text{C. d. n.})$$

## Wiadomości techniczne i przemysłowe.

### Kolej jednoszynowa L. Brennan'a.

P. L. BRENNAN, wynalazca torpedy jego nazwiska, korzystając z własności gyrokopu, zbudował obecnie model wozu poruszającego się na jednej szynie (rysunek), przy popędzie elektrycznym. Cztery małe kółka, stanowiące podporę wozu, znajdują się na obu końcach wozu parami i w jednej płaszczyźnie (podobnie jak w rowerach), ramy zaś je łączące zaopatrzone



są w skróty ruchome w kierunku pionowym i poziomym. Wnętrze wozu (6' = 1,83 m długości) zajmuje akumulator elektryczny, gyrokop o dwóch kołach rozpędowych ze znaczną prędkością obracających się w kierunkach przeciwnych i jest wreszcie pomieszczenie na jedną osobę; w celu zaś zmniejszenia oporów szkodliwych do możliwych granic, gyrokop, pędzony przez silnik elektryczny, umieszczony jest w próżni i zaopatrzone w łożyska kulkowe. Pomimo tak niezwykłego podparcia wozu, nie okazuje on dążności do wywrotu lub spadnięcia z szyny, a to nawet i wtedy, gdy wóz pozostaje w spoczynku; jazda po łukach nawet bardzo ostrych i po wzniesie-

niach nawet stromych jako też po spadkach odbywa się prawidłowo i spokojnie, co wynika z własności gyrokopu, który, dzięki swemu ustrojowi jest tak ruchliwy, że nawet po przerwaniu prądu, przez czas bardzo długi jego koła zamachowe obracać się nie przestają.

Wóz, jak się rzekło, posiada pomieszczenie na jedną osobę, lecz BRENNAN, chcąc wyjaśnić zalety gyrokopu, w sali posiedzeń gmachu Burlington, okazując licznie zebranych słuchaczom swój pomysł, objechał całą salę bez dozoru; do podparcia zaś wozu użył bądź zwykłej szyny kolejowej, umieszczonej w powietrzu na kilka stóp nad poziomem, lub też liny sztywnie rozpiętej na silnym wiązaniu z drzewa.

Jak obliczenia wykazują, ciężar kół zamachowych gyrokopu wynosi 5% ciężaru wozu wraz z całą jego zawartością.

Pomysł BRENNAN'A jest niewątpliwie udatny i znajdzie zapewne zastosowanie; mylnie wszakże jest mniemanie tych, którzy, nie zdając sobie sprawy z zasad technicznych ustroju, już teraz widzą w swej wyobraźni całe pociągi bez żadnych mostów po jednej linii przebiegające ponad rzekami, przepaściami i t. p., przewożące podróżnych i towary. Dla czytelników naszego pisma zbijanie tego rodzaju przepowiedni jest naturalnie zbyt łatwe; żałować jedynie wypada, że pisma codzienne, drukując w dobrej wierze tego rodzaju brednie, wprowadzają bezwiednie w błąd czytelników swoich, przeważnie niekompetentnych w sprawach technicznych.

(Eng. № 2158 r. b., str. 623).

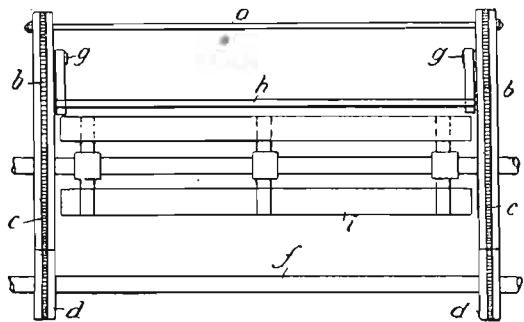
I. Cz.

### Stan obecny i przyszłość statków podwodnych.

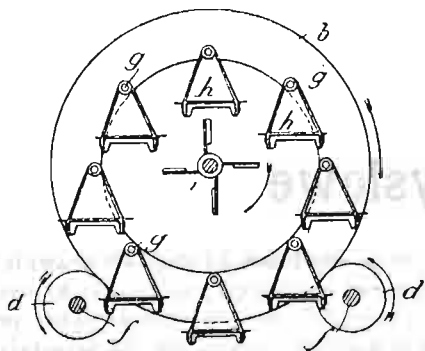
Pomiędzy ciężarem właściwym (przeciętnym)  $g$  ciała zanurzonego w cieczy a ciężarem  $c$  cieczy równej objętości, t. j. t. zw. wyporem zachodzi pewien związek określający warunki pływania. Jeżeli  $g > c$  ciało tonie, gdy  $g = c$  ciało utrzymuje się w cieczy na głębokości dowolnej, a gdy wreszcie  $g < c$  ciało pływa i ten wypadek dla nas jest najważniejszy. Skoro oznaczymy wartość liczbową stosunku  $\frac{g}{c}$  ( $< 1$ ) przez „zdolność pływania“, to widoczne jest, że im on bliższy jest jedności, tem łatwiej ciało zanurzyć się daje na głębokość dowolną. Wartości  $g = 0,95 c - 0,88 c$  odpowiadają t. zw. „łodziom podwod-

nym“ właściwym;  $g =$  (około)  $0,55 c$  jest cechą statków zwykłych, które tylko częściowo są w wodzie zanurzone, a gdy wreszcie  $g = 0,8 c - 0,6 c$  statek pływać nie przestaje, lecz niewielką swą częścią wynurza się z wody — i tę odmianę stanowi drugi rodzaj statków podwodnych, t. zw. „zanurzonych“.

Z tych określeń wynika, że łódź podwodna z łatwością się skryje przed przeciwnikiem, gdyż do tego wystarcza kilkoprocentowy (5% — 12%) dodatek obciążenia, statek więc taki musi być bardzo ruchliwy we wszystkich kierunkach, przez co nie może posiadać wymiarów znacznych, co staje się często przyczyną jego zguby. Aby ułatwić mu ruch na różnych głębokościach, bez zmniejszania jego wytrzymałości, nadają mu postać cygara o przekroju kołowym, lecz przez to znów jego stateczność się zmniejsza. Wreszcie „podwodne“ potrzebują dwóch silników: jeden do pływania po powierzchni — ciepłikowy, i drugi pod wodą — elektryczny; w każdym zaś razie prędkość łodzi jest bardzo niewielka.



Rys. 1.



Rys. 2.

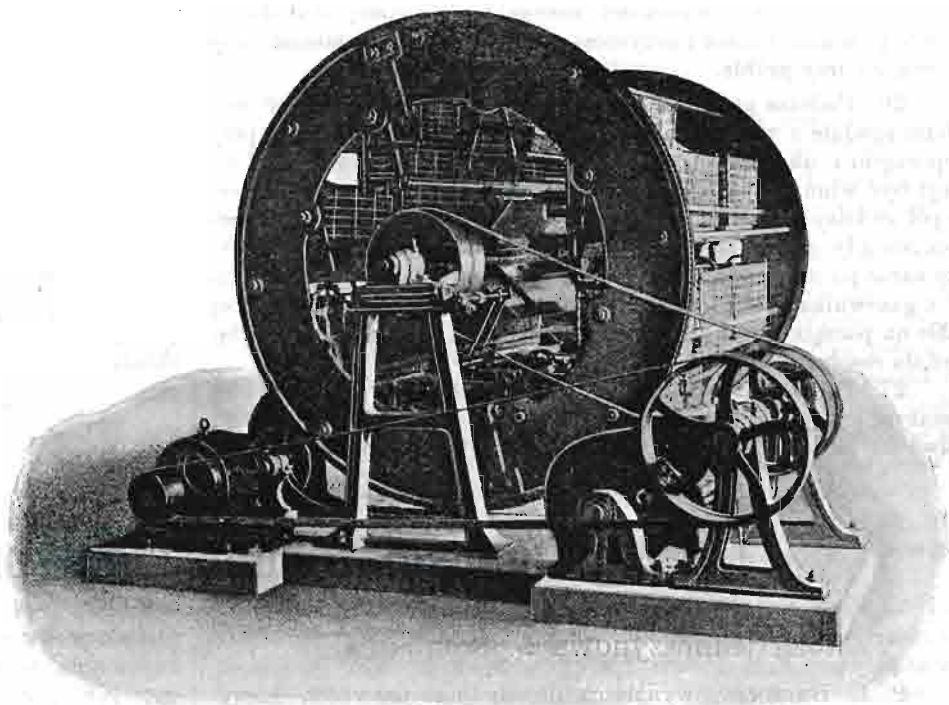
Łodzie natomiast „zanurzone“ budowane są na podobieństwo statków zwykłych (zwłaszcza torpedowców) z wyporem nie przekraczającym wszelako 350 t. Ze wzrastaniem wymiarów ruchliwość wprawdzie maleje, lecz wtedy każdą łódź taką można uważać jako „statek maleńki na bezbrzeżnym oceanie“. Przez zwiększenie mocy silnika można wprawdzie zwiększyć prędkość ruchu, lecz ona nigdy nie dosięgnie tej wielkości jaka do ścigania okrętu nieprzyjacielskiego jest niezbędna.

Pomijając tu różne szczegóły ustroju, którym niebawem obszerną pracę poświęcimy, pomijając wreszcie i to, że łodzie obu odmian nie mogą prowadzić wojny zaczepnej z przeciwnikiem potężnym, zwłaszcza na morzu otwartym, znajdziemy ich wartość rzeczywistą. O tem przekonamy się: 1) przy obronie brzegów i w razie przeszkadzania bombardowaniu portów; 2) przy niedopuszczaniu do oblężenia; 3) jako przeszkoda przeciwko wylądowaniu przeciwnika; 4) na morzach skupionych, przez napady zręczne na ich wybrzeża, zmusić flotę nieprzyjacielską do cofnięcia się do swych portów, lub też do wystąpienia z nich na morze; 5) na morzach europejskich przecinać drogi morskie główne. Do dwóch celów ostatnich łodzie zanurzone są właściwsze, co już z ich własności ogólnych jest widoczne.

Dane o obecnym stanie żeglugi podmorskiej zestawione są w tablicy poniższej.

Nie biorąc pod uwagę Francji, której дума narodowa nie dozwala działać inaczej, dostrzedz się daje znaczny wzrost procentowy ilości łodzi zanurzonych w porównaniu z podwodnymi; gdy bowiem liczba podwodnych z 55—31=24 zwiększyła się do 71 — 10=61, t. j. nieco więcej niż 2,5 razy, to zanurzonych z 1 zwiększyła się do 16, t. j. 16 razy, co już świadczy o ich wyższości; ten bowiem względ, że prędkość ich po zatopieniu jest mniejsza niż dla podwodnych nie ma wielkiego znaczenia. Tego samego mniema-

Państwo	Statki z b u d o w a n e				Razem
	przed 1902 r.		po 1902 r.		
	podwodne zanurzone	podwodne zanurzone	podwodne zanurzone	podwodne zanurzone	
Francya . . .	31	5	10	42	88
Anglia . . .	6	—	32	—	38
Stany Zjedn.					
Amer. Półn .	8	—	4	—	12
Włochy . . .	2	—	—	5	7
Rosya . . .	8	1	16	6	31
Japonia . . .	—	—	7	—	7
Niemcy . . .	—	—	—	3	3
Szwecya . . .	—	—	1	—	1
Holandya . .	—	—	1	—	1
Austria . . .	—	—	—	2	2
Ogółem	55	6	71	58	190



Rys. 3.

nia jest i p. LAUBEUE (twórca zanurzonych) twierdząc, że zanurzone wyprą wkrótce wszystkie inne.

(G. C. № 9 r. b, str. 145).

I. Cz.

### Przyrząd do zwilżania przędzy.

Jak wiadomo, ilość zawartej w przędzy wilgoci określa się procentowo na odpowiednich przyrządach w zakładach kondycyjnych. Wilgotność ta powinna wynosić według przyjętych w handlu norm dla przędzy bawełnianej  $8\frac{1}{2}\%$ , zaś dla przędzy chesankowej —  $18\frac{1}{4}\%$ . Ponieważ przedzenie uskutecznia się zwykle w salach ogrzanych do stosunkowo dość wysokiej temperatury, przędziwo traci więc sporo z zawartej w niem wilgoci, którą należy w jakikolwiek sposób przywrócić. Sprzedaż zbyt suchej przędzy połączona jest dla wytwórcy ze stratą, dla odbiorcy zaś przedstawia tę niedogodność, że przędza taka przerabia się wadliwie w tkalni.

Dotychczasowe sposoby zwilżania gotowej przędzy posiadały najrozmaitsze wady, tak że rzecz wymagała od dawna pewnego udoskonalenia. Najbardziej stosowanym dotychczas sposobem było magazynowanie przędzy w przeciągu kilku a nawet kilkunastu dni w piwnicach. Wadą tego sposobu jest przede wszystkim znaczna strata czasu i miejsca. Innym, dość często stosowanym sposobem, jest nasycanie przędzy parą, czyli t. zw. parowanie; sposób ten ułatwia dalszą przeróbkę przędzy, o ile nie podlega ona barwieniu. Najwadliwszym sposobem jest spryskiwanie wodą, gdyż tym sposobem wilgość udziela się przędzy nader nierównomiernie.

Racjonalny sposób zwilżania przędzy polega na dostarczeniu jej wilgoci za pośrednictwem wilgotnego powietrza, przyczem dopływ jego powinien być stosownie do potrzeby regulowany. Nowy sposób polega na tem, że wilgotne powietrze tłoczmy przez ułożo-



ne w koszyki kopki; tym sposobem oddaje ono równomiernie prędy zawartą w niem wilgoć.

Przyrząd odpowiedni przedstawiony jest na rys. 1—3: na rys. 1—w rzucie bocznym, na rys. 2—w przekroju i na rys. 3—w widoku ogólnym. Przyrząd ten składa się z dwóch lub więcej pierścieni *b*, posiadających na obwodzie ząbienie *c*; pierścienie te spoczywają na trybach *d* i wraz z nimi otrzymują ruch obrotowy z wału *f*. W około pierścieni *b* zawieszono są luźno na sworzniach *g*, ruchome półki *h* (na rys. 1 wskazana jest dla jasności tylko jedna półka), na których ustawia się kosze z przędzą.

Te kosze z przędzą wypełniają przestrzeń pierścieniową przyrządu, pozostawiając wolną przestrzeń środkową. W miejscu tem znajduje się wiatraczek *i*, który spoczywa na znajdujących się poza pierścieniami łożyskach. Wiatraczek ssie odpowiednio zwilżone powietrze i tłoczy je w kierunku odśrodkowym; po każdym obrocie przyrządu kosze z przędzą podlegają z różnych stron działaniu powietrza i tym sposobem materiał zwilża się równomiernie.

Stosownie do stopnia wilgoci, jakiej udzielić należy przędzy, poddaje się ją działaniu przyrządu w przeciągu 5—10 godzin.

St. Jakubowicz, inż.

## Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

**Stowarzyszenie Techników w Warszawie. Posiedzenie z d. 4 października** (Komunikat Wydziału posiedzeń technicznych).

Posiedzenie zagałę dotychczasowy przewodniczący Wydziału inż. Eberhardt, zaznaczając, że skład Wydziału został uchwałą Zebrań Ogólnego z d. 31 maja podniesiony do 6 członków, którzy podzielili między sobą czynności w ten sposób, że przewodniczącym Wydziału został inż. Kazimierz Obrębówic, zastępcą przewodniczącego inż. Eberhardt, a inż. Koziński, Radziszewski Ignacy, Roman i Skotnicki — sekretarzami, poczem przewodnictwo objął p. Obrębówic. Po wezwaniu uczestników posiedzeń piątkowych do współdziałania w urzędowaniu i wypowiedaniu odczytów i pogadanek, przewodniczący oświadczył, że skutkiem nieprzewidzianej choroby prelegenta prof. Rakiewicza, zamieszczony pod № 2 porządku dziennego odczyt tegoż o urzędowaniu szkół technicznych nie dojdzie do skutku. W zastępstwie nieobecnego prelegenta, p. Obrębówic zgłosił swoją gotowość do wypowiedzenia rzeczy z dziedziny przewietrzenia, co zostało jednomyślnie przyjęte.

Z kolei zatwierdzono protokół poprzedniego posiedzenia technicznego z d. 24 maja r. b., i zarazem przyjęto wniosek Wydziału, aby w celu ułatwienia pracy sprawozdawcom, zamieszczać protokoły posiedzeń technicznych w Przeglądzie Technicznym z opóźnieniem tygodniowym.

Następnie p. K. Obrębówic wygłosił odczyt:

### „O kilku kwestjach spornych i kilku przyszłych zagadnieniach z dziedziny przewietrzenia“.

Na wstępie p. O. zaznaczył, że w teorii wszyscy uznajemy potrzebę przewietrzenia mieszkań, w praktyce jednak obywamy się bez niego, bo urządzenia jedynie kanału wywiewnego nie można uznać za prawidłowe przewietrzenie: kanał taki działa tylko w zależności od chwilowych warunków atmosfery zewnętrznej, a więc działa czasami, czasami zaś jest prawie bezczynny. Podobnie jak inne urządzenia zdrowotne (kanalizacja, wodociągi, bruki ulepszone) zdołały zmniejszyć znacznie śmiertelność, tak i przewietrzenie prawidłowe mogłoby ją zmniejszyć jeszcze dalej. Zmniejszenie takie, jako połączone z przedłużeniem życia i ze zmniejszeniem częstotliwości chorób, zwiększa siły wytwórcze narodu, tak, że wydatki, w tym celu ponoszone, opłacają się sowicie. Prawidłowe przewietrzenie powoduje jednak bardzo znaczne koszty bieżące, trzeba zatem dążyć do ich zmniejszenia, a gdy to osiągniemy, możnaby dopiero pomyśleć o nałożeniu na mieszkańców obowiązku korzystania z powietrza świeżego, doprowadzanego do mieszkań w oznaczonych ilościach minimalnych na każdego mieszkańca, doprowadzanego np. z przewietrznicy dzielnicowych, przyspasabiających powietrze prawidłowo nagrzane i nawilżone dla wszystkich domów danej dzielnicy.

Na uzyskanie 1000 cpl. zużywamy w paleniskach około  $\frac{1}{3}$  kg węgla wartości 0,4 kop. Na nagrzanie i nawilżenie 1 m<sup>3</sup> powietrza w okresie zimowym w naszym klimacie potrzeba przy silnych mrozach do 20 cpl., średnio zaś około 10 cpl., które kosztują zatem 0,004 kop. Wobec tak znacznego kosztu jednostkowego należy unikać przesady pod względem ilości wymaganego powietrza świeżego: lepiej zadowolić się mniejszymi, lecz dla zdrowia wystarczającymi ilościami powietrza świeżego, aniżeli uniemożliwiać rzeczywistnie projektu przez zbyt wygórowane wymagania pod tym względem.

Zdrowotnicy uznają ogólnie powietrze za zdrowie jeszcze nie-szkodliwe, gdy zawartość w niem bezwodnika węglowego (CO<sub>2</sub>), będącego poniekąd wskaźnikiem zanieczyszczenia, nie przekracza 0,15%. A że czyste powietrze zewnętrzne zawiera w sobie 0,04% CO<sub>2</sub>, więc możemy bez przeszkody dla zdrowia dodać do każdego m<sup>3</sup> powietrza świeżego po 1 litrze CO<sub>2</sub>, natenczas zwiększymy bowiem zawartość CO<sub>2</sub> w powietrzu tylko do 0,14%, a więc pozostaniemy jeszcze poniżej normy codopiero określonej. Dorosły wy-

łania ze siebie z oddechem na godz. średnio: 20 litrów, a podczas pracy fizycznej 36 litrów CO<sub>2</sub>, dziecko zaś średnio połowę tych ilości. Starczy zatem dla dorosłego wymiana powietrza 20, wzgl. 36 m<sup>3</sup>, dla dziecka zaś połowa tych ilości na godz.

Lecz i tak skromna wymiana powietrza powoduje już dość znaczny koszt bieżący na dobę:  $24 \times 20 \times 0,004 = 2$  kop. na osobę dorosłą, czyli dla rodziny robotniczej, złożonej z 5 osób, 10 kop. dziennie na samo nagrzanie i nawilżenie powietrza, co obciążałoby nadmiernie skromny budżet takiej rodziny. Zwiększyć zaś siłę tego budżetu, aby mógł ponosić i takie wydatki, może jedynie wzmoczona wytwórczość. Niezależnie od powyższego technika powinna jednak szukać dróg do możliwego zmniejszenia ogólnych kosztów przewietrzenia, które składają się przeważnie z kosztów nadania ruchu strumieniowi powietrza, kosztów jego nagrzania i nawilżenia, oraz z odsetek od kapitału i jego umarzania, wreszcie z kosztów napraw całego zładu (instalacji).

Ruch nadajemy powietrzu albo przez jego podgrzewanie, albo też sposobem mechanicznym, za pośrednictwem przewietrzników. Prelegent na mocy obliczeń wykazuje, że nadanie powietrzu ciśnienia dodatkowego 1 mm sł. wod. kosztuje:

a) 2,72 kop. na 1000 m<sup>3</sup> powietrza przeprowadzanego, gdy to osiągamy przez podgrzewanie słupa powietrza, 10 m wysokiego, np. w szybie wywiewnym na poddaszu;

b)  $\frac{1}{7}$  kop., czyli 19 razy taniej, przy zastosowaniu przewietrznika, napędzanego prądnikiem, zasilanym prądem elektrycznym po cenie Miejskiej Elektrowni Warszawskiej.

Mimo to, szkoła petersburska, wytworzona swego czasu na polu ogrzewania i przewietrzenia przez pp. Wojnickiego i Łukaszewicza, jeszcze i dziś często upiera się przy stosowaniu podgrzewania zamiast przewietrzników nawet tam, gdzie energia do ich napędu jest do dyspozycji.

Poruszywszy pobieżnie kwestję: „nawietrzenie, czy wywiewtrzenie“, jako mniej wpływającą na koszt, prelegent przedstawia możliwość osiągnięcia znacznych oszczędności na urządzeniu nagrzewnicy (kaloryferów) przez stosowanie wielkich prędkości przepływu powietrza przez nagrzewnice. Z jednego m<sup>3</sup> nagrzewnicy parowej, niskoprężnej, gładkiej, liczymy zazwyczaj wydajność 1000 cpl. na godz. i tyleż też z niej otrzymujemy, podczas gdy w Stanach Zjednoczonych otrzymują po 4000 cpl. i więcej z takiejże jednostki powierzchni nagrzewnicy parowej i przy takiejże prężności pary, a to jedynie przez stosowanie bardzo znacznych prędkości powietrza w nagrzewnicy. Jako przykład takiego 4 razy lepszego wyzysku nagrzewnicy prelegent przedstawił dane z Hipodromu w Cleveland.

Podobnie możnaby zmniejszyć i powierzchniowo ogrzewaną kotłów parowych, stosując do nich podczas silniejszych mrozów, a więc zaledwie przez kilkanaście dni do roku, ciąg sztuczny, wywołany tanim a prostym przyrządem w rodzaju strumienicy parowej (smoczka), który działa prawidłowo nawet przy małej prężności pary.

W większych zakładach możnaby zmniejszyć koszt urządzenia nawilżającego, stosując bezpośrednie nawilżanie parą z oddzielnego kotła parowego, zasilanego wodą świeżą, jak to uskuteczono w Filharmonii i Politechnice Warszawskiej, zaoszczędzając w ten sposób kosztownych, oddzielnych naczyń do wyparowywania wody za pośrednictwem pary.

Ponieważ mieszkanie mniejszej objętości, lecz należycie przewietrzane, jest pod względem zdrowotnym stanowczo lepsze od przestronniejszego, lecz nieprzewietrzanego, więc prelegent oblicza możliwe pod tym względem oszczędności, które starczyłyby z nadmiarem na pokrycie kosztów przewietrzenia. Takie względnie ciasniejsze mieszkanie mogłoby nawet być nie mniej ustawne, gdyby, wzorując się na rozkładach francuskich, projektować szafy w ścianach, coby czyniło zbytecznym ustawianie szaf i komód, zacieśniają-

cych nasze pokoje. Podobne zmniejszenie przestrzeni mieszkań, zwłaszcza ich wysokości, uważa prelegent za środek zupełnie właściwy do otrzymania w zamian oszczędności, pokrywających koszt przewietrzania, lecz dopiero wtenczas, gdy przewietrzanie będzie w istocie zapewnione, a więc gdy będzie obowiązkowe, przepisani prawnymi narzucone. Zmniejszanie objętości mieszkań przed wydaniem tego rodzaju prawnie obowiązujących przepisów pociągnęłyby za sobą skutki pod względem zdrowotności wprost przeciwnie zamierzonym: otrzymalibyśmy mieszkania ciśniejsze i również (z oszczędności) nieprzewietrzane, a więc gorsze niż obecnie.

Wreszcie prelegent przechodzi do sprawy przewietrzni dzielnicowych, któreby domom całych dzielnic dostarczały świeżego, należącego ogrzanego i nawilżonego powietrza, wykazując na podstawie cyfr nie tylko wykonalność, lecz i oszczędność tego rodzaju urządzeń. W Politechnice Warszawskiej urzeczywistniono już poniekąd tę myśl w zasadzie, gdyż tam rozprowadza się do kilku budynków, na przestronnym placu porozmieszczanych, powietrze nagrzane i nawilżone, z przewietrzni centralnej, podziemnymi kanałami, a objętość

tego powietrza 212000 m<sup>3</sup> na godz.) starczyłaby na przewietrzanie kilkudziesięciu zwykłych kamienic warszawskich. Sądzić wypada, że niedaleka przyszłość urzeczywistni tego rodzaju urządzenia użyteczności publicznej, a w pierwszej linii powołanymi do tego są zarządy miast. W sposób podobny, jak obecnie dostarczają one swym mieszkańcom zdrowej wody do picia, tak w przyszłości zapewne dostarczać też będą i zdrowego powietrza do mieszkań, przynajmniej w ilościach prawem przewidzianych, a po cenach możliwie przystępnych; musimy się jednak pogodzić z myślą, że i za powietrze płacić trzeba, podobnie jak się już oswoiliśmy z myślą, że i wody za darmo żądać nie możemy.

W dyskusji jaka nastąpiła po odczycie brali udział pp. Buziński, Bujnicki i prelegent.

Następnie na wniosek p. Karola Adamieckiego uchwalono zwrócić się do Rady Stowarzyszenia z prośbą o zarządzanie ulepszenia akustyki wielkiej sali, w której odbywają się posiedzenia piątkowe, albo też o przeniesienie tych posiedzeń do mniejszej sali. Później, z powodu spóźnionej pory, posiedzenie zamknięto.

## KRONIKA BIEŻĄCA.

**Z Wydziału Politechnicznego Towarzystwa Kursów Naukowych.** D. 21 października, w poniedziałek, inż. K. Grabowski rozpoczyna na kursach politechnicznych T. K. N. seryę wykładów „Projektowanie ustrojów żelaznabetonowych“ wraz z ćwiczeniami praktycznymi. Treść: 1) teoretyczne podstawy projektowania; 2) wykonywanie i prowadzenie robót żelaznabetonowych; 3) projekt: a) stropu, b) ściany oporowej, c) mostu belkowego, d) mostu łukowego. Wykłady odbywać się będą w poniedziałki od godz. 7-iej do 8-iej i we czwartki od godz. 6-iej do 7-iej. Opłatę w sumie rub. 5 przyjmuje kancelarya T. K. N. (Włodzimierska 3) w godzinach od 5-iej do 7-iej.

**Przepisy o przewożeniu osób i towarów na samojazdach<sup>1)</sup>.** Komisya mieszana utworzona przy Ministerjum Komunikacji do opracowania zasad ruchu samojazdów na drogach bitych w Państwie<sup>1)</sup> ukończyła swe czynności. Przejrzała ona i uznała za dobry projekt sporządzony przez Zarząd komunikacji lądowych i wodnych wewnętrznych, opiewający, że ruch samojazdów na drogach bitych jest możliwy, z tem wszelako zastrzeżeniem, że dozór najwyższy i ustanowienie przepisów ogólnych ruchu ma być poruczone Ministerjum Komunikacji i Ministerjum Spraw Wewnętrznych, oraz zarządowi bezpośrednio kierującym sprawami dróg publicznych. Zarządy miejscowe rządowe lub gminne mają nadto prawo wydawania rozporządzeń uzupełniających odpowiednio do potrzeb okolicy.

Ruch samojazdów prywatnych jest możliwy wtedy, gdy one posiadają świadectwo oględzin, stwierdzających ich stan dobry i gdy są wciągnięte do kontroli.

Przedsiębiorcy przewożący na samojazdach podróźnych lub towary, winni się porozumiewać z władzami miejscowymi, mającymi drogi w swej pieczy; w razie zaś sporów zwłaszcza na drogach tranzytowych rozstrzyga ministerjum właściwe. Monopolizacya przewozu podróźnych i towarów po drogach niektórych zależna jest od warunków miejscowych; jest ona dopuszczalna także gdy, jeśli ma to stanowić korzyść ogólnopństwową; w każdym zaś razie poszczególnym żądanie takie powinno zyskać zatwierdzenie Monarsze, po uprzednim rozpatrzeniu w drugim Departamencie Rady Państwa.

(T.-P. G. № 210 r. b.)

—sk—

**Bezpośrednie połączenie lądowo-morskie Rosyi z Ameryką.** W skutek porozumienia w r. z. pomiędzy towarzystwami żegluga: „Flota Ochotnicza“ i „Wschodnio-Azyatyckie“, z Libawy odchodzić będą w poniedziałki okręty na zmianę przez Rotterdam do New-Yorku, wiozące podróźnych i towary. Okrętów ma być 9: t. j. 4 Floty Ochotniczej i 5 towarzystwa Wschodnio-Azyatyckiego. Doświadczenie roczne wskazuje, że oprócz podróźnych przeważnie wychodźców do Ameryki, dałby się urzeczywistnić wielki ruch towarów, z których skóry, szczecina, konopie, len, tytuń, fajans i t. p. na wywóz, maszyny zaś, wagi, bawelna, okucia, papier i t. p. jako towar wwozowy.

Z tego więc powodu rzeczony towarzystwa żegluga poczyniły starania o uzyskanie na drogach żelaznych ulg przy przewozie towarów z różnych stacyi w Państwie do Libawy, lub też z Libawy w głąb Państwa wtedy, gdy przewóz taki zaliczony będzie do połączenia bezpośredniego Rosyi z Ameryką. Starania te mają być rozpatrywane na zjeździe najbliższym przedstawicieli tych dróg żelaznych Państwa, które uczestniczą w międzynarodowych połączeniach bezpośrednich.

(T.-P. G. № 213 r. b.)

—sk—

**Przewóz ryb żywych na znaczne odległości.** W tej ważnej sprawie członek Izby Handlowej rosyjskiej w Paryżu pan Alfred Guille wprowadził poważne udogodnienie przez pomysł wozu, w którym 250 pud. (=4100 kg) ryb żywych daje się przewieźć w takiejże ilości wody, gdy tymczasem wozy dotąd w tym celu używane do przewiezienia 1 puda ryb żywych potrzebowały 6—7 pud. wody. Wozy te mają być poddane próbom.

**Zużytkowanie torfowisk w pobliżu Aurich.** Niedawno w Aurich firma berlińska Siemens Halske, w celu skorzystania z tam znaj-

dających się pokładów torfu (błota Marcardsa), zbudowała zakład elektryczny, który mógłby okolicę zasilac w energię elektryczną. Do wytwarzania gazu z torfu w pobliżu kopalni węgla Mont Cenis pobudowano wielkie gazowniki nowego systemu zasilane torfem dostarczonym przez urząd melioracyjny w Aurich z błot Marcardskich, a pomimo niedawnego puszczania w ruch, spodziewają się osiągnąć wyniki równie dobre jeśli nie lepsze, jak z torfu irlandzkiego w Stockton. Tam bowiem ze 100 kg torfu suchego, zawierającego 1% azotu otrzymano 2.8 kg siarczanu amonu i 250 m<sup>3</sup> gazu silnikowego o wartości cieplnej 2300 ciepl., a z 37 rozbiorów torfu wydobytego przy wytykaniu kanału przez błota Marcardskie znaleziono azotu (średnio) 1.17%, z czego wynika, że 1000 kg torfu dostarczy 30 kg siarczanu amonu i 2500 m<sup>3</sup> gazu. Gdyby ten gaz pochodził z wielkich pieców, zatem był uboższy (około 900 ciepl. na 1 m<sup>3</sup>); to przy spożyciu 4 m<sup>3</sup> gazu na 1 k. p./godz. dostarczyłby 600 k. p. Lecz oprócz większej wydajności ten sposób zużytkowania torfu ma jeszcze tę niezaprzeczoną wyższość nad przerobką torfu zwykłą, że wszystkie roboty przygotowawcze (wyrób cegiełek, ich suszenie i t. p.) są usunięte, czyli, że torf świeżo wydobyty z kopalni wprost przerabia się na gaz.

Zastosowanie gazowników do torfu jest jeszcze i z tego powodu ważne, że oprócz gazów palnych otrzymuje się sporą ilość siarczanu amonu, stanowiącego, jak wiadomo, wyborny nawóz.

Wreszcie przy wydobywaniu paliwa kopalnego jego okrucy pokrywają powierzchnię często urodzajnego gruntu; po usunięciu zaś torfu, zwłaszcza gdy jego pokład nie jest gruby, otrzymują się dobre pastwiska, nieraz ziemię zdatną do uprawy, a gdy grubszy, stawy do hodowli ryb.

(R. I.-Z. № 15 r. b. str. 197)

—sk—

**Przechowywanie węgla kamiennego pod wodą.** Doświadczenia lat ostatnich w Anglii i Ameryce wykazały użyteczność przechowywania węgla, które, nie zaraz mają być zużyte, przez zanurzenie ich zupełnie w wodzie, pomimo, że jeszcze w r. 1902 na kongresie międzynarodowym żegluga nawet badacze poważni mieli przeciwnie, twierdząc, iż woda nasycająca węgiel musi być najpierw odparowana i w wodzie też przypisywali obniżenie wartości cieplnej węgla używanego na okrętach. Obecnie, na podstawie spostrzeżeń nowych, pewne towarzystwo przemysłowe angielskie i zakład elektryczny w Chicago, węgiel umieszczają w dołach betonowych zapełnionych wodą.

Tu bowiem odróżnić należy nawilżanie węgla i zanurzenie go w wodzie: jeżeli węgiel wilgotny otoczony jest powietrzem, łatwo się utlenia, co pochodzi nie tylko od tlenu powietrza, lecz nadto od ozonu, tworzącego się w ilościach niewielkich, pod wpływem działania pary wodnej powstałej z wilgoci na tlen powietrza. Lecz gdy węgiel zanurzony jest w wodzie zupełnie, powietrze nie ma do niego dostępu i węgiel się nie nagrzewa, a że wody nie rozkłada, przeto tlenki węgla powstać nie mogą; pomimo więc nasycenia wodą węgiel własności swych nie zmieni tak, że wartość cieplna tylko o nieznaczającą drobnostkę obniżyć się może. Nie są także bez znaczenia odmiany węgla: węgle tłuste wydzielające ilości znaczne gazów palnych, przez leżenie w miejscach odkrytych, tracą znaczny procent swej wartości cieplnej i takie węgle zaleca się trzymać pod wodą, zwłaszcza, że ten środek chroni je od rozsypanywania się, węgle zaś chude, t. zw. suche i dostatecznie twarde, mogą pozostawać w miejscach odkrytych, choć to z przyczyn mechanicznych nie zabezpieczają ich od kruszenia.

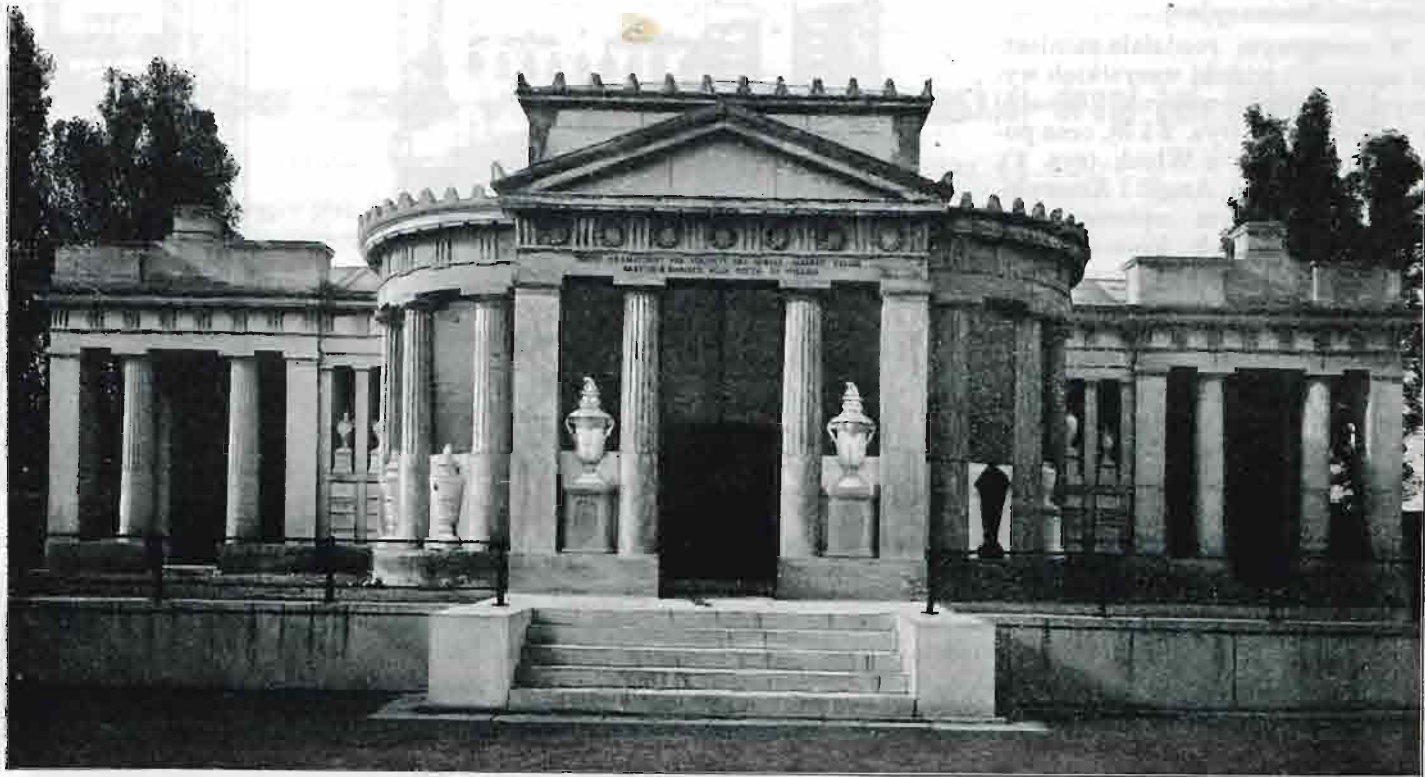
We wzmiankowanym powyżej zakładzie elektrycznym w Chicago, do zatopienia węgla zbudowano 12 dołów obmurowanych betonem, 30 m długich, 10 m szerokich i 5 m głębokich. Doły te urządzono w 4-y rzędy, tak, aby bocznicie dr. żel. miały do nich dostęp, zbiorniki zaś przekopami są ze sobą złączone. Ogólna pojemność wynosi 14000 t. Wodę doprowadzają rurą 30 cm średnicy w takiej ilości, aby węgiel był zatopiony, do wydobywania zaś stosowane są czerpaki parowe (ociękowe), które przez swój ustrój ułatwiają obsiaganie wody. Zsypywanie wreszcie węgla na wodę z wozów, ma jeszcze tę dobrą stronę, że węgiel spadając nie kruszy się, przez co ilość miaru jest bardzo niewielka, a przy robocie uważnej niema go wcale.

(R. I.-Z. № 15 r. b. str. 199)

—sk—

<sup>1)</sup> Por. *Przegl. Techn.* № 39 r. b., str. 461.

# ARCHITEKTURA.



Rys. 1. Widok krematorium w Mediolanie.

Arch. Maciachini.

## Cmentarze, ich przeszłość i przyszłość.

**Bestattungsanlagen.** *Handbuch der Architektur*, część IV-ta, tom 8-my, zeszyt 3-ci; z 382 rys. w tekście i 6 tabl.

Przez d-ra techn. STEFANA FAYANSA, inż. architekta. Stuttgart, u Alfreda Krönera.

(Z 11-ma rysunkami w tekście).

(Dokończenie do str. 492 w № 41 r. b.).

Mnogość warunków higienicznych, niezbędnych do uwzględnienia przy zakładaniu cmentarzy i niezmiernie utrudnione i skomplikowany racjonalny system chowania zwłok wytworzyły w wielu wypadkach niekorzystne warunki sanitarne w okolicach cmentarzy. Statystycznemu wykazowi smutnych następstw tych warunków, oraz częściowemu zapobieganiu im poświęca autor rozdział przejściowy do części drugiej, traktującej o kremacji zwłok.

Poruszając względy natury higienicznej i ekonomicznej, mówiące na korzyść, oraz przewagę kremacji ponad sposoby dotychczasowego chowania zwłok i uzasadniając to swoje przekonanie szeregiem naukowych badań, autor po krótkim zarysie konstrukcji, architektury i urządzenia budynków

kremacyjnych, przechodzi do opisu istniejących i będących w użyciu systemów pieców do spalania zwłok.

We Włoszech, Francji, Anglii i Ameryce stosowany jest przeważnie już przestarzały sposób spalania w płomieniach, przedostających się z paleniska przez regeneratory do komory zwapniającej, dokąd wsunięte zostają zwłoki wraz z trumną.

W Niemczech, Szwajcarii i Szwecji stosują natomiast system ulepszony pomysłu SIEMENS'A, udoskonalony początkowo przez KLINGENSTJERN'A, następnie przez firmę BECK (w Offenbachu), polegający na spalaniu zwłok zapomocą rozżarzonego powietrza, w którym one się spalają i spopielają przy temperaturze  $+900^{\circ}\text{C}$ . w przeciągu  $1\frac{3}{4}$  godziny (rys. 4 i 5). Opisy przebiegu samego spalania, przy którym autor



Rys. 2, 3. Widoki zewnętrzny i wewnętrzny krematorium w Karlsruhe.

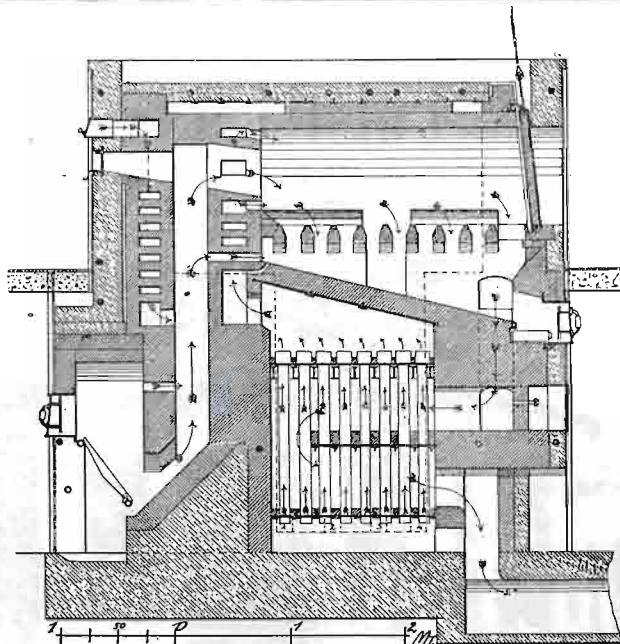
Arch. Stürzenacker.

asystował w celach badań porównawczych, w krematoryach Niemiec, Włoch i Francji, kończą pierwszy rozdział części drugiej, poświęcony wyłącznie technologii paliwa, oraz kwestyom ściślejszej techniki kremacyjnej.

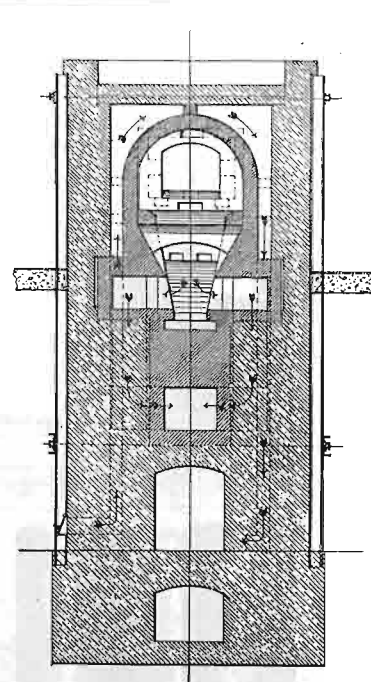
W następnym rozdziale zamieszczone są opisy i widoki wszystkich wykonanych i projektowanych krematoryów w Niemczech (rys. 2 i 3), oraz pojedyncze przykłady z Włoch (rys. 1), Szwajcaryi, Szwecyi, Anglii i Ameryki. Poza wyczerpującym opisem, oraz krytyką pojedynczych krematoryów, uwzględnione są również budynki, służące do pomieszczenia popiołów, jako to kolumbarya, założone w halach, oraz wszelkie sposoby składania popiołów w grobach ziemnych lub kamiennych, zdobnych często w interesujące pomniki lub mausolea.

Koniec pracy, obejmującej 343 stronice druku, poświęcony jest postanowieniom prawnym, dotyczącym kremacji w oddzielnych państwach, oraz statystyce. Według jednego z wykazów statystycznych, mianowicie wykazu ilościowego wybudowanych do r. 1907 krematoryów, posiadały: Włochy 30 krematoryów, Ameryka 30, Niemcy 19, Anglia 13, Szwajcarya 4, Francya 3, Szwecya 3 i Dania 1.

Całość pracy przedstawia się okazale. Jest ona owocem poważnych badań, podjętych po raz pierwszy w podobnym



Rys. 4. Przekrój podłużny.



Rys. 5. Przekrój poprzeczny.

Piec kremacyjny pomysłu Klingenstjerna-Beck.

zakresie ku zbadaniu dziedziny budownictwa monumentalnego, poświęconej kultowi śmierci.

Słusznie też wieńczy ona gmach encyklopedyi architektonicznej, na który złożyły się dzieła znamienitych teoretyków i praktyków, wśród których pracą swą autor zajmie zasłużone miejsce.

K. R.

## RUCH BUDOWLANY I ROZMAITOŚCI.

**Wenecya.** Kościołowi Ś. Marka grozi niebezpieczeństwo. Architekci MANFREDI i MARAGNONI złożyli umyślnej komisji, wyznaczonej do czuwania i konserwacji bazyliki, wyniki swoich dwuletnich badań nad murami jej. Obaj budowniczowie wskazują, jako jedyną przyczynę uszkodzeń, osiadanie murów, a że osiadanie odbywa się nierównomiernie, wywołuje to uchyłanie się pionów. Mury same, poza ich odzieniem z marmurów i mozaiki, są bardzo osłabione w ich jednolitości i nie są w stanie dźwigać ciężaru dachów. Słupy arkad wykazują rysy, to samo dotyczy kopuł: pierwszej, środkowej i nad chórem.

MANFREDI i MARAGNONI żądają zaopatrzenia kościoła w komplet rusztowania, które, w razie grożącego mu niebezpieczeństwa, mogłoby być w ciągu paru godzin ustawione dla niesienia natych-

miastowego ratunku, i wyasygnowania 60 000 rub. dla zupełnego odnowienia uszkodzonych i zagrożonych części. n.

**Hiszpania.** Na wyspie Cortegade, w zatoce Arosa, w Galicji hiszpańskiej ma być wzniesiony nowy zamek królewski kosztem 10 mil. franków. Budowa potrwa trzy lata. Wyspa sama została ofiarowana królowi przez kilka miast galicyjskich. Projekt zamku w stylu „mudejar“ wykonał arch. RIPOLLÉS. Nazwą tą — od potomków maurów i berberów — wyróżnia się mieszaninę stylu Odrodzenia z formami maurytańskimi; rozkwit stosowania jej przypada na stul. XV i XVI, miejsce — Hiszpania południowa; znaczniejsze pomniki tego stylu — pałac Infantado w Guadalchar'ze, dom t. zw. Piłata i fragmenty Alkazara w Sewilli. n.

## KONKURSY.

**Konkurs na budki** na plantach krakowskich. Termin powtórnego konkursu tego (por. Nr. 39 P. T. r. b.), odroczony został (l) do d. 31 listopada r. b.

Autorem projektu budki z godłem „*Krakowiak*“, wyróżnionego wzmianką zaszczytną, jest p. J. HANDZELEWICZ, stud. architektury w Darmsztacie.

### Kalendarz terminowy bieżących konkursów architektonicznych.

Kto rozpisuje	Treść zadania	Termin nadesłania	Rodzaj konkursu	Nagrody	Uwagi
Tow. Architektów w Petersburgu.	Przebudowa teatru w Permie	11 listopada r. b.	Na Państwo Rosyjskie	Na 4 nagrody 1800 rub.	Por. № 38 P. T. r. b.
Tow. upiększenia m. Krakowa	Budki na sprzedaż wody sodowej	31 listopada r. b.	Dla sił polskich	3 nagrody po 100 kor.	Por. № 39 i 42 P. T. r. b.
Zarząd dóbr w Zakopanem	Kaplica nad Morskim Okiem	1 grudnia r. b.	„ „ „	Na 3 nagrody 100 kor.	Por. № 39 P. T. r. b.
Magistrat m. Lwowa	Rekonstrukcja ratusza lwowskiego	31 grudnia r. b.	Dla architektów polskich	6000, 4000 i 2500 koron. Zakupy po 1000 kor.	Por. № 24, 34, 37 i 38. P. T. r. b.
Argentyńskie minist. rob. publicznych	Gmachy Instytutu Politechnicznego	1 lutego r. 1908.	Międzynarodowy	18800, 9400 i 4700 rub.	Por. № 39 P. T. r. b.
Rząd Grecki	Pomnik	15 czerw. r. 1908.	„	5000, 2000 i 3 po 1000 fr.	Por. № 40 P. T. r. b.