

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

PISMO MIESIĘCZNE  
POŚWIĘCONE SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

## REDAKCJA

*Adam Braun*, inżynier, — *Edward Cichocki*, budowniczy, — *Wiktor Czarliński*, inżynier, — *Zdzisław Dąbrowski*, inżynier, — *Władysław Hirszel*, budowniczy, — *Zygmunt Kiślański*, budowniczy, — *Stefan Kossuth*, inż. technolog., — *Władysław Kronenberg*, inżynier, — *Aleksander Sadkowski*, inżynier, — *Józef Słowikowski*, inżynier, — *Konstanty Wojciechowski*, budowniczy, — *Ludwik Wojno*, inż. mechanik.

## REDAKTOR

Feliks Kucharzewski, inżynier.

KWIECIEŃ.

ZESZYT IV. — ROK VIII.

1882.

## TREŚĆ:

- **J. HEURICH.** O środkach bezpieczeństwa w teatrach. . . . . 65
- **K. CZAPUCZYŃSKI.** Odżywianie wapna ze szlamu z pras filtrowych, podług metody patentowanej pana *J. A. Bouyssou*, dyrektora cukrowni w Talmem . . . . . 67
- **A. B.** Kamień jako materiał budowlany. Piaskowiec z kamieniołomu w Drogini pod Myślenicami . . . . . 70
- **K. MOŚCICKI.** Kilka słów o rozwiązywaniu równań stopni wyższych . . . . . 72
- **J. HINZ.** O budowie teatrów (II) . . . . . 77
- Przegląd kongresów, wystaw, konkursów i t. p.** Wiec angielskiego stowarzyszenia „Iron and Steel Institute“, str. 79. — Wystawa międzynarodowa elektryczności w Paryżu. IX. Zastosowanie elektryczności na drogach żelaznych (II) (dokończenie), str. 80.
- Nowe książki.** Francuskie za styczeń, Niemieckie za luty, str. 83.
- Przegląd wynal., uleps. i celn. robót.** Wóz rekwizytowy dla straży ogniowych, pomysłu p. *Władysława Tarczyńskiego*, str. 83. — Twierdzenie *Pitagoresa*, nowe dowodzenie inż. *Z. Rzyszczyńskiego*, str. 84.
- Kronika bieżąca.** W kwestyi programu tegorocznego wiecu techników, str. 84. — Towarzystwo politechniczne we Lwowie, str. 85. — Towarzystwo techniczne krakowskie, str. 87. — Wodociągi krakowskie, str. 88. — Tegoroczny wiec techników d. ż., należących do związku niemieckiego, str. 88. — Międzynarodowa wystawa kolejowa, str. 88. — Próby zastosowania światła elektrycznego w pociągach d. ż., str. 88. — Kolej elektryczna, str. 88. — Wagon dynamometr, str. 88. — Tegoroczny jesienny wiec ang. stowarzyszenia „Iron and Steel Institute“, str. 88.
- Cztery tablice rysunków (XIII. Odżywianie wapna ze szlamu z pras filtrowych. XIV. Rysunki do art. o rozwiązywaniu równań stopni wyższych. XV. Wóz rekwizytowy dla straży ogniowych. Twierdzenie *Pitagoresa*. XVI. Nowa opera w Paryżu).

## WARUNKI PRZEDPŁATY:

W WARSZAWIE:		Z PRZESYŁKĄ POCZTOWĄ:	
Rocznie . . . . .	Rs. 10.	Rocznie . . . . .	Rs. 12.
Półrocznie . . . . .	„ 5.	Półrocznie . . . . .	„ 6.

Zapisywać się można w Redakcyi i we wszystkich księgarniach krajowych.

Skład główny dla Cesarstwa w księgarniach *M. B. Wolff'a* w Petersburgu i Moskwie.

Warunki, na jakich Redakcja przyjmuje ogłoszenia, podano na ostatniej stronie okładki.

## ADRES REDAKCYI:

**Warszawa, ulica Złota Nr. 28<sup>c</sup>.**

Rękopisma i rysunki nadsyłane być mogą także pod adresem Redaktora:

w Warszawie, ulica Senatorska Nr. 24.



# WODOCIĄG I KANALIZACYA

W WARSZAWIE.

PROJEKTY DAWNIEJSZE — PROJEKT LINDLEY'A.

przez *Feliksa Kucharzewskiego*

INŻYNIERA, REDAKTORA PRZEGLĄDU TECHNICZNEGO.

8-ka stron 85, z dwoma planami wodociągu i kanalizacji.

SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNI E. WENDEGO i S-ki. CENA Rs. 1.

## CZASOPISMO TECHNICZNE

ORGAN TOWARZYSTWA TECHNICZNEGO KRAKOWSKIEGO.

### SKŁAD REDAKCYI:

**Władysław Kaczmarski**, inż.-mech — **Henryk Lindquist**, prof. inst. techn. przem. — **Jan Matula**, starszy inż. rząd. —  
**Władysław Rozwadowski**, b. prof. Instytutu technicznego. — **Szczęśny Zaremba**, budowniczy.

**Biuro Redakcyi i Administracyi w muzeum Techniczno - Przemysłowem Krakowskiem.**

PRENUMERATA W KRAKOWIE:

Rocznie . . . . .	4 złr.
Półrocznie . . . . .	2 „
Ćwierócznie . . . . .	1 „

Wychodzi 1-go każdego miesiąca.

Prenumeratę na Królestwo Polskie i Rosyę przyjmuje Księgarnia G. Gebethnera i Wolffa w Warszawie.

## FABRYKA WYROBÓW LNIANYCH

W ŻYRARDOWIE,

przy stacyi dr. żel. Warszawsko-Wiedeńskiej

**RUDA GUZOWSKA,**

wyrabia potrzebne dla CUKROWNI:

platy cukrownicze w różnych gatunkach, płótno na fartuchy, woreczki filtrowe, kanwę i t. p.  
Płótno nieprzemakalne na opony nasycone lub nienasycone, oraz uszyte z tegoż gotowe w żądanych wielkościach,  
opony dla statków parowych, wagonów kolejowych, wozów frachtowych, lokomobil oraz różnych  
potrzeb gospodarskich.

Dostarcza również gotowe: **Wiadra parciane do wody, wiaderka ogniowe i kiszki do sikawek.**

**ZAMÓWIENIA PRZYJMUJĄ:**

Składy fabryki Żyrardowskiej: w Warszawie, Łodzi, Lublinie, Petersburgu, Moskwie, Kijowie, Odessie,  
Charkowie, Kiszyniowie i Dynaburgu.

RÓWNIEŻ SKŁADY FABRYCZNE W CZASIE JARMARKÓW:

w Niższym Nowogrodzie, Półtawie, Elizawetgradzie, Balcie i Ekaterynosławiu.

Przyjmuje też zamówienia agent fabryki **W-ny W. BASSE** w Rydze.



## O ŚRODKACH BEZPIECZEŃSTWA W TEATRACH.

Coraz częściej wydarzające się, w ostatnich kilku latach, pożary teatrów, wywołały znów na porządek dzienny tak żywo ogół publiczności obchodzącą kwestyą środków zaradczych. Dlatego też, coraz więcej znajdujemy w pismach technicznych, rozmaitych w tym przedmiocie artykułów, rozporządzeń i skazówek, wypracowanych przez towarzystwa naukowe, władze bezpieczeństwa publicznego, lub też osoby prywatne, zajmujące się tą kwestyą. Jakkolwiek dotąd prace te nie doprowadziły jeszcze do zupełnego wyczerpania przedmiotu—i wyszukiwanie coraz to nowych środków, służących do zabezpieczenia teatrów od pożaru, jest jeszcze celem badań i narad licznych komisji, złożonych z budowniczych, maszynistów teatralnych, kierowników straży ogniowej i tym podobnych specjalistów,—to jednak zebrane w pismach przepisy i wiadomości, już o tyle są ważne, że streszczenie i porównanie ich między sobą, może być dla nas zajmującym i pożytecznym.

Jedną z najważniejszych prac w tym przedmiocie jest memoriał, wypracowany przez Akademią budowlaną (Akademie des Bauwesens) w Berlinie, na wezwanie pruskiego ministra spraw wewnętrznych, a ogłoszony w Nr. 293 r. z., urzędowej gazety „D. Reichs-Anzeiger“.

W memoriale tym zebrane są przepisy policji budowlanej, mające na celu nietylko zmniejszenie niebezpieczeństwa w teatrach na wypadek ognia, dla publiczności teatr wypełniającej, przez ułatwienie jej opuszczenia budynku w jak najkrótszym czasie,—lecz nadto wprowadzenie takich urządzeń, pod względem budowy, utrzymania i kontroli teatrów, któreby wybuchowi pożaru w teatrze zupełnie zapobiedz mogły.

Główne środki zaradcze, wskazane przez Akademią berlińską, we wzmiankowanym wypracowaniu są następujące:

### 1) Pod względem położenia teatrów.

Większe teatra powinny być budowane na placach ze wszystkich stron otwartych, w jaknajwiększym oddaleniu od budowli sąsiednich. Podług przepisów policji budowlanej m. Berlina, nowo wznoszone budynki teatralne powinny być przynajmniej na 51 m. (167½ st. ang.) oddalone od budowli sąsiednich i od granicy sąsiednich gruntów. Mniejsze oddalenie wtedy tylko może być dozwolone, gdy budowle sąsiednie są w zupełności ogniotrwałe. Według przepisów obowiązujących w Paryżu, odległość 3 m. (9,8 st. ang.) wynosząca, jest dostateczną,—gdy budowle sąsiednie ochronione są murami ogniowymi (brandmurami). Przy budowie teatrów małych, możnaby dozwolnić na bezpośrednie zetknięcie takowych z domami sąsiednimi, jeżeli tylko domy te oddzielone są od teatru dość grubymi murami ogniowymi. Przepisy policji budowlanej paryskiej, wymagają w tym razie odstępu 0,25 m. (10 cali ang.) wynoszącego, co jest bezpieczniejszem.

Wysokość murów ogniowych ponad dachem, powinna wynosić od 0,5 m. do 0,6 m. (1,6 do 2 st. ang.), chociaż Fölsch, w dziele swem „O pożarach teatrów“<sup>1)</sup> żąda aż 2 m. (6,5 st. ang.) wysokich brandmurów.

Jeżeli budowle sąsiednie oddzielone są od budynku teatralnego wąskimi tylko uliczkami lub podwórzami, wtedy polecić należy, ażeby wszystkie otwory okienne i drzwiowe, w budowlach sąsiednich, od strony teatru, zaopatrzone były w żelazne okienice.

### 2) Pod względem budowy teatrów w ogóle.

Wszystkie mury okólne i przedziałowe, powinny być wzniesione z kamienia lub z cegły palonej. Wszystkie stro-

py międzypiętrowe muszą być ogniotrwałe, a korytarze przesklepione. Wiązanie dachu winno być żelazne, o ile możliwości bez użycia drzewa.

Przepisy paryskie wymagają nadto, aby sufit nad widownią był ogniotrwały, z żelaza i gipsu wykonany. Wszelki materiał drzewny, użyty do budowy teatru, powleczony być powinien ciałami, chroniącemi go od zajęcia się płomieniem, gdyż doświadczenia w tym przedmiocie, wykonane w Berlinie, dały bardzo korzystne wyniki.

### 3) Pod względem wewnętrznego urządzenia teatrów.

Tak widownia, jak również i wszelkie pomieszczenia, dla osób w teatrze zatrudnionych, powinny być oddzielone od sceny murami ogniowymi. Znajdujące się w tych murach drzwi, powinny być żelazne i samodzielnie zamykające się. Otwór proscenium winien być zamykany kurtyną żelazną. Jakkolwiek użyteczność takiej kurtyny bywa niekiedy zaprzeczana, jest ona jednak najlepszym środkiem dla uspokojenia publiczności wypełniającej teatr, w razie wypadku ognia na scenie. Kurtyna żelazna, oddała w ostatnich czasach niezaprzeczone usługi, przy wypadkach pożaru, wydarzonych na scenie teatrów: w Monachium i we Frankfurcie nad Menem. Zapuszczenie żelaznej kurtyny zapobiega przytem wydostawaniu się do widowni dymu, który z powodu przeciągu, wytwarzanego przez żyrandol, gwałtownie do widowni dąży, gdy szczelnej kurtyny niema.

Umieszczanie magazynów dekoracyj w samym teatrze, powinno być wzbronione, a urządzenie mieszkań dla służby teatralnej, o ile można ograniczonem.

Szczególność uwagi zwrócić należy na urządzenie schodów, korytarzy i wyjść. Schody powinny być ogniotrwałe i podsklepiane, z prostymi biegami (laufami), bez użycia stopni kręconych—i opatrzone mocną poręczą po obu stronach. Schody przeznaczone dla publiczności, powinny być nadto łatwe do odszukania i tak umieszczone, aby publiczność, o ile możliwości, w kierunku odśrodkowym z teatru wychodziła, bezpośrednio na ulicę lub na podwórze. Szerokość schodów powinna wynosić, podług przepisów policji budowlanej paryskiej, najmniej 1,5 m. (5 st. ang.) w najwyższym piętrze, a w piętrach dolnych, powinna być powiększoną stosownie do liczby osób, które na schody te dodatkowo przybywają na każdym piętrze. Szerokość przejść w krzesłach, oraz całkowitą szerokość wyjść z widowni na korytarz, należy obliczyć, podług ilości miejsc na każdym piętrze. Przepisy paryskie wymagają ogólnie: albo jednego przejścia środkowego 1,3 m. (4¼ st. ang.) szerokiego, albo dwóch przejść bocznych po 1 m. (3¼ st. ang.) szerokich. Szerokość zaś wyjść na korytarz, o ile możliwości jaknajbliżej przedsionka położonych, wynosić ma razem 6 m. (19,7 st. ang.).

Korytarze na wszystkich piętrach powinny być dość szerokie i nie mogą być używane zarazem jako garderoby. Garderoby zaś dla publiczności, umieszczać należy zaraz obok korytarzy i to w ten sposób, aby osoby dążące do garderób, nie potrzebowały się mijać z osobami wychodzącymi z takowych. Drzwi, zamykające wszystkie wyjścia, powinny otwierać się nazewnątrz. Jeżeli drzwi te są dwuskrzydłowe, to skrzydło ich stałe musi być tak urządzone, aby z łatwością można je było otworzyć.

Pod względem szerokości wyjść, z przedsionka na ulicę wiodących, przepisy paryskie wymagają 6 m. (19,7 st. ang.) na każdy 1000 osób wychodzących z teatru i po 0,6 m. (2 st. an.) na każde 100 osób więcej. Fölsch, w dziele swem wyżej przytoczonym, podaje jako szerokość wyjść wewnętrznych—2 m. (6,5 st. an.) dla 500 osób, a dla każdych 100 osób następnych po 0,35 m. (1,15 st. ang.) więcej,—przyjmując jako zasadę, że budynek teatralny, w zwykłych warunkach, w ciągu 4 do 4½ minut powinien być opróżniony.

Schody i wyjścia należy nadto umieścić jaknajdalej od sceny, aby publiczność, w razie pożaru, nie była zmuszoną zbliżać się do ognia, lecz by mogła wyjść nazewnątrz, oddalając się od niebezpieczeństwa.

Żadne okno w teatrze nie może być okratowane. Podług przepisów paryskich, w oknach, na strony boczne teatru i na wewnętrzne dziedzińce wychodzących, powinny być umieszczone stałe żelazne drabiny, któreby w razie wypadku, ułatwić mogły ucieczkę publiczności.

Rury do rozprawienia gazu służące, rozdzielić należy na trzy oddzielne części: dla widowni, dla sceny i dla mie-

<sup>1)</sup> Theaterbrände und die zur Verhütung derselben erforderlichen Schutzmaasregeln. Von Aug. Fölsch. 1881. Hamburg. O. Meisner.



szkań, przez zarząd teatru zajmowanych, Rury gazowe mogą być tylko żelazne, a świeczniki i latarnie gazowe powinny być o ile można nieruchomo osadzone. Przepisy paryskie wymagają nadto, aby płomień gazowy oświetlający kulisy, zwrócone były ku dołowi i otoczone siatką metalową, przewodniki zaś do oświetlenia elektrycznego służące, które w razie jakiegokolwiek przerwy w działaniu, przybierają bardzo wysoką temperaturę, mają być otoczone niepalnymi pochwami.

Do ogrzewania teatru, należy zastosować ogrzewanie centralne, powietrzne lub wodne. Używanie pieców żelaznych powinno być wzbronione.

Wszystkie części teatru winny być zaopatrzone wodociągami z wysokim ciśnieniem. Jeżeli ciśnienie w rurach nie jest dostatecznym, aby woda dosięgnąć mogła najwyższej położonych części budowli, wtedy umieścić należy nad dachem zbiornik, wystarczającej objętości, lub użyć tak zwanych *kompresorów*. Krany czerpalne powinny być w dostatecznej ilości rozmieszczone po wszystkich częściach teatru, a pewna ich część ma się znajdować jaknajbliżej schodów, aby straż ogniowa jaknajdłużej wytrwać mogła na swem stanowisku. Niektórzy technicy uważają urządzenie tak zwanego deszczu scenicznego, za nieodpowiednie celowi; jednak w wielu nowych teatrach został on zaprowadzony, i okazał się skutecznym. Usprawiedliwionym jest może zarzut, że urządzeniem tem trudno kierować—i że często woda nie dosięga właśnie w to miejsce, gdzie jest potrzebną. Ma ono za to tę zaletę, że działa samodzielnie i wtedy nawet, gdy już straż ogniowa, przed postępem ognia, z wnętrza teatru ustąpić była zmuszoną. Prawda, że nie można wypróbować tego urządzenia, bez zalania sceny i zmożenia dekoracyi, co może zrzucić szkodę; lecz znów zbyt częste próby nie są potrzebne, bo gdy rury będą miedziane, wtedy drobne w nich otworki nie zardzewieją, a zatkania takowych przez kurz nie należy się obawiać.

Drugim ważnym dokumentem, zajmującym się środkami bezpieczeństwa w teatrach, jest reskrypt wydany przez urząd policyi budowlanej miasta Berlina, w d. 21 czerwca 1881 r., z którego wyjmujemy ważniejsze przepisy, o ile takowe dotyczą strony technicznej przedmiotu, opuszczając przepisy wyłącznie administracyjne.

Pod względem oświetlenia i ogrzewania teatrów, przepisy berlińskie wymagają następujących środków bezpieczeństwa:

Wszystkie światła gazowe: na scenie, w garderobach, w malarni i w warsztatach, powinny być nieruchomo osadzone, otoczone siatką drucianą i umieszczone przynajmniej 0,90 m. (3 st. ang.) poniżej sufitów drewnianych nad niemi znajdujących się, z wyjątkiem sklepień. Ściany drewniane, znajdujące się z boku światła, bliżej niż 0,6 m. (2 st. ang.) oddalone, powinny być blachą żelazną w ten sposób zabezpieczone, aby pomiędzy blachą i drzewem, powietrze krążyć mogło. Najniższe światła w oświetleniu kulis mają być najniżej 1,2 m. (4 st. ang.) nad podłogę sceny wzniesione. Światła sufitowe, należy ze wszystkich stron w ten sposób zabezpieczyć, aby siatka je otaczająca nigdy się nie rozgrzewała. Oprócz zwykłego oświetlenia gazowego, potrzeba umieścić we wszystkich korytarzach, na schodach, a szczególnie na podestach, lampy olejne, któreby, w razie zgaśnięcia gazu, wszystkie drogi wyjścia z teatru, dostatecznie oświetlały. Lampy te winny się palić od czasu otworzenia teatru, tak długo, dopóki wszystka publiczność i cała służba teatralna, budynku nie opuszczą. Gaz i lampy olejne zapalane być mają za pomocą zamkniętych, bezpiecznych zapalników; użycie w tym celu zapalek, lub odsłoniętych stoczków zabrania się. Rozprowadzenie gazu tak urządzić należy, aby rury zaopatrujące scenę, oddzielone były od rur doprowadzających gaz do widowni—i każde z tych rur oddzielnie zamykane być mogły kranem, na zewnątrz teatru znajdującym się.

Co trzy miesiące odbywana być ma rewizya przewodów gazowych w ten sposób, że przy zamkniętych kranach palnikowych (brenerowych) i otwartym kranie głównym, oznaczoną być ma strata gazu w rurach, powstała w ciągu godziny.

Przy ogrzewaniu teatru gorącym powietrzem, otwory, doprowadzające takowe do wszystkich części budowli, opatrzone być powinny drobną siatką drucianą. Gdy ogrzewanie warsztatów i garderób dopełnianem ma być za pomocą pieców, wtedy tylko pieców kaflowych do tego używać można, a nadto ich paleniska zaopatrzone być mają kratami ochronnymi.

Ogrzewania magazynów teatralnych zupełnie zabrania się.

Co do urządzenia sceny, żądania policyi budowlanej berlińskiej są następujące: Scena powinna być otoczona ogniotrwałymi murańkami ścianami, oprócz otworu proscenium, który zamykanym być ma kurtyną metalową. Kurtyna ta podnoszoną być może tylko podczas przedstawień, i podczas prób, jeżeli to będzie koniecznie potrzebnem. Wszystkie drzwi i wszelkie otwory, łączące scenę z innymi częściami teatru, powinny być żelaznym zamknięciem zabezpieczone, powinny się nazewnaczyć otwierać i samodzielnie zamykać. Urządzenie składów rekwizytów teatralnych na samej scenie, a także nad lub pod sceną, oraz nad i pod widownią, zabrania się. Nie wolno zostawiać na scenie więcej prospektów i sufitów dekoracyjnych, jak tylko tyle ile potrzeba do dwóch przedstawień.

Zapalanie ogni bengalskich lub rakiet na scenie, wtedy tylko może być dozwolone, gdy wszystkie części drewniane budowli oraz dekoracje pokryte zostaną powłoką, zabezpieczającą takowe od zajęcia się płomieniem. Do strażaków z broni palnej, używane być mogą tylko naboje z sierści cielęcej zrobione. Zasłony i prospekty, zrobione z przezroczystej materii, jak np. z gazy lub marli, obszyte być powinny ze wszystkich stron sznurami, za pomocą których można nimi kierować. W końcu żądanem jest, aby okna w garderobach nie były zakratowane.

Oprócz tego w widowni wymagane są następujące środki bezpieczeństwa: Podczas trwania widowiska i po jego ukończeniu, wszystkie wyjścia, niewyłączając wyjść ratunkowych, powinny być otwarte, aby publiczność mogła codziennie, po ukończeniu przedstawienia, korzystać nawet z wyjść ratunkowych. Przy wyjściach ratunkowych umieścić należy wyraźne napisy, objaśniające o ich przeznaczeniu. Do zamknięcia tych drzwi służyć ma jeden tylko górny rygiel, od strony wewnętrznej w dogodnej wysokości umieszczony. Garderoby dla publiczności mają być tak pomieszczone, aby komunikacyi nie tamowały. Urządzenie garderób w korytarzach i sieniach zabrania się, jak również urządzenie ruchomych siedzeń w przejściach między krzesłami w widowni. Poleconem zostało także, aby każdy teatr połączony był sygnałem elektrycznym, pojedynczym lub podwójnym, stosownie do potrzeby, z najbliższym posterunkiem straży ogniowej.

Przepisy policyi budowlanej, obowiązujące w teatrach austriackich, a w szczególności w teatrach wiedeńskich, od d. 1 maja 1881 r., a zredagowane po pożarze teatru w Nicei, mało się różnią od wyżej przytoczonych berlińskich. I one także wymagają, aby korytarze i sienie były oświetlane lampami olejnymi, aby drzwi ratunkowe były ciągle otwarte i otwierały się nazewnaczyć, aby schody opatrzone były poręczami. W krzesłach urządzonych ma być przejście środkowe, a kurtyna druciana ciągle zapuszczona, wyjąwszy tylko podczas przedstawień i prób. W murach ogniowych mają być drzwi żelazne samodzielnie zamykające się. Rozprowadzenie gazu winno być oddzielnie na scenie, a oddzielnie w widowni urządzone, z zabronieniem używania do rozprowadzania gazu rur kauczukowych. Płomień gazowy mają być otoczone siatkami drucianymi, a światła sufitowe zapalane iskrą elektryczną. Poleconem jest nadto, aby ofycjalista obsługujący oświetlenie gazowe, był z tem należycie obznajmiony i znanym zwierchności. Wydano także nakaz, aby w każdym teatrze znajdowała się dostateczna liczba strażników ogniowych i ludzi do obsługi wodociągu wyłącznie przeznaczonych, a oznaczonych numerami służbowymi. Kontrola nad wypełnianiem tych przepisów, ma być od czasu do czasu dopełnianą przez urzędnika biura budowlanego miejskiego, który obznajmiony być winien z miejscowością teatru i na żadną zmianę w wewnętrz-



nem urządzeniu teatru dozwolić nie powinien, bez wiedzy zwierzchności.

Wszystkie te, przepisane przez policją budowlaną, środki bezpieczeństwa, byłyby bardzo skuteczne, gdyby rzeczywiście wykonanymi zostały. Tymczasem zbyt rzadko dopełniana kontrola, bo za ledwie raz na kwartał, doprowadziła do zupełnego prawie ich zaniedbania i do smutnej katastrofy w Ringteatrze. Dlatego też, w teatrach berlińskich polecono sprawdzać codziennie przed widowiskiem i po jego ukończeniu, czy wszystkie środki bezpieczeństwa odpowiednio działają. Sygnały elektryczne co drugi dzień są kontrolowane, krany wodociągowe na godzinę przed rozpoczęciem przedstawienia otwierane, a kurtyny ochronne codziennie opuszczane. Przy takiej ścisłości w wypełnianiu przepisów, niepodobnym jest prawie, aby w chwili niebezpieczeństwa sygnały elektryczne nie działały, aby wodociąg nie dał się natychmiast użyć, aby ciemność w korytarzach zaległa, aby drzwi ratunkowe nie otwierały się i aby kurtyna żelazna nie zapadła.

Oprócz wypełniania urzędowych przepisów, wprowadzono już także wiele ulepszeń i środków bezpieczeństwa, w skutek usiłowania ludzi prywatnych, dbałych o dobro teatrów zostających pod ich zarządem. I tak np. kurtyny żelazne są tak urządzone, że z wielu miejsc opuszczane być mogą. Połączone są one także z sygnałami ogniowymi w ten sposób, że obok tych sygnałów znajduje się przyrząd, za pociągnięciem którego kurtyna natychmiast zapada. Kurtyny żelazne uszczelnione są nadto za pomocą rur gumowych napełnionych wodą, umieszczonych w przewodach bocznych—i zamknięt piaskowych od strony górnej,—tak że wcale dymu przepuścić nie mogą.

Czynione są nadto ciągle jeszcze próby i doświadczenia, mające na celu wynalezienie nowych lub ulepszenie znanych już środków bezpieczeństwa. I tak np. wprowadzaniem jest oświetlanie teatrów elektrycznością, z zupełnym usunięciem oświetlania gazowego. Liny konopne przy maszyneryach zastępują linami drucianymi. Kulisy, sufity, dekoracje oraz części drzewne w maszyneryach i wiązaniu dachowym, pokrywają powłoką ochraniającą takowe od zajęcia się płomieniem. Otwieranie drzwi ratunkowych, połączone z sygnałem elektrycznym i z opadaniem kurtyny żelaznej.

Zauważono także, że przy zwykłym dziś urządzeniu w teatrach, żyrandol wiszący w widowni, nad którym znajduje się komin odprowadzający zepsute powietrze, wciąga wielką ilość takowego ze sceny do widowni, tak że najmniejszą choćby ilość gazu oświetlającego ulotnionego na scenie, zaraz w widowni uczuć można—a zatem i płomień powstały na scenie, ku widowni zwracać się musi. Dlatego też, projektują takie urządzenie wentylacji, aby cały ruch powietrza, o ile przynajmniej takowy w skutek oświetlania i ogrzewania teatru wytworzyć się może, zwrócony był z widowni ku scenie. Należy więc zepsute powietrze z widowni, za pomocą stosownego komina ciągowego, nad dach sceny wyprowadzić, co przy wielkiej zwykle wysokości sceny w nowych teatrach, nietrudnym jest do wykonania. W teatrach istniejących, zaprowadzenie tej zmiany jest o wiele trudniejszym, lecz zawsze przedsięwzięciem być powinno, gdyż przez to rozszerzenie się pożaru ze sceny na widownię będzie jeżeli nie zupełnie niemożliwym, to zawsze o wiele utrudnionem.

Wspomnieć tu jeszcze należy o jednym dość ważnym środku bezpieczeństwa w teatrach, projektowanym przez znanego uczonego fizyka, profesora *Wolperta*.

Wszystkie przepisy policji budowlanej, zalecają umieszczenie w korytarzach teatru lamp olejnych, które służyć mają do oświetlenia w razie zagaśnięcia gazu. Może się jednak zdarzyć, że dym i gorąco w budynku będą tak wielkie, iż nawet lampy olejne, choć będą zapalone, z powodu braku powietrza, palić się nie będą mogły. Dlatego też, należy oświetlenie ratunkowe tak urządzić, aby ono nawet w powietrzu ubogiem w tlen i przesyconem produktami spalania, tak długo służyć mogło, dopóki publiczność teatru nie opuści. Osiągnąć to można, używając lamp olejnych, lecz lampy te zamknięte być powinny w szczelnych latarniach, do którychby wchodzić mogło świeże powietrze zewnętrzne.

W miejscowościach przytykających bezpośrednio do ścian zewnętrznych budowli, urządzenie to łatwym jest do wykonania. Należy tylko do latarni umieszczonej przy murze, w wysokości około 2 m. ( $6\frac{1}{2}$  st. ang.) nad podłogą, wprowadzić powietrze zewnętrzne rurą blaszaną, zakończoną w jednym końcu siatką nazewnątrż muru wychodzącą, a drugim końcem osadzoną w dnie latarni. Produkta spalania lampy olejnej, wyprowadzić należy drugą rurą u wierzchu latarni osadzoną, a pod sufitem nazewnątrż przez mur przeprowadzoną. Rury te powinny być dość szerokie i z zagięciem o wielkim promieniu wykonane, aby je łatwo oczyścić było można, za pomocą szczotki na drucie osadzonej. Oprócz tego, należy zabezpieczyć obie rury od wiatru i deszczu, najlepiej za pomocą małych powietrzociągów (exhaustorów) *Wolperta*, wyrabianych z blachy miedzianej, które przy latarniach ulicznych i kolejowych w Niemczech od dawna są w użyciu. Trudniejszym jest urządzenie takich latarni ochronnych przy murach wewnętrznych budynku, gdyż wtedy użyć trzeba rur długich, choć niekiedy rury te zastąpić można luftami dymowymi lub powietrznymi, znajdującymi się już w murach.

Przeciwno potrzebie urządzania latarni ochronnych, to można by powiedzieć, że jeżeli powietrze w pałacym się budynku jest zupełnie zepsute, tak dalece, iż palenia się lamp utrzymać nie może, to wtedy i ludzie w powietrzu tem przebywający, pomimo dobrego oświetlenia, zadusić się muszą. Lecz doświadczenie nauczyło, że należyte oświetlenie schodów, korytarzy, sieni, wogóle wyjść jakiegokolwiek budynku, a zwłaszcza teatru, wiele przyczynia się do przedsięwzięcia i spokojniejszego opróżnienia tego budynku przez publiczność w nim zgromadzoną i do zmniejszenia wydarzających się przytem zatłoczeń i upadków. Choćby nawet niektóre osoby zemdlały z przestraszenia lub z braku powietrza do oddychania, to i wtedy łatwiej je będzie odnaleźć i uratować, przy dobrem oświetleniu miejscowości.

Te są ważniejsze, dotąd w użyciu wprowadzone lub projektowane środki zaradcze, których zastosowanie, w połączeniu ze ścisłą i częstą kontrolą ich działalności, przez policją i straż ogniową wykonywaną, zapewnić może zupełne bezpieczeństwo w teatrach i zaspokoić publiczność do nich uczęszczającą. Dowodem tego być może wypadek ognia, jaki miał miejsce przed samym końcem zeszłego roku, w teatrze berlińskim Schauspielhaus zwanym, podczas którego to wypadku publiczność najspokojniej na miejscach swoich pozostała, aż do ugaszenia pożaru. Pożar powstał tam na scenie, w ten sam sposób jak w wiedeńskim Ringteatrze i mógł być przybrać groźne rozmiary, gdyby zaniedbano użycia wszelkich przygotowanych zczasu środków ratunku, tak jak to w Wiedniu miało miejsce.

Jan Heurich,  
budowniczy.

## ODŻYWIANIE WAPNA ZE SZLAMU Z PRAS FILTROWYCH,

podług metody patentowanej

pana J. A. BOUYSSOU,

dyrektora cukrowni w Talnem.

(Tabl. XIII).

Pomiędzy odpadkami wyrobu cukru, szlam z pras filtrowych, tak z jednej strony ze względu na zawartą w nim ilość cukru, a więc stratę fabrykacyjną, jako też z drugiej strony ze względu na znaczne ilości zawartego w nim materiału pomocniczego do wyrobu cukru, t. j. wapna, ginącego bezpowrotnie, niepoślednie zajmuje miejsce. Zdobyte postępu ostatniego lat dziesiątka w dziedzinie wyrobu cukru, w jednym kierunku tylko pozwoliły wyzyskać w części ten odpadek fabrykacji, dając możność zredukowania wielkości strat cukru zawartego w szlamie do pewnego minimum, przekroczenie którego jednak i dziś jeszcze na straty w innym kierunku naraża. Prace techników i chemików



doprowadziły do możności otrzymywania znacznej części cukru zawartego w szlamie, przepadającego dawniej bezprowrotnie dla fabrykanta; druga jednak część zadania.— zużytkowanie racjonalne i korzystne szlamu, pozbawionego już w znacznej części cukru, dotychczas zaledwie poruszana była. A jednak w szlamie każda fabryka traci corocznie, oprócz cukru, przynajmniej kilkanaście tysięcy pudów wapna, przedstawiających wartość kilku tysięcy rubli. Sposób właściwego zużytkowania szlamu, dotychczas rzecz można wcale rozwiązaniem nie został—a użycie go jako kompostu do nawozów, albo do okrycia buraków w kopcach, proponowane w ostatnich czasach a nawet i patentowane w Niemczech, wcale nie rozwiązało zadania. Pierwszy bowiem sposób, jakkolwiek nie pozbawiony pewnej podstawy powrócenia w części ziemi ciał przez buraki jej odjętych, w pewnych tylko miejscach i nie do każdego rodzaju gruntów daje się z korzyścią zastosować; o znaczeniu zaś drugiego sposobu zużytkowania szlamu, t. j. zastosowania go w miejsce ziemi do okrywania buraków, zaledwie warto wspominać.

Trzy lata temu, w czasopiśmie cukrowniczym francuskim „Journal des Fabricants de sucre“ Nr. 36 r. 1879, p. H. Moisson, podając nowy swój sposób korzystnego zużytkowania szlamu, wspomina, że jeden z chemików rossyjskich, próbował otrzymywać, t. j. odżywiać wapno ze szlamu, że jednak zdaje się sposób ten nie wydał dobrych rezultatów,—nie znalazł bowiem praktycznego zastosowania w przemyśle, pomimo że niektóre cukrownie, zwłaszcza w gubernii kijowskiej położone, zdaleka i po wysokich stunkowo cenach otrzymują wapno. Natomiast p. Moisson proponuje wypalanie szlamu i częściowe zwęglanie go w piecu stosownej budowy, w celu otrzymania produktu, który jako materiał do czarnych farb olejnych i jako farba drukarska może znaleźć pewne zastosowanie. Ważną bardzo stroną tego nowego sposobu zużytkowania szlamu ma być niska cena tak otrzymanego produktu, którego 100 kgr. ma kosztować 10 franków.

Taki produkt zwęglania szlamu, miał mieć skład następujący:

Węgla wapna . . . . .	78,500
Kwasu fosforowego . . . . .	0,950
Amonii . . . . .	0,168
Tlenu żelaza i glinki . . . . .	6,509
Krzemionki . . . . .	3,205
Węgla . . . . .	7,500
Nieoznaczono . . . . .	3,168
	100,000

Nadto, jako produkt uboczny częściowego wypalenia szlamu, otrzymano pewien rodzaj oleju smolistego, zawierającego znaczne ilości węgla amonu, a także pirydinę i pikolinę<sup>1)</sup>, który przeto uważanym być może za pewien rodzaj surowego materiału, do otrzymywania niektórych związków chemicznych.

Tak więc kwestya najracjonalniejszego sposobu zużytkowania szlamu, t. j. odradzania z niego wapna, dotychczas rozwiązana nie została, pomimo że znajomość natury i składu chemicznego szlamu, możności otrzymania zeń wapna, zaprzeczać nie mogła. Główną trudność zadania stanowiło zbudowanie pieca odpowiedniego ustroju, w którymby wymagana wysoka temperatura, potrzebną do spalania części organicznych zawartych w szlamie, otrzymać było można—oraz przeprowadzenie szlamu w formę odpowiednią do wypalenia w piecu.

Myśl tę, zdaje się szczęśliwie, rozwiązał p. J. Bouyssou, dyrektor cukrowni w Talnem, a uzyskawszy patent na swój wynalazek, zezwolił na podanie szczegółów tego nowego sposobu odżywania wapna, do wiadomości ogółu. Korzystając więc z łaskawie udzielonego mi upoważnienia, oraz planów ustroju pieca używanego w Talnem do wypalania wapna, podaję tu pobieżny opis sposobu postępowania p.

Bouyssou, oraz wyniki prób z wapnem tak otrzymanem, przeprowadzonych w ciągu bieżącej kampanii w fabryce Olchowickiej (gub. kijowska, powiat zwinogradzki), odsyłając tych z pp. cukrowników, którzyby się bliżej ze szczegółami budowy pieca i całego sposobu odżywania wapna poznać chcieli, do samego wynalazcy<sup>1)</sup>.

Myśl otrzymywania wapna ze szlamu, powziął p. Bouyssou jeszcze przed 26 laty i w tym celu używał do wypalania szlamu pieców różnego ustroju, które jednak założeniu nie odpowiedziały. Dopiero w roku zeszłym, wspólnie z p. L. P. Dolińskim, inżynierem górniczym, udało mu się, po przeprowadzeniu zmian w ustroju pieca, dojść do stanowczo zadawalniających wyników i otrzymać produkt, mogący wytrzymać korzystne porównanie z czystym wapnem.

Szlam, znajdujący się w Talnem, w zapasie z kilku kampanij, p. Bouyssou formuje za pomocą odpowiedniej praski, używanej do wyrobu cegły, w cegielki, które złożone zostają w szopie. Cegielki takie, wysuszone do pewnego stopnia na powietrzu, poddają się stopniowemu wypalaniu, w piecu, którego budowę objaśniają rysunki podane na tabl. XIII.

Cegielki wprowadzane są do pieca na wagonikach, przedstawionych na rysunku w przecięciu podłużnym i poprzecznym (fig. 1 i 2). Platformy wagoników wyłożone są jednym rzędem cegły ogniotrwałej *a*, dla zabezpieczenia od ognia części żelaznych. Oprócz tego, w warstwę tę zapuszczone są w pewnych od siebie odstępach, na kant postawione cegły także ogniotrwałe *b*, stanowiące pewien rodzaj rusztowania, na którym układa się cegielki szlamu *c*, w ten sposób, że pomiędzy nimi powstaje szereg naturalnych kanałów *d*, przez które przechodzi płomień. W dolnej części wagonika przymocowana jest blacha żelazna *f*, rodzaj fartucha, zachodząca na taką samą blachę *e*, znajdującą się w spodniej części pieca (fig. 3), przez co tworzy się rodzaj żłobu, który po wprowadzeniu wagonika do pieca zasypuje się piaskiem i tym sposobem przecina się zupełnie komunikacją pomiędzy piecem i dolną częścią wagoników. Wagoników takich wchodzi na raz do pieca 5; połączone one są ze sobą za pomocą łańcucha *h* (fig. 4), okręconego na windzie, za pomocą której wagonik ze szlamem wypalonym wysuwa się z pieca. Cztery następne wagoniki znajdujące się już w piecu, przesuwają się naprzód do coraz gorętszej części pieca, bliższej paleniska, a świeży ładunek szlamu jednocześnie wprowadza się tylnymi drzwiami pieca. Na jeden wagonik ładuje się 500 sztuk cegieł surowych, ciężaru około 90 pudów.

Fig. 3, 4 i 5 przedstawiają piec w dwóch przekrojach i w planie. *t, t*, oznaczają dwa paleniska, umieszczone z dwóch boków pieca, *h*—sklepienie pieca z cegły ogniotrwałej, z pochylem w stronę ku palenisku 0,012, przy ogólnej długości pieca 10,5 m., *j*—komin, *r* i *r'*—drzwi z lanego żelaza, które za pomocą łańcucha chodzącego na blokach, podnoszą się do góry przy wyciąganiu wagoników z pieca. Piec powyższych wymiarów ma dostarczać na dobę do 350 pudów wapna.

W ten sposób wypalone cegielki szlamu, po wyjściu z pieca zachowują swój kształt, po pewnym jednak czasie pozostając na powietrzu lasują się i rozsypują na proszek białego koloru, ze słabym żółtawym odcieniem, przedstawiając produkt niczem nie różniący się prawie od zwykłego czystego wapna, otrzymanego przez wypalanie kamienia wapiennego.

Pan Bouyssou, chcąc przekonać się o wartości swego produktu i jego składzie chemicznym, wprzód zanim do zakreślonego celu defekacji soku burakowego użytym zostanie, posłał jedną próbkę tak otrzymanego wapna do Paryża, w celu rozebrania go, a drugą, taką samą, z dołączeniem planów pieca i wagoników, do laboratorium Instytutu górniczego w Petersburgu, z zamiarem ubiegania się o patent.

<sup>1)</sup> Pirydina, pikolina i inne związki organiczne, jak np. lutydina i petydina, są to zasady organiczne, złożone z węgla, wodoru i azotu, znajdujące się w olejach, powstających przy suchej destylacji kości i wogóle ciał azot zawierających.

<sup>1)</sup> Korespondencją do pana Bouyssou, w językach francuskim lub rossyjskim, adresować należy: J. Bouyssou, cukrownia Talne, gub. kijowska, powiat humański, st. pocztowa Talne; lub do p. L. P. Dolińskiego, inż. gór., w Zwinogradce, gub. kijowska.



Rezultat rozbioru wykonanego we wrześniu r. z. w Pa-ryżu, przez p. *Durin'a*, był następujący:

W 100 cz. wapna znaleziono:	
Straty przy wypalaniu (woda i części organiczne)	6,28
Części nierozpuszczalnych w kwasach	12,28
Wapna kaustycznego (CaO) rozpuszczalnego w wodzie słodkiej	59,90
Węglanu wapna	1,12
Krzemianu wapna	4,90
Tlenu żelaza i glinki	12,46
Magnezyi	0,60
Innych soli rozpuszczalnych w kwasach	1,98
" " " w wodzie	0,40
Nieoznaczonych	0,08
	100,00

Rozbiory wapna czystego pochodzącego z Braiłowa w gub. podolskiej, oraz wapna otrzymanego w Talnem ze szlamu, wykonane przez p. *Nikolajewa*, laboranta Instytutu górniczego w Petersburgu, dały następujące wyniki:

	Wapno Braiłowskie	Wapno otrzymane ze szlamu	
		I.	II.
Wody i części organicznych	17,48	4,63	7,10
Kwasu węglanowego	2,72	1,14	2,83
Części nierozpuszczalnych w kwasach i krzemionki	2,95	7,11	5,81
Tlenu żelaza i glinki	0,55	2,68	5,11
Wapna (wodanu tlenku wapnia)	75,25	79,91	75,84
Magnezyi	0,89	2,44	2,51
Kwasu fosforowego	niema	1,55	ślady
Kwasu siarczanego	ślady	ślady	ślady
	99,84	99,46	99,20

Szlam otrzymany w cukrowni Talne, z którego wapno było odżywione, przedstawiał według p. *Nikolajewa* skład następujący:

Wody, kwasu węglanowego i części organicznych	47,66
Części nierozpuszczalnych w kwasach i krzemionki	3,45
Tlenu żelaza i glinki	1,53
Wapna	44,47
Magnezyi	1,34
Kwasu fosforowego	1,12
" siarczanego	ślady
	99,57

Proces wypalenia szlamu, p. *Bouyssou* próbował już powtórzyć pięć razy; t. j. szlam otrzymany z wapna odżywionego wypalał powtórnie, otrzymane stąd wapno używał do fabrykacji i szlam stąd powstały wypalał po raz trzeci i tak aż do pięciu razy, przyczem naturalnie liczbę 5 razy powtórzonej operacji nie należy uważać za granicę, zakreślona możliwością dalszego odżywiania wapna, produkt bowiem pięciokrotnej operacji co do dobroci nie tylko nie ustępował w niczem poprzednim produktom, ale nawet według danych powziętych z laboratorium cukrowni Talne, miał być procentowo bogatszy w tlenek wapna, co się objaśnia tem, że przy każdorazowym lasowaniu wapnia w celu zamiany na mleko wapienne i przepuszczeniu go przez sitko, usuwa się część ciał nierozpuszczalnych w wodzie.

Koszt odżywienia 1-go puda wapna, p. *Bouyssou* oblicza na 13 kop., a mianowicie:

Formowanie szlamu w cegielki	kop. 2
Amortyzacja kapitału wyłożonego na budowę pieca, urządzenie wagoników, postawienie szopy na skład cegiełek, obsługa i t. p.	" 4
Opał (drzewo)	" 7
Razem	kop. 13

Przytem dodać należy, że przy obliczeniu kosztów, cenę drzewa przyjęto taką jaką jest w Talnem, gdzie 1 sześcienne kosztuje rs. 40; przy tańszym materiale opałowym, koszt otrzymania jednostki wagi takiego wapna może być znacznie niższym.

Postępując w ten sposób, przygotowano w Talnem znaczny zapas wapna odżywionego, pozwalający przedsięwziąć próbę użycia go w ciągu dłuższego czasu do oczyszczania soku dyfuzyjnego, zamiast wapna zwykłą drogą otrzymywanego.

Przybywszy do Talnego w listopadzie r. z., trafiłem właśnie na 10-tą z kolei dobę roboty, prowadzonej wyłącznie na wapnie odżywianem. Tak sok saturowany i filtrowany, jak syrop i masy cukrowe znalazłem normalne i dobre, a wyniki rozbiorów w laboratorium cukrowni, przez p. *Siebeck'a* dokonywane, przekonywały dowodnie, że żadne różnice, bądź w stopniu oczyszczania soku, bądź w jakości i wydajności mas cukrowych zauważyć się nie dały.

Cukrownia Olchowiecka, jako najbliższa sąsiadka cukrowni Talne, niebawem też pośpieszyła sprawdzić wyniki otrzymane w Talnem i nabyła od wynalazcy 118 pud. wapna, płacąc po 19 kop. za pud na miejscu w Talnem, do której to ceny doliczając koszt przewozu, otrzymano cenę wapna na miejscu w Olchowcu 25 kop. za pud<sup>1)</sup>.

Przy pomocy tych 118 pud. wapna, przerobiono w cukrowni Olchowieckiej w dniu 18 i 19 grudnia r. z. około 10 000 pud. buraków, co czyni 1,18% wapna odnośnie do wagi buraków, albo 5,66% na 1 berkowiec (12-pudowy). Wapno dodawane było pod postacią mleka wapiennego, gęstości około 30° *Beaum'ego*, w ilości 5—5,5 wiader na jeden kocioł soku, mieszczący w sobie do 200 wiader soku dyfuzyjnego, przeciętnej gęstości 10,5° *Bllg.* W ciągu całej próby, trwającej około 22 godzin, ażeby nie zmieniać warunków roboty, dodawano do soków przed ich filtracją cukier żółty, w zwykłe używanej ilości, około 300 pud. na dobę. Soki były równie jasne i klarowne, jak przy użyciu wapna zwykłego, czystego,—saturacja odbywała się normalnie, gotowanie się syropu było zupełnie prawidłowe i zadawaniające, masy przedstawiały też same co zwykle cechy i własności (otrzymano 5 warów masy, próbka której znajduje się w laboratorium cukrowni Olchowieckiej), a wydatek cukru białego w niczem się nie różnił od zwykle otrzymywanego.

W celu ocenienia oczyszczenia soku w miarę stopniowego przerobu, wykonane były tegoż dnia próby w laboratorium, których rezultat był następujący:

	<i>Bllg.</i>	Cukru	N. c.	Spółcz. czyst.	Alkaliczność
Sok z dyfuzji	10,6	8,74	1,86	82,4	—
Sok po dodaniu wapna	10,3	8,70	1,60	84,4	0,1334%
Sok saturowany	10,5	9,20	1,30	87,6	0,0870%
Sok filtrowany	12,1	10,90	1,20	90,1	0,0638%

Masa cukrowa:

Cukru	84,20%
Wody	6,42%
Niecukru	9,38%
	100,00%

Spółczynnik czystości=89,9. Alkaliczność=0,203%.

Ażeby lepiej ocenić stopień oczyszczenia soków i ich alkaliczność, przytaczamy poniżej rezultat takichże analiz, wykonanych w kilka dni po odbyciu prób, przy użyciu wapna zwykłego.

	<i>Bllg.</i>	Cukru	N. c.	Spółcz. czyst.	Alkaliczność
Sok z dyfuzji	10,5	8,63	1,87	82,2	—
Sok po dodaniu wapna	10,0	8,40	1,60	84,0	0,1693%
Sok saturowany	10,6	9,20	1,40	86,8	0,1232%
Sok filtrowany	12,3	10,96	1,34	89,1	0,0883%

Masa cukrowa:

Cukru	83,40%
Wody	8,40%
Niecukru	8,20%
	100,00%

Spółczynnik czystości=91,1.

Z porównania wyników powyższych rozbiorów widzimy, że różnice w stopniu oczyszczenia soków, przy użyciu wapna czystego i odżywianego ze szlamu, są bardzo małe, a i te objaśnić można raczej jakością przerabianych w danym czasie buraków, a także i jakością cukru żółtego dodawanego do soku,—że zatem wapno zwykle używane, świeże,

<sup>1)</sup> Nadmienić wypada, że fabryka Olchowiecka płaci obecnie za pud wapna z Podola sprowadzanego po 40 kop.; różnica ceny przemawia wymownie na korzyść odżywiania wapna. (P. A.)



bez wpływu na przebieg roboty, wapnem odżywianem zastąpione być może.

Powstrzymuję się obecnie od wypowiedzenia stanowczych wniosków, o ile nowa metoda p. *Bouysson* da się w każdym warunkach zastosować, od wykazania materialnych korzyści i oszczędności, gdyż krótkość czasu nie pozwoliła nam zebrać szczegółowych danych liczbowych. Zaznaczamy sam fakt rozwiązania zadania jedynie racjonalnego zużycowania szlamu, w przekonaniu, że pierwszy i to pewny krok w tym kierunku zrobiony, naprowadzi na szereg nowych badań i ulepszeń, które z czasem doprowadzą do możliwości kilkakrotnego użycia jednej i tej samej ilości wapna, podobnie jak to dziś ma miejsce z węglem zwierzęcym, służącym do filtracji soków.

P. *Bouysson*, któremu w każdym razie należy się uznanie, interesującym się tą kwestyą chętnie zapewne udzielił zechce bliższych objaśnień, tem więcej, że rozpowszechnienie tego nowego systemu, odpowiadać będzie celowi założonemu przy wzięciu patentu.

Pp. *Bouysson* i *Doliński* otrzymali patent na swój wynalazek, na przeciąg czasu 10-cioletni, warunki zaś korzystania z wynalazku, są o ile mi wiadomo następujące: Strona interesowana winna: albo jednorazowo wnieść jednoroczną oszczędność otrzymaną na wapnie, albo też  $\frac{1}{3}$  różnicy ceny pomiędzy wapnem dotychczas używanem i otrzymanem według patentowanego sposobu, wypłacać przez cały czas prawomocności patentu, t. j. przez lat 10.

K. *Czapuczyski*,  
chemik cukrowni „Olechowice”.

## KAMIEŃ JAKO MATERIAŁ BUDOWLANY.

Piaskowiec z kamieniołomu w Drogini  
pod Myślenicami.

Kamienie budowlane tem są cenniejsze, im większą jest ich trwałość wobec wpływów powietrza i wilgoci—i im znaczniejszą jest ich wytrzymałość na działanie sił zewnętrznych. Przy pewnych zastosowaniach, wytrzymałość kamienia na działanie ognia, należy również do własności stanowiących o jego użyciu jako materiału budowlanego. Kamienie, które nie opierają się skutecznie wpływom meteorologicznym, podlegają zwieterzeniu, a czynnikami które spowodują ich rozpadanie się są: woda, tlen powietrza, stan ciepłoty powietrza i wegetacja czyli organizmy roślinne.

Z pomiędzy wyszczególnionych czynników, woda działa najenergiczniej.—przenikając bowiem do wnętrza kamieni i marznąc w następstwie, rozsadza je mechanicznie.—wchodząc zaś w związki chemiczne z niektórymi składowymi częściami kamieni, lub też wypłukując je albo rozpuszczając, powoduje również rozpadanie się materiału.

Z powyższego nie należy wnosić, iż wszystkie kamienie, które pochłaniają wodę, podlegają rozpadaniu się pod wpływem mrozu, albowiem skutek ten objawia się tylko w tych razach, gdy woda wchodzi w oddzielne niejako szczeliny, — podczas gdy przy równomiernym rozkładzie przestrzeni pustych we wnętrzu kamienia, jak np. w tufie wapiennym, ciśnienia międzycząstkowe wzajemnie się równoważą. Zdawna znana metoda *Brard'a*, mająca na celu badanie kamieni pod względem ich wytrzymałości na wpływ mrozu, a według której działanie marznącej wody zastąpione zostaje krystalizującym roztworem solnym, jest po dziś dzień stosowaną—i to pomimo wątpliwości, jakie odnośnie do jej zasadniczego znaczenia wyraził jeszcze w r. 1829 *Fuchs*, autor (niemiecki) uwieńczonego dzieła o wapnie i prawie mularskiej.

Drugie z kolei miejsce przypada, w procesie wietrzenia, tlenowi powietrza, który łącząc się chemicznie z tlenkami manganu i żelaza, przytrafiającymi się jako przypadkowe przymieszki prawie we wszystkich skałach, zamienia je na tleniki,—te ostatnie zaś, przy zetknięciu z wodą, prze-

kształcają się na wodany przy zwiększeniu pierwotnej objętości, co powoduje rozsadzanie cząsteczek kamienia.

Twarde skały, silnie się opierające działaniu powietrza i wody, rozpadają się znowu pod wpływem życia roślinnego, albowiem korzonki, zagłębiając się we wnętrze kamienia i zwiększając swą grubość, działają jakby kliny. Nadto, niektóre organizmy roślinne wydzielają z siebie kwasy, które na pewne gatunki skały, a mianowicie też na kamień wapienny, działają rozkładająco. Rozumie się samo przez się, iż oddziaływanie życia roślinnego jest bardzo powolne.

Należy też zauważyć, iż kamienie rozpuszczające się w kwasach podlegają daleko łatwiej zwieterzeniu, aniżeli te, które się ich działaniu opierają.

Szybkie zmiany w stanie ciepłoty powietrza działają również szkodliwie na trwałość kamieni, mianowicie też na gatunki złożone z masy niejednorodnej, albowiem różnorodność rozszerzalności cząsteczek przy danej temperaturze, spowodowuje rozpadanie się takowych.

*Szlifowanie i polerowanie* powierzchni kamieni, broni je niejako od zwieterzenia, zapobiegając do pewnego stopnia gromadzeniu się cząsteczek wody i przenikaniu ich do wnętrza masy kamienistej. Ma to mianowicie miejsce wtedy, gdy do polerowania użytym jest olej, który wytwarza pewnego rodzaju tłusty kit zamykający pory kamienia. Powlekanie powierzchni kamienia szkłem wodnym, spowodowuje tenże sam skutek, a jako tego rodzaju środek ochronny stosowanym bywa i szczawian glinki (dla dolomitu, marmuru, kamienia wapiennego i kredy). Chemiczna metoda *Church'a*, polegająca na kolejnem powlekanu powierzchni kamieni kilkoma odczynnikami chemicznymi, ma również na celu zabezpieczenie kamieni od wietrzenia. Powłoka otrzymana w ten lub ów sposób, zapobiega także bezpośredniemu zetknięciu się powierzchni kamienia z pyłami, unoszącymi cząsteczki organiczne, a tem samem powściąga rozwój życia roślinnego.

Znajomość wytrzymałości kamienia na działanie sił zewnętrznych ma dla technika niemałe znaczenie, umożliwia mu bowiem odpowiednie rozklasyfikowanie materiałów, a w danym razie racjonalne ich zastosowanie. Dawno też już miano na względzie oznaczenie współczynników wytrzymałości różnych gatunków kamienia budowlanego, a pierwsza w tym celu obmyślona maszyna, opisaną została w dziele *Navier'a*, wydanem w r. 1809. Z pierwszą tą maszyną probierczą, obmyśloną przez gen. inspektora budowli mostowych i dróg bitych *Gauthey'a*, wykonywano doświadczenia jeszcze w szerszym wieku, a wynik takowych podany został w dzienniku *Rosier'a*, w r. 1774. Z postępem czasu maszyny probiercze udoskonalały się. *Soufflot* obmyślił maszynę probierczą, całkowicie zbudowaną z żelaza. Na maszynie tej wykonywał wiele prób *Rondelet* (r. 1775), a nawet ustrój jej ulepszył. Oprócz powyższych maszyn francuskich, znajdujemy w zbiorze modeli politechnicznej w Mnichowie (München) przyrząd *Pauli'ego*, którym niegdyś wielokrotnie się posługiwano, w celach poszukiwań nad wytrzymałością kamieni na zgniecenie. Trzy powyższe wyszczególnione przyrządy, umożliwiają dokonywanie doświadczeń z próbkami nieznacznych tylko wymiarów.

Maszyny probiercze ulepszone zostały w następstwie przez *Desgoffe'a* z Paryża i *Werder'a* z Klett pod Norymbergą. Maszyna probiercza *Werder'a*, która pomiędzy tego rodzaju przyrządami dotąd pierwsze zajmuje miejsce, opisaną została szczegółowo przez *Kronauer'a* (*Kronauer's Zeichnungen von Maschinen*. Tom IV, zeszyt 7 i 8). Za pomocą tego przyrządu możliwym jest czynić poszukiwania nad wytrzymałością materiałów na rozerwanie, zgniecenie, rozcięcie, skręcenie i t. d., przyczem za pomocą tłoczni wodnej możebnym jest wywierać ciśnienie dochodzące do 90 tonn (po 1000 kr.) i mierzyć takowe jaknajdokładniej przez ważenie,—podczas gdy przy innych tego rodzaju maszynach posługiwać się potrzeba w tym celu manometrem. Wzorowy egzemplarz maszyny probierczej *Werder'a*, znajduje się w posiadaniu mechaniczno-technicznej pracowni przy politechnice Mnichowskiej, w której pod kierunkiem prof. *Bauschinger'a*, znanego autora statyki wykresnej, dokonywane są próby z materiałami, nadsyłanymi tak przez władze jak i przez prywatnych interesantów.



Poszukiwania nad wytrzymałością kamieni i to mianowicie na zgniecenie, dokonywane były w najobszerniejszym zakresie przez *Rondelet'a*. Badacz ten posługiwał się kostkami próbnymi, mającymi 25 centym. kw. powierzchni, a z pomiędzy otrzymanych przez niego wyników podajemy poniższe:

Wytrzymałość zielonego granitu z Wogezów wynosiła okr. 619 kgr. na 1 cm <sup>2</sup>	
„ szarego „ „ 819 „	
„ bazaltu z Owernii (Auvergne) „ 2077 „	
„ czerwonego b. twardego piaskowca „ 813 „	
„ białego piaskowca „ 923 „	
„ miękkiego piaskowca „ 87 „	

Badania *Rondelet'a* wykazały nadto, iż wytrzymałość kamienia na zgniecenie zmniejsza się w miarę tego, jak wysokość kostki się zwiększa, względnie do wymiaru boku poprzecznego jej przekroju. *Rondelet* próbował oddzielnie kostki kamienne o przecięciu mającem 5 cm. w kwadrat, a następnie dwie i trzy razem, ustawione jedna na drugiej. Przy tego rodzaju badaniach otrzymał np. poniższe wyniki:

Wytrzymałość na 1 m <sup>2</sup> przecięcia poprzecznego wynosiła:	
1) przy użyciu do próby 1-ej kostki, wyrobionej z b. twardego wapienka, którego ciężar gat. wynosił 2388 . . . . . 35 404 kgr.	
2) przy użyciu do próby 2-ch kostek j. w., ustawionych jedna na drugiej . . . . . 21 644 „	
3) przy użyciu do próby 3-ch kostek j. w. . . . . 19 120 „	

Należy też zaznaczyć, iż wytrzymałość kamieni na zgniecenie, zależy w pewnej mierze od kształtu powierzchni, na którą wywierane jest ciśnienie. Przy danej powierzchni, najwięcej wytrzymują kamienie mające przekrój kołowy; mniej wytrzymują kamienie mające przy tejże samej powierzchni przekrój kwadratowy, a jeszcze mniej kamienie o przekroju prostokątnym. Względna wytrzymałość, zależąca od kształtu przekroju, wyraża się, dla powyżej wyszczególnionych figur geometrycznych, w liczbach: 917, 806 i 703.

Nie od rzeczy będzie podać na tem miejscu niektóre współczynniki wytrzymałości kamieni na zgniecenie, według społecznych badaczy: *Winkler'a* i *Weisbach'a*. Według prof. *Winkler'a*:

wytrzymałość granitu na zgniecenie wynosi 600 kgr. na 1 cm <sup>2</sup> przec. poprz.	
„ bazaltu „ 750 „	
„ piaskowca „ 525 „	

#### Według *Weisbach'a*:

wytrzym. zielonego granitu z Wogezów wynosi 620 kgr. na 1 cm <sup>2</sup> przec. poprz.	
„ szarego „ „ 420 „	
„ bazaltu z Owernii „ 2000 „	
„ twardego piaskowca „ 870 „	
„ miękkiego piaskowca „ 10 „	

*Twardość* kamieni objawia się najdosadniej przez opór, jaki takowe przeciwstawiają przy obróbce żelaznymi narzędziami. Jeżeli opór ten jest znacznym, to należy wnieść, iż kamień posiada cenne przymioty: albowiem twardość, trwałość wobec wpływów atmosferycznych i znaczna wytrzymałość przytrafiają się najczęściej społecznie. Niektóre kamienie, a w szczególności piaskowce, zaraz po wydobyciu z łomu są znacznie miększe aniżeli później, gdy utracą wilgotność. Z tego też względu należałoby je obrabiać jak najspieszniej, a używać zaś do budowl i to mianowicie mieszkalnych dopiero wtedy, gdy są odpowiednio suche.

*Złymi przewodnikami ciepła* są te z pomiędzy kamieni, których ustrój jest przeważnie gąbczasty. Trachity, pumeksy, niektóre lawy i tufy, należą do tej kategorii, a przenikliwość ścian zbudowanych z tych kamieni jest tak znaczna, iż nawet przy szczerlnie zamkniętych drzwiach i oknach skutecznia się przewietrzanie przestrzeni, ograniczonych takimi ścianami. Przy użyciu piaskowca jako materiału na budowę mieszkalne, należy przystępować do tynkowania ścian dopiero po zupełnem wyschnięciu kamienia; a im więcej piaskowiec zawiera kwarcu i im takowy jest ściślej, tem dłużej zatrzymuje wilgoć i tem zimniejszym się wydaje. Toż samo odnosi się i do kamieni granitowych, a augity posiadają nawet własności hygroskopijne i nie nadają się tem samem do użycia przy budowlach. O wapieniach i kamieniach marglowych daje się to samo powiedzieć, co powyżej o piaskowcach nadmieniliśmy. W każdym razie,

przy użyciu kamieni ścisłych na mury domów mieszkalnych, należy mieć na względzie wyłożenie ścian od wewnątrz dobrze wypalonymi ceglami, w którym to razie zabezpiecza się lokale od wilgoci. Wspomnieć też należy, iż okraglaki i okruchy z kamieni mniej zawierają w sobie wilgoci, aniżeli świeżo wydobyte z łomów kamienie, a przeto takowe najczęściej bezzwłocznie do murowania użyte być mogą.

Wytrzymałość kamienia na *działanie ognia* odgrywa ważną rolę wtedy, gdy chodzi o budowę palenisk. Wapienie, margle i dolomity nie są w takich razach przydatne, albowiem tracą w wysokiej temperaturze złączone z wapnem kwas węglany i rozpadają się. W podobny sposób zachowują się i piaskowce, których spoiwo stanowi wapienny lub marglisty materiał. Piaskowce o spoiwie kwarcowem są ogniotrwałymi—i takie gatunki używane są przy budowie wielkich pieców. Wielką ogniotrwałością odznacza się serpentyt,—a trachity, kamienie pumeksove i łupki gliniaste znajdują zastosowanie przy budowie pieców hutniczych. Mało ogniotrwałymi są takie kamienie, które się składają z gruboziarnistych, niejednorodnych cząsteczek, o odmiennym stopniu rozszerzalności. Gruboziarniste granity i syenity należą do tej ostatniej kategorii kamieni. Augity topią się w wysokiej temperaturze na szklistą masę, a tem samem jako za ogniotrwałe kamienie uważane być nie mogą.

Odnośnie do *ciężaru gatunkowego* kamieni należy zauważyć, iż takowy nie jest jednostajnym nawet dla tego samego gatunku—i nietylko w tym samym kamieniołomie, lecz w jednej i tej samej sztuce przytrafiają się części, różniące się nieco w tym względzie. Taki stan rzeczy objaśnia się tą okolicznością, iż kamienie są po większej części mieszaniną różnorodnych ciał mineralnych, nie zawsze jednostajnie rozdzielonych ilościowo w pewnej masie.

*Ciężar absolutny* (bezwzględny) kamieni budowlanych musi być również brany pod uwagę przez technika; o ile bowiem do fundamentów odpowiednie są kamienie ciężkie, o tyle do sklepień nadają się przedewszystkiem kamienie lekkie. Uwzględnienie ciężaru użytego kamienia ma przedewszystkiem znaczenie wtedy, gdy chodzi o zbadanie, jaką powinna być nośliwość pewnych części konstrukcyjnych, a również i o ocenę kosztów przewozu i podnoszenia sztuk o znacznych wymiarach. Poniżej podajemy ciężar gatunkowy i bezwzględny niektórych kamieni, w granicach określonych doświadczeniem:

	Ciężar gat.	Ciężar 1 m <sup>3</sup>		
		najmniejszy	średni	największy
Granit . . . . .	2 539 — 3 063 m <sup>3</sup>	2 539 kgr	2 801 kgr.	3 063 kgr.
Syenit . . . . .	2 515 — 3 030 „	2 515 „	2 772 „	3 030 „
Gips zbity . . . . .	1 872 — 2 964 „	1 872 „	2 418 „	2 964 „
Wapień zbity . . . . .	2 396 — 2 700 „	2 396 „	2 548 „	2 700 „
Piaskowiec pstry . . . . .	1 933 — 2 699 „	1 933 „	2 316 „	2 699 „
Piaskowiec używany na ciosy. . . . .	2 107 — 2 193 „	2 107 „	2 151 „	2 196 „

Przedstawimy własności kamieni, przytrafiających się w naturze—i warunki, którym takowe zadosyćczynić winny, aby mogły być użyte jako materiał budowlany,—a nadto, zaznaczywszy możliwość różnic w wielkościach społecznych wytrzymałości, przyjętych przez różnych autorów,—nadmieniamy, iż celem zbadania pewnego materiału, ze względu na jego własności budowlane, należałoby przedewszystkiem oznaczyć jego naturę chemiczną—i to tak pod względem oddzielnych składników jak i przypadkowych domieszek, a następnie zbadać jego stan fizyczny. Nie ulega wątpliwości, iż wynik poszukiwań może być niekiedy wątpliwym,—albowiem trwałość kamienia zależy nietylko od stosunków składowych jego części, ale i od stanu skupienia samychże cząsteczek. Ten sam gatunek kamienia może posiadać odmienne przymioty, stosownie do tego, z którego pochodzi łomu, a jak już powyżej wspomnieliśmy, nawet w jednym i tym samym kamieniołomie mogą się przytrafić masy niejednakowo się zachowujące, jak to zresztą praktyka wielokrotnie stwierdziła. Ścisłe rzeczy biorąc, doświadczenie może dać najpewniejszą skazówkę, co do trwałości pewnego gatunku kamienia; a jeżeli kamień wystawiony w ciągu kilku zim na działanie deszczu, śniegu i lodu, nie okazuje widocznych śladów stopniowego zwiększania się drobnych rys, lub też nie zapada się,—można być wtedy pe-



wnym, iż wpływem atmosferycznym skutecznie się opierać będzie.

Tego rodzaju badania nie zawsze są możliwe do przeprowadzenia, mianowicie też wtedy, gdy chodzi o eksploatacją nowootwartych łomów, a czas użycia wydobywanego kamienia jest ściśle określonym. W takich razach należy uciekać się do odczynników chemicznych i badań laboratoryjnych, celem zyskania danych, które możnaby porównać z wynikami podobnego rodzaju poszukiwań, dokonaniem z materiałem, którego wartość budowlana stwierdzona jest przez dłuższą praktykę. Co się zaś tyczy wyników prób, wykonywanych ze względu na ocenę wytrzymałości pewnego kamienia wobec działania sił zewnętrznych, to takowe są w każdym razie ważne i bezpośrednio użytkowanymi być winny.

Jeżeli wyniki poszukiwań tak jednego jak drugiego rodzaju, są wogólności interesujące dla technika, niezależnie od miejscowości, z której pochodzi badany materiał,—to interes ten wzmaga się w tym stopniu, o ile bliższą jest miejscowość, w której znajduje się odpowiedni kamieniołom—i o ile rzeczywista zachodzi potrzeba korzystania z takowego. Sądzimy więc, iż mając pod ręką *orzeczenie kr. urzędu probierczego, dla materiałów budowlanych, w Berlinie*, dotyczące doświadczeń dokonanych w roku zeszłym z próbkami piaskowca białawego, pochodzącymi według deklaracji majstra kamieniarskiego z Krakowa p. *Hochstima*, z własnego jego łomu w Drogini pod Myślenicami (parcele Nr. 706 i 715), należy takowe użytkować, podając poniżej średnie wyniki spostrzeżeń.

Badania, przedsięwzięte z piaskowcem pochodzącym z Drogini, przy użyciu maszyny probierczej, miały na celu: 1) oznaczyć wytrzymałość na zgniecenie kostek obrabionych z kamienia, w jego stanie naturalnym—i 2) oznaczenie tejże wytrzymałości, po zupełnym nasyceniu kostek wodą i przeleżeniu takowych pod wodą przez przeciąg 125 godzin. Posługując się tak w jednym jak i w drugim razie kostkami o wymiarze 6×6×6 centym., t. j. próbkami mającymi 36 cm<sup>2</sup> powierzchni poprzecznego przekroju, znaleziono:

w 1-m razie: iż zarysowanie kostek nastąpiło przy obciążeniu, wynoszącym na 1 cm<sup>2</sup> . . . 727 kgr.  
zgniecenie zaś takowych przy obciążeniu na 1 cm<sup>2</sup> . . . 760 „  
w 2-m razie: iż zarysowanie kostek nastąpiło przy obciążeniu na 1 cm<sup>2</sup> . . . 721 „  
zgniecenie zaś przy obciążeniu na 1 cm<sup>2</sup> . . . 758 „

W obu razach poddawano próbom po 10 sztuk kostek.

Badania, zarządzone ze względu na *pochłanianie wody*, stwierdziły, iż po upływie 125 godzin, 1 kgr. kamienia może pochłonąć 0,04 kgr. wody; wynik ten jest średnim z 10-u otrzymanych rezultatów. Nadmienimy też, iż przedstawione próbki były przed rozpoczęciem doświadczenia suszone na gorącej blasze żelaznej, przez przeciąg 25 godzin.

Inne poszukiwania miały na celu zbadanie jednorodności, spójności materiału i jego trwałości, wobec wpływów atmosferycznych.

Celem oznaczenia stanu cząsteczkowego skupienia materiału, odłamano od kilku zbywających próbek sześć kawałków i takowe badano przy użyciu lupy. Złom okazał się zbitym, jednostajnym, a masa piaskowca ostroziarnistą i przejętą krystalicznymi żyłkami. Ciężar gatunkowy materiału, obliczony przeciętnie z 3-ch otrzymanych rezultatów, wynosił 2,448.

Dla przekonania się o trwałości materiału wobec wpływów atmosferycznych, poddano 6 kawałków następującym próbom: a) trzymano je przez pewien przeciąg czasu w wodzie wrzącej, a następnie przez zanurzenie w zimnej wodzie nagle oziębiano,—b) gotowano kawałki próbne w ciągu pół godziny w 15-procentowym roztworze soli kuchennej i w ciągu tego czasu nagle oziębiano,—woda pozostawała zupełnie czystą,—c) gotowano próbki w ciągu pół godziny w 5-procentowym ługu saletrowym,—d) przez takiż przeciąg czasu gotowano próbki w 5-procentowym ługu saletrowym, z dodaniem 1% siarczanu amonii,—a wreszcie e) przez przeciąg pół godziny gotowano próbki w roztworze zawierającym

2% siarczanu żelaza, 2% siarczanu miedzi i 10% soli kuchennej,— a wszystkie badane próbki nie wykazały po tylu czynnościach żadnej zmiany, ani też ubytku na ciężarze.

Sześć innych kawałków próbnych włożono na czas 75 godzin do roztworu, zawierającego 10% kwasu solnego, a następnie na czas 50 godzin do takiegoż 15-procentowego roztworu. I w tym razie nie dostrzeżono uszkodzeń, a strata na ciężarze wynosiła tylko 0,7%.

Na zasadzie powyższych prób, kr. probierczy urząd orzekł (Nr. Dz. 1232/81), iż wyniki badań przedsięwziętych w celu przekonania się o wytrzymałości materiału na wpływ atmosferyczny, można uważać jako zadawalniające.

Uprzytomniwszy we wstępnej części obecnego sprawozdania warunki, jakim kamień mający służyć za materiał budowlany zadość czynić winien, przedstawiamy wyniki prób zarządzonych z piaskowcem drogińskim obiektywnie, pozostawiając czytelnikowi wytworzenie sobie poglądu na jego własności. Wspomniemy tylko, iż p. *Hochstima* miał sobie powierzone w roku zeszłym roboty kamieniarskie wraz z dostawą materiałów, na jednej z dróg żelaznych Królestwa, a o ile słyszeliśmy z wiarogodnego źródła, wywiązał się należycie z przyjętych na siebie zobowiązań.

A. B.

## KILKA SŁÓW O ROZWIĄZYWANIU RÓWNAŃ STOPNI WYŻSZYCH

PRZEZ

*Kajetana Mościckiego,*

Inżyniera cywilnego.

(Tabl. XIV).

Algebra wyższa, jak wiadomo, ma za zadanie kwestyą powyższą rozstrzygnąć teoretycznie,—wywody jej wszakże są dotąd niedostateczne, aby mogły dać się zastosować do rozwiązywania równań stopni wyższych, w najogólniejszym ich kształcie; te zaś które do pewnego stopnia rozwiązują zadanie, jak metody *Sturm'a* albo *Fourier'a*, są zanadto złożone, by z łatwością mogły być stosowane w każdym przypadku. W praktyce więc do tego celu używają sposobów prostszych, jak naprzykład metody kolejnych przybliżeń *Newton'a* albo *Lagrange'a*, które zresztą wymagają rachunków nader złożonych—i do tego, dają wartość jednego pierwiastku. Całkowite więc rozwiązanie równań, osobiście stopni wyższych, jest nader uciążliwym. Dla otrzymania zatem wprost tych pierwiastków, podajemy niżej sposoby mechanicznego rozwiązywania równań stopni wyższych.

### 1) Ogólna teoria i opisanie przyrządu do rozwiązywania równań stopni wyższych.

Jeżeli w jakimkolwiek równaniu stopnia  $n$ , w ogólnym kształcie:

$$A_1 x^n + A_2 x^{n-1} + \dots + A_n x + A_{n+1} = 0, \quad (1)$$

zastąpimy  $x$ , najprzód przez  $\cos \alpha$ , a potem przez  $\frac{1}{\cos \alpha}$  — i sprowadzimy je do najprostszego kształtu, otrzymamy dwa następujące równania:

$$\begin{aligned} A_1 \cos^n \alpha + A_2 \cos^{n-1} \alpha + \dots + A_n \cos \alpha + A_{n+1} &= 0 \\ A_{n+1} \cos^n \alpha + A_n \cos^{n-1} \alpha + \dots + A_2 \cos \alpha + A_1 &= 0 \end{aligned} \quad (2)$$

A ponieważ  $\cos \alpha$ , przy wszelkich rzeczywistych wartościach dla  $\alpha$ , daje wartości zawsze mniejsze od jedności, zatem pierwsze z równań (2), po rozwiązaniu go względem  $\alpha$ , da nam pierwiastki mniejsze od jedności, drugie zaś, po dokonaniu takich samych działań,— pierwiastki większe od



jedności równania (1), przez odpowiednie podstawienie znalezionej wartości  $\alpha$ . W każdym więc razie całkowite rozwiązanie jakiegokolwiek równania stopnia  $n$ , zależy będzie od rozwiązania równania kształtu:

$$B_1 \cos^n \alpha + B_2 \cos^{n-1} \alpha + \dots + B_n \cos \alpha + B_{n+1} = 0 \quad (3)$$

Równanie (3) możemy sprowadzić do innego kształtu; wiadomo bowiem, że potęgi dostaw dadzą się wyrazić w zależności od dostaw łuków wielokrotnych, według wzoru następującego:

$$\cos^m \alpha = \left(\frac{1}{2}\right)^{m-1} \left\{ \cos m \alpha + \frac{m}{1} \cos(m-2) \alpha + \dots + \frac{m(m-1) \dots (m-k+1)}{1.2.3 \dots k} \cos(m-2k) \alpha \right\}, \quad (4)$$

gdzie  $k = \frac{m-1}{2}$  dla  $m$  nieparzystego i  $k = \frac{m}{2}$  dla  $m$  parzystego.

Zastępując więc  $\cos^n \alpha, \cos^{n-1} \alpha, \dots, \cos \alpha$  wartościami otrzymanymi z równania (4), przez podstawienie za  $m$  kolejno  $n, n-1, \dots, 1$ , sprowadzimy równanie (3) do kształtu:

$$M_1 \cos n \alpha + M_2 \cos(n-1) \alpha + \dots + M_n \cos \alpha + M_{n+1} = 0, \quad (5)$$

w którym jakakolwiek z wartości  $M$ , w funkcji spółczynników równania (3), wyrazi się w sposób następujący:

$$M_m = \left(\frac{1}{2}\right)^{m-1} B_m + \left(\frac{1}{2}\right)^{m+1} \frac{m+2}{1} B_{m+2} + \left(\frac{1}{2}\right)^{m+3} \frac{(m+4)(m+3)}{1.2} B_{m+4} + \dots + \left(\frac{1}{2}\right)^{m+2k-1} \frac{(m+2k)(m+2k-1) \dots (m+k+1)}{1.2 \dots k} B_{m+2k},$$

gdzie  $k = \frac{n-m}{2}$  dla  $n-m$  parzystego i  $k = \frac{n-m-1}{2}$  dla  $n-m$  nieparzystego.

Równanie więc (3) z łatwością może być sprowadzone do kształtu (5). Jeżeli przeto będziemy w stanie jakąkolwiek drogą znaleźć pierwiastki równania (5), to będą one również pierwiastkami równania (3), ponieważ w powyższem przekształceniu wartość  $\alpha$  pozostała niezmienną, a przez odpowiednie podstawienie wartości znalezionych  $\alpha$  otrzymamy pierwiastki równania (1).

Zobaczmy teraz, czy zależności wyrażonej przez równanie (5) nie można będzie otrzymać inną drogą. Przedstawmy sobie kółko zębate  $O$  (tabl. XIV, fig. 1), o promieniu  $R$ , będące w zetknięciu z drugim kółkiem  $O'$  o promieniu  $r$ . Na tem ostatniem umocowany jest stałe drążek  $Oc$ , mający wspólny z kółkiem  $O'$  ruch obrotowy — i na nim, stosownie do woli, przesuwa się i przytwierdza ciężarek  $g$ . Obliczmy moment, jaki przejawia się w kółku  $O$ , skutkiem działania ciężarka  $g$ . Nazywając przez  $\mu$  moment szukany, —  $p$  odległość na jakiej umieszczony jest ciężarek  $g$  od osi kółka  $O'$ , —  $\alpha'$  kąt, jaki drążek  $Oc$  tworzy z linią poziomą  $ab$ , —  $x$  ciśnienie na zęby, działające w kierunku stycznej do obu kółek, — otrzymamy:

$$x = \frac{gp}{r} \cos \alpha', \quad (6)$$

a moment tej siły względem osi kółka  $O$ , będzie:

$$\mu = \frac{R}{r} gp \cos \alpha'. \quad (7)$$

Nazywając przez  $\alpha$  — kąt, jaki tworzy jeden ze stałych promieni  $OD$  z linią poziomą  $AB$ , zauważymy że  $\alpha'$  i  $\alpha$  mają się do siebie w stosunku odwrotnym do promieni  $r$  i  $R$ , jeżeli tylko dla  $\alpha' = 0$  jest i  $\alpha = 0$ , co zawsze może być wypełnionem, przez odpowiednie wybranie promienia  $OD$ , albo przez odpowiednie ustawienie drążka na kółku  $O'$ . W takim razie:

$$\alpha' = \frac{R}{r} \alpha \quad (8)$$

Podstawiając wartość dla  $\alpha'$  z równania (8) w równanie (7) otrzymamy:

$$\mu = \frac{R}{r} gp \cos \frac{R}{r} \alpha \quad (9)$$

Przypuśćmy teraz, że z kółkiem  $O$ , pozostają jeszcze w zetknięciu inne kółka, o promieniach  $r_1, r_2, \dots, r_n$ , z ciężarkami  $g_1, g_2, \dots, g_n$ , umieszczonymi odpowiednio na odległościach  $p_1, p_2, \dots, p_n$ ; w takim razie każde z tych kółek, da nowy moment, który wyrazi się według wzoru (9), zastępując w nim  $r, g$  i  $p$  przez odpowiednie wartości. Niech kółek tych będzie  $n$ , a ponieważ wartości  $g, p$  i  $r$  są zupełnie dowolne, możemy więc wybrać je w ten sposób, ażeby:

$$\frac{R}{r_1} = n, \quad \frac{R}{r_2} = n-1, \quad \dots, \quad \frac{R}{r_n} = 1$$

$$\text{i } n g_1 = (n-1) g_2 = \dots = g_n.$$

W takim razie jakikolwiek z momentów  $\mu_k$  i ciśnienie na zęby  $x_k$  wyrazi się w sposób następujący:

$$\mu_k = g_n p_k \cos(n-k+1) \alpha \quad (10)$$

$$x_k = \frac{g_n}{R} p_k \cos(n-k+1) \alpha \quad (11)$$

Przypuśćmy nakoniec, że razem z kółkiem  $O$ , na stałe połączony jest bloczek o promieniu  $\rho$  i na jego obwodzie zawieszony jest ciężarek  $G$ . W takim razie, w kółku uważanem, przejawia się nowy moment  $G\rho$ . Rozważmy teraz warunki równowagi tego kółka. Na zasadzie naszego założenia, z kółkiem  $O$  są w zetknięciu kółka o promieniach odpowiednio wybranych — i każde z nich wywołuje moment, obliczony według wzoru (10); wszystkie te momenty działają jednocześnie, — więc dla równowagi, czynić się zadość musi równaniu:

$$g_n \{ p_1 \cos n \alpha + p_2 \cos(n-1) \alpha + \dots + p_n \cos \alpha \} + G\rho = 0,$$

$$\text{czyli: } p_1 \cos n \alpha + p_2 \cos(n-1) \alpha + \dots + p_n \cos \alpha + \rho \frac{G}{g_n} = 0. \quad (12)$$

Widzimy zatem, że równanie to jest równoznaczne z równaniem (5), — dostatecznem jest bowiem założyć:

$$\left. \begin{aligned} p_1 &= k M_1 \\ p_2 &= k M_2 \\ \dots &\dots \\ p_n &= k M_n \\ \rho \frac{G}{g_n} &= k M_{n+1} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (13)$$

gdzie  $k$  jest zupełnie dowolnem i wybranem powinno być w ten sposób, ażeby żadna z wartości  $p$ , otrzymana z równań (13) nie była większą od całkowitej długości drążków, na których umieszczone są ciężarki  $g$ .

Widzimy zatem, że rozwiązanie równania (5) zależy od znalezienia kąta  $\alpha$  odpowiadającego stanowi równowagi kółka  $O$ , a ponieważ ono do tego stanu przyjść musi samo, pod wpływem sił na nie działających, więc kąt ten może być bezpośrednio mierzonym, byleby tylko wartości  $p$  i ciężarek  $G$  były określone według równań (13). Zauważyć jeszcze należy, że ponieważ równanie (1), a więc i równanie (5), może mieć kilka rzeczywistych pierwiastków, to i kółko może mieć kilka stanów równowagi, które kolejno otrzymywać będziemy, wyprowadzając kółko z jednego stanu równowagi i sprowadzając je do następnego, przez stopniowe powiększanie kąta  $\alpha$ . Następnie, ponieważ  $\cos \alpha$  otrzymuje wszelkie możliwe wartości, jeżeli  $\alpha$  będzie zmieniać się od  $0^\circ$  do  $180^\circ$ , zatem przy powiększaniu kąta  $\alpha$  od  $180^\circ$  do  $360^\circ$  otrzymywać będziemy nowe stany równowagi, odpowiadające wszakże pierwiastkom poprzednio otrzymanym. Dodać jednak należy, że jakkolwiek liczba tych stanów równowagi będzie dwa razy większą od liczby rzeczywistych pierwiastków równania (5), zawsze połowa ich należy do stanu równowagi stałej, druga zaś do niestałej — i pierwsza z nich właściwie może być przydatną do wyznaczania pierwiastków, druga zaś tylko przy bardzo ostrożnem przesuwaniu kółka  $O$ . Ażeby powyższą okoliczność zrozumieć dokładniej, zauważmy że cała równania (12), dla każdego stanu równowagi, stosownie do tego, czy ona będzie stałą lub niestałą, przyjmuje albo maximum albo minimum, — a ponieważ po każdym maximum następować musi koniecznie



minimum, więc po każdym stanie równowagi stałej następować musi stan równowagi niestałej i odwrotnie. Rozważając dalej, łatwo przekonać się, że po przejściu kółka za  $180^\circ$ , pierwszy stan równowagi w drugiej połowie okręgu, odpowiadać będzie temuż pierwiastkowi co ostatni w pierwszej połowie; na zasadzie więc powyższego jeden z tych stanów należeć musi do równowagi stałej, drugi do niestałej, — a rozumując dalej łatwo dowieść, że także dwa stany równowagi otrzymamy dla każdego z pierwiastków rzeczywistych równania (5).

Od teorii przejdziemy teraz do opisanego ustroju samego przyrządu, w głównych zarysach; ograniczymy się przytem załączonym szematycznym rysunkiem, ponieważ urządzenie szczegółów jest rzeczą podrzędną i do wyjaśnienia przyrządu przyczynić się nie może.  $O$  (fig. 2) przedstawia kółko zębate, którego stany równowagi mamy wyznaczać. W tym celu zaopatrzone ono jest w podziałkę, dla wymierzania odpowiednich kątów; promień tego kółka, oznaczony literą  $R$  jest dowolnym. Z kółkiem tem są w zetknięciu inne kółka zębate  $O_1, O_2, \dots, O_n$ , o promieniach odpowiednio równych  $\frac{R}{n}, \frac{R}{n-1}, \dots, \frac{R}{2}$ . Kółko o promieniu  $\frac{R}{1} = R$  jest zbytecznym, ponieważ zastępuje go kółko środkowe, skutkiem czego na tem ostatnim osadzony powinien być drążek  $ab$ . Drążki umieszczone na osiach wszystkich kółek, powinny mieć podziałki jednakowe i osadzonymi być w ten sposób, ażeby podczas ruchu swego wzajemnie sobie nie przeszkadzały. Na drążkach tych przesuwane i przytwierdzone mogą być

dowolnie ciężarki odpowiednio równe  $\frac{g_n}{n}, \frac{g_{n-1}}{n-1}, \dots, \frac{g_1}{1}$ , pomiędzy którymi  $g_n$  można przyjąć za jednostkę ciężaru. Na osi kółka  $O$ , oprócz drążka  $ab$ , umieszczony jest jeszcze bloczek o promieniu  $\rho$ , na obwodzie którego zawieszony jest ciężarek  $G$ , wyznaczony w jednostkach ciężaru równych  $g_n$ . Promień  $\rho$  może być wybranym dowolnie, wartość jego jednakże wyznaczoną być powinna w jednostkach przyjętych dla podziałki drążków. Osie wszystkich kółek mogą być umieszczone w dwóch ramach, gdy ich jest niewiele (naprzykład gdy przyrząd ma służyć do rozwiązywania równań stopnia 6-go), — w przeciwnym razie na osi  $O$ , wypadnie osadzić dwa jednakowe kółka, mające wspólny ruch obrotowy i z każdym z nich zetknąć tyle tylko innych, ażeby drążki swobodnie miały sąsiednie kółka. W takim razie powinny być użyte trzy ramy, z których środkowa podtrzymywana będzie osie wszystkich kółek, za wyjątkiem środkowych, które wraz z osiami odnośnych kółek, pomieszczone będą w ramach bocznych. Jakikolwiek jednakże będzie urządzenie, — przy składaniu jego części należy baczną zwrócić uwagę na to, ażeby wraz z drążkiem umieszczonym na środkowej osi, wszystkie inne układały się do poziomu jednocześnie, na zasadzie równania (8). Wreszcie podstawka przyrządu powinna być zaopatrzoną w śruby i libelkę, dla nadania przyrządowi pewnego stałego względem poziomu położenia.

Przy wyprowadzeniu teorii tylko co opisanego przyrządu, nie przyjmowaliśmy pod uwagę tarcia, które jednakże zawsze istnieje, — skutkiem czego kąty odpowiadające stanowi rzeczywistej równowagi, nie będą zadość czynić równaniu (12). Postaramy się więc pokazać, w jaki sposób można będzie, pomimo istniejącego tarcia, wyznaczyć o ile można dokładnie wartości dla  $\alpha$ . Przypuścimy że drążek kółka środkowego, podczas równowagi idealnej, w założeniu że tarcie nie istnieje, czyni z linią poziomą kąt  $\alpha$ . Kąt ten określi się z równania:

$$p_1 \cos n\alpha + p_2 \cos(n-1)\alpha + \dots + p_n \cos \alpha + \rho \frac{G}{g_n} = 0 \quad (a)$$

Ponieważ tarcie istnieje, zatem kąt  $\alpha_1$  odpowiadający stanowi równowagi rzeczywistej, będzie różnym od  $\alpha$ ; jeżeli przypuścimy, że kółko zbliża się do tego stanu w kierunku  $Ax$  (fig. 3), w takim razie kąt  $\alpha_1$  będzie mniejszym od  $\alpha$  i wyrazi się z równania:

$$p_1 \cos n\alpha_1 + p_2 \cos(n-1)\alpha_1 + \dots + p_n \cos \alpha_1 + \rho \frac{G}{g_n} \frac{f(\alpha_1)}{g_n} = 0, \quad (b)$$

$$f_2(\alpha_2) - f_2(\alpha_1) = f_{\rho_k} \frac{R}{r_k} \left( x_k'' - x_k' \right) \left\{ \frac{\sqrt{x_k''^2 + P_k^2 \cos^2 \beta} - 2P_k x_k'' \cos \beta}{\sqrt{x_k''^2 + P_k^2} - 2P_k x_k'' \cos \beta} + \frac{\sqrt{x_k'^2 + P_k^2 \cos^2 \beta} - 2P_k x_k' \cos \beta}{\sqrt{x_k'^2 + P_k^2} - 2P_k x_k' \cos \beta} \right\}$$

w którym moment tarcia jest przedstawiony przez pewną funkcją kąta  $\alpha$ . Przypuścimy teraz, że kółko zbliża się do swego stanu równowagi, w kierunku  $Bx$ , — w takim razie kąt  $\alpha_2$ , odpowiadający rzeczywistemu stanowi równowagi, będzie większym od  $\alpha$  i określi się z równania:

$$p_1 \cos n\alpha_2 + p_2 \cos(n-1)\alpha_2 + \dots + p_n \cos \alpha_2 + \rho \frac{G}{g_n} \frac{f(\alpha_2)}{g_n} = 0. \quad (c)$$

W tem równaniu przed  $f(\alpha_2)$  postawiony jest znak (+), ponieważ tarcie działa w kierunku wprost przeciwnym niż poprzednio. Dodając do siebie równania (b) i (c) otrzymamy:

$$2 \left\{ p_1 \cos n \frac{\alpha_2 - \alpha_1}{2} \cos n \frac{\alpha_2 + \alpha_1}{2} + p_2 \cos(n-1) \frac{\alpha_2 - \alpha_1}{2} \cos(n-1) \frac{\alpha_2 + \alpha_1}{2} + \dots + p_n \cos \frac{\alpha_2 - \alpha_1}{2} \cos \frac{\alpha_2 + \alpha_1}{2} + \rho \frac{G}{g_n} \right\} \frac{f(\alpha_2) - f(\alpha_1)}{g_n} = 0 \quad (d)$$

W równaniu tem postaramy się określić  $\frac{f(\alpha_2) - f(\alpha_1)}{g_n}$ .

Dlatego zauważymy, że  $f(\alpha)$  składa się z dwóch wyrazów: jeden z nich odpowiada momentowi tarcia w zębach, drugi — tarcia w osiach kółek. Nazywając pierwszy przez  $f_1$ , zauważymy, że on przejawia się w zetknięciu każdego z dwóch kółek zębatach i dla jakiegokolwiek kółka  $O_k$  wyrazi się w sposób następujący:

$$f_1 = f_{x_k} \pi \left\{ \frac{1}{m} + \frac{1}{M} \right\} R,$$

gdzie  $m$  i  $M$  przedstawiają liczby zębów kółek,  $f$  — współczynnik tarcia i  $x_k$  — ciśnienie na zęby. Przedstawiając za  $x_k$  wartość z równania (11) i zauważywszy że  $\frac{M}{m} = \frac{R}{r_k} = (n-k+1)$ , otrzymamy:

$$f_1(\alpha) = \frac{f\pi}{M} g_n p_k (n-k+2) \cos(n-k+1)\alpha, \quad (14)$$

a podstawiając zamiast  $\alpha$  najprzód  $\alpha_2$  a potem  $\alpha_1$  i odejmując otrzymamy:

$$\frac{f_1(\alpha_2) - f_1(\alpha_1)}{g_n} = (n-k+2) \frac{f\pi}{M} p_k \{ \cos(n-k+1)\alpha_2 - \cos(n-k+1)\alpha_1 \}$$

W równaniu (d) takich wyrazów będzie tyle, ile jest kółek zębatach, stykających się z kółkiem środkowym  $O$ ; otrzymamy je podstawiając zamiast  $k$  w równaniu otrzymanem, kolejno wartości 1, 2, ...,  $n$ .

Postaramy się teraz określić drugi moment tarcia, nazywając go przez  $f_2$ , zauważymy że w równaniu (d) właściwie wchodzi różnica  $f_2(\alpha_2) - f_2(\alpha_1)$ ; dla ułatwienia rachunku, również jak poprzednio, znajdziemy to wyrażenie dla jakiegokolwiek kółka  $O_k$ . Nazywając przez  $P_k$  całkowity ciężar kółka, drążka i ciężarka, — przez  $\beta$  kąt jaki tworzy kierunek ciśnienia  $x_k$  na zęby z linią pionową, otrzymamy:

$$f_2(\alpha) = f_{\rho_k} \frac{R}{r_k} \sqrt{x_k^2 + P_k^2} - 2x_k P_k \cos \beta \quad (15)$$

Podstawiając w to równanie zamiast  $\alpha$ , najprzód  $\alpha_2$ , a potem  $\alpha_1$  i nazywając odpowiednie wartości  $x_k$  przez  $x_k'$  i  $x_k''$ , odejmijmy jedno od drugiego:

$$f_2(\alpha_2) - f_2(\alpha_1) = f_{\rho_k} \frac{R}{r_k} \left\{ \sqrt{x_k''^2 + P_k^2} - 2x_k'' P_k \cos \beta - \sqrt{x_k'^2 + P_k^2} - 2x_k' P_k \cos \beta \right\}$$

W równaniu tem  $\rho_k$  przedstawia promień czopu osi kółka  $O_k$ , —  $r_k$  promień tego kółka. Po przekształceniu otrzymamy:



W równaniu tem ostatni mnożnik, zawarty w nawiasie po drugiej stronie, jest zawsze mniejszym od jedności; dla ocenienia zatem wpływu tarcia  $f_2(\alpha_2) - f_2(\alpha_1)$  na wyrazy równania (d), możemy go bezpiecznie założyć równym jedności, a w takim razie podstawiając za  $x''_k$  i  $x'_k$  w ostatnie równanie, — ich wartości, otrzymamy:

$$\frac{f_2(\alpha_2) - f_2(\alpha_1)}{g_n} = p_k f \frac{\rho_k}{r_k} \left\{ \cos(n-k+1)\alpha_2 - \cos(n-k+1)\alpha_1 \right\}.$$

$$\frac{f(\alpha_2) - f(\alpha_1)}{g_n} = 2p_k \cos(n-k+1) \frac{\alpha_2 - \alpha_1}{2} \cos(n-k+1) \frac{\alpha_2 + \alpha_1}{2} \left\{ f \frac{\rho_k}{r_k} + f \frac{\pi}{M} (n-k+2) \right\} \left\{ \frac{\cos(n-k+1)\alpha_2 - \cos(n-k+1)\alpha_1}{\cos(n-k+1)\alpha_2 + \cos(n-k+1)\alpha_1} \right\} \quad (e)$$

Znaleziony tą drogą wyraz (e) dodając do odpowiedniego wyrazu równania (d), zauważymy, że każdy wyraz tego równania zmniejszy się albo powiększy o część:

$$\frac{\cos(n-k+1)\alpha_2 - \cos(n-k+1)\alpha_1}{\cos(n-k+1)\alpha_2 + \cos(n-k+1)\alpha_1} \left\{ f \frac{\rho_k}{r_k} + (n-k+2) f \frac{\pi}{M} \right\},$$

w której mnożnik wyrażony ułamkiem, jest zawsze mniejszy od jedności, ponieważ różnica między  $\alpha_2$  i  $\alpha_1$  jest nieznaczna. Staje się to wątpliwem wtedy tylko, gdy  $(n-k+1)\alpha_2$  i  $(n-k+1)\alpha_1$  są bliskie  $90^\circ$  albo  $270^\circ$ , ale w takim razie absolutna wartość tarcia wyrazi się przez:

$$p_k \left\{ \cos(n-k+1)\alpha_2 - \cos(n-k+1)\alpha_1 \right\} \left\{ f \frac{\rho_k}{r_k} + f \frac{\pi}{M} (n-k+2) \right\},$$

gdzie  $\cos(n-k+1)\alpha_2$  i  $\cos(n-k+1)\alpha_1$  są bliskie zera, a więc i tarcie jest wartością bliską zera. Liczebną największą wartość  $\left\{ f \frac{\rho_k}{r_k} + f \frac{\pi}{M} (n-k+2) \right\}$  otrzymamy zakładając:  $f=0,15$ ,

$\frac{\rho_k}{r_k} = \frac{1}{30}$ ,  $M=360$ ,  $n-k+2=7$ , jeżeli przyrząd ma służyć do rozwiązywania równań stopnia 6-go. W takim razie po podstawieniu, otrzymamy  $0,005+0,009=0,014$ . Tym sposobem, jeżeli przyjmiemy pod uwagę, że znaleziona wartość jest znacznie mniejszą jeszcze od rzeczywistej — i że wyrazy  $f \frac{\rho_k}{r_k}$  i  $(n-k+2) f \frac{\pi}{M}$  mogą mieć znaki różne, — przyjdziemy do przekonania, że tarcie na wyrazy równania (d) ma wpływ bardzo nieznaczny i dlatego też możemy pominąć je zupełnie. W takim razie równanie (d) sprowadzi się do kształtu:

$$p_1 \cos n \frac{\alpha_2 - \alpha_1}{2} \cos n \frac{\alpha_2 + \alpha_1}{2} + p_2 \cos(n-1) \frac{\alpha_2 + \alpha_1}{2} \cos(n-1) \frac{\alpha_2 + \alpha_1}{2} + \dots + p_n \cos \frac{\alpha_2 - \alpha_1}{2} \cos \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2} + \rho \frac{G}{g_n} = 0$$

Jeżeli  $\alpha_2$  niewiele się różni od  $\alpha_1$ , co może mieć miejsce przy dokładnem odrobieniu instrumentu, w takim razie:  $\cos n \frac{\alpha_2 - \alpha_1}{2}$ ,  $\cos(n-1) \frac{\alpha_2 - \alpha_1}{2}$ , ...,  $\cos \frac{\alpha_2 - \alpha_1}{2}$ , można przyjąć równemi jedności — i ostatnie równanie przyjmie kształt:

$$p_1 \cos n \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2} + p_2 \cos(n-1) \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2} + \dots + p_n \cos \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2} + \rho \frac{G}{g_n} = 0,$$

które to równanie porównyując z równaniem (a), wyciągniemy wniosek, że  $\frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2}$  jest pierwiastkiem tego ostatniego; a ponieważ  $\alpha_1$  i  $\alpha_2$  mogą być bezpośrednio mierzone, więc w ten sposób otrzymać można bardzo przybliżoną wartość pierwiastku, bez względu na istniejące tarcie.

Pokażemy tutaj drugi sposób, który pozwoli nam bezpośrednio otrzymywać jeszcze bardziej dokładne wartości pierwiastków równania (12), pomimo istniejącego tarcia. Niech  $\alpha_1$ , jak przedtem (fig. 3), przedstawia kąt, odpowiada-

Wyrazów takich będzie tyle, ile jest kółek zębatych otrzymać je możemy podstawiając zamiast  $k$  wartości  $1, 2, \dots, n$ . Dodając znalezione wyrażenia dla  $f_1$  i  $f_2$  do siebie, mnożąc i dzieląc drugą stroną równania przez:

$$\begin{aligned} & \cos(n-k+1)\alpha_2 + \cos(n-k+1)\alpha_1 = \\ & = 2 \cos(n-k+1) \frac{\alpha_2 - \alpha_1}{2} \cos(n-k+1) \frac{\alpha_2 + \alpha_1}{2}, \end{aligned}$$

otrzymamy:

jący stanowi równowagi, gdy kółko zbliża się do niego w kierunku  $Ax$ . Kąt ten jak wiadomo określi się z równania:

$$p_1 \cos n \alpha_1 + p_2 \cos(n-1)\alpha_1 + \dots + p_n \cos \alpha_1 + \rho \frac{G}{g_n} - \frac{f(\alpha_1)}{g_n} = 0$$

Najmniejsza siła, działająca w kierunku  $Ax$ , zdolna jest kółko wyprowadzić z tego stanu równowagi; inaczej rzecz się ma wszakże, gdybyśmy je życzyli wyprowadzić w kierunku  $Bx$ , w tym bowiem razie tarcie, jakkolwiek co do swej absolutnej wartości nie zmieni się, działać jednakże będzie w kierunku wprost przeciwnym. Postarajmy się określić wartość ciężarka  $q$ , który trzeba dodać do  $G$ , ażeby kółko wyprowadzić z pierwotnego stanu równowagi w kierunku  $Bx$ . Ciężarek ten da się wyznaczyć z równania:

$$p_1 \cos n \alpha_1 + p_2 \cos(n-1)\alpha_1 + \dots + p_1 \cos \alpha + \rho \frac{G}{g_n} + \rho \frac{q}{g_n} + \frac{f(\alpha_1)}{g_n} = 0,$$

a odejmując ostatnie równanie od poprzedniego, otrzymamy:

$$-\frac{\rho q}{2} = f(\alpha_1) \dots \dots \dots (16)$$

Podstawiając znaną wartość dla  $f(\alpha_1)$  w którekolwiek z dwóch ostatnich równań, otrzymamy:

$$p_1 \cos n \alpha_1 + p_2 \cos(n-1)\alpha_1 + \dots + p_n \cos \alpha_1 + \rho \frac{G + \frac{q}{2}}{g_n} = 0.$$

Tarcie zatem działa w ten sposób, jak gdyby do ciężarka  $G$  był dodany ciężarek  $\frac{q}{2}$ ; ażeby zatem wpływ jego usunąć, dostatecznem jest od ciężarka  $G$  odjąć ciężarek  $\frac{q}{2}$ , a równanie przyjmie wtedy kształt:

$$p_1 \cos n \alpha_1 + p_2 \cos(n-1)\alpha_1 + \dots + p_n \cos \alpha_1 + \rho \frac{G}{g_n} = 0,$$

którego stan równowagi będzie odpowiadał w zupełności stanowi idealnej równowagi. Ponieważ ciężarek  $q$  zależnym jest od  $\alpha_1$  według równania (16), więc dla każdego z pierwiastków należy go wyznaczać oddzielnie. Postarajmy się jednakże dowieść, że raz wyznaczona wartość  $q$ , może służyć do otrzymania wszystkich pierwiastków. W tym celu wyznaczmy  $f(\alpha)$  w zależności od kąta  $\alpha$ . Dla ułatwienia znajdziemy ją dla jakiegokolwiek kółka  $O_k$ . Jak zauważyliśmy poprzednia  $f(\alpha)$  składa się z dwóch wyrazów  $f_1(\alpha)$  i  $f_2(\alpha)$  odpowiadających tarcu w zębach i w osi. Pozostawiając też same oznaczenia jak przedtem, według (14) i (15) mamy:

$$f_1(\alpha) = f \frac{\pi}{M} (n-k+2) g_n p_k \cos(n-k+1)\alpha,$$

$$f_2(\alpha) = f \frac{\rho_k}{r_k} R \sqrt{x_k^2 + P_k^2 - 2 P_k x_k \cos \beta}.$$

Postarajmy się ostatnie równanie przekształcić, — w tym celu po drugiej stronie dodajmy i odejmijmy wyraz  $f \frac{\rho_k}{r_k} R P$ .

Otrzymamy:

$$f_2(\alpha) = f \frac{\rho_k}{r_k} R \left\{ \sqrt{x_k^2 + P_k^2 - 2 x_k P_k \cos \beta} - P_k \right\} + f \frac{\rho_k}{r_k} R P_k.$$



Po przekształceniu drugiej strony otrzymamy:

$$f_2(\alpha) = f \frac{\rho_k}{r_k} R x_k \left\{ \frac{\sqrt{x_k^2 + P_k^2 \cos^2 \beta - 2x_k P_k \cos \beta - P \cos \beta}}{\sqrt{x_k^2 + P_k^2 - 2x_k P_k \cos \beta} + P} \right\} + f \frac{\rho_k}{r_k} R P_k.$$

Wyraz zawarty w nawiasie, po drugiej stronie, w postaci ułamku, jest zawsze mniejszym od jedności, a zatem  $f_2(\alpha)$  składa się z dwóch wyrazów: jednego niezależnego od  $\alpha$  i drugiego, który jest stale mniejszym od  $f \frac{\rho_k}{r_k} R x_k$ ; dla oceny zatem wpływu  $f(\alpha)$  na wyrazy naszego równania, możemy przyjąć że:

$$f_2(\alpha) = f \frac{\rho_k}{r_k} R x_k + f \frac{\rho_k}{r_k} R P_k,$$

a podstawiając za  $x_k$  i  $\frac{R}{r_k}$  ich wartości i dodając do  $f_1(\alpha)$  otrzymamy:

$$\frac{f(\alpha)}{g_n} = \rho_k \cos(n-k+1)\alpha \left\{ f \frac{\pi}{M} (n-k+2) + f \frac{\rho_k}{r_k} \right\} + f \rho_k (n-k+1) P_k \dots \dots \dots (17)$$

Dodając znaną wartość do odpowiedniego wyrazu równania (a), widzimy, że każdy wyraz tego równania zmniejszy się albo powiększy o ilość zawsze mniejszą od  $(f \frac{\pi}{M} (n-k+2) + f \frac{\rho_k}{r_k})$ , której liczebna wartość nie przewyższa 0,014; zatem przyjąwszy pod uwagę: że wyrazy  $f \frac{\pi}{M} (n-k+2)$  i  $f \frac{\rho_k}{r_k}$  mogą się po części znosić, że otrzymana wartość jest znacznie większą od rzeczywistej — i na koniec że  $p_k$  może być bezpośrednio mierzone nie więcej jak do 0,01  $p_k$ , — przyjdziemy do przekonania, że wpływ pierwszego wyrazu drugiej strony równania (17) jest zupełnie nieznacznym — i dlatego też możemy go pominać, a w takim razie:

$$\frac{f(\alpha)}{g_n} = f \rho_k (n-k+1) P_k \dots \dots \dots (18)$$

Widzimy zatem, że wyrażenie momentu tarcia składa się będzie z wyrazów niezależnych od  $\alpha$ , a zatem jest jednakowym dla wszystkich kątów; a ponieważ według równania (16):

$$q = - \frac{2}{\rho} f(\alpha),$$

więc i ciężarek  $q$  jest również wartością stałą i raz wyznaczony jakakolwiek drogą, może służyć do znalezienia wszystkich rzeczywistych pierwiastków równania (12).

Pozostaje nam jeszcze powiedzieć parę słów o sprawdzeniu otrzymanych wartości pierwiastków. Niech kółko ułoży się do równowagi przy pewnej wartości  $\alpha = \alpha_m$ . Jeżeli przez  $m_1$  nazwiemy ciężarek, jaki trzeba dodać do  $G$ , żeby go wyprowadzić z tego stanu w kierunku  $Ax$  (fig. 4) — i przez  $m_2$  ciężarek, jaki trzeba odjąć ażeby wyprowadzić go w kierunku  $Bx$ , w takim razie wartości  $m_1$  i  $m_2$  określają się z równań następujących:

$$\begin{aligned} & p_1 \cos n \alpha_m + p_2 \cos(n-1)\alpha_m + \dots \\ & + p_n \cos \alpha_m + \frac{\rho}{g_n} G + \frac{\rho m_1}{g_n} - \frac{f(\alpha_m)}{g_n} = 0, \\ & p_1 \cos n \alpha_m + p_2 \cos(n-1)\alpha_m + \dots \\ & + p_n \cos \alpha_m + \frac{\rho}{g_n} G - \frac{\rho m_2}{g} + \frac{f(\alpha_m)}{g_n} = 0. \end{aligned}$$

Dodając jedno równanie do drugiego, otrzymamy:

$$2\{p_1 \cos n \alpha_m + p_2 \cos(n-1)\alpha_m + \dots + p_n \cos \alpha_m + \frac{\rho}{g_n} G\} = \frac{\rho}{g_n} (m_2 - m_1) \dots \dots \dots (19)$$

Widzimy zatem, że gdy kółko zajmuje położenie odpowiadające stanowi idealnej równowagi, — wyraz zawarty w nawiasie po pierwszej stronie jest zerem, a wtakim razie powinno być:

$$m_1 = m_2,$$

to jest, że dla wyprowadzenia kółka z tego stanu równowagi należy dodać albo odjąć *jedną i tę samą* wartość, stosownie do tego, czy chcemy je wyprowadzić w kierunku  $Ax$  czy  $Bx$ ; a ponieważ sąsiednie stany na zasadzie równania (19) nie korzystają z tej własności, więc można z niej skorzystać dla ostatecznego sprawdzenia kąta  $\alpha$ . Dodamy wreszcie, że ciężarek ten będzie jednakowy dla wszystkich kątów i równy  $\frac{q}{2}$  — i otrzymać go można drogą, o której była mowa wyżej.

Co się tyczy praktycznego zastosowania przyrządu do rozwiązywania równań, jak dowiedliśmy, sprowadza się ono do stosownego umieszczenia ciężarków  $g_1 g_2 \dots g_n$  na odpowiednich drążkach i zawieszenia stosownego ciężarku  $G$ , — a powtóre, do mierzenia kątów odpowiadających stanom równowagi, z zastrzeżeniami podanymi wyżej. Dodać tylko należy, że czynności te należy powtórzyć dwa razy, raz dla pierwiastków mniejszych, drugi raz większych od jedności, używając do tego równań (2). Wartości  $p_1, p_2 \dots p_n$  i  $G$  są funkcjami linijnymi danego równania, zatem przygotowane obliczenia nie mogą przedstawiać najmniejszych trudności. Oprócz tego wszystkie wartości zawsze mają znaczenia rzeczywiste, mogą być dodatne albo odjemne i stosownie do tego ciężarki należy umieszczać z prawej albo z lewej strony względem osi kółek, gdy zajmują one położenia odpowiadające  $\alpha = 0$ .

2) *Mechaniczny sposób rozwiązywania równań 3-go i 4-go stopnia w najogólniejszym ich kształcie.*

Sposób, który tu chcemy wskazać, polega na wyznaczeniu punktów przecięcia linii prostej, której położenie określa się w zależności od współczynników danego równania, i stałej krzywej linii, służącej do rozwiązywania wszystkich równań jednego stopnia. Weźmy naprzykład pod uwagę równanie stopnia 3-go w najogólniejszym kształcie:

$$x^3 + Ax^2 + Bx + C = 0.$$

Jeżeli zamiast  $x$  podstawimy  $x = mx^1$ , otrzymamy:

$$x_1^3 + \frac{A}{m} x^2 + \frac{B}{m^2} x + \frac{C}{m^3} = 0.$$

Ponieważ  $m$  jest dowolnem, zawsze więc możemy wybrać je w ten sposób, ażeby  $\frac{A}{m} = +1$ , skąd  $m = +A$ , — w takim razie mamy:

$$x^3 + x^2 + \frac{B}{A^2} x + \frac{C}{A^3} = 0 \dots \dots \dots (1)$$

Przypuścimy teraz, że wykreślimy raz na zawsze krzywą, przedstawioną przez równanie:

$$y = x^3 + x^2 \dots \dots \dots (2)$$

Następnie szukajmy punktów przecięcia się jej z linią prostą, przedstawioną przez równanie:

$$y = ax + b \dots \dots \dots (3)$$

Rugując z tych dwóch równań (2) i (3) —  $y$ , otrzymamy równanie:

$$x^3 + x^2 - ax - b = 0 \dots \dots \dots (4)$$

którego pierwiastkami będą odcięte punktów przecięcia krzywej (2) z linią prostą (3); a porównując to równanie (4) z poprzedniem (1) widzimy, że ażeby ono przedstawiało też same pierwiastki co i tamte, dostatecznie jest założyć że:

$$a = - \frac{B}{A^2} \quad b = - \frac{C}{A^3}$$



Wartości więc te posłużą do wykreślenia linii prostej znanymi sposobami, a mając wykreśloną krzywą (2) łatwo będzie znaleźć punkty przecięcia i wyznaczyć wartości odciętych tych punktów, które też będą szukanymi pierwiastkami. Ponieważ nie robiliśmy żadnych zastrzeżeń co do wartości  $A, B, C$ , więc sposób rozwiązywania równań stopnia 3-go w ten sposób jest ogólnym. Wyjątek stanowią równania kształtu:

$$x^3 + A = 0 \quad x^3 + Mx + N = 0$$

W takim jednakże razie, pierwsze z nich rozwiązuje się wprost, drugie zaś po podstawieniu zamiast  $x$  wartości  $\frac{N}{Mx_1}$  sprowadzi się do kształtu:

$$x_1^3 + x + \frac{N^2}{M^3} = 0$$

do którego sposób powyższy da się zastosować.

Przejdźmy teraz do równań stopnia 4-go. W ogólnej formie przedstawia się ono w sposób następujący:

$$x^4 + Ax^3 + Bx^2 + Cx + D = 0.$$

Zakładając  $x = x_1 - \frac{A}{4}$  sprowadzimy je do kształtu:

$$x_1^4 + A_1x_1^2 + B_1x_1 + C_1 = 0,$$

a podstawiając zamiast  $x_1$  wartość  $mx_2$  otrzymamy:

$$x_2^4 + \frac{A_1}{m^2}x_2^2 + \frac{B_1}{m^3}x_2 + \frac{C_1}{m^4} = 0$$

Ponieważ  $m$  jest dowolnem, wybrać je możemy w ten sposób, ażeby  $\frac{A_1}{m^2} = \pm 1$ , skąd  $m = \sqrt[3]{A}$ ; zauważyć wszakże należy, że pod  $A$  należy rozumieć absolutną wartość bez względu na znak, zatem ten ostatni przy  $x^2$  pozostanie takim samym jakim był przedtem; w takim razie równanie poprzednie sprowadzi się do kształtu:

$$x_2^4 \pm x_2^2 + \frac{B}{A^{\frac{3}{2}}}x + \frac{C}{A^2} = 0 \quad (5)$$

Weźmy teraz pod uwagę dwie krzywe, przedstawione przez równanie:

$$y = x^4 \pm x^2 \quad (6)$$

Szukajmy punktów przecięcia jednej z nich z linią prostą:

$$y = ax + b \quad (7)$$

W takim razie po wyrugowaniu  $y$  z równań (6) i (7) otrzymamy:

$$x^4 \pm x^2 - ax - b = 0. \quad (8)$$

Pierwiastkami tego równania będą wartości odciętych punktów przecięcia krzywej linii (6) z linią prostą (7); ażeby one były także pierwiastkami równania (5), dostatecznem jest założyć:

$$a = -\frac{B}{A^{\frac{3}{2}}} \quad b = -\frac{C}{A^2}$$

Wartości  $a$  i  $b$ , wyznaczone w ten sposób, dadzą możliwość wykreślenia linii prostej, a ponieważ linia krzywa, wyznaczona przez jedno z równań (6), jest stałą, więc rozwiązanie równania stopnia 4-go nie może przedstawiać żadnych trudności. Sposób ten jednakże nie da się zastosować, jeżeli równania mają kształt:

$$x^4 = P \quad x^4 + Mx + N = 0,$$

ale w takim razie pierwsze rozwiązuje się wprost, a drugie, przez podstawienie zamiast  $x = \frac{1}{x_1}$  i dalsze przekształcenia, sprowadzić da się do kształtu, w którym można je będzie rozwiązać wskazanym sposobem.

Powyższa metoda nie daje się już zastosować do rozwiązywania równań stopnia 5-go i wyższych, dlatego, że po

dokonaniu wskazanych przekształceń i sprowadzeniu ich do najprostszego kształtu, pozostawać jeszcze będą więcej niż dwa zmienne współczynniki, — a więc krzywa któraby mogła być użyta, już stałą być nie może, zależeć bowiem musi od jednego albo więcej zmiennych parametrów. Użycie więc tego sposobu pociągnęłoby za sobą wykreślanie krzywej dla każdego równania, — co zadania nie ułatwi — i zastąpienie go innym sposobem może być dogodnem.

Dowiedliśmy, że krzywe wyrażone przez równania:  $y = x^3 + x^2$ ,  $y = x^4 + x^2$  i  $y = x^4 - x^2$ , dają nam możliwość rozwiązania, bez względu na kształt, wszystkich równań stopnia 3-go i 4-go. Łatwo można przekonać się, że podobnych krzywych, może być ilość nieograniczona, — przytoczone wszakże zdają się być najpraktyczniejszymi, ze względu na łatwość przygotowawczych obliczeń. Na tabl. XIV wykreślone są te krzywe: linia  $AOB$  (fig. 5) przedstawia pierwszą z nich, linia  $AEODH$  (fig. 6) drugą i  $BFOGU$  trzecią. Ażeby w każdej chwili, można było zrobić z nich użytek, wyciąć je trzeba w postaci patronów, z deseczki albo lepiej jeszcze z rogowej tabliczki, w ten sposób, jak wskazują zacieniowane części figur, naznaczyć na nich osie spółrzędnych i w wolnych miejscach umieścić podziałki. Zauważyć przytem należy, że dla dwóch ostatnich krzywych jeden patron będzie wystarczającym, ponieważ krzywe te są symetrycznie rozłożone względem osi  $Y$ , jedna więc strona patronu może przedstawiać krzywą  $y = x^4 + x^2$ , druga zaś strona krzywą  $y = x^4 - x^2$ , co wskazane jest na naszym rysunku (fig. 6). W takim razie dla otrzymania całkowitej krzywej, należy najprzód wykreślić jedną stronę, a po przewróceniu patronu — drugą. Ażeby zastosować krzywe do rozwiązywania równań, należy najprzód te ostatnie sprowadzić do odpowiedniego kształtu (równania 1 i 5), wykreślić na papierze osie spółrzędnych i w zależności od współczynników równania linią prostą, następnie za pomocą odpowiedniego patronu wykreślić na tym samym papierze linią krzywą, orientując się przytem nakreślonemi osiami spółrzędnych, zauważyć punkty przecięcia się i wymierzyć wartości odciętych tych punktów, według podziałki; — wartości te będą szukanymi pierwiastkami. Sposób ten, w zastosowaniu jest nadzwyczaj dogodnym — i daje wyniki bardzo dokładne, przy starannem wykreślaniu rzeczonych linii.

## O BUDOWIE TEATRÓW.

### II.

(Tabl. XVI).

Gmach nowej opery paryskiej, zbudowany w latach 1861 do 1875, podług projektu budowniczego *Karola Garnier'a*, otwarty został uroczystie w r. 1875. Rzeczywistość nie spełniła spodziewanych i szumnie głoszonych zapowiedzi, co do wielkiego efektu tak wnętrza jak zewnątrz budowli — i co do marzonych, a niecierpliwie oczekiwanych udogodnień, mających być wprowadzonymi przy wykonaniu budowli w naturze. Całość przedstawia zbiór wielu pięknych motywów, przybranych w materyał i formy najwyszukańsze; brak wszakże spokoju, w ogólnym układzie budowli, nie wywołuje oczekiwanego wrażenia. Nową operę paryską uważać można jako ostateczny objaw pracy duchowej całego pokolenia budowniczych, goniących za wynalezieniem wielkiego efektu, tak w układzie budowli jak i w wyborze części składowych. Rozwój przemysłu i postęp na polu wynalazków, dozwolił im używać do budowy i ozdoby materyałów i wątków konstrukcyjnych, nieznanych lub uważanych za niedostępne przed 25 laty. Przypnać należy, że co do wrażenia ogólnego, wywołanego charakterem budowli, gmach opery paryskiej, z budowli teatralnych wzniesionych ostatnimi laty, wyróżnia się cechą wesołości i modnej elegancyi.



Najgłówniejszą część planu (tabl. XVI) stanowią schody główne, poprzedzone przedsionkiem i podcieniami; tworzą one wraz z galeryami otaczającymi je, foyer i loggię na piętrze, —miejsce przechadzki publiczności w czasie antraktyw. Przestrzeń, zajęta na schody z przyległymi galeryami, jest trzy razy większą od widowni. Ogólna szerokość klatki schodowej, między murami dotykającymi do schodów bocznych, wynosi  $25,50 + 2 \times (6 + 3) + 4 \times 2,80 = 54,70$  m., a głębokość między murami foyer i korytarzem otaczającym widownię — 26 m. Wymiary te dają powierzchnią 1422 m<sup>2</sup>; jest to tylko powierzchnia przeznaczona na schody, nie licząc foyer z przyległymi salonami i galeryami do palenia. Schody te służą wyłącznie dla pięter niższych, to jest prowadzone są do wysokości pierwszego piętra; po prawej i lewej stronie tychże schodów pomieszczono schody boczne, przeznaczone dla pięter wyższych i rozdzielone na pięć ramion, z których dwoje prowadzi do góry, a trzy — na dół. Układ ten nie jest zupełnie dogodnym. Prowadzenie publiczności przez długi korytarz otaczający widownię i galerye schodów głównych, z gromadzeniem się jej przed pierwszym ramieniem, a jeżeli tu zaciasno to przed drugim lub trzecim ramieniem schodów bocznych, jest nieodpowiedniem. Układ schodów dla wyższych pięter, w nowym teatrze drezdeńskim, jest bezwarunkowo dogodniejszy, jako prostszy i odpowiedniejszy; droga dla wyjścia na zewnątrz jest tam znacznie krótszą, — schody bowiem umieszczono tuż przy korytarzu otaczającym widownię i w ten sposób odpowiadają one w zupełności celowi. Przypuszczamy, że układ schodów głównych opery paryskiej, wraz ze schodami bocznymi, przyjęto nie z przyczyn praktycznych, ale więcej dla osiągnięcia wielkiego efektu; kolumny bowiem podtrzymujące łuki sklepienia i po za niemi poruszająca się masa publiczności miały sprawić widok malowniczy, dla osób znajdujących się na schodach głównych, co też w naturze w części osiągnięto. Dla wywołania owego efektu, poświęcono wygodę ogólnego układu, a oprócz zabawy dla oka, innych powodów podobnego układu dopatrzeć trudno.

Foyer opery paryskiej, trochę zaszczupłe, jak się okazało podczas pierwszego przedstawienia przy uroczystym otwarciu teatru, może jednak w zwykłych warunkach zadłość uczynić potrzebie. Przeciętą liczbą w tym względzie powinna być obowiązująca; chwila zaś uroczystego otwarcia spowodowała w czasie antraktu prawie całą publiczność będącą w teatrze — do foyer, dla obejrzenia budynku.

Dwa pawilony okrągłe, umieszczone po bokach budynku, przeznaczono: z jednej strony dla naczelnika rządu, z drugiej zaś na restauracyę. Pierwszy z nich obejmuje siedm sal rozmaitej wielkości, z których największa równa się prawie połowie widowni; cała zaś przestrzeń z odpowiednimi schodami i korytarzami jest większą od widowni wraz z orkiestrą. Pawilon przeznaczony na restauracyę zbudowany został, o ile się zdaje, tylko dla utrzymania symetrii.

Główne wymiary budowli są następujące: szerokość ogólna między ścianami zewnętrznymi przeciwnych pawilonów, wynosi 100 m., długość ogólna — 150 m., główna fasada — 56,50 m., wysokość od powierzchni placu do wierzchołka liry Apolina — 68,50 m. (wieże kościoła Notre-Dame mają 67,50 m. wysokości). Powierzchnia ogólna budynku w planie wynosi 10 450 m<sup>2</sup>. Widownia zawiera miejsc 2022; szerokość otworu sceny wynosi 15,60 m., szerokość między balkonami pierwszego piętra — 26,50 m., szerokość zaś ogólna sali wraz z lożami i przyległymi salonikami — 31 m. Głębokość loż wynosi 5,30 m., głębokość widowni wraz z lożami do kurtyny — 30,92 m., powierzchnia ogólna sali — 854,62 m<sup>2</sup>, bez loż zaś — 480 m<sup>2</sup>, to jest  $\frac{1}{21}$  część całej powierzchni budynku.

Zarzucono układowi teatru w Bordeaux, że widownia stanowi jedną siódmą część całej powierzchni budynku, — jak widzimy w planie opery paryskiej stosunek ten jest bezporównania więcej rażącym.

Pod widownią umieszczono przedsionek dla osób przybywających powozami, komunikujący z przedsionkiem schodów głównych za pomocą dwóch ramion schodów, przyległych środkowemu ramieniu schodów głównych. Podjazdy do tegoż przedsionka mieszczą się w dolnej części pawilo-

nów okrągłych, umieszczonych po prawej i lewej stronie budynku.

Scena posiada wymiary olbrzymie, jest ona największą w Europie i zdaje się zupełnie odpowiadać wymaganiom sztuki scenicznej w najobszerniejszym znaczeniu tego wyrazu. Wysokość sceny wynosi 71,20 m., licząc od trzeciego piętra pod sceną; szerokość sceny — 39,50 m. między ścianami składu dekoracyj i kulis; między zaś ścianami zewnętrznymi 52,70 m. Głębokość sceny, licząc od kurtyny do ściany przylegającej do foyer tańca, wynosi 40,50 m.; foyer tańca jest połączone ze sceną otworem 6,50 m. szerokości. Głębokość sceny od kurtyny do sceny głównej zewnętrznej wynosi 27 m. Powierzchnia ogólna sceny, podług powyższych liczb, wraz z foyer tańca, wynosi  $1425 + 154 = 1579$  m.

Główna loża cesarska, w stosunku do sal przyległych i całego pawilonu przeznaczonego dla dworu cesarskiego, jest bardzo małych wymiarów, o szerokości 2,50 m., przy głębokości 4,50 m., zatem około 11 m. powierzchni, czyli miejsce na jedenaście osób. Wogóle miejsca w samej widowni są zwykłych wymiarów, może nawet za skromnych, jak na taką budowlę. Nie chciano jednakże powiększać sali, aby nie nadwyreżać akustyki budowli.

Dekoracya wewnętrzna wogóle ma wygląd bardzo bogaty, pod względem zastosowania złota, w rzeczywistości jednakże ma to być tylko zestawienie umiejętne różnych odcieni farby żółtej przy małej ilości złota. Ogólny ton, w jakim wnętrza loż są trzymane, jest może trochę ciężki, przypominający nieco farbę sienną paloną. Formy ornamentacyi odpowiednio do całości wewnętrznej są ciężkie, wysokie gdyby były o połowę mniejsze, nie byłyby tak rażącymi. Bogactwo materiałów, użytych do pięknych robót mozaikowych: ścian, sklepień i posadzek, łączy się w wielką całość, wraz z obrazami i rzeźbami pierwszorzędnych mistrzów. Fasada główna, z gładkimi arkadami na parterze i masą kolumn rozmaitych wielkości, zakończona po bokach występami, zdaje się być przyciężką. Kondygnacye ciążą jedna nad drugą, do samego wierzchołka budynku. Wrażenie to wywołuje przeładowanie frontu ozdobami, kolumnami i figurami. Zarzucanego fasadzie opery paryskiej braku pięknych krojów, wyrobionych użyciem w budowlach stylu odrodzenia dawniej wzniesionych, za wadę uznać nie można, — nieruchomości bowiem i stosowanie, że się tak wyrażę, przepisów policyi estetycznej, do tworzenia i wykonywania dzieła sztuki, tamuje postęp i wytwarza ślepe naśladownictwo krojów, uświęconych powagą czasu.

Motyw fasady głównej, między wielkimi kolumnami, użycie mniejszych kolumn, podtrzymujących architrav ze ścianką nad temiz, zawierającą okrągły otwór z biustem, wydaje się nam nie zupełnie szczęśliwym; może dlatego żeśmy przyzwyczajeni do łuków między kolumnami, dającymi rozmaitość linii i form. Fasada ta pomimo swej bogatej ornamentacyi, wydaje się nieco sztywną, — linie prostopadłe i poziome, bez żadnej przerwy powtarzając się, nie robią dobrego efektu. Pomijamy już brak środka silnie oznaczonego. Frontony okrągłe kończące występy boczne, z figurami bronzowymi, nie ożywiają nużące prostoty i monotonii linii poziomych i pionowych.

Część frontu budowli, oznaczająca scenę, ozdobiona wielką liczbą ozdób o zbyt silnym wysoku, przy ogólnej masie murów niedostatecznie przerwanych małymi okrągłymi otworami okien, robi ponure wrażenie. Fasady boczne i tylna tracą wiele, z powodu łamania się linii głównych pod rozmaitymi kątami. Łamanie to przy budowlach monumentalnych jest wadą bardzo ważną, wpływającą na wywołanie pierwszego niekorzystnego wrażenia, którego się doznaje na widok budowli.

Koszt ogólny budowli wynosił 45 milionów franków, czyli 4460 franków za jeden m<sup>2</sup> powierzchni planu. Wentylacya wewnętrzna, wywołana masą światel gazowych, zapalanych w kominie wyprowadzającym, umieszczonym nad głównym żyrandolem, ma być niedostateczną; mianowicie też w czasie cieplejszych miesięcy roku temperatura widowni w czasie przedstawienia podnosi się zawyżoną, a przyływ świeżego powietrza nie odpowiada warunkom obecnie wymagany. Oświetlenie sali, skierowane wyłącznie do uwydatnienia bogactwa toalet zebranych dam, nie wywołuje spodziewanego efektu.



Wszelkie środki zabezpieczające od pożaru, zastosowano przy wykonywaniu budowli w naturze. Nadmienić wypada przytem, że sklepienie widowni, dla względów akustycznych, wykonano z blachy miedzianej na wiązaniach żelaznych.

I. Hinz,  
budowniczy.

## Przeгляд kongresów, wystaw, konkursów i t. p.

### WIEC ANGIELSKIEGO STOWARZYSZENIA IRON AND STEEL INSTITUTE.

W maju 1881 r. odbył się w Londynie wiec angielskiego stowarzyszenia inżynierów i fabrykantów, zwanego Instytutem żelaza i stali, a mającego za zadanie postęp w przemyśle żelaznym. Stowarzyszenie to, założone zaledwie przed 12-tu laty, rozwija się bardzo szybko i pomyślnie; pierwotna liczba 100 członków, w roku przeszłym wzrosła do 1100. W sprawozdaniach z posiedzeń znajdujemy wiele wiadomości, które zapewne nie będą bez interesu dla naszych czytelników,—podajemy przeto w streszczeniu ważniejsze.

1) **Wytwórczość węgla i żelaza.** Pierwsze dokładniejsze statystyczne dane o wytwórczości żelaza i węgla sięgają zaledwie r. 1854, lecz i statystyka późniejszych lat kilkunastu grzeszyła późnem pojawianiem się na widok publiczny. Dopiero od r. 1869, t. j. od założenia Instytutu, wiadomości statystyczne są nietylko dokładne, lecz i stosunkowo szybko ogłaszane.

Pomimo bardzo obfitych kopalń rudy żelaznej w Anglii, ruda żelazna przychodzi do niej i z zagranicy—i to coraz więcej; gdy bowiem w r. 1869 przywieziono do W. Brytanii 114 000 tonn, to w r. 1880 przywóz wynosił 2 600 000 tonn, przy miejscowej wytwórczości rudy w tymże roku 17 500 000 tonn. Sprowadzano rudę potrzebną do wyrobu stali besemerowskiej, głównie z Bilbao w Hiszpanii (2 000 000 tonn).

Wytwórczość rudy żelaznej jest najtańszą w W. Księstwie Luksemburskim; gdy bowiem w Prusach, Austrii i Szwecyi przeciętnie jeden górnik wydobywa 130 do 140 tonn rudy, to w Luksemburgu ilość ta dochodzi do 600 tonn.

W r. 1869, w połączonych królestwach W. Brytanii wydobyto 107 500 000 tonn węgla kamiennego, zaś w 1880 r. 147 320 000 tonn. Przyrost był znacznym, zwłaszcza w ostatnim roku (1880), wynosił bowiem 14 000 000 tonn. Przyczyna tak szybkiego wzrostu w zapotrzebowaniach węgla nie została wyjaśnioną; jakkolwiek bowiem wzrosła także wytwórczość żelaza, lecz nowe sposoby otrzymywania surowca wprowadziły tak znaczną oszczędność, że w rezultacie raczej należało oczekiwać zmniejszenia się niż wzrostu produkcji węglowej.

W r. 1873 liczone, że fabrykacja żelaza zużywa 32 196 000 tonn węgla, t. j. około 30% całkowitej jego wytwórczości; w r. 1880 zużyto prawie taką samą ilość węgla, lecz wytwórczość żelaza wzrosła o 2 250 000 tonn, co odpowiada oszczędności 10 milionów na węglu.

W r. 1872 przemysł żelazny spotrzebował 38 228 000 tonn węgla, t. j. 30% ogólnej ilości wydobytej, zaś w r. 1880 — tylko 22,5%, t. j. w ciągu lat ośmiu oszczędność w paliwie dosięgła 7,5%.

W r. 1875 *Siemens* przypuszczając, że rocznie będą wydobywać stale po 132 000 000 tonn, obliczył, że ilość węgla zawartego w łonie ziemi powinna wystarczyć na 1100 lat,—lecz, przy zwiększonej obecnie wytwórczości, okres ten czasu należy ograniczyć do 987 lat, t. j. o 113 lat mniej.

Ulepszone sposoby znakomicie zmniejszyły ilość węgla, potrzebnego przy fabrykacji żelaza. Gdy jeszcze w r. 1871 do otrzymania 1 tonny surowca trzeba było 3000 kgr. wę-

gla, obecnie wystarcza 2200 kgr. Do otrzymania 1000 kgr. szyn żelaznych zużywano dawniej przeszło 5000 kgr. węgla,—podczas gdy dziś takaż ilość (1000 kgr.) szyn stalowych wymaga zaledwie 2750 kgr.

W r. 1880 w samej Anglii wyrobiono 800 000 kgr. szyn stalowych, przyczem oszczędność na węglu wynosiła 2 000 000 kgr. w porównaniu z dawnymi sposobami.

Również należy zaznaczyć coraz większe rozpowszechnienie ulepszonych kotłów i maszyn parowych, w których już prawie osiągnięto granicy spożytkowania ciepła, jakie wogóle w maszynach parowych jest możebnem.

Wydajność wielkich pieców także znacznie wzrosła. W okręgu zachodnim produkcya normalna jednego pieca wynosi 500 do 600 tonn na tydzień, z rudy zawierającej 53 do 57% żelaza; w okręgu wschodnim jeden z pieców, w którym przetapiają rudę z Bilbao, daje od kilku miesięcy stale po 750 tonn tygodniowo. W obu razach otrzymują żelazo besemerowskie. Należy jednak zauważyć, że wytwórczość 500-tonnowa wymaga zwiększonej średnicy i wysokości pieca.

W Stanach Zjednoczonych osiągnięto niebywałych dotychczas ilości. Wielki piec fabryki *Edgara Thomsona* wydawał w ostatnich czasach po 1200 tonn tygodniowo; pozostaje jednak przekonać się, czy taka wytwórczość będzie mogła utrzymać się na stałe, jak również czy nie zwiększy się w skutek tego zużycie węgla.

Wzrost wytwórczości surowca w różnych krajach, okazuje się z następującej tablicy:

Państwo	1869	1880	Przyrost
	Tonny	Tonny	Tonny
Anglia . . . . .	5 445 757	7 721 833	2 276 076
Stany Zjednoczone . . . . .	1 916 641	4 295 414	2 378 773
Niemcy . . . . .	1 180 579	1 950 000	769 421
Francya . . . . .	1 018 899	1 733 102	714 203
Belgia . . . . .	534 319	610 000	75 681
	10 096 195	16 310 349	6 214 154

Niewątpliwie w żadnej gałęzi przemysłu, z wyjątkiem produkcji węgla kamiennego, nie można zauważyć tak szybkiego rozwoju.

Wydobywanie węgla kamiennego w tymże okresie czasu przedstawia następująca tablica:

Państwo	1869	1880	Przyrost
	Tonny	Tonny	Tonny
Anglia . . . . .	107 506 683	147 000 000	39 493 317
Stany Zjednoczone . . . . .	28 100 000	63 500 000	35 400 000
Niemcy . . . . .	26 774 000	42 161 000	15 387 000
Francya . . . . .	13 509 000	18 857 000	5 348 000
Austria . . . . .	4 100 000	6 000 000	1 900 000
Belgia . . . . .	12 943 000	14 000 000	1 057 000
Rossya . . . . .	588 000	2 200 000	1 612 000
Hiszpania . . . . .	550 000	700 000	200 000
	194 070 683	294 468 000	100 397 317

Przed dziesięcioma laty wiele sobie obiecywano od pudłowania mechanicznego, lecz piece *Danka*, jakkolwiek mocno zalecane, mało znajdują zastosowania.

W r. 1869 było czynnych 6242 pieców pudłowych, zaś w r. 1879 tylko—5149. Wiadomości z r. 1880 nie są jeszcze zupełne,—wnosić z nich jednak można, że liczba pieców czynnych będzie zbliżoną do r. 1869.

Wbrew ogólnemu oczekiwaniu, — potrzeba żelaza ku tego nie zmniejszyła się w okresie dziesięcioletnim (1869 do 1879) proporcjonalnie do wzrostu w zastosowaniu stali:—przeciwnie, statystyka „British-iron-trade-Institute“ okazuje przyrost produkcji żelaza na 33% w sześciu głównych



krajach wytwarzających żelazo, z wyjątkiem Anglii, co do której nie zebrano danych. Nadto, według wiadomości posiadanych do otwarcia wiecu, w r. 1880 wyrobiono w różnych krajach o 10 do 35% więcej żelaza kutego, niż w r. 1879.

Bardzo rozmaicie przepowiadają przyszłość żelaza: jedni skazują je na całkowite usunięcie w bardzo bliskiej przyszłości,—inni utrzymują, że żelazo zawsze mieć będzie swoje zastosowanie obok stali. Zdaje się, że ostatnie zdanie ma więcej słuszności. W Anglii w r. 1869 wyrobiono 160 000 tonn stali bessemerowskiej, zaś w r. 1880—1 044 000 tonn, o 210 000 więcej niż w r. 1879. Szyn ze stali bessemerowskiej wyrobiono 740 000 tonn, co wynosi 7500 mil ang. drogi żelaznej, przy ciężarze szyn 29 kgr. na 1 metr bieżący. Przed 8 i 7-u laty szyny stalowe były droższe o 50 szylingów (62,50 franków) na tonnie; w ostatnich czasach ceny ich zrównały się. Jedna z fabryk przyjęła obstalunek na 60 000 tonn szyn stalowych, po cenie 90 szylingów.

Przed 12-tu laty, para retort bessemerowskich dawała 5 odlewów w ciągu 12-tu godzin; dziś średnia liczba odlewów wynosi 15. W tej samej epoce jedna walcownia wyrabiała tygodniowo 500 do 600 tonn szyn, podczas gdy dziś wytwarza w tymże czasie 2000 tonn.

Stali *Martin'a Siemens'a* w r. 1880 wyrobiono 251 000 tonn, więcej o 76 000 tonn niż w r. 1879. Stal martenowska znajdowała główne zastosowanie do wyrobu blachy i innych przedmiotów, wymagających wielkiej ciągliwości; gdy przeciwnie, jak widzieliśmy wyżej, stal bessemerowska przeważnie używana jest na szyny. Stal *Martin'a Siemens'a* jest nieco droższą od bessemerowskiej.

Od kilku lat p. *Siemens* pracuje nad sposobem otrzymywania żelaza kutego wprost z rudy. Można się spodziewać, że usiłowania ta zostaną wkrótce uwieńczone pomyślnym skutkiem.

Oszczędność, otrzymaną z szyn stalowych w porównaniu z żelazniami, członek instytutu p. *Williams* ocenia rocznie na 90 funtów szterlingów na milę angielską, opierając się na twierdzeniu, że wytrzymałość szyny stalowej jest 9 razy większą niż żelaznej. Tym sposobem, przypuszczając że już połowa dróg żelaznych całego świata ma szyny stalowe, osiągnięta stąd oszczędność wynosi olbrzymią sumę 10 milionów funtów szterlingów rocznie. Z uwagi jednak, że szyny stalowe zbyt świeżo weszły w ogólne zastosowanie,—przypuszczeniu p. *Williamsa* brak dostatecznej powagi, opartej na doświadczeniu.

Do budowy okrętów używa się rocznie 750 000 tonn żelaza, tyleż prawie drzewa i 120 000 tonn stali. I w tej gałęzi fabrykacji stal coraz więcej zastępuje żelazo, w miarę jak cena jej staje się coraz niższą.

(dok. nast.)

## WYSTAWA MIĘDZYNARODOWA ELEKTRYCZNOŚCI W PARYŻU.

### IX.

#### Zastosowanie elektryczności na drogach żelaznych. (II).

(Dokończenie).

Przyrządy sprawdzające szybkość biegu pociągów. Celem tych przyrządów jest ściśle wykazanie czasu, jaki pociąg lub maszyna oddzielna potrzebuje na przebieżenie przestrzeni określonej długości i ograniczonej pewnymi stanowiskami, których położenie na linii jest najzupełniej wiadome. Dane te służą do określenia przeciętnej szybkości jazdy, pociągu na danej przestrzeni. Im odległość punktów ograniczających przestrzeń jest mniejszą, tem więcej wykazana przeciętna szybkość zbliża się do rzeczywistej. Potrzeba tej kontroli, przy obecnej dążności do jaknajwłaściwszego wyzyskiwania dróg żelaznych, stała się konieczną; racjonalna bowiem jazda, między dwiema stacyami, pociągu ciągniętego w jednym biegu przez też samą maszynę i przy

niezmieniającym się ciężarze pociągu, wymaga,—z uwagi na spadki i wzniesienia różnej wielkości, jak i krzywizny niejednakowego promienia,—stosowania niejednakiej szybkości, a głównie nie przekraczania w każdym z wyszczególnionych przypadków określonych rachunkiem, maksymalnych prędkości biegu. Niemożność zatem przekroczenia tej maksymalnej szybkości i stosowanie się maszynisty wogóle do obowiązujących regulaminów co do szybkości jazdy, z powodu dającego się w każdej chwili skutecznie sprawdzenia przyrządami działającymi mechanicznie, w jaki sposób zachowywał się pociąg na linii, jest ważnym przyczynkiem do zapewnienia bezpieczeństwa jazdy i z tego tytułu wszelkie przyrządy, kontrolujące ściśle szybkość jazdy, są cennym nabytkiem i polecane być winny do ciągłego stosowania.

W wielu przyrządach dotychczas wprowadzonych w użycie, mechanizm poruszający całość przyrządu zależnym jest od organów samej maszyny lub brankardu, w którym został ustawionym. Oś wagonu w swym obrocie nadaje ruch innym częściom mechanizmu, połączonym ze znacznikami ilości obrotu. Na taśmie papieru jednostajnie się rozwijającej, lub na cyferblacie ożywionym regularnym ruchem obrotowym, znaczniki kreślą albo linią ciągłą łamaną, przedstawiającą rzeczywistą szybkość pociągu, albo wprost wykazują ilości dokonanych obrotów osi wagonowej, w każdej jednostce czasu. Przyrządy te jednak nie okazały się praktycznymi, bo delikatne w swym ustroju, nie znoszą tych ciągłych wstrząśnień, jakie wprost przesłane im są ruchem obrotowym osi wagonu.

Zarząd drogi żelaznej Lyońskiej uznał za właściwe, wprowadzić dla kontroli szybkości biegu pociągów pewien system przyrządów stałych, rozmieszczonych wzdłuż linii. Przyrządy te, połączone przewodem elektrycznym ze stacją, dają znać na odpowiednich przyrządach zegarowych, ustawionych na stacyach, o chwili przejścia pociągu, lub maszyny przez te właśnie punkty na linii, których wzajemne położenie względem siebie i sąsiednich stacyj jest najdokładniej wiadome. Całość urządzenia składa się z dwóch szeregów przyrządów, z których pierwsze zwane *przesyłaczami* (*transmetteurs*) są rozstawione na linii, drugie zaś, kontrolujące (*enregistreurs*), ustawione są na stacyi. Przesyłacze ustawione są zwykle na linii, albo w odległościach stałych od siebie, dzieląc przestrzeń międzystacyjną na części równe, albo też w punktach łamania się spadku i zmiany kierunku prostoliniowego w krzywoliniowy,—w tym ostatnim razie, znana być musi naturalnie wzajemna odległość tych punktów. Przesyłacze stanowią rodzaj pedałów, ustawionych przy szynie lewej, od wewnętrznej strony toru; są one naciskane obrzeżem koła, przy przejściu samego koła maszyny przez punkt odpowiadający na szynie. Pedał tak jest urządzony, że naciśnięcie go obrzeżem koła w jednym końcu, podnosi koniec drugi, a w ten sposób, za pośrednictwem poprzecznego drążka, łączą się przerwane w normalnym stanie przewody prądu elektrycznego. Zamknięcie prądu odpowiednim organem pedału, znacznym jest natychmiastowo na przyrządzie zegarowym stacyjnym. Nadto pedał tak jest urządzone, że raz naciśnięty pierwszym lewym kołem maszyny i ustępując pod tem naciśnięciem, nie powraca do swego pierwotnego położenia, aż dopiero po zupełnym przejściu całego pociągu; każde bowiem lewe koło maszyny, tendra i wagonu, uderzając w pedał, sprowadziłoby bardzo prędką dezorganizacją przyrządu, a co ważniejsza, dawałoby znaczną ilość szybko po sobie następujących przerywań i zamykań prądu, znaczących się natychmiastowo oddzielnie na stacyi, chociaż odnoszących się do jednego tylko przejścia pociągu przez jedno stanowisko obrane na linii. Przyrząd ten dodatkowy dołączony do pedału, jest rodzajem mieszka powietrznego; powietrze ściśnięte parciem obrzeża koła na pedał, oddziałuje powoli i reguluje szybkość powrotu pedału do jego normalnego położenia. Ustawione na stacyi przyrządy zegarowe kontrolujące, mogą być w bezpośredniej łączności z zegarem głównym stacyjnym. Na cyferblacie, ożywionym ruchem regularnym obrotowym, nakerślona jest taka liczba kół spółśrodkowych, ile przesyłaczy ustawiono na linii. Na osi cyferblatu osadzone są stale ryłce, w liczbie odpowiedniej kołom spółśrodkowym, zatem każdy z nich niezależnie od drugiego może pozostawać w łączności ze swym przesyłaczem na linii. Przy obrocie cyferblatu każde



koło w całkowitym obwodzie przesuwają się pod odpowiednim ryłcem, a każde naciśnięcie pedału na linii zamykając prąd, objawia się na stacyi natychmiastowem nachyleniem się ryłca i znakiem (przebicciem papieru) na właściwym kole. Odległość kątowna dwóch znaków po sobie idących na papierze, czyli liczba minut zapisana na łuku, stanowi przy wiadomej odległości punktów wziętych pod uwagę, miarę prędkości biegu pociągu. Przyrządy te, w zastosowaniu będące na drodze żelaznej Lyońskiej, są pomysłu pp. *Jousselin'a* i *Pawła Garnier'a*.

**Przyrządy ułatwiające porozumiewanie się podróżujących z obsługą pociągu.** Dla ułatwienia nadzoru obsługi pociągowej, nad pociągami w biegu — i dla zadośćuczynienia potrzebom porozumienia się podróżujących ze służbą pociągową, jak i służbie pociągowej między sobą, — zarząd drogi żelaznej Lyońskiej od dawna już uznał za właściwe zaprowadzić urządzenie, mające na celu zadość uczynienie wykazanym powyżej potrzebom. Dotychczas już przeszło 2500 wagonów zaopatrzono w przyrządy elektryczne, znane pod ogólnem mianem przyrządów *Pruithomme'a*. — wszystkie zatem pociągi pośpieszne, pociągi bezpośredniej komunikacji, jako też i pociągi, które bez zatrzymania przebiegają znaczne przestrzenie, są zaopatrzone w przyrządy komunikacji elektrycznej. Przyrząd p. *Pruithomme'a*, w szczególności swego urządzenia mało co się różni od zwykłych dzwonek elektrycznych, w tak częstem zastosowaniu będących po mieszkaniach prywatnych. Naciśnięcie guzika umieszczonego za szkłem w każdym wagonie, lub pociągnięcie za kółko podobnie zabezpieczone, zamykając prąd elektryczny, objawia się silnem dzwonieniem jednocześnie na maszynie jak i w brankardzie. Objasnienia, odnoszące się do użycia dzwonka elektrycznego, jako też i wysokość odpowiedzialności za niewłaściwe alarmowanie służby, znajdują się spisane w ogłoszeniu, umieszczone nad każdym dzwonkiem w wagonie. Ciągłość prądu przez cały pociąg zapewniona jest w ten sposób, że przewody prądu umieszczone u spodu każdego wagonu kończą się linką opatrzoną kółkiem, które zakłada się na haczyk drugiego wagonu, stanowiącego początek części przewodu, każdego wagonu z osobna. Łączniki te, a szczególnie haczyk nie jest tak prostym w swym ustroju, jakby się tego jego nazwa domyślać kazała; o ile bowiem ma on na celu ułatwiać łączenie się części całkowitego przewodu prądu, o tyle z drugiej strony tak musi być urządzone, aby zetknięcie się części metalowych było stałem i przesyłanie prądu równomiernem. Pomijając jednak te szczegóły, stanowiące w tym razie charakterystyczną właściwość systemu *Pruithomme'a*, notujemy tylko, że dane oparte na sumiennej obserwacji działania tego przyrządu w najrozmaitszych przypadkach, pozwoliły sprawdzić: że na każde 100 prób, przyrząd działał dobrze 75 do 80 razy, — pozostałe zaś 25 do 20 razy złego funkcjonowania, przypisać przeważnie należy okoliczności złego połączenia przewodów międzywagonowych; zdaje się bowiem, że sadze i kurz, wciskając się między kółko i haczyk końcowych linek, sprzeciwiają się osiągnięciu takiego zetknięcia, jakie dla ciągłości prądu jest koniecznem.

Na drodze żelaznej Lyońskiej, przy wagonach specjalnych, będących w użyciu przy rewizyi drogi lub w podobnych okolicznościach, zaprowadzono urządzenie pozwalające na przesyłanie prowadzącemu pociąg poleceń, zwalniania, przyspieszania lub zatrzymania pociągu. Urządzenie to jest bardzo proste i składa się z dwóch części; pierwsza umieszczona w wagonie, skąd wychodzą polecenia, jest rodzajem skrzynki z cyferblatem, noszącym na obwodzie napisy odpowiadające poleceniom, jakie mają być przesyłane i rączki ruchomej, nastawianej stosownie do potrzeby na właściwe położenie cyferblatu, — druga część ustawiona na maszynie, jest zwyczajnym dzwonkiem, który tylko liczbą uderzeń znaczy rodzaj sygnału przesyłanego z wagonu.

Z przyrządów mających na celu stałe połączenie elektryczne pociągu w biegu ze stacyami sąsiednimi, lub z innymi pociągami znajdującymi się na linii między temi dwiema stacyami, dotychczas żaden nie wszedł jeszcze w praktyczne użycie na drodze żelaznej Lyońskiej. Próby dokonywane nie doprowadziły do pomyslnych wyników; dlatego też na wystawie elektrycznej w Paryżu, zarząd drogi żelaznej Lyońskiej nie przedstawił żadnych przyrządów, ani

nie zebrał żadnych danych odnośnie do tego rodzaju zastosowań

Z pomiędzy innych urządzeń mniejszej już doniosłości, zaznaczyć należy:

**Regulowanie zegarów na wszystkich stacyach prądem elektrycznym.** Regulowanie to odbywa się w ten sposób, że zegar typowy główny przesyła automatycznie, w określonych terminach czasu, prąd elektryczny do wszystkich stacyj; czas trwania tego prądu wynosi 30 sekund, a działalność jego polega na odhaczaniu, za pośrednictwem elektro-magnesu, mechanizmu, który pozwala w danej chwili, niezależnie od zwykłego regularnego ruchu, na nastawienie skazówek zegara na godzinę właściwą, plus 30 sekund. Każdy zegar pośredni, w chwili zregulowania swej godziny, traci łączność elektryczną z zegarem głównym i ruch jego dalszy, do chwili następnej regulacji, jest już tylko pod wpływem miejscowego mechanizmu. Regulowanie odbywać się może co 12 lub 6 godzin, a nawet co godzina.

Inny przyrząd, wprowadzony w użycie jeszcze w roku 1860, zwie się **hydrostatimetrem**; ma on na celu znaczyć poziom wody w kadziach zabudowań wodnych. Na drodze żelaznej Lyońskiej znajdują się stacje, na których budynek pomp i maszyn parowych, czerpiących wodę i pędzących ją do kadzi, jest znacznie oddalonym od samych kadzi. Ponieważ zaś pompy nie działają ciągle, lecz peryodycznie po kilka godzin dziennie, a potrzeby zasilania parowozów wodą mogą być ciągle, a nadto niejednakowo w ciągu dnia rozłożone, przeto przytrafić się może, że gdy raz kadzie przepelnione nie mogą pomieścić nadmiaru dopływającej wody, to znów skutkiem chwilowego znacznieszego zapotrzebowania, mogą się wypróżnić i narazić parowozy na brak wody, a ruch pociągów na stagnacyę. Hydrostatimetr elektryczny ma zatem na celu zawiadomienie mechanika, mającego nadzór nad pompami i maszyną parową, o stanie poziomu wody w kadziach zabudowań wodnych. W tym celu pod okiem mechanika znajduje się przyrząd zegarowy, którego cyferblat podzielony jest na tyle części, ile podziałów obejmuje podziałka w zbiorniku. Pływak zbiornika, z przeciwwagą opuszczającą się i podnoszącą wzdłuż podziałki, w miarę podnoszenia się i opuszczania poziomu wody, przy każdym przejściu nowej kreski na podziałce, zamyka prąd elektryczny, którego kierunek po przewodach zmienia się jeszcze zależnie od tego, czy woda razem z pływakiem podnosi się czy opada. Zamykanie się to i przerywanie prądu, objawia się na przyrządzie zegarowym przez przesuwanie się naprzd lub cofanie skazówki, tak, że koniec skazówki zawsze odpowiada temu numerowi, na którym stoi pływak w kadziach. Ruch ten odbywa się w cichości, bez żadnych alarmujących sygnałów; w chwili jednak gdy pływak znaczy najniższy lub najwyższy stan wody w zbiorniku, odpowiadający zupełnie brakowi lub przepelnieniu się kadzi, dzwonek elektryczny alarmująco odzywa się w zabudowaniu pomp i maszyn parowych, wzywając do usunięcia groźnego stanu rzeczy.

**Zastosowanie telefonów.** Ulepszenia, wprowadzone w ostatnim roku w urządzeniu telefonów, pozwalają już stanowczo na ciągłe i pewne wyzyskiwanie korzyści zapewnionych tym przyrządem. To też zarząd drogi żelaznej Lyońskiej, po kilku próbach z rozmaitymi systemami, nabył prawo używania telefonu systemu *Ader'a*, który to system tak świetnie dał rezultaty na wystawie elektrycznej w Paryżu, przesyłając przez cały prawie czas trwania wystawy, dźwięki muzyki i śpiewu z sali Wielkiej Opery, do 4-ch sal posłuchalnych, urządzonych w pałacu przemysłowym. Zarząd więc drogi żelaznej Lyońskiej ma zaprowadzone, w swym głównym budynku administracyjnym, liczne rozgałęzienia komunikacji telefonowych, pomiędzy rozmaitymi wydziałami biur; łączy się również z centralnem biurem „głównego towarzystwa telefonowego“, jako jeden z pierwszych abonentów tej instytucyi, a za pośrednictwem tego biura jest w łączności z wszystkimi abonentami stolicy. Na niektórych ważniejszych stacyach, pomiędzy głównymi budynkami, częstokroć znacznie od siebie oddalonymi, a mieszczącymi biura od siebie zależne, zaprowadzono także komunikacyę telefonową.

Oprócz telefonów stałych, t. j. mających swe przewody nieruchomie przytwierdzone do słupów telegraficznych, ścian budynków, lub rusztowań specjalnie na ten cel sta-



wianych, na dr. żel. Lyońskiej są jeszcze w użyciu telefony przenośne, stosowane w tych wyjątkowych razach, gdy na krótki czas zapewnić sobie należy komunikacją, pomiędzy punktami znacznie od siebie oddalonymi. Telefony te przenośne mają zewnętrzną formę przyrządów fotograficznych przenośnych i osadzone są na trójnogu. W górnej części trójnogu, na podstawie poziomo ustawionej dającej, stoi cały przyrząd telefonu *Ader'a*, zamknięty w małej szafie, z odbieraczami, przesyłaczem głosu i dzwonkiem elektrycznym ostrzegającym. Pomiedzy nogami trójnogu zawieszona jest lub ustawiona bateria elektryczna. Dwa takie trójnogi ustawia się w punktach, które z sobą należy połączyć. Przewodnik elektryczny, którego dwa końce łączą się z przyrządami telefonowymi, nawiniętym jest na walec wózka ruchomego; wózek toczący się po szynach odwija przewodnik prądu, który w tym razie przedstawia się jako linka powleczonej gutaperką — i składa go na zewnątrz toru. Długość odwiniętej z walca linki zależy od okoliczności; na drodze żelaznej Lyońskiej zachodziły potrzeby łączenia punktów, odległych między sobą na 2½ klm. Po ustąpieniu przyczyn, motywujących potrzebę ustawienia telefonu przenośnego, takowy się składa na wózek, linka nawija się na walec i całość może bez straty czasu być użyta gdzieindziej. Przyrząd podobnie sporządzony może mieć praktyczne i doniosłe znaczenie w wielu bardzo razach, mianowicie przy dokonywaniu takich robót na linii, których nagłość wykonania jest jednym z koniecznych warunków. Łącząc wtedy takie miejsca przyrządem telefonowym ze stacją, można w każdej chwili zdawać sprawę z postępu robót, uniknąć nieporozumień, a więc uprościć i ułatwić czynności.

**Telegrafy i ich obsługa.** Droga żelazna Lyońska liczy na całej swej sieci 950 stacyj. Wszystkie one są połączone między sobą linią telegraficzną, zwaną „omnibusową”. Oprócz tej komunikacji, ważniejsze stacje posiadają drugą linią zwaną linią komunikacji bezpośredniej. Po za tem, istnieje jeszcze trzeci przewodnik komunikacji głównej, łączący między sobą tylko ważniejsze stacje — a nadto, w sąsiedztwie miast wielkich i stacyj towarowych bardzo ważnych, założone są jeszcze dodatkowo przewodniki telegraficzne, do najbliższych sąsiednich tylko stacyj, mające na celu ułatwienie komunikacji, w tych razach tak niezbędnych i częstych. Pod względem samych przyrządów telegraficznych, droga żelazna Lyońska przez długi czas pozostawała wiele do życzenia. Przyjęty powszechnie aż do r. 1874 system przyrządu zegarowego *Breguet'a*, nie pozostawiający na papierze żadnych śladów przesłanych depeesz, jakkolwiek bardzo łatwy w użyciu, przedstawiał oprócz innych tę wielką niedogodność, że uniemożliwiał najzupełniej kontrolę przesłanych depeesz.

W tym celu zarząd dr. żel. Lyońskiej po r. 1874 zaczął wprowadzać, począwszy od najważniejszych stacyj, przyrząd *Morse'a*, tak już rozpowszechniony w Europie, — z uwagi jednak na znaczniejsze trudności przy obsłudze tych przyrządów napotykanego, starano się je uprościć, dążąc do zbudowania przyrządu pośredniego, przedstawiającego łatwość manipulacji telegrafu zegarowego, z zaletami telegrafów drukujących lub znaczących symboliczne znaki. Próby jednak z przyrządami pp. *Gatget'a*, *Brugnaud'a* i *Baillehache'a* mogły być uważane dotychczas jako niepomysłne, — przyrząd zatem *Morse'a* pozostaje i nadal jako główny przyrząd telegraficzny.

**Stosy elektryczne.** Do najwięcej rozpowszechnionych obecnie stosów elektrycznych i w wielu razach najlepszych, należą stosy systemu *Leclanché'go*, z tlenkiem manganu. Stosy te towarzystwo drogi żelaznej Lyońskiej poraz pierwszy wprowadziło w użycie; liczba elementów obsługujących przyrządy elektryczne na tejże drodze, wynosi już dziś przeszło 40 000 sztuk. Składowe części tego stosu są: (Tabl. XI, fig. 5) jako biegun dodatni, tafelka węgla otoczona mieszaniną, w równych prawie częściach, tlenku manganu i miału węgla w bardzo drobnym proszku, umieszczone razem w naczyniu porowatym, — jako biegun ujemny, laseczka cynku, — wszystko zaś zanurzone do połowy w roztworze soli amoniakalnej. Naczynie zewnętrzne szklane ma formę kwadratową; uznano bowiem, że przy zestawianiu wielu elementów przy sobie, forma ta jest najwłaściwszą. Stosy *leclanché'go*, wprowadzone tytułem próby, okazały tak wiele

stron dodatnich, że dziś usunęły inne dawne z użycia. Do zalet ich zalicza się: łatwość i prostota budowy, stałość działania i znaczna trwałość każdego elementu. Stosy jednak systemu *Leclanché'go*, użyte do rozmaitych przyrządów elektrycznych, wkrótce uwidoczniły, że nie we wszystkich okolicznościach jednako się zachowują: a mianowicie, o ile są w stanie zapewnić długotrwałą obsługę przyrządom, opartym na działaniu prądów przerywanych, o tyle niszczą się szybko przy użyciu prądów stałych, lub zamykanych na czas dłuższy; użycie ich zatem zostało ograniczone do obsługi telegrafów stacyjnych, dzwonek elektrycznych, przyrządu *Tyer-Jousselin'a*, t. j. wogóle do wszystkich tych urządzeń, które wymagają prądów przerywanych, — dla przyrządów zaś elektrycznych, wymagających prądu ciągłego, jak dzwony elektryczne *Leopolder'a* i t. p., używają obecnie na dr. żel. Lyońskiej stosu innego systemu, zwanego „stosem balonowym” *Meidinger'a*.

Stos *Meidinger'a* (Tabl. XI, fig. 4) składa się z dużego szklanego naczynia, na zwężonym spodzie którego postawione jest drugie szklane naczynie, mniejszych wymiarów. Wtem drugim naczyniu znajduje się na dnie blaszka miedziana, zwinięta w spiralną, zakończoną drutem miedzianym, który otoczony gutaperką wyprowadzony jest na zewnątrz naczynia szklanego dużego i stanowi biegun dodatni stosu. Cylinder cynkowy, ustawiony w naczyniu szklanym, opiera się na dolnej zwężonej części tegoż, a drut cynkowy łączy się z tem naczyniem i wyprowadzony na zewnątrz stanowi biegun ujemny stosu. Oba naczynia napełnione są wodą. Nakoniec, jako zamknięcie naczynia większego, służy balon szklany, napełniony kryształami siarczanu miedzi. Wydłużona szyja tego balonu, po przewróceniu go do góry, wstawia się w naczynie szklane z wodą, tak aby szyja balonu zanurzała się w naczyniu szklanym mniejszym. W bokach balonu wycięte są rowki, dla przepuszczenia drutów miedzianego i cynkowego stosu. Stos ten jest powszechnie znany i rozpowszechniony po wszystkich krajach Europy, a zawdzięcza to swym zaletom. Małe zmiany w jego kształcie zalecane przez rozmaite drogi lub instytucje telegraficzne, nie stanowią typu oddzielnego.

**Lampy elektryczne.** Jeszcze w r. 1877 towarzystwo drogi żelaznej Lyońskiej rozpoczęło próby z oświetleniem elektrycznym. Pomysłny rezultat prób z lampami systemu p. *Lontin de Mersanne* skłonił zarząd do zawarcia umowy, mocą której „*Towarzystwo Lontin*” zobowiązało się w terminie jednego roku oświetlać wyłącznie światłem elektrycznym wielką salę bagażu ekspedycji pociągów, na stacyi centralnej w Paryżu. Z uwagi na bardzo ważne czynności, dokonywane nocą przy segregowaniu znacznej liczby bagażów, w sali która 200-tu płomieniami gazowymi nie była jeszcze dostatecznie oświetloną, uznano za konieczne urządzenia 18 regulatorów elektrycznych, systemu *Lontin de Mersanne*, każdy siły 65 karcelów. Cena na godzinę ciągłego oświetlenia, określona została na 50 cent. W tej cenie mieściły się już koszta urządzenia regulatorów i wszelkich maszyn dynamo-elektrycznych. Po nowej tej próbie calorycznej, towarzystwo drogi żelaznej Lyońskiej zdecydowało się na przyjęcie ostatecznie tego systemu oświetlenia, z zamiarem rozpowszechnienia jego użycia najpierw w Marsylii, następnie na głównej stacyi w Paryżu, na której polecono ustawić 45 regulatorów, w głównej hali wyjazdu i przyjazdu pociągów osobowych, w sali dystrybucyi bagażu i przedsiódkach od strony przyjazdu i wyjazdu. Cenę na oświetlenie w Marsylii utrzymano w stosunku 50 cent. za rzeczywistą godzinę działania lampy regulatora (65 karceli), — dla Paryża zaś sprowadzono tę cenę do 45 cent. Opis urządzenia lamp pomijamy tutaj, odkładając go do oddzielnego artykułu o oświetleniu elektrycznym.

Na tem zamykamy zestawienie zastosowań elektryczności, będących w bieżącym użyciu na drodze żelaznej Lyońskiej. Przypnać należy, że całość tych urządzeń przedstawia się imponująco — i jakkolwiek możebne są ulepszenia, tak w szczegółach jak i w zasadzie działania przyrządów, to jednak niewiele dróg żelaznych możnaby wymienić, które ujawniły zastosowania elektryczne ze strony ich praktycznej, przedstawiałyby mogły tak zaokrągloną całość niezależnych przyrządów, a mimo to niejednokrotnie wspierających się w szczegółach. Jak już wzmiankowaliśmy na po-



czątku, w pierwszej części tego artykułu <sup>1)</sup>, istnieją na innych drogach żelaznych przyrządy elektryczne świeżo wprowadzone, praktyczniejsze w użyciu, dające nawet większe bezpieczeństwo jazdy. Wyższość tych przyrządów ponad odpowiednimi, używanymi na drodze żelaznej Lyońskiej, jest przyznana przez samychże urzędników tego towarzystwa; lecz stosownie do ich zdania i wniosków, które kilkakrotnie słyszeliśmy, a których treść w zupełności zasługuje na uznanie, niemożliwym jest gwałtowne przejście od systemu będącego w użyciu, chociażby zresztą wadliwego, do innego, zapewniającego niewątpliwie nawet korzyści, lecz znacznie różniącego się w praktycznym użyciu. Gdy się ma już całe legiony wyćwiczonych robotników i strażników, obznajmionych z konieczności z obsługą pewnych przyrządów, to przyzwyczajenie w tych ludziach do obowiązujących przedtem instrukcyj, mimo inteligentnego pojmowania tychże, jest tak wielkie, że zmiany muszą być z odpowiednią rozwagą wprowadzane, by w pierwszych chwilach stosowania nowości nie spowodować zamieszania i wypadków, zamiast spodziewanego zwiększenia bezpieczeństwa jazdy. A jednakże wymaganiom sprowadzonym postępowaniem czasu zadośćczynić należy, — więc też często, by nie razić gwałtownym przejściem, używa się środków nawet kosztownych, bo polegających na wprowadzeniu przyrządów przechodnych, będących niejako drogą pośrednią pomiędzy stanem byłym, a stanem, który ma się na widoku, — lub też, jak to jest jeszcze możebnym na drogach mających w swym zarządzie znaczną sieć linii do obsługi, na jednej z odrębnych gałęzi drogi wprowadzają się projektowane zmiany i personel częściowo się obucza. Po pewnym czasie, tak wyćwiczoną służbę, jeśli jest już w odpowiedniej liczbie, przerzuca się odrazu w całym komplecie na inną linią, którą jednocześnie należy zaopatrzyć we wszystkie nowe przyrządy.

Trudności więc fizyczne, mimo widocznych objawów dobrej woli, zgodnego działania z postępowaniem wiedzy — i niezależnie od zasobów pieniężnych możliwych towarzystw dróg żelaznych — ograniczają niejednokrotnie dążności trzymania się zawsze na wysokości ostatnich zdobyczy nauk stosowanych. Postęp na drodze zastosowań elektryczności, w ostatnich latach szybkim krokiem się znaczą, a wprowadzanie nowości z natury swej musi być powolnym, — częstokroć więc się zdarza, że pewne zastosowanie, pomimo założonego programu na danej drodze żelaznej, nie weszło jeszcze w powszechnie użycie, a już inne ulepszenia w tymże samym kierunku dokonane, nakazywałyby może wprowadzanie nowych zmian, które z praktycznego punktu widzenia, odnośnie do danej drogi, byłyby niemożliwe, bo rujnowałyby towarzystwo i rozstrajałyby spokojne ze swej natury urządzenie wyzysku.

Chcąc więc w danej chwili mieć jasne pojęcie o najnowszych ulepszeniach, wprowadzonych w praktykę techniki kolejowej, nie należy ich szukać w komplecie na jednej drodze żelaznej, chociażby nawet najzasobniejszej, lecz zbierać należy skrzętnie dane z wielu dróg, rozrzuconych po rozmaitych nawet krajach. O ile zaś to jest prawdą wogóle, o tyle również wiernem być musi odnośnie do zastosowań elektryczności. Jak się te ostatnie przedstawiają na drodze żelaznej Lyońskiej, staraliśmy się to w miarę możliwości przedstawić. — o ile zaś gdzieindziej jest lepiej, a będzie w naszych siłach to zebrać, znajdzie to czytelnik w następnym artykule.

A. S.

## NOWE KSIĄŻKI.

Francuskie za styczeń 1882 r.

Chateau (Théodore). — Technologie du bâtiment. Tome II, fascicule 1 (4<sup>e</sup> fascicule de l'ouvrage). Gr. in-8. Ducher. 15 fr.

Dufour (L.). — Petit dictionnaire des falsifications, avec l'indication de moyens faciles pour les reconnaître, 2<sup>e</sup> édition revue et augmentée. In-32. Germer Baillière. 60 c.

Bibliothèque utile, tome 72.

<sup>1)</sup> Wystawa elektr. w Paryżu VII (str. 32).

Reiber (Ferdinand). — Etudes gambrinales. Histoire et archéologie de la bière. Gr. in-8. Berger-Levrault. 10 fr.

Niemieckie za luty r. 1882.

(Ceny w markach).

Baukunde d. Architekten. Unter Mitwirkg. v. Fachmännern der verschiedenen Einzelgebiete bearb. v. den Herausgebern der Deutschen Bauzeitg. u. d. Deutschen Baukalenders. 2. Thl. 1. Hälfte. Berlin, (Toeche). 7. —

Bericht, II., der Heizversuchsstation München üb. die Versuche 77 bis 211, ausgeführt vom Aug. 1879 bis Juli 1880. Berichterstatter H. Bunte. München, (Th. Ackermann). 5. —

Bethke, H., architektonisches Allerlei Enth.: Baudetails neuere Dach- u. Decken-Constructionen, Grundrisse, Ziergebäude. (In ca. 6 Lfgn.) 1. Lfg. Fol. Dresden, Gilbers' Verl. 3. —

Feldbahn, die. Schmalspurige Secundär-Bahn im Grossherzogth. Sachsen-Weimar. Hrsg. v. der Locomotiv-Fabrik Krauss & Co., München-Linz a/D. 4. München, Th. Ackermann. 10. —

Handbuch des Architektur. Unter Mitwirkg. v. Fachgenossen hrsg. v. J. Durm, H. Ende, E. Schmitt u. H. Wagner. 2. Thl. Die Baustile. Historische u. techn. Entwickelg. 1. Bd. 2. Hälfte. Darmstadt, Diehl. 8. —

Die Baukunst der Griechen Von J. Durm. 2. Hälfte.

Hettwig, C., Sammlung moderner Sitzmöbel f. alle Räume d. Hauses. (In ca. 5 Lfgn.) 1. u. 2. Lfg. 4. Dresden, Gilbers' Verl. à 6. —

Höhmann u. v. Lancizolle, generelles Project zu e. Kanal Potsdam-Teltow-Köpenick. Berlin, Springer 2. —

Klette, R., Abortsanlagen. Leipzig, Knapp. 3. —

Kuhnt, F., Sammlung moderner Zimmereinrichtungen aus den Industrie-Ausstellungen zu Halle u. Karlsruhe. (In ca. 7 Lfgn.) Fol. Dresden, Gilbers' Verl. 10. —

Meyer, G., Denkabrucht üb. die Kosten der Binnenschifffahrt. Hannover, (Schmöl & v. Seefeld).

Paulus, E., die Cisterzienser-Abtei Maulbronn. 2. Aufl. 4. Stuttgart, Bonz & Co. 10. —

Pizzighelli, G., Anleitung zur Photographie f. Amateure u. Touristen m. Rücksicht auf den Gelatine-Emulsions-Process. Wien, Verl. der Photograph. Correspondenz. 2. 40.

Reiseaufnahmen, architektonische aus Trier u. dem Elsass, gesammelt u. gezeichnet unter Leitg. v. Ewerbeck u. Henrici v. den Studirenden der Architekturabtheilg. an der königl. Techn. Hochschule zu Aachen. Fol. Leipzig, Seemann. 16. —

Riedler, A., Indicator-Versuche an Pumpen u. Wasserhaltungs-Maschinen. Fol. München. (Freiberg, Craz & Gerlach.) 12. —

Schwartz, Th., Katechismus der stationären Dampfkessel u. Dampfmaschinen. Leipzig, Weber geb. 2. 50.

Sepp, J. N. u. B. Sepp, die Felsenkuppel, e. Justinianische Sophienkirche, u. die übrigen Tempel Jerusalems. München, Kellerer. 3. —

Siemens & Halske, Kataloge. A., C. u. D. Berlin, Springer. 6 60.

A. Wissenschaftliche u. Mess-Instrumente. 1 20. — C. Telegraphen. 2 40 — D. Telegraphen-Signal- u. Sicherungs-Einrichtungen f. Eisenbahnen 3. —

Staudt, W., u. O. Hundius, Telegraphen-Schlüssel. 4. Berlin, Springer. geb. 50. —

Weidenbach, L., Compendium der elektrischen Telegraphie. 2. Ausg. Wiesbaden, Birkhoff. 11. —

Wszystkie powyższe dzieła są do nabycia przez księgarnię E. Wendego i S-ki (Krak. Przedm. Nr. 412).

## PRZEGLĄD

## WYNAŁAZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

**Wóz rekwizytowy dla straży ogniowych, pomysłu p. Władysława Tarczyńskiego.** Wóz ten półtoraczny, 5 łokci długi, silnie zbudowany, a przytem bardzo lekki, zabiera wszystkie drobne narzędzia niezbędne do gaszenia pożaru — i takowe od uronienia i uszkodzenia w największym nawet biegu i po nierównościach, zupełnie zabezpiecza. Ludzie znajdujący się na nim w żaden sposób wypaść nie mo-



gą, zaś wskakujący nań w biegu, wolni są od dostania się pod koła. Nie ma on żadnych boków przysparzających niepotrzebnego ciężaru.—natomiast drążki bosaków, wsuwane w dwa równoległe rzędy boki te zastępują — i dlatego do ciągnięcia naładowanego wozu wystarcza para koni średniej siły. Wóz mieści 20 bosaków. 10 szpadli, 10 blaszanych kubelków, 4 drabki, płótno kwadratowe ośmiolokciowe, w czworo złożone, używane do zeskakiwania strażaków, liny, drabkę sznurową, 2 miotły na ośmiolokciowych drążkach, 2 pochodnie na przedzie, osadzone elastycznie na cztery łokcie od ziemi, służące do oświetlania wozu i drogi podczas jazdy, drążki do trzymania lin, 2 chorągwie z tyłu, za które strażacy chwytają się przy wskakiwaniu na wóz będący w biegu, oraz tym podobne rekwiizyta, w ogólnej liczbie pięćdziesięciu kilku sztuk,—przy czem wszystkim posiada siedzenie dla powożącego i przestrzeń w środku dla 10-ciu do 12-tu strażaków. Każde narzędzie ma tutaj swoje raz na zawsze wyznaczone miejsce, tak, iż biorąc jedno, nie trąca się nawet drugiego, a i biorąc z wozu jednocześnie wszystkie, strażacy także bynajmniej nie przeszkadzają sobie: jedne bowiem narzędzia wyjmują się z boków, inne wysuwają się z przodu, a inne dają się wziąć wprost z wierzchu lub ze środka. To stałe w swem miejscu pomieszczenie narzędzi, ułatwia i rekwiizytorowi przy odwozie od ognia, szybkie, od jednego rzutu oka skontrolowanie: co jest, a czego brak na wozie.

Wygląd wozu objaśniają bliżej figury, podane na tabl. XV. Fig. 1 przedstawia wóz *próżny*, widziany od czoła, z częścią boku. Kratki *aa*, z przodu i tyłu wozu, służą do wsuwania bosaków. Na końcach słupków zewnętrznych *b* leżą drewniane ramiona *c*, do pomieszczenia drabin na płask, z hakami obróconymi do góry,—gdy w innych znanych dotąd wozach rekwiizytowych, drabki wisząc z boków na kant, wystają hakami nazewnątrz i w czasie biegu łatwo mogą okaleczyć przechodniów. Haczyki *d*, przy drewnianych ramionach *c*, służą do zawieszania mioteł. Niżej drewnianych ramion, nad kołami, ruchome żelazne kroksztyny *e* są przeznaczony do zakładania drabin gładkich. Przód wozu posiada siedzenie *f*, dla powożącego z oparciem i podnóżem *g*. Z tyłu, wolną przestrzenią *h*, wchodzi się do wnętrza wozu po stopniu *i*, przytwierdzonym do osi. Ukazująca się z wewnątrz, w części przedniej, poręcz *j*, w rodzaju kozielka, służy do zawieszania sznurów i płótna. Na hakach *k*, tkwiących w ramie bocznej, wieszają się kubły blaszane. Fig. 2 przedstawia wóz *napelniony* w całości rekwiizytami. Między innymi narzędziami widać tu drążki, w kierunku prostopadłym do bosaków i drabin; są to drążki szpadli, pomieszczonych żelazcami do góry. Czterech strażaków może siedzieć na wewnętrznym kozielku *j*, inni stoją na dnie wozu i na stopniu tylnym.

Pan *Tarczyński*, członek czynny straży ogniowej ochotniczej w Łowiczu, po zbudowaniu dla tejsze straży jednego egzemplarza opisanego wozu, rozpoczął starania o patent na swój wynalazek—i o bliższe objaśnienia do niego udawać się należy.

H. B. T.

**Twierdzenie Pitagoresa.** Nowe dowodzenie, podane przez p. *R. Dörstlinga* w poprzednim zeszycie Przeglądu (str. 60), jest nader zręczne ale nie czysto geometryczne. — co w tym zwłaszcza przypadku uchodzić może za anachronizm, gdyż geometrya *Euklidesa* używać winna tylko liniału i cyrkla.

Rozwinięcie dwumianu  $(a+b)^2$  na  $a^2+2ba+b^2$  nie może, zdaniem mojem, wchodzić do żadnego traktatu geometryi czystej,—tu zaś można je z łatwością zastąpić porównaniem trójkątów równoważnych.

Rzeczywiście, po zbudowaniu kwadratu *CDEF* (tabl. XV) i dowiedzeniu że figura *ABGH* jest także kwadratem o boku *c*,—co stanowi dla mnie całą zręczność i nowość dowodzenia p. *R. Dörstlinga*,—połączywszy punkt *H* z punktami *E*, *A*, *C*, mieć będziemy:

$$\text{trójkąt } ABH = \text{tr. } BCH + \text{tr. } ACH - \text{tr. } ABC.$$

Że zaś trójkąty *ACH* i *EHF* są równoważne, jako mające tę samą podstawę i tę samą wysokość, a znów:

$$\text{tr. } EHF = \text{tr. } EHG + \text{tr. } ABC,$$

mamy przeto:

$$\text{tr. } ABH = \text{tr. } BCH + \text{tr. } EGH,$$

albo wstawiając w tę równość wyrażenia powierzchni trójkątów:

$$\frac{1}{2}c^2 = \frac{1}{2}a^2 + \frac{1}{2}b^2,$$

co było do dowiedzenia.

Zygmunt Rzymszczyński,  
Inżynier.

## KRONIKA BIEŻĄCA.

**W kwestyi programu tegorocznego wiecu techników,** otrzymaliśmy od zarządu Towarzystwa politechnicznego lwowskiego następującą odezwę:

„Do Szanownej Redakcyi „Przeglądu Technicznego“ w Warszawie.

Towarzystwo techniczne krakowskie przedstawiło następujące uwagi, w sprawie zalecanego przez nas kwestyonaryusza dla pierwszego zjazdu naszych techników, prosząc przytem o przyjęcie do programu obrad kilku odrębnych wniosków.

Co do punktu I-go kwestyonaryusza, sądzi to Towarzystwo, iż sprawa reformy szkół średnich otwiera pole do obszernej dyskusyi, która na zjeździe nie byłaby tak dalece interesującą i pożądaną,—raz dlatego, że wkracza właściwie w dziedzinę teoretyczno-pedagogiczną, powtóre, że mogłaby zaprzętać stosunkowo do innych może ważniejszych punktów porządku dziennego, zbyt wielką część krótkiego czasu, na obrady zjazdu przeznaczonego.

Towarzystwo politechniczne lwowskie pozwala sobie w tym względzie wyrazić zapatrywanie, iż jest za zatrzymaniem tego punktu, gdyż reforma szkół średnich stanowi podstawę do wszelkich innych żądań techników i decyduje o podniesieniu ich znaczenia i wpływu. Zależec będzie od przewodniczącego zjazdu, ażeby dyskusya nad tym przedmiotem nie przekraczała granic, wskazanych przez stanowisko, jakie w tej sprawie technicy, którzy reprezentują zawody praktyczne, zająć winni.

Towarzystwo techniczne krakowskie proponuje dodać do punktu III-go kwestyonaryusza, kwestyę urządzenia muzeów przemysłowych. Towarzystwo politechniczne lwowskie oświadcza się za przyjęciem tego wniosku.

Towarzystwo techniczne krakowskie proponuje, ażeby oprócz wykładu z dziedziny budownictwa, dopuszczono wykład na dowolny temat z architektury lub inżynierii. Towarzystwo politechniczne lwowskie oświadcza się za przyjęciem tego wniosku, z zastrzeżeniem, ażeby prelegenci w terminie oznaczonym obrany temat podali do wiadomości.

Nadto przedstawia Towarzystwo krakowskie następujące odrębne wnioski:

1) Obmyślenie sposobów opiekowania się krajowymi zabytkami historycznymi. Spisywanie takowych i konserwacya.

2) Zawiązanie ogólnego towarzystwa techników polskich, a względnie wyznaczenie komisji stałej, której zadaniem byłoby uchwały zjazdów przeprowadzać lub popierać.

Wnioski te Towarzystwo krakowskie motywuje w ten sposób:

Wobec niszczących z każdym dniem pomników i zabytków historycznych, w tych mianowicie dzielnicach Polski, gdzie nad ich zachowaniem nikt oprócz opinii publicznej nie czuwa, coraz bardziej naglącą się staje potrzeba ustanowienia obywatelskiej straży, której zadaniem byłoby chronić od zagłady drogie nam, a częstokroć nawet i ze stanowiska sztuki cenne, szczątki naszej przeszłości. Rola ta głównie technikom przyspaść winna w udziale—i dlatego sądzimy, że przedmiot ten, na zjeździe poruszony, wejdzie na właściwą drogę.

Zawiązanie ogólnego towarzystwa polskich techników, w celach praktyczno-naukowych, jest bardzo pożądanem dla zespolenia pojedynczych usiłowań w kierunku naukowym.



Towarzystwo politechniczne oświadcza się przeciw wnioskowi pierwszemu, gdyż wobec ustanowionych w tym celu konserwatorów i istniejących towarzystw archeologicznych, rozprawa o przedmiocie, wychodzącym po za sferę właściwej kompetencji techników, uważanąby była przez ogół jako wynik porywczego zapędu techników, a tem samem nie mogłaby się przyczynić do uwzględnienia ich zdania o sprawie innym siłom powierzonej.

Co do drugiego wniosku Towarzystwa technicznego krakowskiego, Towarzystwo politechniczne lwowskie jest zdania, iż zawiązanie ogólnego towarzystwa technicznego byłoby rzeczą wielce pożądaną, lecz, wobec odmiennego ustawodawstwa w trzech ościennych państwach jest to niemożliwe, i dlatego Tow. lwowskie proponuje, w myśl tego wniosku, wybór komitetu gospodarczego, który będzie miał za zadanie: zająć się zwołaniem drugiego zjazdu i agitacją dla przeprowadzenia uchwał na zjeździe powziętych.

Kółko techników w Poznaniu objawiło zapatrywanie, iż zgadza się na kwestyonaryusz Towarzystwa politechnicznego i proponuje nadto dodanie punktu VII-go, a mianowicie: „obmyślenie środków ku podniesieniu bogactwa krajowego, w ziemi ukrytego, jak nafty w Galicyi, a żelaza, węgla i soli w Królestwie. Kółko techników w Poznaniu wychodzi z tej zasady, że podstawą bogactwa przemysłowego są skarby wewnątrz ziemi ukryte, a które dotychczas na tak niską skalę i w sposób bardzo pierwotny są wyzyskiwane. Pobudką do postawienia tego pytania były owe skarby nafty w Galicyi nagromadzone, a tak nieracjonalnie i z małymi zyskami wydobywane, — dalej, niemniejszą przyczyną postawienia tego zadania było wynalezienie w Poznaniu silnych pokładów soli w okolicy Inowrocławia, które na konieczny naprowadzać muszą domysł istnienia tychże samych warstw soli po drugiej stronie granicy w okolicach Ciechocinka, gdzie również wytwarzanie soli na małą prowadzone skalę, nie pokrywa ani setnej części znacznych potrzeb Królestwa. W końcu kółko techników w Poznaniu nadmienia, iż liczyć można na dość znaczny udział techników poznańskich w proponowanym zjeździe.

Co do wniosku kolegów z Poznania, jest Towarzystwo politechniczne zdania, iż dyskusya nad tym przedmiotem tylko wtedy byłaby możliwą, jeżeli dwóch prelegentów wystąpi z wykładem o eksploatacyi węgla, soli i żelaza w Królestwie i nafty w Galicyi. Proponujemy przeto dopuszczenie wykładu „O obmyśleniu środków ku podniesieniu bogactwa krajowego w ziemi ukrytego, jak nafty w Galicyi, a żelaza, węgla i soli w Królestwie“.

Mając zaszczyt przedstawić nasze zapatrywanie co do nadesłanych uwag i wniosków, prosimy o śpieszne ich rozpatrzenie, gdyż wobec krótkiego czasu, potrzeba z przygotowaniem pośpieszyć, ażeby podjęty projekt zjazdu w oznaczonym czasie mógł być urzeczywistnionym.

Zarząd Towarzystwa politechnicznego: prezes *Gostkowski*, sekretarz *Stwiernia*.

Lwów, 6 marca 1882 r.

Godząc się w ogólności na poglądy Towarzystwa lwowskiego, w powyższej odezwie wyrażone, zaznaczamy, że jakkolwiek pierwszy punkt kwestyonaryusza, odnoszący się do organizacji szkół średnich, nie przedstawia praktycznego interesu dla techników tutejszych, wobec zupełnej niemożności z ich strony wywierania jakiegokolwiek wpływu na sprawy szkolne, to jednak poruszenie tej kwestyi na wiecu może być pożytecznym, jeżeli dyskusya nad nią, w należytych karbach utrzymana, nad miarę się nie rozszerzy.

Co do dwóch ostatnich wniosków Towarzystwa krakowskiego, — zdaje się że pierwszy z nich, nieprzedstawiający znaczenia dla Galicyi, gdzie nad zabytkami przeszłości rozciągają opiekę różne władze i delegacje, mógłby jednak wejść do programu wiecu ze względu na inne prowincye, w których zabytki te w zupełnym pozostają zaniedbaniu. Należy wszakże przypuszczać, że w razie opracowania tego tematu przez którego z pp. budowniczych, odczyt podobny i dalsze rozprawy nad tą kwestyą zostaną dopuszczone, a to na zasadzie przyjętego przez Towarzystwo lwowskie wniosku Towarzystwa krakowskiego, co do dopuszczenia wykładu na dowolny temat z architektury lub inżynierii. Drugi z dwóch wniosków Towarzystwa krakowskiego, o których

mówimy, odnoszący się do utworzenia ogólnego towarzystwa lub stałej komisji, przyjęty został przez Towarzystwo lwowskie, w zakresie, jedynym możliwym.

Nie mając nic do nadmienia odnośnie do wniosku techników poznańskich, zaznaczymy tu jeszcze, co do projektowanego wiecu, dwie zakomunikowane nam uwagi. Pierwsza, pochodząca od jednego z budowniczych warszawskich, streszcza się w zapytaniu, czy nie byłoby możliwym urządzenie w Krakowie, równocześnie z wiecem, a pod kierunkiem tegoż samego komitetu, wystawy projektów architektonicznych i inżynierskich. Wystawa podobna mogłaby żywo zainteresować nie tylko techników ale i publiczność, — a będąc pouczającą i z wielu względów korzystną dla techników, przyczyniłaby się także do nadania projektowanemu zjazdowi należytego rozgłosu wśród ogółu naszej społeczności. Projekt ten przeto zasługuje na rozpatrzenie. Druga uwaga, jaką tu chcemy zaznaczyć, pochodzi od jednego z cukrowników południowych gubernij Cesarstwa i odnosi się do terminu wiecu. Termin stanowczo oznaczony na dni 8, 9 i 10 września uniemożliwia wszystkim cukrownikom przyjęcie udziału w wiecu, gdyż w tym czasie właśnie uskuteczniane są po cukrowniach, ostateczne przygotowania przed kampanią. Ze zaś w zawodzie cukrowniczym, w Królestwie i Cesarstwie pracuje nader poważna liczba naszych techników i że ci technicy, przyjąwszy udział w wiecu, przyczyniliby się mogli w pewnej części do jego powodzenia, — żałować przeto wypada, że z powodu oznaczonego terminu, projektowany zjazd nie może liczyć na ich spóldział. Z drugiej strony wszakże, cofnięcie terminu, o ile się zdaje nie jest możebnym, ze względu na ogół inżynierów i budowniczych, najwięcej zajętych w miesiącach letnich. W każdym razie okoliczność ta zasługuje także na uwagę inicjatorów zjazdu.

**Towarzystwo politechniczne we Lwowie**, tak liczbą członków, jak i rozgłosną działalnością swoją w ostatnich latach, stanęło niezaprzeczenie na czele naszych stowarzyszeń technicznych; podjęło ono inicjatywę zjazdu techników austriackich w Wiedniu w r. 1880, a obecnie zajmuje się doprowadzeniem do skutku przezeń również zaproponowanego wiecu techników naszych w Krakowie. Z uwagi też na zbliżający się termin tego wiecu, podajemy tu niektóre wiadomości o towarzystwie lwowskim i obecną jego ustawę.

Pierwsze zgromadzenie ogólne „Towarzystwa ukończonych techników we Lwowie“ odbyło się w maju 1877 r. Młode towarzystwo wzięło się ochoczo do pracy i już w sierpniu tegoż roku ukazuje się pierwszy numer jego organu „Dźwignia“. Z początkiem 1878 r. format „Dźwigni“ zostaje powiększony, a towarzystwo zmienia swą ustawę i przybiera nazwę „Towarzystwa politechnicznego we Lwowie“. Obecnie „Dźwignia“ rozpoczęła szósty rok wydawnictwa, a towarzystwo liczy przeszło pięciuset członków.

Prezesem towarzystwa lwowskiego wybierany jest corocznie, od chwili zawiązku, p. *Roman baron Gostkowski*, szef ruchu galicyjskiej drogi żelaznej *Arcyksięcia Albrechta*, znany od lat kilku czytelnikom naszym, jako stały współpracownik Przeglądu. Sekretarzem jest p. *Paweł Stwiernia*, inżynier kolei *Karola Ludwika*, który w r. 1880, jako przedstawiciel towarzystwa lwowskiego, obrany był jednomyślnie referentem pierwszego wiecu austriackich inżynierów i budowniczych w Wiedniu. Komitet redakcyjny „Dźwigni“ składają obecnie pp. *Jan Franke*, profesor szkoły politechnicznej, *Alfred Kamiennobrodzki*, koncesyonowany budowniczy, *Rudolf Kołodziej*, inżynier-elew kolei *Karola Ludwika*, — *Napoleon Kovats*, inżynier kolei Lwowsko-Czerńowieckiej i *Henryk Walter*, starszy komisarz górnictwa. Redaktorem odpowiedzialnym, od samego założenia pisma, jest p. *Ludwik Radwan*, autorzyzowany inżynier cywilny.

Statut Towarzystwa politechnicznego we Lwowie, uchwalony na zebraniu ogólnym z d. 27 stycznia 1878 r., a zatwierdzony przez Namiestnictwo w czerwcu tegoż roku, jest następujący:

*Cel i siedziba Towarzystwa.*

§ 1. Celem Towarzystwa jest: a) zespolić jednostki, pracujące we wszystkich gałęziach zawodu technicznego, dla wzbudzenia zamiłowania do fachowego kształcenia i ob-



siedzenie wiecu. *Inż. Paweł Stwiernia* w treściwym przemówieniu przedstawił potrzebę dążenia do wspólnej szkoły średniej, przysposabiającej zarówno do uniwersytetu, jak i do politechniki. „Technik, mówił *inż. S.*, powołany do utworzenia drogi zdobyczo cywilizacji, ma do spełnienia jedno z najtrudniejszych zadań ludzkości, — musimy zatem żądać od niego aby był należycie przysposobiony do życia obywatelskiego, a więc aby posiadał ogólne wykształcenie. Takowe zaś dają przedewszystkiem szkoły średnie, — tak jak wykształcenia zawodowego dostarczają politechniki i uniwersytety. Szkoły realne są utworem niemieckiej sekty pietystów, która wiedząc, że kto ma szkoły, ten ma przyszłość, zaczęła propagować zasady: że przeszłość ludzka winna być uważaną za miłe wspomnienie i nie więcej, a świat ideałów i pojęć abstrakcyjnych tyle tylko przedstawia wartości dla człowieka, o ile może mu ułatwić jego egzystencją. Do tego celu nadawało się najlepiej pielęgnowanie nauk realnych, w szkołach będących właściwie przemysłowemi, w których uprawiano przeważnie wprawę mechaniczną. Z postępem nauk technicznych, szkoły te uległy zasadniczej zmianie. Wprowadzono w nie naukę języków nowożytnych i nadano organizacją szkół gimnazjalnych, przez co utworzono dwa kierunki kształcenia, mianowicie jeden humanitarny, a drugi realny, czyli przyjęto gimnazjum jako szkołę przygotowawczą do uniwersytetu, a szkołę realną dla politechniki. Przez ten dualizm szkół wytworzył się dualizm w życiu społecznym. Technik, przedwczesnym podziałem nauk został odosobniony i z trudnością zdobywał sobie równouprawnienie z innymi zawodami naukowymi. Humanitarne wykształcenie technika, polegające tylko na znajomości języków nowożytnych, okazało się niedostatecznym już z tego powodu, że bez znajomości języków klasycznych trudno znaleźć klucz do skarbcza, w którym przechowały się zdobycze duchowe dwóch potężnych i sławnych narodów: Rzymian i Greków“.

Powstając dalej przeciwko zdaniu zwolenników szkół realnych, którzy twierdzą, iż niepotrzeba się uczyć języków starożytnych, gdyż przy znajomości nowożytnych można się wszystkiego dowiedzieć, co inteligentny człowiek wiedzieć powinien — i przedstawiając szkodliwość dwoistego systemu szkół średnich, *inż. S.* wykazał, że technik powinien posiadać toż samo wykształcenie co i pracownicy w innych zawodach. „Najprzód trzeba kształcić charaktery, mówił dalej, a potem dopiero lekarzy, prawników, inżynierów i t. d. Szkoły realne nie wyrabiają tych zalet i przymiotów, jakie technik posiadać winien, aby mógł zarówno z ludźmi innych zawodów służyć społeczeństwu w sprawach publicznych, — a póki w tych sprawach technik nie zajmie wybitnego stanowiska, dotąd będzie i jego stanowisko w społeczeństwie zawsze podrzędne“. Podawszy w końcu przykłady krajów, w których istnieje jedna tylko szkoła średnia, *inż. S.* postawił wniosek następujący:

*Zjazd uznaje konieczną potrzebę reformy szkół średnich w tym kierunku, aby zamiast obecnie istniejących szkół gimnazjalnych i realnych, zoprowadzoną była wspólna szkoła średnia, jako przygotowawcza do studiów uniwersyteckich i technicznych.*

Wniosek ten wywołał ożywioną dyskusję. Najenergiczniej przeciwko znacznej treści wniosku wystąpił *Dr. Dziwiński*, profesor wyższej szkoły realnej w Jarosławiu, dowodząc nie bez słuszności, że nie można mówić w Galicyi o skutkach wychowania szkół realnych, w rzeczywistości nieposiadając takowych. Obecnie szkoły realne w organizacji swej są właściwie gimnazjami bez języków starożytnych, a natomiast z geometryą wykresną i rysunkami; o nauce języków nowożytnych zapomniano tam zupełnie. „Należy więc je naprzód zorganizować, a po skutkach sądzić dopiero będzie można o ile swemu celowi odpowiedzą. Szkodliwości, jaką za sobą pociąga przy wyborze zawodu dwoistość szkół, można zaradzić przez dodanie pewnych przedmiotów w gimnazjum, któreby ułatwiały następnie uczniom przystęp do politechnik“. Oparty wszakże na tych zasadach wniosek *Dr. D.*, odkładający wspólność szkoły średniej do dalekiej przyszłości, nie został przyjętym; gdyż większość zgromadzenia, — mając na uwadze obecne położenie dziesięcioletnich dzieci, zmuszonych przy wstępowaniu do gimnazjum lub szkoły realnej na ślepo wybierać sobie

zawód, — pragnęła oświadczyć się kategorycznie za bezwzględną wspólnością szkoły średniej, jako przygotowawczej do wszystkich zawodów. Nie przypuszczamy z drugiej strony, ażeby uczestnicy wiecu podzielali w zupełności motyw, na których oparł swój wniosek *inż. S.*, zwłaszcza co się tyczy znaczenia wychowawczego języków starożytnych, które przyjmowane dawniej jakby dogmat, zakwestyonowaniem zostało w naszych już czasach przez wielu zbyt poważnych myślicieli. Ale w redakcyi wniosku znikły te motyw i wniosek przyjęty został znaczną większością, z następującą poprawką, zaproponowaną przez *inż. Urbanowskiego*, a skierowaną przeciwko forsownej germanizacji rodaków naszych w Poznańskiem:

*Wykłady w szkołach winny odbywać się w języku ojczystym, gdyż wykłady w językach obcych wpływać mogą jedynie na spaczenie umysłu dziecięcego.*

Wiec przeszedł następnie do drugiego punktu porządku dziennego, t. j. do kwestyi organizacji politechniki. Sprawozdawca, *bud. Karol Zaremba* zaznacza, że politechnika lwowska ma zadanie trudniejsze od innych. Gdzieindziej rozwój przemysłu i wzrost bogactwa tworzy i wywołuje szkołę, podczas gdy u nas szkoła politechniczna winna sama budzić i wlewać życie tam gdzie panuje martwota i wydawać ludzi tak wykształconych, aby zyskiwali sobie zaufanie i wyrugowali zastarzały przesąd, że obcy technik jest lepszym od własnego. Dwie są przyczyny małej liczby słuchaczy na tej jedynej politechnice polskiej. Jedną jest zakorzenione przekonanie, że po rozum do obcych chodzić potrzeba — a druga polega na niedość rozwiniętej organizacji szkoły, niedostatecznej liczbie katedr i profesorów. Rozebrawszy szczegółowo tę drugą okoliczność i wykazawszy w politechnice lwowskiej brak pracowni technologicznych, katedry sztuki polskiej, wreszcie brak wykładu nauk administracyjnych i społecznych, przyczyniający się w następstwie do zajmowania przez techników drugorzędnych stanowisk w społeczeństwie, — sprawozdawca stawia wniosek następujący:

*Wiec uznaje potrzebę poczynienia stosownych kroków, celem rozwinięcia politechniki lwowskiej, przez odpowiednie pomnożenie katedr i sił nauczycielskich, oraz wyraża życzenie, by młodzież nasza odbywała swe studia na politechnice we Lwowie.*

Profesor szkoły politechnicznej lwowskiej *Franke*, zgadzając się z wywodami sprawozdawcy, kładzie szczególny nacisk na brak laboratoryjów technologicznych. *Inż. Stwiernia* domaga się utworzenia przy politechnice lwowskiej wydziału rolniczo-lesnego, przeciw czemu powstaje *inż. Urbanowski*. Prof. *Franke* zaznacza następnie potrzebę dla technika niektórych wiadomości humanistycznych i utworzenia odpowiednich katedr w politechnice lwowskiej. Z tych różnych propozycji wiec przyjmuje tylko wniosek sprawozdawcy z poprawką prof. *Frankego*, żądającą założenia w politechnice lwowskiej laboratoryjów dla wydziałów mechanicznego, inżynierskiego i budowniczego.

Posiedzenie zamknięte zostało o godz. 7½. O godz. 8-ej zebrał się uczestnicy wiecu na wspólną ucztę w górnej sali Sukiennic, gdzie wśród toastów i wesolej pogadanki mile spędzili czas do północy.

W dniu 9 września o godz. 8½ rano rozpoczęło się trzecie posiedzenie wiecu rozprawami w kwestyi szkół przemysłowych. Sprawozdawca, profesor szkoły techniczno-przemysłowej w Krakowie. *Wł. Rozwadowski* zwraca uwagę na upośledzony stan naszych rzemiosł, a ma na myśli głównie rzemiosła budowlane. Zwraca szczególną uwagę na czeladź mularską i tak w tem rzemiosle, jak i w innych, stwierdza dotkliwy brak dobrych czeladników i podmajstrzych. Nadmieniam, że niema zamiaru mówić o wyższych szkołach przemysłowych, jak np. krakowska, ale o tych niższych stopniach szkół, które gdzieindziej wydały już piękne owoce — a których u nas brak zupełny. Zastanowiwszy się pokrótce nad historią szkół podobnych i nad sposobami kształcenia się rzemieślnika w wiekach średnich, wskazuje, że dopiero w bieżącym stuleciu zaczęto zakładać szkoły dla rzemiosł budowlanych, które utrzymywały się pierwotnie z prywatnych funduszy, a następnie zyskały poparcie władz rządowych. Powołuje się w tej mierze na przykłady Francji i Niemiec i mówi, że brak podobnych szkół daje się czuć nietylko w Galicyi, ale i w innych dzielnicach Polski.



Kreśląc w zarysach program podobnych szkół i przedstawiając jakie wykształcenie winien dobry rzemieślnik przechodzić od chłopca do majstra i wykazując jaką rolę szkoły podobne odgrywają w podniesieniu rzemiosł, sprawozdawca stawia następujący wniosek:

*Wiece przekazuje sprawę szkół przemysłowych towarzystwom technicznym lwowskiemu i krakowskiemu, polecając im zestawienie dokładnego programu dla tych szkół i poczynienia odpowiednich kroków do wprowadzenia ich w życie.*

*Inż. Urbanowski* wskazuje jaką drogą kształcą czeladź rzemieślniczą w Poznańskim. Pozakładano tam szkoły wieczorne, gdzie się wszyscy starzy i młodzi schodzą, uczą czytać, pisać, rachować, poznają zasady rysunku—i to nie tylko po większych ale i po mniejszych miastach. Nauczają osoby, które się dobrowolnie tego podjęły. Szkoły te wydały znakomite wyniki. Ci co się chcą kształcić dalej, mają już drogę uutorowaną. Mówca wzywa aby i w innych dzielnicach, podobnej drogi użyto i wnosi, aby uchwała wiecu proponowana przez sprawozdawcę odnosiła się także i do szkół wieczornych.

*Inż. Sporny* przedstawia stan tej kwestyi w Królestwie, mówi o szkołach technicznych przy drogach żelaznych, ciesząc się powodzeniem, czego dowodem są nagrody, jakie prace uczniów tych szkół pozyskały na wystawach,—wspomina dalej o szkole rzemiosł w Warszawie, z kursami wstępnymi, zaznaczając, że program tej szkoły jest rozległy i powodzenie zapewnione. *Inż. Moraczewski* proponuje uzupełnienie wniosku sprawozdawcy: aby towarzystwa techniczne przedstawiły wyniki swych prac w kwestyi szkół przemysłowych drugiemu zjazdowi techników polskich. *Inż. Darowski* ze Lwowa wspomina o szkole rzemieślniczej z warsztatami w Drohowyżu. Prezes wiecu *inż. Gostkowski* zaznacza, że okazy prac uczniów tej szkoły znajdują się właśnie na wystawie w Przemyśle. *Bud. K. Zaremba* wskazuje brak szkoły podmajstrzych, tych pośredników między inżynierem a robotnikiem i wyraża życzenie, ażeby obok towarzystw technicznych zajęły się także tą sprawą i pisma techniczne. Zaznaczyć tu wypada, co przepomniano na wiecu, że Przegląd Techniczny uprzedził powyższe życzenie. Pierwsze zeszyty naszego pisma (styczeń i luty 1875 r.) obejmowały na czele artykuł p. n. „Szkoła Rzemiosł”, skreślony dzielnym piórem założyciela Przeglądu *inż. Stefana Kossutha*, a rozbiegający gruntownie kwestyą o której mowa. W końcu rozpraw wiec przyjął wniosek sprawozdawcy z poprawkami *inż. Urbanowskiego* i *Moraczewskiego*.

Po tych rozprawach, zgodnie z porządkiem dziennym, nastąpił odczyt *inż. Gostkowskiego*, który do zajęcia przez ten czas krzesła prezesowskiego zaprosił *inż. Spornego*. *Inż. Gostkowski* mówił „o przesyłaniu siły za pomocą elektryczności”, przedstawiając przystępnie, z istotnym talentem popularyzatora, najnowsze zdobycze wiedzy na tem polu. Następnie wiec przeszedł do rozpraw nad kwestyą: jakich środków należałoby użyć celem wzbogacenia naszej literatury technicznej. Żałować wypada, że rozprawy nad tą kwestyą, nader ważną choć wadliwie postawioną, odbyły się na końcu posiedzenia, kiedy znaczna część uczestników opuściła salę, zmęczona kilkogodzinną sesją i mogąc przez chwilę zaledwie odpocząć przed wycieczką do Wieliczki. Inaczej wszakże być nie mogło z powodu braku czasu. Co do postawienia kwestyi możemy tu tylko przytoczyć następujący ustęp z listu *inż. S. Kossutha*, który z powodu swych zajęć nie mógł uczynić zadość wezwaniu i wygotować sprawozdania w kwestyi literatury technicznej: „Pytanie: jakich środków użyć należy, celem wzbogacenia ojczyźnej literatury technicznej.—tak dalece nie przemawia do mego przekonania, że nie mógłbym dać na nie pozytywnej odpowiedzi. Wszakże literatura jest tylko odbiciem ruchu w danej gałęzi działalności społecznej. Pomijając jednostkowe chwalebne zresztą usiłowania, nie będziemy mieli dotąd polskiej literatury technicznej, dopóki nie będziemy mieli przemysłu narodowego. I pytanie powyższe stanowić może tylko część obszerniejszego pytania, a mianowicie: jakie środki przedsięwziąć winno społeczeństwo, celem uczynienia przemysłu naszego bardziej narodowym. Na ten temat dałoby się bardzo wiele powiedzieć, ale czas na to za krótki. Że zaś te dwie rzeczy w ścisłym ze sobą pozostają związku, najlepszym dowodem może słu-

żyć choćby i Przegląd nasz, który z pewnością dla tego nie ma dostatecznego poparcia i rozpowszechnienia, że przemysł nasz nie jest dostatecznie narodowym“.

Na wiecu, sprawozdawca profesor szkoły politechnicznej lwowskiej *J. Bykowski* wykazywał, że sprawa tak wielkiej wagi, jak podniesienie literatury technicznej i wydawnictw dzieł technicznych, musi być załatwioną wspólnymi siłami, bez względu na odmienne warunki różnych dzielnic. Życie techniczne silnie jest rozbudzone u nas, brak jednak objawów tego życia w literaturze technicznej. Przyczyną jest brak funduszy na wydawnictwa, które w pierwszej chwili nie mogą być przedmiotem interesu, lecz muszą dojść do skutku ofiarnością. Pojedyncze jednostki niewiele mogą zdziałać, potrzeba tu wspólnych usiłowań, potrzeba subwencyonowania wydawnictw. Sprawozdawca stawia więc wniosek następujący:

*Wiece, uznając potrzebę wydawnictw technicznych, poleca towarzystwu technicznemu krakowskiemu, aby w porozumieniu z towarzystwem politechnicznym lwowskim i redakcjami czasopism technicznych w Warszawie, zajęło się obmyśleniem sposobów wprowadzenia w życie wydawnictw technicznych.*

Podczas rozpraw nad wnioskiem, inżynierowie: *Czerny, Kmity, Heilpern* i inni proponują różne także sposoby. Najpraktyczniejszą myśl podnosi *inż. Urbanowski*, wzywając do popierania istniejących czasopism technicznych, przez co wytworzymy silne ognisko dla przyszłych wydawnictw. W końcu przyjęty został wniosek sprawozdawcy i posiedzenie zamknięto o godz. 12-ej.

O godz. 1-ej oddzielny pociąg zawiózł uczestników wiecu wraz z rodzinami do Wieliczki, gdzie zarząd salinarny niczego nie szczędził aby przybyłym gościom okazać kopalnie w całej okazałości. Wieczorem dane było dla uczestników wiecu specjalne przedstawienie w teatrze letnim.

Nazajutrz, 10 września o godz. 8-ej rano rozpoczęło się ostatnie posiedzenie wiecu od rozpraw w kwestyi muzeów przemysłowych. Uproszony na sprawozdawcę, czelegodny założyciel i dyrektor muzeum techniczno-przemysłowego w Krakowie, *Dr. Adryan Baraniecki* szczegółowo rozbiiera cel i organizację muzeów w Warszawie, Lwowie i Krakowie, poczem, opierając się na wzorach zagranicznych, przedstawia projekt urządzenia zupełnego muzeum przemysłowego. Wiec po krótkiej rozprawie przyjmuje wniosek sprawozdawcy:

*Wiece wyraża życzenie, aby towarzystwa techniczne i redakcje pism technicznych podjęły sprawę muzeów przemysłowych i przygotowały na zjazd następny sprawozdanie w tej kwestyi.*

Zgromadzenie zajęło się następnie kwestyą słownictwa technicznego, która wywołała burzliwe rozprawy, dowodzące jak rzecz ta leży na sercu technikom naszym. Szkoła tylko, że dla braku czasu rozprawy te musiały być forsownie skracane, przez co powiększyło się jeszcze zamieszanie. Kwestya słownictwa miała właściwie trzech sprawozdawców. *Inż. Wawrykiewicz* z Warszawy w pracowni i sumiennie ułożonym sprawozdaniu przedstawił historyczny przebieg tej kwestyi i jej stan obecny, zawiadamiając przytem wiec, że sam ma zebranych około 15 000 wyrazów, czem się nie mogli poszczycić pracownicy z innych dzielnic. W celu stanowczego posunięcia naprzód sprawy słownictwa, *inż. W.* proponował uchwalenie następujących wniosków:

1) Zjazd pierwszy techników polskich uchwala utworzenie trzech komisji słownikowych do krytycznego rozpatrywania nadsyłanych materyałów. W Krakowie i Lwowie komisje te delegowane będą przez miejscowe towarzystwa techniczne, a w Warszawie przez redakcje pism technicznych.

2) Zjazd pierwszy techników polskich zaprasza w następstwie Redakcją Przeglądu Technicznego, aby materyał przez komisje uporządkowany, według większości zdań przyjmowany, przy zbiegu zaś wyrazów jednoznacznych, według starszeństwa takowych układany został.

3) Zjazd pierwszy techników polskich powierza uzupełnienie materyałów istniejących, towarzystwom technicznym, które ze swego grona do poszczególnych gałęzi wybiorą współpracowników.

4) Zjazd pierwszy techników polskich uchwala zamknąć ogłaszanie słów w pismach technicznych, a we wszyst-



§ 13. Sprawami Towarzystwa zawiadują Zgromadzenia i Zarząd.

§ 14. Przedmiotami obrad i uchwał Zgromadzenia są: a) wybór członków Zarządu, składającego się z przewodniczącego, jego zastępcy, podskarbiego, sekretarza i bibliotekarza,—b) ustanowienie zasad dotyczących zarządu majątku i nadzór nad majątkiem Towarzystwa,—c) ustanowienie zasad dotyczących wydawnictwa czasopisma i innych druków,—d) wykłady i udzielanie spostrzeżeń i doświadczeń w dziedzinie wiadomości technicznych.

§ 15. Każdego roku w miesiącu grudniu ustanowiony zostanie preliminarz dochodów i rozchodów na rok następny słoneczny, nastąpi sprawozdanie rachunków z roku ubiegłego i wybór Zarządu przez tajne głosowanie.

§ 16. Zgromadzenie odbywa się od 1 września do 1 czerwca, co najmniej dwa razy na miesiąc,—od 1 czerwca do 1 września tylko w razach nadzwyczajnych.

§ 17. Do czynności Zarządu należy: a) zwoływanie zgromadzeń,—b) zarząd majątkiem Towarzystwa, zdawanie sprawy z tegoż i układanie preliminarza dochodów i rozchodów,—c) załatwienie spraw bieżących,—d) ustanowienie i dopilnowanie regulaminu obrad,—e) przyjmowanie i oddawanie służb Towarzystwa.

§ 18. Do prawomocności uchwał Zgromadzenia potrzebną jest obecność najmniej  $\frac{1}{5}$  części członków miejscowych; do uchwał zaś Zarządu obecność przewodniczącego lub jego zastępcy i dwóch członków.

§ 19. Przewodniczący lub tegoż zastępca przewodniczy na wszystkich zgromadzeniach Towarzystwa i Zarządu. O toku rozpraw każdego Zgromadzenia spisany zostanie protokół, który po przyjęciu przez następne Zgromadzenie podpisuje przewodniczący lub jego zastępca i sekretarz.

§ 20. Uchwały każdego Zgromadzenia zapadają z wyjątkiem wypadków § 6, 10, 22 i 23 przewidzianych, bezwzględną większością głosów zgromadzonych członków.

§ 21. Przewodniczący lub tegoż zastępca reprezentują Towarzystwo na zewnątrz, wobec władz rządowych lub osób trzecich. Pisma wychodzące z Zarządu podpisuje przewodniczący lub tegoż zastępca i sekretarz.

§ 22. O zmianie statutów rozstrzygać może Zgromadzenie tylko wtedy, jeżeli dotyczący wniosek, na jednym z poprzedzających Zgromadzeń został postawiony, przez 5-ciu Członków poparty i na porządku dziennym umieszczony. Zmiana statutów przez dwie trzecie obecnych uchwaloną być winna.

§ 23. Towarzystwo rozwiązuje się, jeżeli odnośny wniosek w myśl § 22 postawiony, poparty i uchwalony został. W razie rozwiązania Towarzystwa, stanowi Zgromadzenie, na którym uchwała takowa zapadła, o majątku Towarzystwa. Dokonaniem rozwiązania zajmuje się Zarząd.

§ 24. Wszelkie spory wynikłe ze stosunków Towarzystwa, a niedające się załatwić na podstawie statutów, rozstrzyga sąd polubowny. W skład tegoż wchodzi dwaj arbitrowie, wybrani przez strony i superarbitr, wybrany przez arbitrow. Przeciw wyrokowi tegoż sądu niema odwołania.

**Wodociągi krakowskie.** Prezydent m. Krakowa porucił p. *Wł. Klugerowi*, znanemu z prac swoich inżynierowi, zrobienie sprawozdania z całego przebiegu kwestyi wodociągowej, poruszanej bezskutecznie już od lat 12-tu, a oraz postawienie stanowczych wniosków, co do zaopatrzenia Krakowa w wodę, tak aby w następstwie zaraz przystąpić było można do robót. P. *Kluger*, stały współpracownik *Przeгляdu*, przyrzekł nam nadesłanie wszelkich danych, odnoszących się do tej ważnej kwestyi, natychmiast po jej stanowczym rozwiązaniu.

**Tegoroczny wiec techników d. ż., należących do związku niemieckiego,** otwarty zostanie w dniu 19 maja, w Gracu. Przedmiotem obrad będzie projekt nowo-opracowanych przez komisją techniczną zasad, dotyczących budowy i wyzysku dróg żelaznych (*Technische Vereinbarungen*). Projekt ten przesłany został do przedwstępnej rozpatrzenia zarządom dróg związkowych, a ostateczny termin nadsyłania motywowanych wniosków, dotyczących zmian lub uzupełnień oddzielnych przepisów, oznaczony został na dzień

10 kwietnia r. b. Jakkolwiek zachowanie powyższego terminu jest zaleconem ze względu na potrzebę zestawienia odpowiedniego materiału przez komisją techniczną, to jednakże przedstawicielom dróg żelaznych przysługiwać będzie prawo stawiania wniosków i w ciągu samych obrad wiecu. W kwestyi pomieszczenia oczekiwanych uczestników wiecu, dyrekcya związkowa porozumie się zawczasu z towarzystwem południowej austriackiej d. ż. *A. B.*

**Międzynarodowa wystawa kolejowa** zapowiedziana była w Berlinie na rok 1883. Okazało się po ostatecznym zbadaniu rzeczy, iż wystawa nie może przyjść do skutku dla braku odpowiedniego pomieszczenia. Ponieważ myśl urządzenia tego rodzaju wystawy powstała pierwotnie w Wiedniu, przeto austr. klub kolejowy, stowarzyszenie austr. inżynierów i architektów i dolno-austriackie stowarzyszenie przemysłowe położyły sobie za zadanie, zjednoczonymi siłami takową urzeczywistnić i wystawę uorganizować w Wiedniu. Minister handlu v. *Pino* przyjmował przed niedawnym czasem przedstawicieli powyższych stowarzyszeń, i obiecał im poparcie rządu. *A. B.*

**Próby zastosowania światła elektrycznego w pociągach d. ż.** O udanej próbie oświetlenia elektrycznego wagonów na d. ż. Londyn-Brighton, przy zastosowaniu zbiorników elektryczności i żarzących lamp *Edison'a*, podały już wiadomość pisma codzienne. Obecnie dzienniki niemieckie mieszczą sprawozdanie z ciekawych prób, jakie w południowych Niemczech w tym kierunku wykonano. Nie użyto w tym razie zbiorników elektryczności, lecz tę ostatnią wytwarzał ruch pociągu, a ilość nagromadzonej elektryczności wystarczała nietylko do oświetlenia wagonów w czasie jazdy, lecz nawet i w czasie postojów pociągu. Silnica dynamo-elektryczna, zbudowana w powyższym celu przez firmę *Möhring'a* we Frankfurcie i inne przyrządy, umieszczone zostały w brankardzie. Silnica otrzymywała ruch od osi wagonu za pomocą pasa bez końca. Pociąg składał się z trzech wagonów i brankardu, a szybkość jazdy wynosiła 50 klm. na godzinę. Oświetlenie czyniło zadość wszelkim wymaganiom i zauważono nadto, że połowa danej ilości światła byłaby dostateczną do dokładnego oświetlenia wagonów. Bliższe szczegóły o dokonanych próbach będą nadzwyczaj interesujące; zdaje się bowiem, iż poraz pierwszy posługiwano się motorem będącym w ruchu, dla wytwarzania elektryczności jako źródła świetlnego. Możliwość zużycia w powyższym celu nadmiaru siły parowozu, stwierdzona dostateczną liczbą doświadczeń, przyczyniłaby się niezawodnie do posunięcia naprzód kwestyi oświetlenia pociągów światłem elektrycznym. *A. B.*

**Kolej elektryczna.** Towarzystwo Południowej austr. d. ż. wystąpiło do ministerjum o nadanie na budowę i wyzysk elektrycznej wąsko-torowej d. ż. *Nördling-Brühl*.

(Z. d. Vereins D. E. V. Luty 1882).

*A. B.*

**Wagon dynamometr.** Towarzystwo francuskiej wschodniej d. ż. zarządziło budowę wagonu, zaopatrzonego w odpowiednie przyrządy, dla poczynienia doświadczeń i zebrania wykresnych danych dotyczących oporu ruchu w czasie biegu pociągów, stosunku siły działającej w cylindrach parowozu i przy łącznikach i t. d. Powyższy wagon znajdował się na wystawie paryskiej w 1878 r. W następstwie wykonywane były doświadczenia przy pociągach osobowych, a odnośne dane wraz z opisem wagonu ogłoszone zostały w broszurze: *Rendement des machines-locomotives. Resistance des trains de voyageurs*, wydanej u Dunod'a w Paryżu. Dane dotyczące samych tylko prób, ogłoszone były w lipcu r. z. w czasopiśmie „*Revue générale des chemins de fer*“. Broszura o której wyżej wspomnieliśmy, mieści również i dane dotyczące zużycia wody i paliwa, na konia parowego, w ciągu jednej godziny.

(Z. d. Vereins D. E. V. Luty 1882).

*A. B.*

**Tegoroczny jesienny wiec ang. stowarzyszenia „Iron and Steel Institute“** obradować będzie w Wiedniu. Znakomity rozwój fabrykacji stali odfosforowanej w Austrii, spowodował wybór naddunajskiej stolicy na miejsce spotkania najcenniejszych przedstawicieli techniki hutniczej.

*A. B.*



# WARSZAWSKA FABRYKA HYDRAULICZNA

egzystująca od 1859 r.

*przyjmuje zamówienia, wykonywa, sprzedaje i urządza  
tak w Warszawie  
jako też w Cesarstwie i Królestwie:*

**Wodociągi i zlewy** z kompletnem urządzeniem.

**Waterklozety i Luftklozety** różnych systemów.

**Pompy** najrozmaitszych konstrukcyj.

**Studnie** murowane i drewniane.

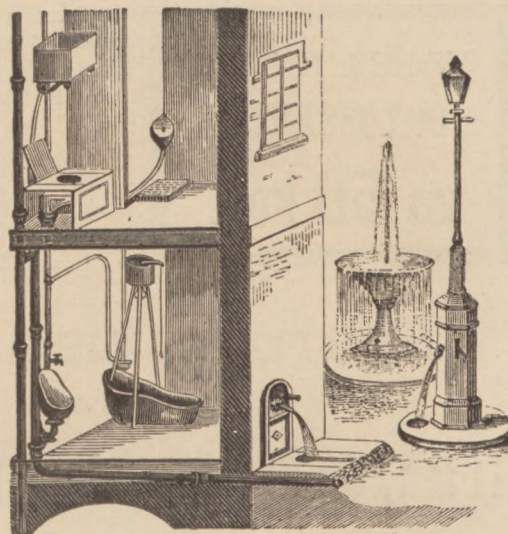
tudzież wszelkie inne roboty w zakres hydrauliki wchodzące.

**Świdrowe roboty** różnych średnic i głębokości.

**Sikawki** pożarne i ogrodowe.

**Drenarskie roboty** i dreny angielskie różnej średnicy.

**Naprawy wszelkiego rodzaju,**



## S. MIZERSKI

W WARSZAWIE,

ulica Cicha, przy Tamce Nr. 6 (2843).

### WARSZAWSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO ASFALTOWE I FABRYKA TEKTUR.

KANTOR:

ulica Włodzimierska Nr. 11a.

FABRYKA TEKTUR.  
Solec Nr. 46.

FABRYKA ASFALTU.  
Tamka Nr. 1a.

Wykonywa wszelkiego rodzaju **roboty asfaltowe**, tak z materiału **surowego** jak i **topionego**, wyrabianego we własnej fabryce w Warszawie, z rodzimej skały, pochodzącej z **kopalni włoskiej Lettowanoppelo**, należącej do Towarzystwa **Asphaltène** w Paryżu, które na ostatnich wystawach Wiedeńskiej i Paryskiej otrzymało **wielkie medale srebrne**, tak za samą skałę, jako też szczególnie za tożsamość pochodzenia i czystość bitumów, których inne kopalnie już nie posiadają i muszą je zastępować sztucznymi gudronami. Wyrabia różne przedmioty konstrukcyjne z asfaltu prasowanego na maszynach hydraulicznych pod wielkimi ciśnieniami, — pokrywa dachy **tekturą asfaltową** własnej fabryki, oraz zajmuje się ich reperacją i konserwacją. Wyrabia **lak** do pokrywania dachów i różnych innych przedmiotów, wytapiany na prawdziwych bitumach asfaltowych. **Wyższość materiałów asfaltowych używanych przez firmę** nad wszystkimi innymi będącymi u nas w praktyce, a mianowicie **nad asfaltem pochodzącym z kopalni Limmer**, u nas rozpowszechnionym, **sprawdzona została doświadczeniami urzędowymi, wykonanemi na żądanie Magistratu m. Warszawy, w pracowni chemicznej Uniwersytetu Warszawskiego, według najnowszej metody francuskiej.**

Przedsiębiorstwo prowadzone jest *technicznie* pod zarządem **Józefa Spornego** inż. kom., a Administracja w domu handlowym **ERNESTA GAY**.

### TOWARZYSTWO UDZIAŁOWE FABRYKI MACHIN I ODLEWÓW

DAWNIEJ

**K. RUDZKI i S-ka**

w Warszawie, przy ulicy Fabrycznej pod Nr. 3001a,

(fabryka egzystująca od roku 1858).

**Dostarcza:** Kolumny, Belki kute i lane, Kroksztyny, Balkony, Okna, Schody, Balustrady do schodów, Kominiki, Sztachety, Bramy, Słupy, Odboje, Rynny, Pomniki, Krzyże, Meble ogrodowe i t. p.

**Urządza**, pod gwarancją: Wodociągi, Zlewy kuchenne, Klozety wodne i powietrzne, Kąpiele, Kaloryfery, Pompy, Transmisje fabryczne i t. p.

**Buduje:** Maszyny do Młynów, Tartaków, Gorzeln i Cukrowni.

**Wykonywa:** Wszelkie odlewy żelazne z nadesłanych lub własnych modeli lub też podług nadesłanych rysunków.

**Specjalność** w wykonywaniu **Rur**, tak prostych jak i fasonowych, stojąco lanych według nowego systemu, będącego wyłączną własnością fabryki.



**WIELKOŚĆ  
OGŁOSZENIA  
za 50 kop.**

Ogłoszenia prywatne, do podawania na okładce **Przeglądu Technicznego**, przyjmowane są w Redakcyi za opłatą 50 kop. za 1/32 strony (wielkość jak wyżej), Rs. 1 za 1/16 str., Rs. 2 za 1/8 str., Rs. 4 za 1/4 str., Rs. 8 za 1/2 str., Rs. 16 za całą str. Przy trzykrotnem ogłoszeniu odstępuje się 10%, przy 6cio-krotnem 15%, przy całorocznem 20%.

Fabryka konstrukcyj żelaznych i kotłarnia

INŻYNIERÓW:

**RUDNICKIEGO i KUCZYŃSKIEGO**

w Pruszkowie pod Warszawą, St. D. Ż. W.-W.

Kantor i biuro w Warszawie, Marszałkowska Nr. 75.

**SPECYALNOŚĆ:**

1. **Kotły parowe** rozmaitych systemów, z uwzględnieniem miejscowych potrzeb i warunków.
2. **Rezerwoary i Aparaty** dla cukrowni, gorzelni, browarów i innych fabryk.
3. **Konstrukcje żelazne**, jako to: mosty, wiązania dachowe i inne.
4. **Przybory dla Kolei Żelaznej**: lasze, podkładki, nity etc.

**ZAKŁAD**

**STUDNIARSKO - HYDRAULICZNY**

**JULJANA BILLINGA**

ulica Dobra Nr. 1 (2806) róg Tamki

**W WARSZAWIE.**

Wykonywa **studnie świdrowane** (artezyjskie), **otwory świdrowe próbne** dla zbadania gruntu, **studnie murywane, studnie drewniane, pompy drewniane i żelazne, drenowanie** dla osuszenia gruntów i zabudowań, oraz wszelkie roboty w zakresie **inżynierii wodnej** wchodzące, pod nadzorem specjalnego inżyniera prowadzone.

**WARSZTATY MECHANICZNE**

**Z. ROŚCISZEWSKIEGO**

w Warszawie, Przemysłowa 52.

**PRZEDSIĘBIORSTWO ROBÓT HYDRAULICZNYCH**

**I KANALIZACYJNYCH.**

**Wodociągi—Zlewy—Luft & Water-closety—Kąpiele—Pompy—Sikawki—Kuznie polowe—Szrubstaki—**

**KONSTRUKCJE METALICZNE:**

**Krany — Wentyle — Armatury — Wyroby ślusarskie dla budowli.**

**KÖNIGSFELDSCHE NOŽE**

**Patent GOLLER & WASGESTICHAN.**

Z powodu często pojawiających się podrabianych noży naszego patentu, ośmielamy się oznajmić stronom interesowanym, że na wyrabianie noży naszego patentu, mają tylko prawo firmy następujące:

Towarzystwo przemysłowe Lilpop, Rau i Löwenstein w Warszawie.

Akcyjne towarzystwo mechanicznych zakładów dawniej Breitfeld, Danek & Comp. w Czeskiej Pradze.

Märky, Bromovski i Schultz w Czeskiej Pradze.

„První ceskomorawská tovarna na stroje“ w Czeskiej Pradze.

E. Skoda w Pilźnie.

Fryderyk Wannick w Bernie.

Bracia Perner w Labski Tynicy.

Józef Janacek w Rańsku przy Ždirec-Krucenburk.

Fr. Rasmus w Magdeburgu.

Oznajmiamy uprzejmie Panom Właścicielom fabryk cukru, że dobrze konstruowane noże naszego patentu, jedynie tylko u powyżej wymienionych firm nabyć można.

**Franciszek V. Goller.**

**Franciszek Wasgestichan.**