

Dyoptra Herona i próby jej odtworzenia.

Podczas gdy historia sztuk pięknych zdawna już zyskała należne jej katedry uniwersytetów lub specjalnych uczelni, historia sztuk użytkowych, czyli techniki, dopiero w ostatnich czasach wchodzić zaczęła, w niektórych swych częściach, do programów politechnik. Długo tu brakło podstawy wykładów, naukowo uporządkowanego materiału, w przygotowaniu którego niemałe położyli zasługi: KAR-MARSCHE¹⁾, RÜHLMANN²⁾ i LAUSSEDAT³⁾. Nad innymi szczegółami pracowali inżynierowie i archeolodzy, a wyniki różnorodnych poszukiwań zestawili przed czterema laty w dwóch pięknych dziełach: MERCKEL⁴⁾ i BECK⁵⁾.

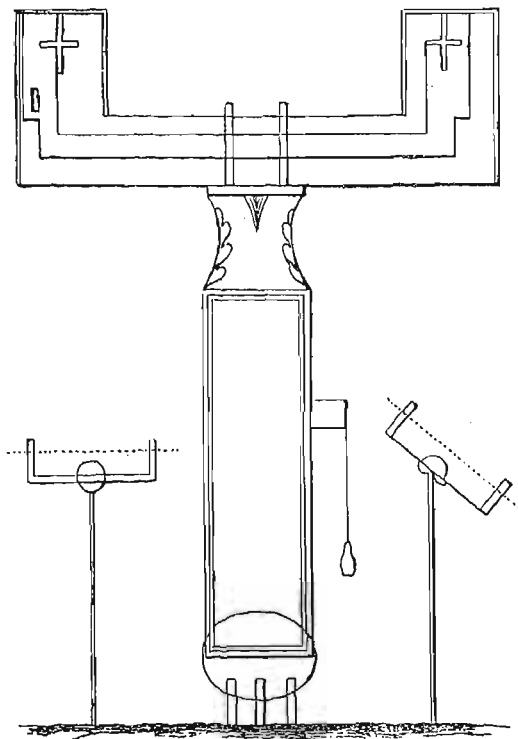
W dalszym ciągu poszukiwania nie ustają, porządkują się wciąż i opracowują materiały. Z pomiędzy autorów starożytnych, którzy traktowali w swoich dziełach kwestye techniczne, przyszła kolej na HERONA i trzeci już tom nowego wydania jego dzieł, w starannem opracowaniu, z tekstem greckim i przekładem niemieckim, wyszedł w tym roku w Lipsku⁶⁾. Tom ten obejmuje słynny traktat mierniczy *περί διόπτρας*, a w nim nową próbę odtworzenia z opisu owej dyoptry, która była zarazem teodolitem i narzędziem poziomniczem starożytnych.

HERON z Aleksandryi, uczeń KTEZYBIUSZA, żyjący podobno na lat 100 przed Chrystusem, zebrał i systematycznie zestawił w swych pismach całą wiedzę mierniczą egipcyan i greków. CHASLES, w swej historii geometryi⁷⁾, nazwał traktat HERONA o dyoptrze drogocennym pomnikiem geometryi greckiej i jedyną pozostałością szkoły aleksandryjskiej, odnoszącą się do geodezyi, a współczesny dziejopis matematyki MAURYCY CANTOR wziął pisma HERONA za podstawę swej pracy o miernikach rzymskich⁸⁾ i wykazał, że cała ich umiejętność zaczerpnięta została ze źródeł greckich a głównie z HERONA, jak znów miernictwo rzymskie stało się jedynym źródłem odnośnej wiedzy w wiekach średnich.

Przez długie lata panowała niepewność, co do dzieł i samej osoby HERONA z Aleksandryi. W pismach średniowiecznych i późniejszych spotykano wzmianki o różnych HERONACH, ale dwóch z nich tylko, na zasadzie tych wzmianek, uznawano jako autorów dzieł geodezyjnych i mechanicznych: HERONA z Aleksandryi, czyli starszego, i HERONA z Bizancjum, znacznie późniejszego, bo żyjącego w pierwszej połowie X wieku. „Kwestyę HERONÓW“ rozjaśnił ostatecznie HENRYK MARTIN w r. 1854⁹⁾, wykazawszy krytycznym rozbiorem tekstów, że traktat o dyoptrze, już dawniej przypisywany HERONOWI z Aleksandryi, jest istotnie jego dziełem. Myśl, jaką rzucił VINCENT, że pod nazwą HERONA istnieć mogło, w nader odległej epoce, obszerne dzieło, które, służąc jako podręcznik szkolny, przepisywane było w szeregu wieków, różnym ulegając zmianom — i że profesorowie wykładali wtedy „Heroną“, jak później wykładano „Euklidesa“, — podjęta została przez CANTORA¹⁰⁾, wszakże bez zwrócenia uwagi na wzmiankę VIN-

CENT'A: jakoby wyraz „Heron“, nie będący greckim, oznaczał po egipsku mniej więcej tyle co „inżynier“.

Traktat o dyoptrze, znaleziony w trzech kodeksach rękopiśmiennych greckich z XVI wieku: № 2430 biblioteki paryskiej (str. 79—118), C III 6 biblioteki seminarium protestanckiego w Strasburgu (str. 81—120), oraz w bibliotece cesarskiej w Wiedniu, pierwszy zbadał i przełożył na język włoski w r. 1814 fizyk VENTURI¹¹⁾ z Bolonii. Z opisu narzędzia i nader niedokładnych a z opisem mało zgodnych obrazków (rys. 1), napotkanych w rękopismach, próbował VENTURI odtworzyć dyoptrę HERONA i podał pierwszy krytyczny jej rysunek (rys. 2). Drugi zawdzięczamy uczonemu matematykowi francuskiemu VINCENT'OWI (rys. 3), którego przekład francu-



Rys. 1. Obrazki w rękopismach.

ski traktatu HERONA, wraz z odpisem tekstu greckiego, wyszedł w r. 1858¹²⁾. W wydany w r. b. w Lipsku tomie trzecim dzieł HERONA, tekst grecki traktatu o dyoptrze oparty został na rękopiśmie znalezionym później w Paryżu, w kodeksie MYNESA (*supplement grec* № 607), pochodzącym z XII czy XIII wieku. Rękopism ten okazał się pierwowzorem trzech wzmiankowanych wyżej a wyciągnięte z jego badania szczegóły ogłosił w r. 1899 HERMAN SCHÖNE¹³⁾, wraz z przygotowanymi do lipskiego wydania rysunkami dyoptry (rys. 5, 6 i 7), wagi wodnej (rys. 8, 9 i 10) i łat niwelacyjnych (rys. 11, 12 i 13), w odtworzeniu technika p. JULIUSZA NEUMANN'A z Berlina.

Traktat HERONA o dyoptrze dzieli się na 37 paragrafów. Autor rzecz swą rozpoczyna od krytyki narzędzi mierniczych dawniej używanych i podnosi zalety swej dyoptry (§ I—II), podaje jej opis a także łat niwelacyjnych (III—V), wykłada szczegółowo praktykę poziomowania (VI), nie różniącą się od dzisiejszej, a następnie uczy rozwiązywać z pomocą dyoptry

¹¹⁾ Commentari sopra la storia e le teorie dell'ottica. Bologna 1814. II Erone il Meccanico del Traguardo.

¹²⁾ Notices et extraits des manuscrits de la Bibliothèque Impériale et autres bibliothèques, publiés l'Institut Impérial de France. Paris 1858.

¹³⁾ Jahrbuch des Kaiserlich Deutschen Archaeologischen Instituts. Band XIV. Berlin 1899. Drittes Heft, p. 91—103. *Die Dioptra des Heron* von Hermann Schöne, Charlottenburg.

¹⁾ Geschichte der Technologie. München 1872.

²⁾ Vorträge über Geschichte der technischen Mechanik. Leipzig 1885.

³⁾ Recherches sur les instruments, les méthodes et le dessin topographique. T. I. Paris 1898.

⁴⁾ Die Ingenieurtechnik im Alterthum. Berlin 1899.

⁵⁾ Beiträge zur Geschichte des Maschinenbaues. Berlin 1899.

⁶⁾ Heronis Alexandrini opera quae supersunt omnia. Vol. III. Rationes demetiendi et commentatio dioptrica. Rec. Herm. Schoene. Herons v. Alexandria Vermessungslehre u. Dioptra. Griechisch u. deutsch v. Herm. Schoene. Mit. 116 Fig. (XXI, 366 S.) 8°. Leipzig. B. G. Teubner 1903.

⁷⁾ Aperçu historique sur l'origine et le développement des méthodes en géométrie. 2^{me} ed. Paris 1875, p. 544.

⁸⁾ Die Römischen Agrimensoren. Leipzig 1875.

⁹⁾ Recherches sur la vie et les ouvrages d'Héron d'Alexandrie disciple de Ctésibius et sur tous les ouvrages mathématiques grecs, conservés ou perdus, publiés ou inédits, qui ont été attribués à un auteur nommé Heron. Paris 1854.

¹⁰⁾ Vorlesungen über Geschichte der Mathematik. Erster Band. Zweite Auflage. Leipzig 1894, str. 355—356.

różne zadania, wchodzące dziś w zakres geodezyi niższej (VII—XXVII). W końcu rozwiązuje parę zadań z geometryi (XXVIII—XXX), jedno z hydrauliki (XXXI, obliczenie wydajności źródła), jedno z astronomii (XXXII, obliczenie odległości kątowej dwóch gwiazd), podaje krytykę starożytnej węgielnicy, zwanej u rzymian *groma* (XXXIII), opis i użycie odometru do mierzenia przebytej drogi, opis podobnego przyrządu z kołem łopatkowem do mierzenia drogi, jaką przebywa okręt na morzu (XXXV), sposób mierzenia dwóch punktów na ziemi zapomocą obserwacji zaćmienia (XXXVI), wreszcie obliczenie siły i oporu w kołach zębatych (XXXVII).

Dyoptrą nazywamy zwykle celownicę, to jest liniał z przeziernikami. Taka celownica, używana i przez HERARCHA do obserwacji astronomicznych, wchodziła w skład przyrządu HERONA, który nas zajmuje, a później w skład astrolabium i wogóle różnych narzędzi mierniczych i astronomicznych, przed wynalezieniem lunety. GRZEPSKI nazywał ją „dyoptrą“ a SOLSKI „linią z celami“¹⁾. Ale dyoptra HERONA nie była samą tylko celownicą. Był to przyrząd wszytkomierzający, rodzaj teodolitu skombinowanego z narzędziem poziomniczem, złożony z dwóch części, a mianowicie: z wielkiego astrolabium, t. j. tarczy okrągłej z liniałem i przeziernikami, umieszczonej w ten sposób, że była ruchomą w około obu osi: poziomej i pionowej, a służyć mogącej już to jako węgielnica już też do mierzenia kątów, oraz z wagi wodnej do poziomowania. Astrolabium więc było tylko jednym z elementów dyoptry HERONA, ulepszonym później i rozpowszechnionym przez arabów i trudno się zgodzić ze zdaniem CANTORA²⁾, aby w dziejach rozwoju narzędzi mierniczych stanowiło ono przejście od dyoptry HERONA do teodolitu. Może byłoby właściwiej uważać dyoptrę HERONA, jako przejście od celownic przedtem używanych do dzisiejszych przyrządów wszytkomierzających, jak tachymetry. O wymienionych znów przez WITRUWUSA narzędziach poziomniczych tak pisał CANTOR: „Co jest dyoptra, wiemy dość z HERONA. *Chorobates* opisuje WITRUWUSZ szczegółowo; odpowiada on naszej wadze wodnej albo libelli. Ale cóż więc jest *libra aquaria*³⁾. Otóż WITRUWUSZ, o którym nie wiadomo, czy znał „dyoptrę HERONA“, mógł pod wyrazem „dyoptra“ rozumieć inne narzędzie poziomnicze, np. z celownicą umocowaną prostopadle do pionu i dającą kierunek pionowy przez zawieszenie⁴⁾. *Chorobates* WITRUWUSZA, długa łała z pionami i rowkiem napełnionym wodą, nie może odpowiadać naszej wadze wodnej rurkowej i takiejże libelli. Można by za pochodzące od niego uważać używane w wieku XVI: synwęgę (z pionem) i wagę wodną korytkową. Tę ostatnią nazywali pisarze łacińscy *libra aquaria*⁵⁾.

¹⁾ Wyrazu tego niema w „Zebnaniu słów geometrycznych“, jakie p. L. K. Birkenmajer przedrukowywać zaczął z *Geometrii Polskiego Stanisława Solkiego* w № 13 Czasopisma Technicznego r. b., „dla zwrócenia uwagi szerszych kół technicznych na dawne nasze piśmiennictwo techniczne“. Na IV Zjeździe Techników polskich w r. 1899, podniosłem tę myśl, kończąc odczyt *O początkach piśmiennictwa technicznego w Polsce*, słowami: „dla pracy nad słownictwem technicznym dawni autorowie nasi stanowią bogate źródło, dotąd należycie niespożytkowane“. Nie sądzę jednak, aby podobnem źródłem mogło być „Zebnanie słów geometrycznych“, podane przez Solkiego na wstępie, obejmujące tylko ważniejsze nazwy geometryczne, a pomijające wyrażenia techniczne, użyte przez autora. Należałoby raczej przejrzeć całego *Geometrię Polskiego* i wybrać z niego wszystkie wyrazy techniczne. A wtedy znalazłaby się i „linia z celami“, w Zabawie VII o instrumentach.

²⁾ Vorlesungen etc. I B. 2^a Aufl. S. 706.

³⁾ *Die Römischen Agrimensoren*. S. 201. Note 175.

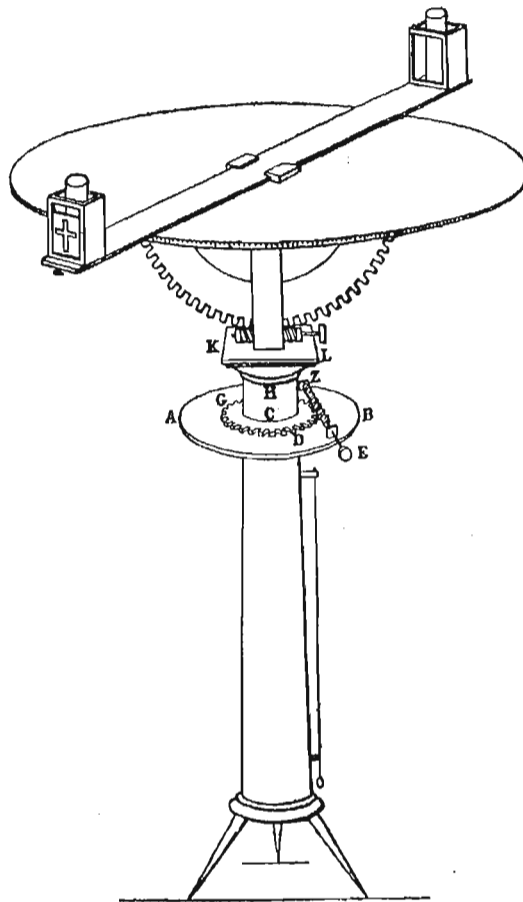
⁴⁾ Myśl tę podniosłem już w artykule: *Sur quelques niveaux du XVII^e siècle*, podanym w czasopiśmie *Bibliotheca mathematica*, rok 1900, str. 60.

⁵⁾ *Scipionis Claramontii Opuscula varia mathematica*. De usu speculi pro libella et de tota libratione. Bononiae 1653.—G. Schott *Panometrum Kircherianum*. Herbpoli 1660.

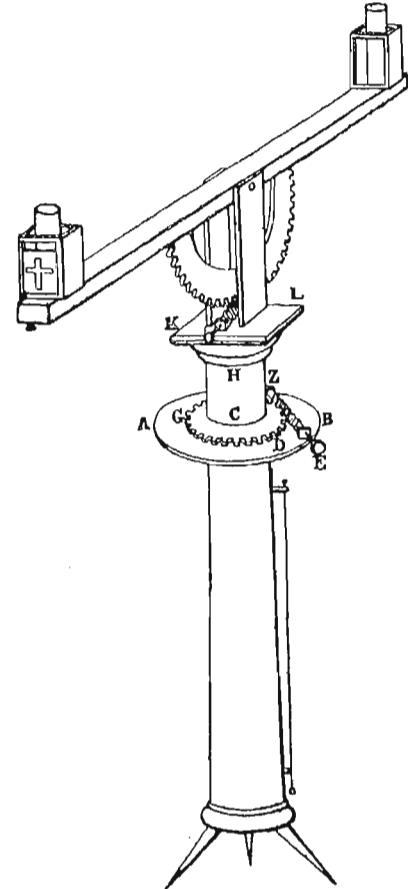
Jak to już zaznaczył CANTOR⁶⁾, pomimo dość szczegółowego opisu nie podobna z zupełną świadomością odtworzyć kształtów dyoptry HERONA. Może kiedyś odnajdą archeolodzy w jakim wykopalisku szczątki starożytnego narzędzia, pozwalające zdać sobie sprawę ściślej z pojedynczych części. Tymczasem, podjęte w ciągu ubiegłego stulecia próby odtworzenia całości, wyłącznie na podstawie tekstu, zasługują na uwagę, stanowiąc jedno z najpoważniejszych poszukiwań w zakresie budzącej się do życia—historii techniki.

Dla rozpatrzenia i porównania tych prób, podajemy tu najprzód przekład polski opisu dyoptry, dokonany na podstawie przekładu francuskiego VINCENT'A i niemieckiego SCHÖNEGO, którzy znów obaj powołują się na włoski przekład VENTURI'EGO. Rysunki odtworzeń dokonanych przez Venturi'ego (rys. 2) i Vincent'a (rys. 3), ułatwią zrozumienie opisu.

„III. Przygotowuje się podstawę w kształcie małej kolumny, mającą u góry czop okrągły. Na czop nasadzoną zostaje spóśrodkowo mała tarcza bronzowa. Ponad nią nakłada się na czop walec



Rys. 2. Odtworzenie Venturi'ego.



Rys. 3. Odtworzenie Vincent'a.

bronzowy, mogący się swobodnie w koło niego obracać. W dolnej części walca umocowane doń jest koło zębate, mniejsze od wzmiankowanej tarczy, a na niej się opierające. Walec u góry zakończony jest tablicą, w kształcie małego kapitelu doryckiego. Zęby koła wchodzi w zwoje umieszczonej obok niego śruby, która się obraca w podstawkach przymocowanych do tarczy, mającej średnicę większą od koła zębatego. Obracając śrubę, obracamy koło zębate oraz z kołem połączony walec bronzowy. Koło z kołem połączone jest stale trzema śrubkami. Wzdłuż śruby jest wgłębienie, tak szerokie jak głęboki jest wykrój śruby. Gdy więc śruba tak jest nastawiona, że zęby koła wchodzi w to wgłębienie, wtedy koło zębate obracać się może niezależnie. Gdy zaś poruszmy śrubę, wtedy zęby koła wchodzą w zwoje śruby i ząbienie ma miejsce.

Niech więc będzie *AB* tarcza bronzowa otaczająca czop i połączona z podstawą, *GD* koło zębate połączone z walcem, *EZ* śruba ząbioną z kołem zębatem, *HC* walec połączony z kołem zębatem *GD*, zakończony u góry, jak powiedziano, małym kapitelem doryckim *KL*. Na tablicy kapitelu umieszczone są dwa słupy bronzowe w kształcie liniałów, rozstawione w takiej odległości jeden od drugiego, że pomiędzy nimi pomieścić się może koło zębate pionowe, a na tablicy pomiędzy słupami obracać się może śruba, której małe podstawki pasujące do wzmiankowanego czopa. Oba długie i równoległe do czopa biegnące słupy wystają w górę ponad nim blisko na 4 cale⁷⁾. Pomiędzy temi wystającymi częściami umieszcza się liniał, cztery

⁶⁾ *Die Römischen Agrimensoren* S. 20.

⁷⁾ Cal grecki (palec)=0,01875 m; cztery cale stanowiąy dłoń (palma)=0,075 m, a sześć dłoni—łokiec (pechys)=0,45 m.

łokcie długi, a tak szeroki i wysoki, że się tam mieści i w tem miejscu dzieli na dwie połowy.

IV. Na powierzchni górnej linału wydrążony jest kanałik, o przekroju półokrągłym lub kwadratowym, tak długi aby mógł pomieścić rurkę brązową o 12 cali krótszą od linału. Na obu końcach tej rurki umieszczone są dwie rurki pionowe, wyglądające jakby zakrzywienia pierwszej. Wysokość tych części zakrzywionych wynosi nie więcej jak dwa cale. Rurka brązowa nakryta jest z wierzchu linałem, dopasowanym do wgłębienia, utrzymującym rurkę w jej położeniu i przyczyniającym się do nadania lepszemu wyglądowi przyrządowi. We wzmiankowane zakrzywienia wstawione są dwie rurki szklane, odpowiedniej średnicy, około 12 cali wysokie. Połączenia rurek szklanych z zakrzywieniami rurki brązowej oblepione są woskiem, lub innym kitem, aby nie przepuszczały wody, wlanej do rurki.

Na linał, przy rurkach szklanych, postawione są otaczające je budki, tak że rurki, mieszcząc się w ich wnętrzu, są zarazem przez nie podtrzymywane. Do tych budek dopasowane są blaszki metalowe, które mogą się w nich poruszać od góry do dołu, dotykając się rurek szklanych i mając w środku wycięte przezierniki. Każda blaszka ma przymocowaną u spodu pochewkę walcową, 1/2 cala wysoką, a przez każdą pochewkę przechodzi brązowy pręcik, równie długi jak wysokie są rurki. Pręciki te, mające poniżej pochewek nacięcia śrubowe, przechodzą przez otwory w linałach, a przy każdym otworze umieszczone ostrze, wchodzi w zwój śruby. Kręcąc wystającą dolną część pręcika, podnosić można lub opuszczać blaszkę z przeziernikiem, gdyż pręciki obracając się swobodnie w pochewkach, pociągają je za sobą, za pośrednictwem małych nakładek, odpowiadających wgłębieniom wewnątrz pochewek.

V. Opisawszy ustrój dyoptry, mówić będziemy o towarzyszących jej łąkach i tarczach. Przygotowuje się dwie łąki 10 łokci

długie, 5 cali szerokie, a 3 cale grube. Wzdłuż każdej łąki, w pośrodku jej szerokości, wyłobiony jest rowek o przekroju trapezoidalnym, w kształcie jaskółczego ogona, t. j. z mniejszą podstawą trapezu zwróconą na zewnątrz. Do tego rowka dopasowuje się suwak, mogący się w nim swobodnie posuwać, bez wypadania na zewnątrz. Do suwaka przymocowana jest tarcza o średnicy 10 do 12 cali. Na tarczy nakreślono średnicę, prostopadle do kierunku łąki, a tarczę pomalowano z jednej strony średnicy na białą, a z drugiej na czarno. Do suwaka przyczepia się sznur, nawinięty na krążek u szczytu łąki i zwieszający się z tyłu. Postawiwszy łąkę pionowo na gruncie i ciągnąc sznur z tyłu, podnosimy tarczę do góry; przy puszczeniu sznura, tarcza schodzi na dół własnym ciężarem. Tarcza obciążona jest z tyłu ołowiem, tak że łatwiej może opadać. Gdy więc ciągniemy ją sznur, aby tarczę podnieść do góry, to w każdym miejscu możemy ją zatrzymać.

Nadto podzielić wypada długość łąki, zaczynając od dołu, na tyle łokci, dłoni i cali, ile ta długość wynosi, a przez punkty podziału, na bocznej stronie łąki, leżącej na lewo względem tarczy, prowadzi się kreski. Tarcza ma z tyłu, na wysokości swego środka, umocowaną szkodówkę, która przesuwana się po kreskach i wskazuje na jakiej wysokości leży środek tarczy. Łatkę ustawia się ściśle pionowo w następujący sposób. Na bocznej stronie łąki, na której niema kresek, umocowany jest ółwiek, 3 cale długi, mający na końcu przebito otworek, od dołu do góry, przez który przechodzi sznurek. Na tym sznurku zawieszony jest ciężarek. U spodu umocowany jest drugi ółwiek, wystający ściśle na taką długość, jaka jest odległość środka otworu w górnym ółwieku od ściany łąki. Na końcu tego drugiego ółwieka, w środku jego grubości, zrobiona jest kreska. Gdy sznurek z ciężarkiem pada na kreskę, łąka stoi pionowo.

(D. n.)

Feliks Kucliarzewski.

Obliczenie sklepień żelaznobetonowych.

Podał dr. Maksymilian Thullie.

(Ciąg dalszy; p. № 45 r. b., str. 623).

Obliczmy wedle tych wzorów naprężenia w moście pod Payerbach (Beton u. Eisen zesz. V, str. 32), to otrzymamy dla przekroju AB (rys. 2^a):

$$P=94,7 t, M=94,7 \cdot 14,1=1335,27 tcm, m=0, e_1=e_2=0.$$

$$bA=100 \cdot 48,3=4830 cm^2 \quad bI=939 000 cm^4$$

$$vA'=10 \cdot 118,05=1180,5 \quad vI'=10 \cdot 3059,5=30 595$$

$$bA_0=6010,5 cm^2 \quad bI_0=969 595 cm^4.$$

Stąd otrzymamy naprężenie w włóknach skrajnych betonu

$$\tau = \frac{94 700}{6010,5} \pm \frac{1 335 270}{969 595} \cdot 24,15 = 15,7 \pm 33,2,$$

skąd ciągnięcie $\tau_2 = -17,5 kg/cm^2$
ciśnienie $\tau_1 = +48,9$

(MELAN dla $v=20$ otrzymał $23,9 kg/cm^2$ ciśnienie, a $-7,6 kg/cm^2$ ciągnięcie).

Dalej otrzymujemy dla $z'=z_1'=19 cm$,
 $\sigma'=138 kg/cm^2$, $\sigma''=385 kg/cm^2$.

Dla przekroju CD (rys. 2^b) jest:

$$P=120,6 t, M=120,6 \cdot 46=5547,6 t$$

$$bA=100 \cdot 109=10 900 cm^2, bI=\frac{1}{12} 100 \cdot 109^3=10 791 900 cm^4$$

$$vA'=10 \cdot 118,05=1180,5 \quad vI'=10 \cdot 251 635=2 516 350$$

$$bA_0=12 080,5 cm^2, \quad bI_0=13 308 250 cm^4$$

Największe naprężenia w włóknach skrajnych są więc:

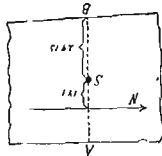
$$\tau = \frac{120 600}{12 080,5} \pm \frac{5 547 600}{13 308 250} \cdot 54,5 = 9,98 \pm 22,72,$$

stąd ciągnięcie $\tau_2 = -12,74 kg/cm^2$
ciśnienie $\tau_1 = 32,7$

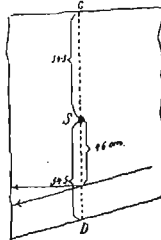
Dalej otrzymamy dla $z'=z_1'=49,5 cm$

$$\sigma' = 115 kg/cm^2, \sigma'' = 297 kg/cm^2.$$

Widzimy więc, że ciągnięcie to dosięgło granicy płynności albo też ją przekroczyło, dlatego też powinniśmy liczyć wedle fazy drugiej. W rzeczywistości będą jednak naprężenia nieco mniejsze, bo część ciężaru własnego noszą łuki żelazne i ponieważ tu do obliczenia przyjęto $p=1000 kg/cm^2$ zamiast $400 kg/cm^2$. MELAN obliczał więc sklepienia dla ciężaru ruchomego $2\frac{1}{2}$ razy większego.



Rys. 2^a.



Rys. 2^b.

W wyżej wzmiankowanej mej rozprawce z r. 1898 pokażalem na przykładzie jak mało (około 8%) zmieniają się naprężenia w I fazie przy sklepieniu MONIER'A z małą wkładką (0,395%). Tu przy sklepieniu MELAN'A wynosi wkładka 2,45%. Wstawmy $A'=0$ i obliczmy naprężenia bez żeber żelaznych, to otrzymamy w przekroju AB :

$$\tau = \frac{94 700}{4830} \pm \frac{1 335 270}{939 000} \cdot 24,15 = 19,6 \pm 34,3 kg/cm^2,$$

dlatego ciągnięcie $\tau_2 = -14,7 kg/cm^2$, ciśnienie $\tau_1 = 53,9 kg/cm^2$.

W przekroju CD jest:

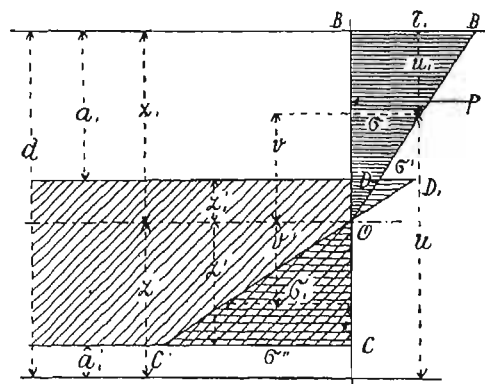
$$\tau = \frac{120 600}{10 900} \pm \frac{5 547 600}{10 791 900} \cdot 54,5 = 11,06 \pm 28,0 kg/cm^2,$$

zatem ciągnięcie $\tau_2 = -16,9 kg/cm^2$, ciśnienie $\tau_1 = 39,1 kg/cm^2$.

Widzimy, że i to ciągnięcie zmniejszyło się tylko przez użycie wkładek o 2,8 i 4,2 kg/cm^2 (19% i 25%), ciśnienie o 6,4 kg/cm^2 (9 i 12%).

B. Druga faza.

Rozpatrzmy teraz sklepienie w drugiej fazie, gdy granica płynności betonu na ciągnięcie została osiągnięta, przy czem dla bezpieczeństwa nie uwzględniamy wcale ciągnięć.



Rys. 3.

MELAN przyjmował w wyżej wzmiankowanej rozprawce wysokość pęknięć, a stąd obliczał naprężenie na ciągnięcie i ciśnienie w betonie. My pójdziemy wprost i będziemy się starać wyznaczyć położenie osi obojętnej. Przyjmujemy przytem tutaj linię naprężeń OB' (rys. 3) prostą, bo wprowadze-

nie linii naprężeń łamanej ma mały wpływ na wynik ostateczny, a robi zadanie znacznie zawilszem. Zato przyjmujemy $\nu=15$.

Suma sił poziomych musi się równać zeru. Liczymy na szerokość b , to

$$b \int_0^{z_1} \sigma dv + \int_0^{z_1} b' \sigma_1 dv - \int_0^{z_1} b' \sigma_1 dv = P' \quad (14)$$

jeżeli P' oznacza siłę na szerokość b , b' zaś zmienną szerokość wkładki żelaznej. Dalej jest

$$\frac{\sigma}{\epsilon} = \frac{\nu}{r}, \quad \frac{\sigma_1}{\epsilon} = \frac{\nu v'}{r} \quad (15)$$

albo ponieważ $\frac{\epsilon}{r} = \frac{\tau_1}{z_1}$,

$$\frac{bz_1 \tau_1}{z} + \frac{\nu \tau_1}{z_1} \left(\int_0^{z_1} b' v' dv - \int_0^{z_1} b' v' dv \right) = P' \quad (16)$$

$$\frac{bz_1 \tau_1}{z} + \frac{\nu \tau_1}{z_1} (S' - S'') = P' \quad (17)$$

Suma momentów musi być także równa zeru, więc

$$b \int_0^{z_1} \sigma v dv + \int_0^{z_1} b' \sigma_1 v' dv - \int_0^{z_1} b' \sigma_1 v' dv = P' (z_1 - u_1) \quad (18)$$

albo

$$\frac{bz_1 \tau_1^2}{3} + \frac{\nu \tau_1}{z_1} \left(\int_0^{z_1} b' v'^2 dv + \int_0^{z_1} b' v'^2 dv \right) = P' (z_1 - u_1) \quad (19)$$

Nazwijmy $\int_0^{z_1} b' v'^2 dv = I'$, $\int_0^{z_1} b' v'^2 dv = I''$, to możemy napisać

$$\frac{bz_1 \tau_1^2}{3} + \frac{\nu \tau_1}{z_1} (I' + I'') = P' (z_1 - u_1) \quad (20)$$

Z równ. (17) i (20) otrzymamy:

$$\tau_1 = \frac{P'}{\frac{bz_1}{2} + \frac{\nu}{z_1} (S' - S'')} = \frac{P' (z_1 - u_1)}{\frac{bz_1^2}{3} + \frac{\nu}{z_1} (I' + I'')} \quad (21)$$

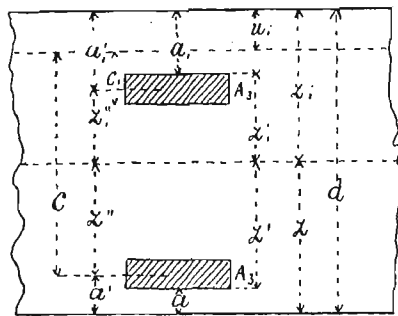
więc

$$\frac{bz_1}{2} + \frac{\nu}{z_1} (S' - S'') (z_1 - u_1) = \frac{bz_1^2}{3} + \frac{\nu}{z_1} (I' + I'') \quad (22)$$

Jeżeli S' , S'' , I' i I'' wyrazimy jako funkcję z_1 , to możemy stąd wyznaczyć z_1 .

Jeżeli dźwigar żelazny jest kratowy, to jest $S' = A_3 z_1'$, $S'' = A_3 z_1''$ (rys. 4), więc:

$$S' - S'' = -A_3 (z_1'' - z_1') \quad (23)$$



Rys. 4.

Dalej jest $I' = A_3 z_1'^2$, $I'' = A_3 z_1''^2$, więc:

$$I' + I'' = A_3 (z_1'^2 + z_1''^2) \quad (24)$$

Z rysunku widzimy, że $z_1' = z_1 - a_1 = z_1''$, $z_1'' = z_1 - a = z_1'$, więc:

$$S' - S'' = A_3 (d - z_1 - a' - z_1 + a_1) = -A_3 (d - a' + a_1 - 2z_1) \quad (25)$$

a

$$I' + I'' = A_3 [(d - z_1 - a')^2 + (z_1 - a_1)^2] = A_3 [2z_1^2 - 2(d - a' + a_1)z_1 + (d - a')^2 + a_1^2] \quad (26)$$

Ze względu na (21) jest więc:

$$\left[\frac{bz_1}{2} - \frac{\nu A_3}{z_1} (d - a' + a_1 - 2z_1) \right] (z_1 - u_1) = \frac{bz_1^2}{3} + \frac{\nu A_3}{z_1} [2z_1^2 - 2(d - a' + a_1)z_1 + (d - a')^2 + a_1^2]$$

a stąd

$$z_1^3 - 3z_1^2 u_1 + 6\nu \frac{A_3}{b} (d - a' + a_1 - 2u_1) z_1 = 6\nu \frac{A_3}{b} [(d - a') (d - a' - u_1) + a_1' (a_1' - u_1)] \quad (27)$$

Wstawmy $z_1 = y + u_1$, to

$$y = z_1 - u_1 \quad (28)$$

$$y^3 + y \left[6\nu \frac{A_3}{b} (d - a' + a_1' - 2u_1) - 3u_1^2 \right] - \left[6\nu \frac{A_3}{b} (d - a' - u_1)^2 + (a_1' - u_1)^2 + 2u_1^3 \right] = 0 \quad (29)$$

Wedle rys. 4 jest $d - a' - u_1 = c$, $a_1' - u_1 = c_1$. Wstawmy:

$$\left. \begin{aligned} p &= 2\nu \frac{A_3}{b} (d - a' + a_1' - 2u_1) - u_1^2 = 2\nu \frac{A_3}{b} (c + c_1) - u_1^2 \\ q &= - \left[3\nu \frac{A_3}{b} (d - a' - u_1)^2 + (a_1' - u_1)^2 + u_1^3 \right] = \\ &= - \left[3\nu \frac{A_3}{b} (c^2 + c_1^2) + u_1^3 \right] \end{aligned} \right\} \quad (30)$$

to

$$y = \sqrt[3]{-q + \sqrt{q^2 + p^3}} + \sqrt[3]{-q - \sqrt{q^2 + p^3}} \quad (31)$$

Jeżeli w ten sposób wyznaczmy z_1 , to wtedy z (17)

$$\left. \begin{aligned} \tau_1 &= \frac{P'}{\frac{bz_1}{z} + \frac{\nu}{z_1} (S' - S'')} = \frac{P'}{\frac{bz_1^2}{z} - \frac{\nu A_3 (z_1'' - z_1')}{z_1}} \\ a \quad \sigma' &= \frac{\nu \tau_1 z_1'}{z_1}, \quad \sigma'' = \frac{\nu \tau_1 z_1''}{z_1} \end{aligned} \right\} \quad (32)$$

Obliczmy jako przykład naprężenie w przekroju AB mostu w Payerbach, to tu jest $P' = 94,7 t$, $u_1 = 10,15 cm$, $d = 48,25$. Przyjmijmy $a_1' = 7 cm$, $a' = 5 cm$, $A_3 = 59,02 cm^2$, a ze względu na małe naprężenie $\nu = 10$, $b = 100 cm$, wtedy jest $c = 48,25 - 5 - 10,15 = 33,1 cm$, $c_1 = 7 - 10,15 = -3,15 cm$,

$$a \quad p = \frac{2 \cdot 10 \cdot 59,02}{100} (33,1 - 3,15) - 10,15^2 = 353,5$$

$$q = - \left[\frac{3 \cdot 10 \cdot 59,02}{100} (1095,61 + 9,23) + 103,02 \right] = -13143$$

wedle (31) $y = 18,76$, $z_1 = y + u_1 = 18,76 + 10,15 = 28,9 cm$.

Dalej jest $z_1'' = z_1 - a_1' = 28,9 - 7 = 21,9 cm$

$$z_1' = z_1 - a' = 19,35 - 5 = 14,35 cm,$$

więc

$$\tau_1 = \frac{94700}{\frac{100 \cdot 28,9}{2} + \frac{10 \cdot 59,02 (21,9 - 14,35)}{28,9}} = 60,0 kg/cm^2$$

$$a \quad \sigma' = \frac{10 \cdot 60 \cdot 23,9}{28,9} = 496 kg/cm^2$$

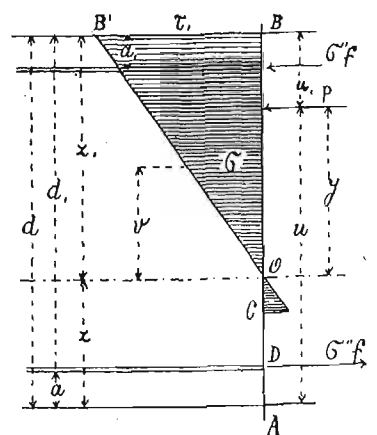
$$\sigma'' = \frac{10 \cdot 60 \cdot 16,35}{28,9} = -341 kg/cm^2.$$

Tutaj różnią się naprężenia dość wiele od naprężeń w fazie pierwszej, chociaż wedle fazy pierwszej granica płynności mało co została przekroczona.

Przy większych naprężeniach trzeba by przyjąć $\nu=15$.

Jeżeli dźwigar jest o ściance pełnej, to obliczenie z_1 wprost z (22) jest trudnym. W przybliżeniu można liczyć wedle (27), (28), (30) i (31). Jeżeli przeto nie wypełnia się równ. (22), to musielibyśmy z_1 poprawić.

Jeżeli mamy do czynienia z tukiem Monier'a z obustronnymi wkładkami, to obliczamy go najlepiej dla $b=1 cm$, wstawiamy dalej f zamiast $\frac{A_3}{b}$, P na 1 cm szerokości zamiast P' i otrzymujemy z (27) (rys. 5):



Rys. 5.

$$z_1^3 - 3z_1^2 u_1 + 6vf(d_1 - a_1 - 2u_1)z_1 - 6vf[d_1(d_1 - u_1) + a_1(a_1 - u_1)] = 0 \quad (33),$$

dalej $y^3 + [(6vf(d_1 + a_1 - 2u_1) - 3u_1^2)4 - (6vf(d_1 - u_1)^2 + (a_1 - u_1)^2 + 2u_1^3)] = 0 \quad (34).$

Mamy wtedy $y = z_1 - u_1$.

$$\left. \begin{aligned} \text{Wstawmy } p &= 2vf(d_1 + a_1 - 2u_1) - u_1^2 \\ \text{a } q &= -[3vf[(d_1 - u_1)^2 + (a_1 - u_1)^2] + u_1^3] \end{aligned} \right\} (35),$$

to obliczymy y według (31).

Wtedy jest:

$$\left. \begin{aligned} \tau_1 &= \frac{P}{\frac{z_1}{2} - vf(d_1 - 2z_1 - a_1)} \\ \sigma' &= \frac{vf(z_1 - a_1)}{z_1} \\ \sigma'' &= -\frac{vf(z_1 - a_1)}{z_1} \end{aligned} \right\} \dots (36).$$

Jeżeli użyjemy tylko *jednej wkładki żelaznej*, to:

$$y^3 + [6vf(d_1 - u_1) - 3u_1^2]y - [6vf(d_1 - u_1)^2 + 2u_1^3] = 0 \quad (37).$$

Wstawmy $p = 2vf(d_1 - u_1) - u_1^2$ i $q = -[3vf(d_1 - u_1)^2 + u_1^3]$ (38),

to $y = \sqrt[3]{-q + \sqrt{q^2 + p^3}} + \sqrt[3]{-q - \sqrt{q^2 + p^3}}$. (39).

(D. n.)

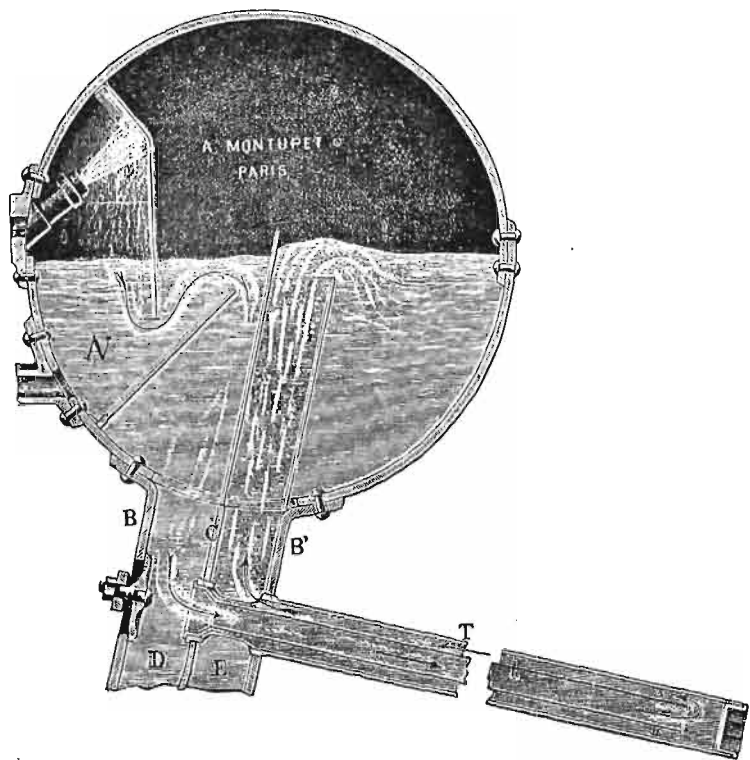
NOWSZE KOTŁY PAROWE.

Podał St. Zientarski.

(Ciąg dalszy; p. № 45 r. b., str. 625).

5) **Kotły jednokomorowe wodnorururowe.** Kotły jednokomorowe są to właściwie kotły z pionowymi lub skośnymi rurkami cyrkulacyjnymi FIELD'A.

1) Kocioł fabryki A. MONTUPET'A jest to właściwie kocioł systemu MEUNIER'A, posiadający jedną komorę przynitowaną do zbieralnika i zaopatrzoną w rurki na wzór kotła systemu DÜRR'A (rys. 35). Zbieralnik umieszcza się albo wzdłuż kotła (rys. 36), albo też w poprzek tegoż (rys. 37).



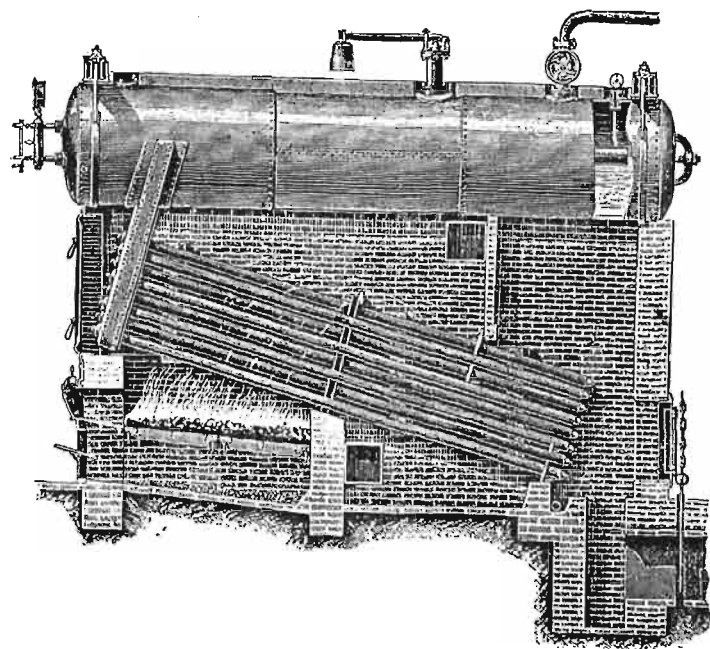
Rys. 35.

Średnica rur wynosi 60—100 mm. Przy zbieralniku pionowym woda zasilająca wchodzi do otwartej z wierzchu rynny, w której pozostawia nieczystości i domieszki mineralne. W zbieralniku poprzecznym (rys. 35) woda wpada przez wylot, idący skośnie ku górze i, uderzając się o blachę, spada w oddział N, w którym pozostawia szlamy; dalej zaś płynie ponad przegrodę w kierunku strzałki do oddziału D komory, a stąd do rurek cyrkulacyjnych.

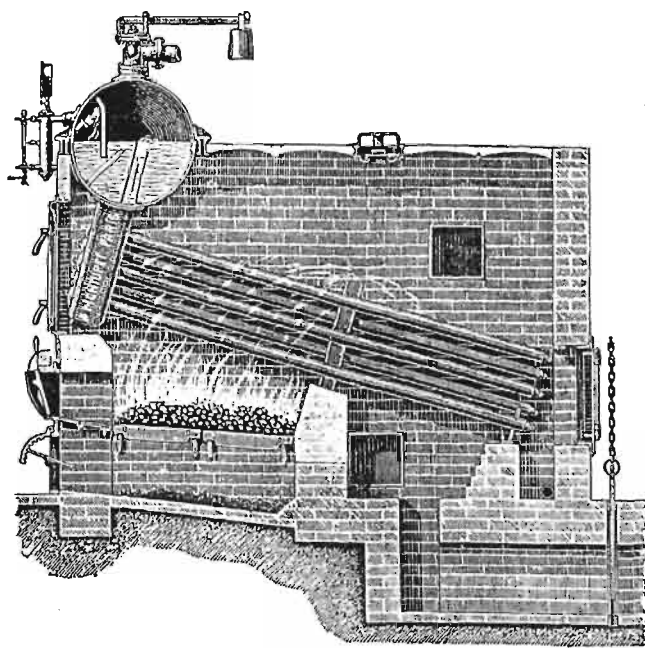
Na rys. 38 mamy przyrząd do wkładania rur, na rys. zaś 39—do wyciągania tychże.

Rury mają na końcu mały kołnierzyk, który zawsze należy docisnąć do średniej przegrody komory. Wskutek tego należyte uszczelnienie można osiągnąć tylko przy bardzo starannym dopasowaniu końców rur do otworów w przegrodzie komory. Prawidłowość obtoczenia rury sprawdza się na przy-

rządzie, uwidocznionym na rys. 40. Koniec obtoczony musi dokładnie pasować do otworu A, gdy przeciwny koniec rury leżeć będzie na podstawce c.

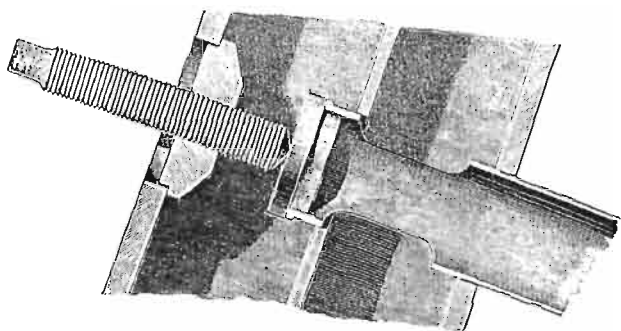


Rys. 36.



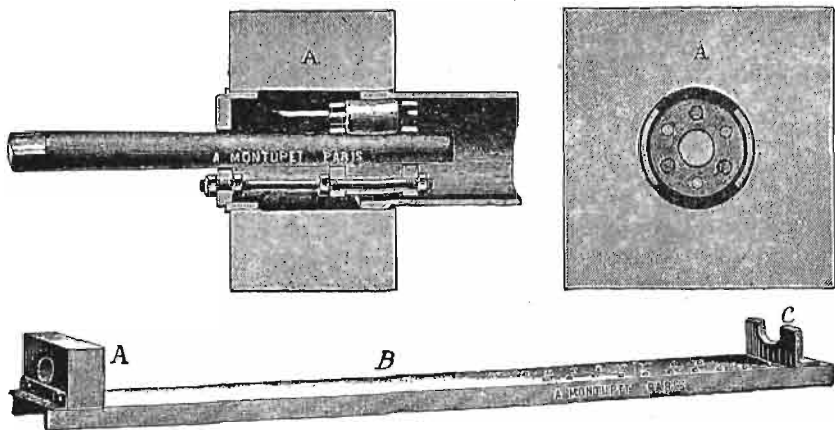
Rys. 37.

W kotłach z rurkami pionowymi FIELD'A, A. MONTUPET wprowadza pewne ulepszenie. W urządzeniu dawniejszym

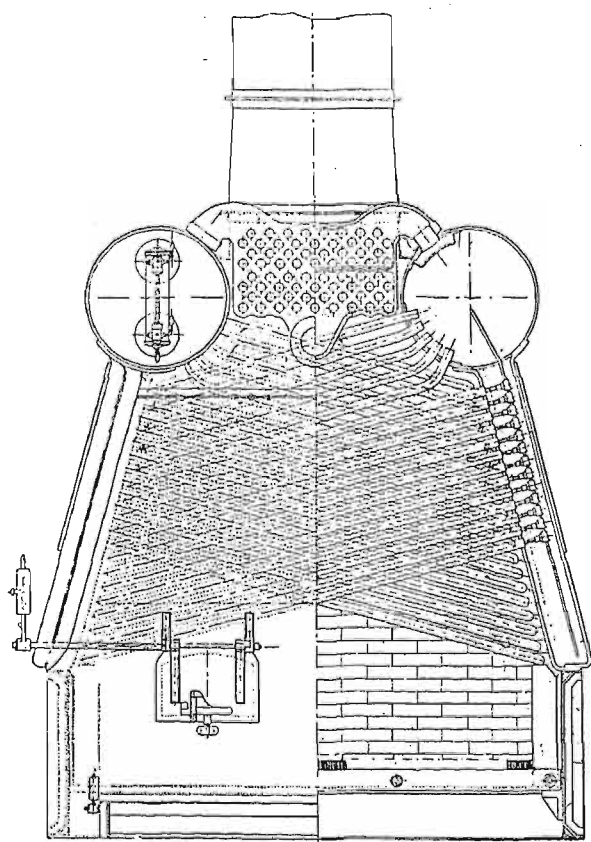


Rys. 38.

zurka zewnętrzna, epruwetkowa, umocowywa się górnym końcem w sklepieniu skrzyni paleniskowej. Rurka cyrkulacyjna środkowa kończy się lejkiem tuż nad rurką zewnętrzną. Krążenie wywołuje się pod wpływem różnicy ciśnienia w rurze wewnętrznej i przestrzeni pierścieniowej pomiędzy rurkami. Naturalnie, że różnica ciśnień będzie tem większa, im rurki będą dłuższe. Przez przedłużenie rurek do poziomu wody (rys. 41) MONTUPET wyzyskuje całą wysokość słupa wody. Rurka cyrkulacyjna u góry jest zamknięta, woda zaś dopływa przez otwór boczny.

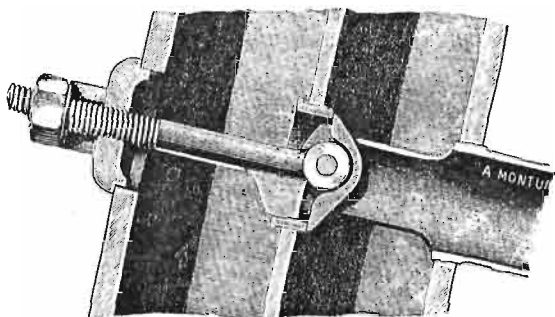


Rys. 40.



Rys. 42.

Zdaniem BELLENS'A, przy zwykłym urządzeniu rurek FIELD'A krążenie wody odbywa się pulsacyjnie, to jest, że na-



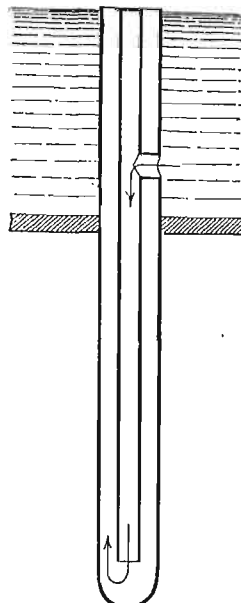
Rys. 39.

gromadzona para od czasu do czasu wyrzuca mieszaninę pary z wodą, nawet i przez rurkę środkową. Wskutek tego, jak twierdzi MONTUPET, w zwykłym kotle FIELD'A 1 kg węgla wydaje nie więcej aniżeli 5,8 kg pary, lub też 16 kg pary odnośnie do 1 m² powierzchni ogrzewalnej, gdy przy jego rurkach pierwsza liczba wynosi 6,3 kg, druga zaś 25—36 kg.

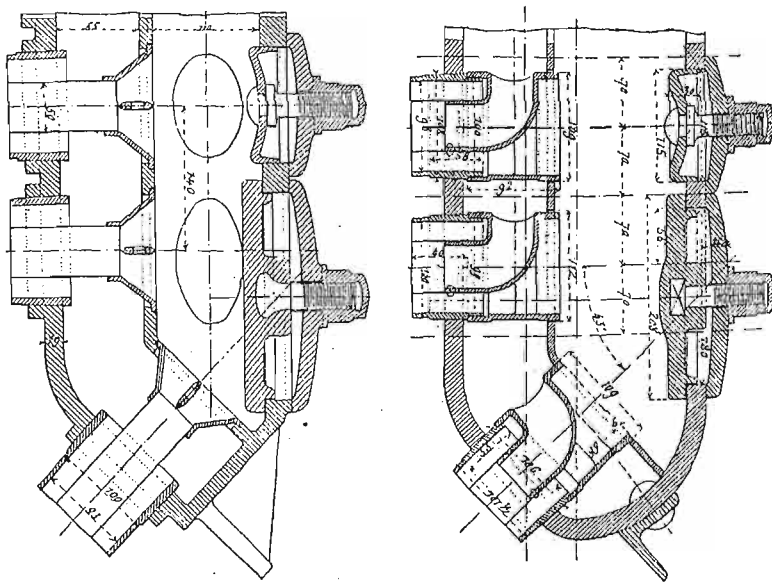
Dość oryginalnym jest kocioł okrętowy systemu MONTUPET'A, który, jak widać z rys. 42, właściwie składa się z dwóch zwykłych kotłów MONTUPET'A ze skrzyżowanymi rurkami cyrkulacyjnymi. U wierzchu kotła między zbieralnikami mieści się przegrzewacz pary.

2) Bardzo zbliżonym do kotła MONTUPET'A jest kocioł systemu P. BORROT'A (rys. 43 i 44); różni się jednak tem, iż jeden zbieralnik posiada komory z obu swoich stron z rurkami krzyżującymi się pośrodku nad paleniskiem. Komory są albo stalowe lane, albo też z blachy żelaznej. Z obu stron kotła mamy po kilka takich komór; każda z nich mieści po 12 rur. Pochylenie rur wynosi 50°. Sposób umocowania rur w ściankach komór wskazują rys. 45 i 46. Jak widać z rysunku, para ze zbieralnika przechodzi do trzech przegrzewaczy, umieszczonych w przestrzeniach swobodnych od rur i osusza się, a prawdopodobnie i przegrzewa się o kilka stopni.

Zdaniem wynalazcy, w kotle należy uznać następujące zalety:



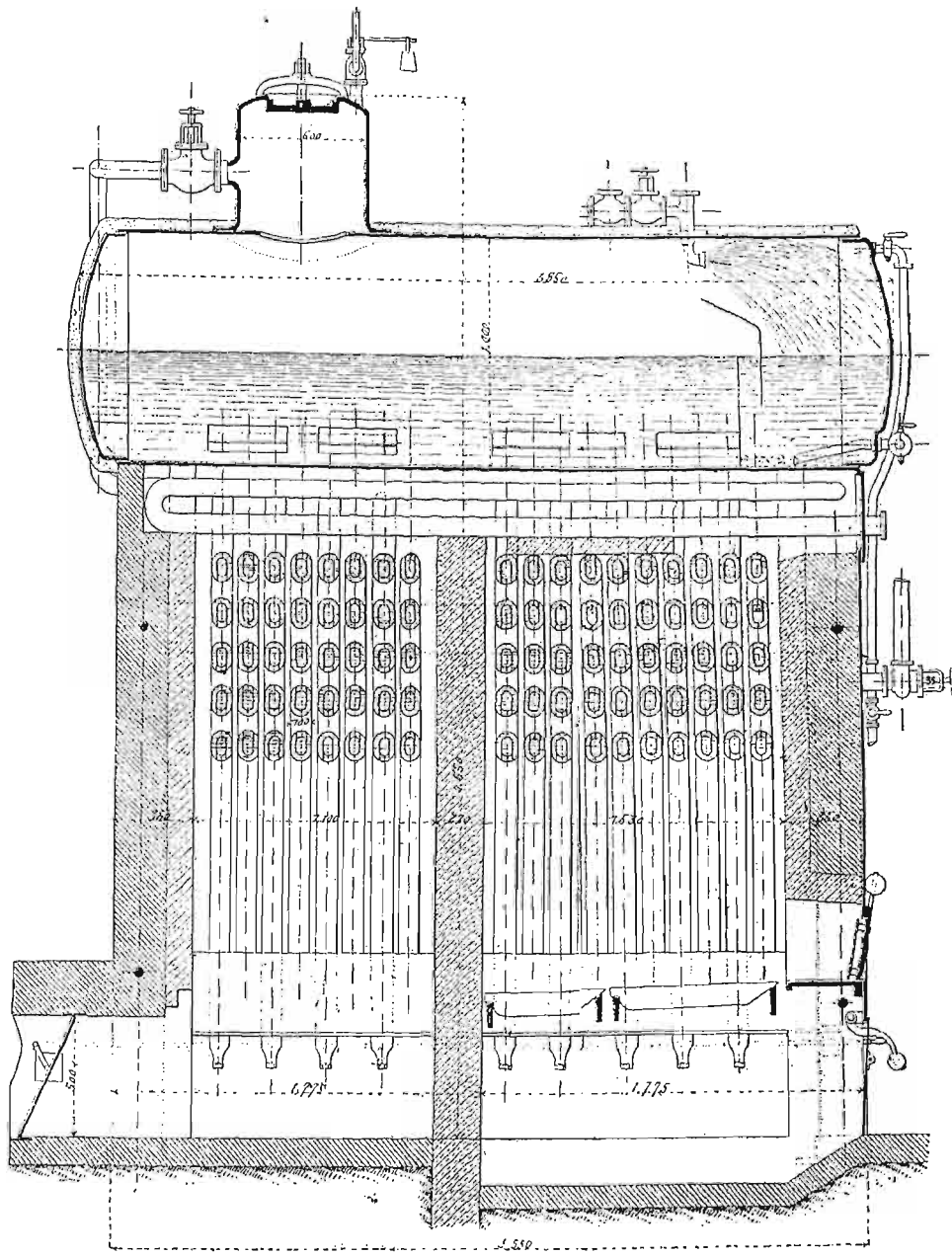
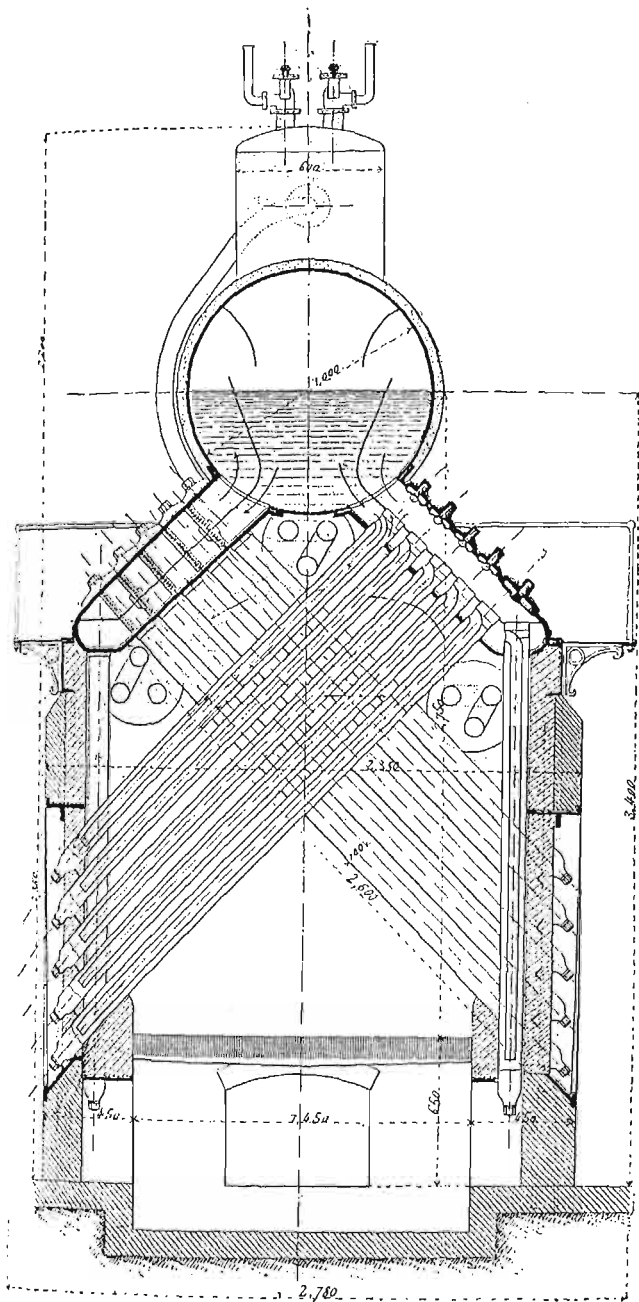
Rys. 41.



Rys. 45 i 46.

- 1) Palenisko ma znaczną wysokość, wskutek tego płomień nie oziębia się zbyt szybko.
- 2) W punktach krzyżowania się rur następuje dokładne zmieszanie się produktów palnych.
- 3) Równomierne ogrzanie rur na całej długości musi

- 5) Końce rur nie nagrzewają się i łatwo są dostępne. Pokrywki rur mają gwint niklowany, nie rdzewiejący.
- 6) Przy zamianie rury nie trzeba wylewać całej zawartości kotła, lecz tylko należy wypuścić wodę z odpowiedniej komory i zbieralnika.



Rys. 43 i 44.

powodować lepsze krążenie, niż w kotłach z rurami pionowymi.

- 4) Wytwarzanie pary odbywa się spokojnie, albowiem przekrój oddziału parowego komory stanowi w kotłach Borrot'a $\frac{1}{2}$ sumy przekrojów rur cyrkulacyjnych (w innych kotłach $\frac{1}{6}$ do $\frac{1}{8}$).

- 7) Pionowe rury boczne nie tylko zwiększają powierzchnię ogrzewu, ale i zabezpieczają kocioł od zbyt dużych strat ciepła przez promieniowanie.

(C. d. n.)

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Dr. G. Liciński. O kalorymetrze Krocker'a i oznaczaniu wartości opałowej węgla. Warszawa 1903 r.

Pod takim napisem mamy przed sobą broszurę o 22 stronicach, z kilku rysunkami, pracy d-ra H. LICIŃSKIEGO, jako odbitkę z Gazety Cukrowniczej.

Jakkolwiek autor na wstępie zaznacza, że jest to owoc paroletniej jego pracy z kalorymetrem KROCKER'A, to jednak sam opis postępowania z przyrządem tudzież niektóre szczegóły, dotyczące zbieranych spostrzeżeń, jak nie mniej pewne uogólnienia teoretyczne, upoważniają do wniosku, że jest to raczej nie zawsze dokładne streszczenie wiadomości, pobranych z drugiej ręki.

Na poparcie tego zarzutu nie będę przytaczał licznych dowodów, wolę ograniczyć się na tych tylko wiadomościach, jakimi autor dzieli się z czytelnikami, pouczając ich o przebiegu całego doświadczenia kalorymetrycznego, tudzież o spostrzeżeniach termometrycznych.

Autor podaje, że po przysposobieniu kalorymetru do doświadczenia należy temperaturę jego notować co minutę w ciągu 6—8 minut przed zapaleniem węgla, dalej w takichże odstępach czasu po zapaleniu węgla „tak długo aż termometr zacznie wykazywać nieznaczne odchylenia” i następnie przez jakie 6—8 minut, gdy termometr „zaczyna nieco opadać lub bardzo słabo podnosić się, stosownie do temperatury otaczającej”. Dla unaocznienia zaś powyższego autor przytacza

przykład własnego spalania kalorymetrycznego, gdzie przez pierwsze 8 minut temperatura wznosiła się od 14,86° do 14,95°, dalej po zapaleniu węgla przez minut 9 od 14,95° do 18,06°, w końcu zaś przez minut 8 również występowało ogrzewanie od 18,07° do 18,11°.

Wypada zatem, że kalorymetr, raz ogrzany ciepłem spalania węgla, może ogrzewać się dalej bez przerwy, że wskazania termometru nie mogą wyznaczać granicy pomiędzy okresem ogrzewania się kalorymetru i okresem jego oziębiania się, wreszcie że kalorymetryczne doświadczenia można prowadzić, nie bacząc na stałość temperatury oraz niezmiennosc stanu hygrometrycznego powietrza otaczającego?!

Że tego rodzaju wyobrażenie o spaleniach kalorymetrycznych można mieć po przeczytaniu kilku sprawozdań zawodowych, to niestety trudno temu zaprzeczyć; ale że tego rodzaju wiadomości naukowe, wobec których można jeszcze nie widzieć różnicy pomiędzy doświadczeniem naukowym błędnie i dobrze wykonanym, nie dają nikomu prawa do zabierania poważnego głosu w sprawie dokonywania tych właśnie doświadczeń, to, mnie się zdaje, nie ulega najmniejszej wątpliwości.

Wł. Kolendo.

Prace matematyczno-fizyczne, wydawane przez S. DICKSTEINA, WŁ. GOSIEWSKIEGO, WŁ. NATANSONA, A. WITKOWSKIEGO i K. ŻORAWSKIEGO. Tom XIV. Warszawa 1903.

Prace matematyczno-fizyczne są rocznikiem, pojawiającym się już od lat 14-stu. Zajmują one u nas to stanowisko, jakie gdzieindziej mają wydawnictwa wydziału matematyczno-fizycznego akademii nauk i pomimo znacznie mniej przyjaznych okoliczności, stały od pierwszej chwili swojego bytu na wysokości zadania. To też Redakcyi i współpracownikom tego wydawnictwa należą się wyrazy uznania za niezrażanie się trudnościami, i za wytrwałość z jaką prowadzą swą użyteczną pracę.

Na czele danego tomu umieszczono rozprawę francuską słynnego i z przekładów prof. S. DICKSTEINA dobrze znanego czytelnikom polskim matematyka E. PASCAL'A; następnie idą rozprawy J. SOCHOCKIEGO, J. RAJEWSKIEGO, A. PRZEBORSKIEGO, O. NICOLETTIEGO i R. MERECKIEGO, stanowiące cenne wyniki pracy samodzielnej. Pozatem znajdujemy sprawozdanie z piśmiennictwa polskiego w dziedzinie nauk matematyczno-fizycznych za r. 1900, opracowane niezwykle sumiennie. Sprawozdanie to jest ostatniem z drukowanych w Pracach matematyczno-fizycznych; za przyszłość bowiem, jak zawiadamia Redakcyja, sprawozdania te drukowane będą w „Kosmosie“ i wydawane w oddzielnych odbitkach. Sądzymy jednak, że dobrzeby było, gdyby owe odbitki dołączane były do przyszłych roczników „Prac matematyczno-fizycznych“.

—v—

Krzyżanowski J., inżynier-górn. i **S. Wysocki**, inżynier-elektrotechnik: **Nowy sposób walki z pożarami w kopalniach.** (Ein neues

System zur Bekämpfung von Grubenbränden). Berlin 1903. Autorowie obmyśliли nową metodę walki z pożarami w kopalniach, opatentowali ją w Belgii i rozpoczęli starania o patenty w innych państwach, a w celu propagowania swego wynalazku wydali broszurę, o której tu mowa. Z broszury tej wyjmujemy szczegóły następujące:

Zdaniem autorów, w razie wybuchu pożaru w kopalni główne niebezpieczeństwo stanowi nie ogień, rozszerzający się wolno, lecz dym, który w ciągu niewielu minut rozchodzi się po kopalni i czyni niemożliwym oddychanie, zanim ludzie zdążą opuścić zagrożone miejsca. Dymowi też przypisują autorowie większą część ofiar ludzkich, jakie zabierają corocznie pożary i wybuchy w kopalniach. Dlatego też w pierwszej chwili po wybuchu pożaru chodzi przedewszystkiem nie o gaszenie ognia, lecz o przecięcie dróg, któremi dym może wtargnąć do różnych okolic kopalni.

Kierując się tą zasadą, wynalazcy dzielią całą kopalnię na sekcye zapomocą bram, odpowiednio urządzonych i rozstawionych w chodnikach wentylacyjnych. Brama taka pozostaje normalnie otwartą, nie tamuje zatem przewiewu, ale w razie zamknięcia odcina hermetycznie jedną sekcję chodnika od drugiej. Rozstawienie bram zależy od różnych warunków miejscowych, ale odległość pomiędzy bramami sąsiednimi ma wynosić przeciętnie około 400 m. W razie wybuchu pożaru w którejkolwiek sekcji zamyka się jej bramy graniczne, i tym sposobem rozchodzenie się dymu staje się niemożliwym, a ogień pozbawiony dostępu powietrza musi wygasnąć. Po zamknięciu bram, przy odpowiedniej zmianie przewiewu, wszystkie części kopalni, za wyjątkiem odgradzonej sekcji, mogą pozostać dostępne, praca zatem może odbywać się w dalszym ciągu.

Aby uczynić działanie całego urządzenia celowym i szybkim, wynalazcy obmyśliли sposób zamykania i otwierania bram z centralnej stacyi pożarowej. Stacya jest połączona z różnymi okolicami kopalni zapomocą odpowiedniej sygnalizacyi elektrycznej, a zatem dyżurujący urzędnik natychmiast dowiaduje się o wybuchu pożaru i o jego miejscu, bezzwłocznie zamyka odpowiednie bramy, a tem samem zapobiega niebezpieczeństwu.

Urządzenie to w ogólnych zarysach przedstawia się jak następuje: Dodatni (lub odjemny) przewodnik dynamomaszynny, posiadający swój przerywacz na stacyi pożarowej, dochodzi do bramy i dzieli się tu na dwie odnogi: jedna z nich przebiega przez elektromagnes osadzony na ramie bramy, a następnie łączy się z przewodnikiem odjemnym, który może być wspólny dla wszystkich bram; druga odnoga przechodzi przez prosty przerywacz automatyczny i elektromotor, również osadzony na ramie i łączy się następnie z przewodnikiem odjemnym. Gdy przerywacz na stacyi zostaje zamknięty, to jednocześnie wzbudza się elektromagnes i rusza motor, który zapomocą odpowiedniego mechanizmu zamyka bramę, a ta, zamykając się, działa na przerywacz automatyczny, i tym sposobem przerywa prąd w elektromotorze. W położeniu zamkniętym utrzymuje bramę elektromagnes, którego kotwica na niej się znajduje. Jeżeli przerwać prąd na stacyi, to elektromagnes traci magnetyzm, i odpowiednia przeciwwaga otwiera bramę.

Jedna brama wraz z całym urządzeniem elektrycznym, prócz przewodników, ma kosztować około 125 marek.

Wynalazcy starali się widocznie o możliwą prostotę, i jest to rzeczywiście konieczny warunek powodzenia. Urządzenia przeciwpożarowe, cokolwiek bardziej złożone, mają pewną wadę zasadniczą: pozostając przez całe lata w bezczynności, podlegają stopniowemu rozstrojowi i odmawiają posłuszeństwa właśnie wtedy, gdy zajdzie potrzeba ich użycia.

Czy wynalazek pp. Krzyżanowskiego i Wysockiego został już gdzie zastosowany, broszura wspomniana nie objaśnia.

Z. S.

Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

Warszawska Sekcyja Techniczna. Posiedzenie z d. 17 listopada r. b. Na porządku dziennym odczyt inż. H. Brzeskiego: „O niektórych ulepszeniach w konstrukcyi samojazdów“. Odczyt ten prawdopodobnie będzie drukowany w Przegl. Techn.; to też nie podajemy tu jego treści.

Z dyskusyi nad odczytem wyłoniło się postanowienie urzędnika pokazu samojazdów różnych systemów. Załatwienie tej sprawy poruczono prezydium Sekcyi.

Jako punkt 2-gi porządku dziennego, przewodniczący inż. p. Rosset przeczytał sprawozdanie rzeczowe w sprawie zawalenia się mostu w Lublinie. Most w tem miejscu istniał, a że był drewniany i nieodpowiedni dla większego ruchu, tem bardziej, że miano przez most ten przeprowadzić tramwaj elektryczny, przeto postanowiono most istniejący zastąpić nowym i po długich debatach, czy nowy most ma być drewniany, żelazny czy żelaznobetonowy, komisya oświadczyła się za żelaznobetonowy i poruczyła tę robotę w drodze licytacyi firmie Arnold Bronikowski i S-ka w Warszawie, za 15 273 rub., z warunkiem wykończenia robót i oddania mostu dla ruchu nie później niżeli w d. 29 lipca r. b. Pomimo że roboty rozpoczęto dopiero w kwietniu r. b., wykończono most nawet przed terminem; lecz przed samym odbiorem sklepienie pękło. W celu zbadania przyczyny wypadku i zarządzenia naprawy, wyznaczono komisję złożoną z pp. Czerniawskiego, kapitana Marceńki, inż. Sikorskiego i bud. Paprockiego. Komisya ta zarządziła wzmocnienie przyczółków. Pomimo tego zabezpieczenia most 20 października runął.

Jako ciąg dalszy tego przemówienia, inż. p. Arnold Bronikowski (jako przedstawiciel firmy prowadzącej roboty), objaśnia, że na podstawie udzielonych wspomnianej powyżej firmie przez Magistrat Lubelski wyników urzędowego badania gruntu, wykazujących

na głębokości do 2-ch saż. (=4,25 m) grunt grzązki, niestały, a głębiej twardy ił, zaprojektowano i wykonano przyczółki mostu, każdy na 24-ch palach po 3 saż. (=6,4 m) długości, wbitych 30-pudowym (=490 kg) kafarem aż do odskoku i powiązanych u wierzchu pomiędzy sobą podwójnym rusztem dębowym. Nadto otoczono to rusztowanie wokół szpuntowanymi ścianami zabitymi do 3 saż. (=6,4 m) głębokości. Na takich rusztach zbudowano fundamenty i przyczółki z betonu granitowego 1:4:6, ściśle według zatwierdzonego projektu i pod ścisłym nadzorem budowniczych miejskich i gubernialnych. Na tych przyczółkach, po upływie około 5-ciu tygodni, oparto łuk mostu, o rozpiętości 6 saż. (=12,8 m) i 0,60 saż. (=1,3 m) strzałki, grubości w kluczu 20 cm i w oparach 30 cm, z betonu piaskowego 1:3 i podwójnej siatce żelaznej. Gdy po przeciągu 24-ch dni zwolniono kliny podszalowania i łuk betonowy się zarysował, zaproszona komisya ze strony miasta uznała, że należy łuk cały wykonać na nowo, używając innych materiałów, skoro po 24-ch dniach beton w łuku nie związał dostatecznie i nie wykazał potrzebnej twardości. Stało się zadość żądaniu komisyi i wykonano nowy łuk ze szczególną troskliwością i pod ścisłą kontrolą techników miejscowych. Gdy po upływie miesiąca miano przystąpić do próbnego obciążenia mostu i w tym celu wykonano z betonu bordiury pod baryerę oraz nawieziono piaskowy balast pod mający się wykonać na moście bruk, łuk mostowy dał przecięcie w kluczu o 16 cm, nie wykazując jednak żadnych widocznych rysów. Świadczyło to z jednej strony o wielkiej sprężystości łuku żelaznobetonowego i o bardzo troskliwym wykonaniu tegoż, lecz, niestety, nasunęło konieczne przypuszczenie, że albo obydwa albo też jeden z przyczółków ustępuje. Chociaż powierzchowne oględziny nie potwierdziły tego przypuszczenia firma, prowadząca roboty, zaprotestowała wobec zebranej komisyi przeciw próbnemu obciążeniu mostu, twierdząc, że oporność przy-

czółków wydaje jej się podejrzana, tem bardziej, że w obliczeniu wykreślonym, dołączonym do projektu mostu, wprowadzono ciśnienie boczne gruntu na przyczółki, dla odchylenia wypadkowej od skraju podstawy przyczółka ku jej środkowi. Zebrana komisya, uznając uwagi te za słuszne, poleciła odkopać ostrożnie tyły przyczółków, podpierając odpowiednio łuk mostu i w miejsce gruzu z ziemią, nie dającego dostatecznego ciśnienia bocznego na przyczółki, poleciła nasypać piasku. Robotę tę z całą ostrożnością wykonano, lecz mimo to łuk zaczął pokazywać z początku nieznaczne rysy od spodu, aż wreszcie w przeddzień urzędowej próby łuk wpadł do rzeki. Odkryto więc już nie tylko przyczółki, ale i fundamenty, przyczem okazało się, że pod jednym z nich w obrębie ściany szpuntowej pojawiło się źródło bardzo obfite z tak silnym naporem wody, że miała ona czas powymywać ziemię z pomiędzy szpiepali, na których fundament był założony. A że ta woda odpływała do rzeki pomiędzy rumowiskiem, nagromadzonym jeszcze koło mostu, więc nie była przewidziana. Nadto wynika z rzeczonych objaśnień, że zarówno sama firma, której roboty poręczono, jako też komisya, wyznaczona przez właściwą władzę, starały się jaknajsumienniej rzeczywistą przyczynę wypadku wyjaśnić i ustalić; to też nieśluszenie niektóre pisma, mówiąc o tym wypadku, odzywały się w taki sposób, jak gdyby podejrzewały, że rzeczywistą przyczynę zawalenia się mostu chciano zataić. Takie przedstawianie sprawy jest tem niewłaściwsze, że nieśluszenie podkopuje zaufanie do konstrukcji żelazno-betonowych wogóle, już obecnie bardzo rozpowszechnionych i stanowiących rzeczywisty postęp w dziedzinie budowlanej.

Z powyższego wyjaśnienia inż. p. A. Bronikowskiego wynika, że katastrofa, która nabrała takiego rozgłosu, należy do wypadków, mogących zdarzyć się przy każdej robocie budowlanej, choćby najsumienniejszemu, jeżeli zajdzie zbieg okoliczności nieprzyjaznych, nie dających się z góry przewidzieć. Nadto wynika z rzeczonych objaśnień, że zarówno sama firma, której roboty poręczono, jako też komisya, wyznaczona przez właściwą władzę, starały się jaknajsumienniej rzeczywistą przyczynę wypadku wyjaśnić i ustalić; to też nieśluszenie niektóre pisma, mówiąc o tym wypadku, odzywały się w taki sposób, jak gdyby podejrzewały, że rzeczywistą przyczynę zawalenia się mostu chciano zataić. Takie przedstawianie sprawy jest tem niewłaściwsze, że nieśluszenie podkopuje zaufanie do konstrukcji żelazno-betonowych wogóle, już obecnie bardzo rozpowszechnionych i stanowiących rzeczywisty postęp w dziedzinie budowlanej.

W dyskusji nad przemówieniem p. A. Bronikowskiego zabierają głos pp. Pawliński i Bronikowski.

Następnie p. Geisler zdawał sprawę z energicznie prowadzonych prac komisji podatkowej.

Z powodu zapytania wyjętego ze skrzynki, w przedmiocie rzekomego zeszpecenia widoku z ulicy Karowej przez pobudowanie kolumny, objaśnia inż. p. Emil Sokal, że ulica Karowa ma 21 m szerokości; oś kolumny oddalona jest od osi ulicy o 50 m; nie może zatem być mowy o tem, że kolumna zakrywa widok na wprost ulicy Karowej.

Zależnie od punktu obserwacyjnego widok i dziś, bez względu na kolumnę i otaczające go rusztowanie, które dno zajmuje miejsca, jest rozległy. Oprócz rzeki samej, wzrok obejmuje szeroką nizinę, część Pragi, całą Saską Kępe i sięga daleko, poza granice miejskie. Rusztowanie wkrótce zostanie usunięte i pozostanie wysmakły komin, o wysokości 54 m nad wierzchem ulicy.

W tym okresie, w którym miasto nosiło się z zamiarem zbudowania własnej elektrowni, stacya przepompowywania ścieków miała być poruszana elektrycznością i wtedy, gdyby projekt ten nie upadł, można byłoby przesunąć komin jeszcze dalej w bok. Dziś, po wydaniu na ten cel 40 000 rub., krytyka zjawia się zapóźno i do celu nie prowadzi. Jeżeli idzie o bezcelowy alarm, to ten cel został już osiągnięty.

Przewodniczący zapowiada na przyszły wtorek odczyt prof. Załęskiego, p. t.: „Kwestya mieszkań w wielkich miastach“. Ze względu na ważność tematu, postanowiono zaprosić i inne sekye.

Ed. Wawr.

Stowarzyszenie Techników. Posiedzenie z d. 13 listopada r. b. Inż. F. Kucharzewski mówił: „O odtworzeniu dyoptry Herona“. Temat zaczerpnięty został z historii techniki, a specjalnie z techniki mierniczej. Odczyt drukujemy w Przeglądzie Technicznym i dlatego ta treść jego nie podajemy.

Posiedzenie z d. 20 listopada r. b. Posiedzenie rozpoczął przewodniczący, inż. p. Łatkiewicz, dłuższem przemówieniem, w którym oddał należny hołd przed kilku dniami zmarłemu prof. H. Jewnielowi w Petersburgu. Pamięć jego uczcili zebrani przez powstanie. Odczytano list dwóch dawnych uczniów zmarłego, którzy proponują, by Stowarzyszenie zajęło się utrwaleniem pamięci profesora, jużto przez wydanie dzieł jego w języku polskim, jużto przez zebranie funduszu na konkurs imienia zmarłego na dzieło treści technicznej, jużto wreszcie przez wydanie życiorysu i ustawienie popiersia profesora w nowobudującym się gmachu Stowarzyszenia Techników.

Następnie wygłosił arch. p. B. Rogóyski część drugą odczytu „O niektórych najnowszych urządzeniach w budownictwie“. Prelegent mówił o konstrukcjach żelazno-betonowych, objaśniał na przykładach ułożone przez siebie tablice pomocnicze do obliczeń wzmiarkowanych konstrukcji. W ożywionej dyskusji brali udział prócz prelegenta pp. Kotowicz, Ciszewski, Lutostawski, Łubkowski i Makowski.

Pod koniec posiedzenia odczytano list inż. Kossowskiego, który zaprasza stowarzyszonych do przybycia na próbne obciążenie sklepień systemu Matrą'a w fabryce Blunka (Rybaki № 6). J. L.

Towarzystwo Politechniczne Lwowskie. Posiedzenie z d. 11 listopada r. b. Inż. p. Klauyusz Angerman mówi

O Borysławiu pod względem tektoniczno-geologicznym (wykład ten był wygłoszony na międzynarodowym IX Kongresie w Wiedniu). Prelegent opisuje na wstępie bogatą produkcję Bo-

ryslawia, dającą 70 000 cystern rocznie (średnio po 500 koron), a więc 35 milionów rocznie. Na podstawie szczegółowych rysunków, przedstawiających umiejętnie zestawione profile warstw, zdjętych przez prelegenta na miejscu, motywuje prelegent, iż fałdy, na północnym stoku Karpat, mieszczące naftę, utworzyły się podczas ostatniej depresji w okresie trzeciorzędowym.

Dotychczasowa liczba szybów ponad 1000, dała prelegentowi materiał do badania przyczyn, dlaczego w pewnych miejscach pojawia się ropa, a tuż obok zupełnie jej niema. Przyczyny występowania nafty, które zostały dokładnie zbadane właśnie u nas w Galicyi, gdzie rozwinął się specjalny dział nanki: „geologia naftowa“, są ważne dla Anglii, Rumunii i Rosyi, wszędzie, gdzie się tylko pojawia nafta.

Płyn gromadzi się w szczelinach powstałych z odkształcenia pokładów. Mylnie jest mniemanie, jakoby wiek warstw wpływał na to. W Szwecyi i Norwegii znajdowano asfalty w szczelinach granitowych. Pojawienie się nafty właśnie w Borysławiu jest wynikiem nie przypadku, ale budowy pokładów. Każde zgięcie warstw kruchych powoduje na szczycie szczeliny, załamania we wklęsłach i w tych przestrzeniach gromadzi się ropa. Do badania Borysławia miał prelegent następujące dane:

- 1) Odkrywki t. j. potoki, urwiska, wąwozy, gdzie pokłady występują na powierzchni.
- 2) Wiercenia t. j. dzienniki wiertnicze.
- 3) Wyniki własnych badań i korespondencye dla otrzymania dat z 200 wiercen.

W dalszym ciągu objaśniał prelegent szczegółowo profile, wskazując główne kierunki linii naftowych, a omawiając następnie tworzenie się Karpat, wyraził zdanie, iż wzdłuż całego podnóża Karpat od strony północnej, w szerokości 100 km, znajdować się muszą całe sieci ogromnych zbiorników ropy, po dziś dzień nieeksploatowanych—nieprzebrane bogactwa.

Galicya produkuje dziś zaledwie $\frac{1}{20}$ tego, co daje Kaukaz, $\frac{1}{18}$ Ameryki, a mogłaby produkować nie tylko równe ilości, ale może nawet większe. Sam Borysław przemienia się już dziś w galicyjskie Baku i tylko żałować należy, że największa część produkcji znajduje się w rękach obcych.

W dyskusji zabierali głos prof. Syroczyński, inż. Miński i prelegent. Wyłoniły się różnice w poglądach co do przyczyn powodujących tworzenie się ropy. Prelegent przytaczał szeregi dowodów potwierdzających teorię powstania ropy z gazów, przeobrażonych w ciecz w retorcje ziemie, podobnie, jak otrzymywano ropę z gazów w laboratorium; prof. Syroczyński bronił teorii powstania ropy z tłuszczów organicznych. Edmund Libański.

Krakowskie Towarzystwo Techniczne. Posiedzenie z d. 16 listopada r. b. Odczyt p. Maksymiliana Hubera:

„O wytrzymałości“.

Za przedmiot referatu wybrał prelegent streszczenie napisanej przez siebie rozprawy: „O podstawach teorii wytrzymałości“, w której rozwija i uzasadnia własną hipotezę: iż wyężenie materiału, czyli niebezpieczeństwo jego pęknięcia mierzy się jego odkształceniem ogólnem. Hipoteza ta znajduje się w sprzeczności z twierdzeniami Poncelet'a i de Saint-Venant'a, którzy dowodzili, iż miarą wyężenia materiału jest jego wydłużenie lub skurczenie jednostkowe, czyli, że niebezpieczeństwo pęknięcia wówczas zachodzi, gdy to jednostkowe wydłużenie lub skurczenie dosięgnie wartości danemu materiałowi właściwej.

Ostatnie to zapatrywanie rozpowszechniło się w niemieckiej literaturze technicznej dzięki pracom Grashof'a i Winkler'a i, mimo że zwłaszcza w ostatnich latach wyłoniły się nowe w teorii tej poglądy, posiada ono do dzisiaj największy zastęp zwolenników.

Dzięki tej błędnej, zdaniem prelegenta, teorii, przywykliśmy też z pozorną słusnością uogólniać, że największemu wydłużeniu odpowiadają winno maksymalne rozsuniecie cząsteczek (molekuł) w kierunku tego właśnie wydłużenia. Autor licznymi przykładami, zaczerpniętymi z praktyki, obala to uogólnienie niemieckich uczonych, i, po dokładnem rozważeniu tej sprawy, udowadnia, że na istotne niebezpieczeństwo pęknięcia, nie tylko rozsuniecie cząsteczek na kierunku maksymalnego wydłużenia się znajdujących ma wpływ stanowiący, lecz także i zmiana wzajemnej odległości cząsteczek, we wszystkich innych kierunkach przez dany punkt przechodzących, winna w obliczeniach być uwzględniona.

Autor uzmysławia swoją hipotezę na systemie rzędnych, gdzie w sferze działania dowolnej cząsteczki m , w wypadku rozsunienia w jednym tylko kierunku znajdziemy większą ilość cząsteczek, niż w razie rozsunienia ich w kierunkach wszystkich trzech rzędnych.

Spostrzeżenie to skłoniło prelegenta do głębszych badań nad podstawową kwestyą teorii wytrzymałości, których rezultatem — nowe zapatrywanie, streszczające się następującem założeniem: *niebezpieczeństwo pęknięcia w pewnym miejscu ciała określa ogół wydłużeń jednostkowych we wszystkich kierunkach z owego miejsca poprowadzonych.*

Doświadczenia, dokonane przez prof. Föppl'a w Monachium i innych eksperymentatorów, pośrednio utwierdziły autora w jego nowem przekonaniu i na podstawie tej hipotezy rozwinął on szereg matematycznych wzorów dla wszechstronnych naprężeń.

Rezultatem praktycznym tego poglądu byłoby przedewszystkiem znaczne wyżyskanie materiału, którego miarą, w wypadkach wszechstronnego ciśnienia, winno być nie dotychczasowe t. zw. „wyężenie dopuszczalne“, lecz naprężenie znacznie większe, niż przy liniowym i dwuwymiarowym stanie napięcia—trwałe nawet poza granicą sprężystości.

Prelegent wyraził przekonanie, iż w wypadkach wszechstronnego ciśnienia, z zupełnym spokojem czynić można próby niebywających dotąd „naprężeń dopuszczalnych“, bez obawy pęknięcia materiału, a w każdym razie doświadczenia te zastosować można np. do łożysk walcowych i kulkowych, betonu „owiniętego“ i t. p.

W końcu zaś nadmieniam, że jakkolwiek przed opracowaniem swego pomysłu ciekawie rozglądał się w obszernej literaturze tego przedmiotu, nigdzie nie napotkał śladu pracy Beltrami'ego: „Sulle condizioni di resistenza dei corpi elastici“ z 1885 r., osnutej, jak widać z referatu o niej w VI-ym tomie „Wiadomości matematycznych“ (Warszawa, 1902), na podobnym pomysłu. Okoliczność ta wydaje się autorowi

tem dziwniejszą, że od czasu ziomka Beltrami'ego, Castigliano'a, pojęcie pracy odkształcenia odgrywa w licznych zastosowaniach teorii sprężystości rolę nader ważną.

Za ciekawy wykład z zakresu teorii obecni nagrodzili prelegenta łuczynymi oklaskami. Sz.

ROZMAITOŚCI.

Odczyt. Kilka miesięcy temu p. dr. Estreicher z Krakowa z katedry muzealnej przedstawił kilkakrotnie skroplone powietrze i wykonywał doświadczenia, przy których z natury rzeczy mówił o sposobach skroplenia gazów i o nader niskich temperaturach, jakie się przy tych pracach otrzymywać dają.

Nadzwyczaj ciekawie i umiejętnie rzecz o niskich temperaturach spopularyzował p. prof. Bronisław Znatowicz z tejże samej katedry w odczycie publicznym, wypowiedzianym we środę d. 18 i powtórzonym w sobotę d. 21 b. m. Odczyt ten rozpoczął serię, urządzoną przez Sekcję odczytową Muzeum.

Przygotowawszy słuchaczy wstępem, w którym przedstawił te reakcje, przy których następuje oziębienie, jako to: rozpuszczanie się soli w cieczach a nawet w innych pochłaniających je ciałach stałych i parowanie, prelegent okazał mieszaniny oziębiające i zamroził rtęć, której punkt przechodzenia w stan stały wynosi 40° poniżej zera.

Następnie przedstawił skroplony dwutlenek węgla i objaśnił przytem, że gazy, zmuszone do zmniejszenia swej objętości, przechodzą w stan ciekły, do czego przecież wymagana jest pewna określona temperatura, tak, że poza tą granicą temperatury żadne ciśnienie nie jest w stanie skroplić danego gazu.

Przy wypuszczaniu z pod ciśnienia, skroplony dwutlenek węgla przechodzi natychmiast w stan gazowy, zużywając przytem znaczną ilość ciepła.

Ciepło to bierze on częścią z otoczenia swego, częścią zaś odbiera ciepło drugiej części wypuszczonego strumienia cieczy, tak dalece, że powoduje oziębienie jej znacznie większe niż to, przy jakim sam skroplony został i zamienia tę część strumienia cieczy na ciało stałe.

W tej temperaturze skroplić się daje etylen, który zuów, powracając do stanu gazowego, daje temperaturę jeszcze niższą.

Tą drogą idąc, uczeni badacze zdolali skroplić powietrze i prawie wszystkie gazy, dochodząc nawet do skroplenia wodoru, do czego niezbędna jest temperatura poniżej 260° zimna. W rzędzie tych uczonych znakomite miejsce zajmują badacze szkoły krakowskiej—Olszewski, Wróblewski i inni.

Nie jest to przecież jeszcze granica niskich temperatur. Opierając się na tem, że gaz poddawany oziębieniu traci w swej objętości na każdy stopień termometryczny ciepła $\frac{1}{273}$ swej objętości, uczeni określili zero absolutne, czyli ową granicę teoretyczną na 273° poniżej zera termometrycznego.

Widać stąd, że od tej granicy dzieli nas już tylko bardzo niewielka przestrzeń, która jednak prawdopodobnie nigdy przekroczoną nie zostanie.

Stajemy tu wobec niezmiernie doniosłego zagadnienia i z pewnością grozą pomysłów przychodzi o tem, co byśmy otrzymali, dochodząc do zera absolutnego. Przestrzeń międzycząstkowa ciał w przyrodzie przy tem zerze absolutnem zniknęłaby musiała zupełnie, cząsteczki przyległyby do siebie... otrzymalibyśmy więc materię zupełnie i zasadniczo różną od tej, jaką spotykamy w przyrodzie. Byłaby to może pra-materia... ale nie puszczajmy wodzy zawrotnym hipotezom i nie uprzedzajmy badań, w których uczeni całego świata nie ustają. (j. wł.)

Nowy gmach Warszawskiej filii Banku Państwa ma stanąć na placu b. mennicy przy ul. Bielańskiej. Opracowanie szkiców przedwstępnych do projektu poruczone znamienitym architektom warszawskim: p. Józefowi Dziekońskiemu, akademikowi architektury i p. Władysławowi Marconiemu, oraz jednemu z budowniczych petersburskich.

Egzamin na prawo prowadzenia robót. Egzamin ten, ustanowiony na zasadzie art. 195 ustawy budowlanej z r. 1857 przy Komitecie Techniczno-Budowlanym Ministerium Spraw Wew., wydał liczny zastęp budowniczych słabo przygotowanych, posiadających jednak prawo wnoszenia budynków na równi z technikami, którzy ukończyli zakłady naukowe wyższe.

Obecnie, po otwarciu całego szeregu nowych szkół technicznych, potrzeba powiększenia liczby budowniczych niedyplomowanych ustala i dlatego z zapoczątkowania Towarzystwa architektów w Rydze podniesiono sprawę ograniczenia liczby rzeczonych budowniczych, drogą przeniesienia egzaminu do Instytutu Inżynierów Cywilnych w Petersburgu i podwyższenia wymagań egzaminu. Pierwsza z tych innowacji może być ustanowiona tylko w porządku prawodawczym i oczekuje swej kolei. Nowy program egzaminu został już zatwierdzony przez p. Ministra Spraw Wewnętrznych i zacznie obowiązywać od r. 1904.

Program obejmuje: 1) Matematyka (algebra, geometria i trygonometria); 2) Fizyka; 3) Chemia; 4) Rysowanie z ornamentów gipsowych; 5) Teoria porządków architektonicznych; 6) Technologia materiałów budowlanych; 7) Budownictwo; 8) Architektura, ogrzewanie i wentylacja; 9) Geodezya niższa i drogi; 10) Zasady mecha-

niki budowlanej; 11) Mosty; 12) Wodociągi i kanalizacja; 13) Kosztorysy i prawo specjalne; 14) Projekty architektoniczne.

Osoby poddające się egzaminowi obowiązane są przedstawić świadectwo o przebyciu trzech lat praktyki budowlanej pod kierunkiem techników z wykształceniem wyższym, i wnieść 25 rubli na koszt egzaminu.

Szczegółowe programy ogłoszono w „Praw. Wiestn.“ № 129 z 24 (11) czerwca r. 1903.

Przemysł garbarski w Królestwie. Ilość garbarni wynosi około stu, z 25 000 robotników, z czego przypada na Warszawę 40 garbarni i 15 000 robotników. Ogólna wartość wytwórczości wynosi 21 mil. rub., z tego na garbarnie warszawskie przypada 15 000 000 rub. Warsz. oddział Banku Państwa postanowił wydawać pożyczki garbarniom; kredyt osobisto-rzeczowy 6%, w wysokości 60% wartości skór. Termin pożyczki 6-miesięczny dla wyprawnych i 3-miesięczny dla surowych skór.

Nowy teatr w Wiedniu ma być wzniesiony w Ogrodzie Angielskim, według projektu słynnych architektów Hellmer & Fellner. Roboty mają być ukończone przed jesienią 1904 r. Teatr ma mieścić 3000—4000 osób i niezależnie od codziennych w ciągu całego roku przedstawień mają odbywać się w nim koncerty, bale i bale maskowe.

Próba nowego zastosowania samojazdów. W listopadzie r. 1901 w Petersburgu wykonano, z zapoczątkowania p. Ministra Komunikacji, próby zastosowania samojazdu do ciągu wozów na drodze gruntowej zwyczajnej, zapomocą toru drewnianego przenośnego. Każda szyna składała się z dwóch desek: poziomej, przybitej do podkładów i z pionowej kierownicy. Ogólna szerokość toru wynosiła 1,35 m. Próby wypadły pomyślnie, gdyż zwyczajny uliczny samojazd benzynowy o sile 3½ konia pociągnął wóz naładowany cegłą z szybkością 12 km na godzinę. Ciężar całkowity całego pociągu wynosił 1,8 t. Obecnie próby te mają być powtórzone w większym zakresie przy budowie nowego wodociągu w Carskim Sióle. Materiały budowlane dla stacji pomp, położonej w bliskości źródeł, odległych o kilka kilometrów od szosy, będą dowożone kołmi, a następnie od szosy do miejsca, po terenie bagnistym, te same wozy będą ciągnięte samojazdami na torze przenośnym drewnianym.

Według obliczeń prowizorycznych, koszt kilometra toru nie przeniesie 2000 rub., a samojazd o sile 6—7 koni będzie w stanie ciągnąć 4 t ładunku na wozach zwyczajnych z szybkością 10 km na godzinę.

W razie dobrego wyniku tych prób, samojazd może znaleźć zastosowanie w wypadkach, gdy trzeba przenieść szybko znaczną ilość ładunku na niewielką odległość w bok od szosy.

Droga żel. elektryczna na Wezuwiusz. Znana firma podróżnicza T. Cook i Syn ukończyła świeżo budowę drogi żel. elektrycznej od miasteczka Resina, do którego dochodzi tramwaj elektryczny z Neapolu, do podstawy stożka krateru (795 m nad p. m.), odkąd do wierzchu prowadzi kolej linowa, przez tę samą firmę przed laty 10 zbudowana.

Pierwsze 3,15 km od Resiny idzie linia zwyczajna gładka, dalej 1,65 km do Obserwatorium linia zębata. Stąd zaś aż do stacji dolnej dawnej drogi żel., na przestrzeni 2,70 km linia linowa. W pobliżu Obserwatorium, na wysokości 590 m nad poziomem morza, stanął wielki hotel. Stacja generatorów mieści się na końcu linii gładkiej. Koszt budowy linii i wagonów motorowych, każdy na 30 osób, wynosi 1 150 000 franków. Odtąd turyści, których dziesiątki tysięcy zwiedza corocznie Wezuwiusz, będą mieli komunikację kolejową niemal od drzwi hotelu do samego krateru. Do przejścia pieszo pozostaje tylko ostatnie 115 m wysokości stożka wulkanu.

Podrózenie żarówek. Nadzwyczajny spadek cen żarówek elektrycznych, wywołany szaloną konkurencją odnośnych fabryk, doprowadził do utworzenia międzynarodowego kartelu pod firmą „Verkaufsstelle Vereinigter Glühlampenfabriken“. Związek kartelowy rozporządza kapitałem miliona marek, i ma wyłączny monopol kupna i sprzedaży lamp elektrycznych z włókna węglowego, umieszczonego w próżni wolnej od tlenu. Siedzibą kartelu jest Berlin.

W Wiedniu odbyła się d. 22 października r. b. konferencja dyrektorów wszystkich wiedeńskich zakładów elektrycznych, na której uchwalono protest przeciwko temu zamachowi na kieszenie konsumentów, zakładów elektrycznych i instalatorów. Postanowiono przedłożyć w tej sprawie memoriały komisji elektrycznej wiedeńskiej radzie miasta i radom zarządzającym tamtejszych zakładów elektrycznych. S. Z.

Wspomnienie pozgonne. Ś. p. Hipolit Iewniewicz, inżynier, profesor Instytutu Technologicznego w Petersburgu, zm. d. 18 listopada r. b. Szczegółowszą wiadomość o życiu i pracach zmarłego podamy w jednym z numerów najbliższych.