

WODOSPAD NIAGARY,

jego znaczenie w elektrotechnice i przemyśle.

Odczyt inż. W. Boguckiego, wygłoszony w Stow. Techn. w Warszawie d. 11 grudnia 1903 r.

Podczas mego pobytu w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej zwiedzałem sporo miast, posiadających większych rozmiarów urządzenia oświetlenia elektrycznego i przenoszenia energii zapomocą elektryczności, pomiędzy innymi

nie załatwiały najważniejszej kwestyi, a mianowicie — przenoszenia energii elektrycznej w wielkiej ilości na wielką odległość.

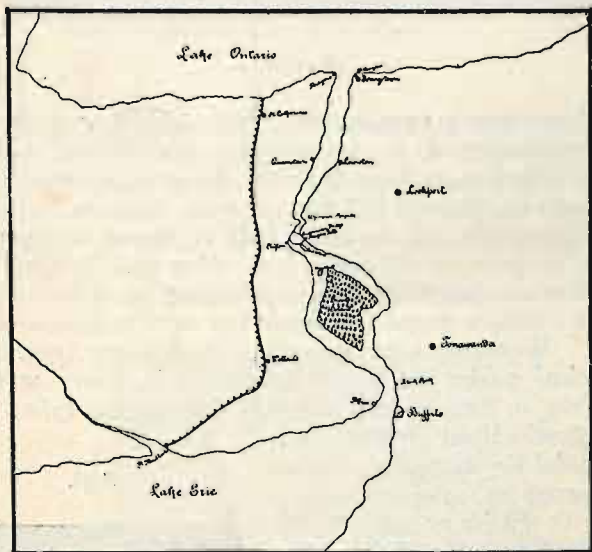
Wybudowanie przez Powszechne Towarzystwo Elektryczne (A. E. G.) z Berlina centralnej stacyi w Laufenie, rozwiązało pytanie, w jaki sposób użytkować można najkorzystniej wodospady Niagary jako siłę wodną.

Wspomniane towarzystwo dostarczało energię elektryczną do oświetlenia i do motorów z Laufen do Frankfurtu n. M., t. j. na 175 km odległości, podczas powszechnej wystawy elektrotechnicznej w r. 1891. Wybudowana stacya centralna w Laufenie dała wyniki wyborne, tak, że sprawa przenoszenia energii elektrycznej na wielką odległość została rozstrzygnięta, przez zastosowanie prądu zmiennego o wysokiem napięciu.

Centralna stacya w Laufenie stała się historyczną w dziedzinie elektrotechniki ze względu na to, że dopiero od tego czasu, t. j. od 1891 r. przenoszenie energii elektrycznej zaczęło się szybko rozpowszechniać; elektrotechnicy zaś starali się użytkować każdą możliwą siłę wodną, jako najtańszą siłę motoryczną. W Europie posiadamy najpoważniejszą taką siłę wodną w Rheinfelden, gdzie Powszechne Towarzystwo Elektryczne (A. E. G.) z Berlina wybudowało wspaiałą centralną stacyę elektryczną, użytkując wodospady rz. Renu do 15 000 k. p. i przenosząc tę siłę zapomocą elektryczności do różnych fabryk.

Rzeka Niagara (rys. 1), która łączy jeziora Erie i Ontario, stanowi granicę pomiędzy brytyjską Kanadą a północno-amerykańskim stanem New-York; przepływa 53 km, wliczając w to wszystkie zakręty. Przy forteczce Erie, t. j. tam gdzie Niagara nabiera charakteru rzeki, dochodzi ona do 1200 m szerokości; około Black Rock koryto jej zżęza się do 600 m i rzeka płynie stąd z wielką szybkością. Dalej rozszerza Niagara znów swe koryto do pierwotnej szerokości i płynie do-

Rzeka Niagara.



Rys. 1.

i stacyę centralną przy słynnym wodospadzie Niagary. Kto tego króla wodospadów w naturze nie widział, ten nie może sobie wyobrazić, jak imponujący widok przedstawia. Amerykanie są dumni, że posiadają największą siłę wodną w świecie.

Wodospad Niagary.



Według zdjęcia z natury inż. W. Boguckiego.

Rys. 2.

cie; jednakże wodospad do r. 1891 był tylko piękną dekoracją. Myśl użytkowania tego olbrzymiego zapasu siły istniała już od lat przeszło pięćdziesięciu, lecz nie wiedziano, w jaki sposób to wykonać, pomimo tego, że użytkowanie siły wodnej nie przedstawiało nic nowego. Dużo firm podawało swe projekty, ale na tych projektach tylko się kończyło, albowiem

Część wschodnia (amerykańska) wodospadu.



Według zdjęcia z natury inż. W. Boguckiego.

Rys. 3.

Część zachodnia wodospadu.



Według zdjęcia z natury inż. W. Boguckiego.

Rys. 4.

syć wolno w kierunku z południa ku północy. Około 10 km poniżej forteczki Erie rzeka rozdziela się na dwa rękawy, które opływają lasem zarosłą wyspę Grand Island, należącą do stanu New-York, a po zaledwie 15 km poniżej, rękawy rzeczne znowu się łączą; przed ujściem zachodniego rękawa znajduje się brytańska wysepka Navy Island. Stąd rzeka płynie ze zwiększającą się szybkością, aby na koniec o 7 km poniżej, pomiędzy miastem amerykańskim Niagara Falls

Wodokrety.



Według zdjęcia z natury inż. W. Boguckiego.

Rys. 5.

a kanadyjską wioską Clifton rzucić się w przepaść. Jest to słynny wodospad Niagary (rys. 2). Kozia wyspa (Goat Island) dzieli go na dwie nierówne części. Wschodnia, amerykańska (rys. 3), ma 326 m szerokości i 50 m wysokości, zachodnia zaś (rys. 4) wielka czyli Horseshoefall (tak nazwana, ponieważ ma kształt podkowy) ma 574 m, albo wzdłuż przekątnej mierzona 372 m szerokości i 48 m wysokości. Pierwsza znajduje się zupełnie w obrębie stanu New-York; przedstawmy zaś sobie linię przeciągniętą przez środek drugiego wodospadu, to podzieli ona wodospad na połowy, z których jedna należy do Unii, a druga do Kanady. Wspaniałość wodospadu Nia-

Rzeka Niagara za wodospadem.



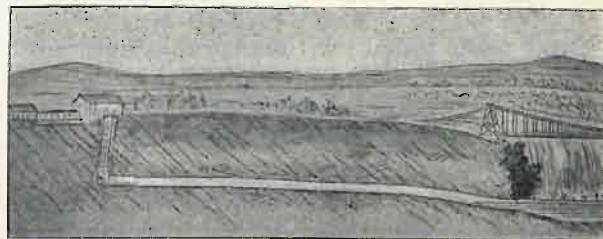
Według zdjęcia z natury inż. W. Boguckiego.

Rys. 6.

gary polega nie tylko na wysokości jego spadku, lecz także na ogromnej ilości spadającej wody, ocenionej na 554 000 m³/min. Z głębi przepaści utworzonej 70 — 85 m wysokimi urwistymi skałami, do której spada woda, wznoszą się białe masy piany, widoczne jako obłok na kilka mil w około. Z obydwu stron wodospadu można się przedostać do jego brzegów. Spadająca woda w korycie rzeki u spodu wodospadu wydrążyła jamę 57 m głęboką. Prawie poziomy pokład kamieni wapiennych, 26 m grubości, po których spada olbrzy-

mia masa wody, spoczywa na jeszcze większym pokładzie łupku, który wskutek podmywania przez wodę spadającą się rozkłada, tak, że kamień wapienny, pozbawiony swej warstwy spodniej, w dużej masie spada do wody, jak to było w r. 1828, 1863 i 1862, kiedy tak zwany Table Rock po stronie kanadyjskiej znikł w falach. Wskutek bezustannego niszczenia skał koryta, wodospad Niagary coraz więcej zbliża się do jeziora Erie, a mianowicie rocznie o 0,82 m według do-

Przekrój tunelu.



Rys. 7.

kładnych pomiarów czynionych 1842 — 1879 r.; wobec tego można przypuszczać, że po upływie 40 000 lat, wodospad Niagary dotarłby do jeziora Erie. Długość koryta Niagary do wodospadu wynosi 32 km, a spadek 18,6 m, z których 15,6 m przypada na ostatnie 800 m przed wodospadem. Do tego miejsca w dół rzeka jest spławna. Poniżej wodospadu Niagary przybiera bieg spokojny; po 5 km zwęża się do 300 m i skręca nagle pomiędzy 100 m wysokimi skałami w lewo. Wskutek tego powstają wodokrety (rys. 5). Na powierzchni wody jest tu bezustanny wir, który w środku wznosi się o 3 m ponad brzegi. Dotychczas tylko jednemu okrętowi (Maid of Mist) w r. 1861 udało się szczęśliwie przedostać przez to miejsce niebezpieczne. O 10 km poniżej wodospadu, około miasteczek Lewiston i Queenstown rz. Niagara ma 2700 m szerokości i od tego miejsca staje się spławna. O 11 km poniżej, pomiędzy amerykańską wsią Youngstown (z forteczką Niagara) a kanadyjskim miasteczkiem Niagara wpada rzeka Niagara do jeziora Ontario.

Na Niagarze zbudowano 4 mosty, nie licząc mostu do wyspy Koziej, a mianowicie: most kolejowy około Buffalo, t. j. tam, gdzie Niagara wypływa z jeziora Erie (zbudowany w r. 1873), most wiszący 375 m długi i 78 m wysoki tuż przy wodospadzie, otwarty dla ruchu w r. 1869. O 3 km poniżej wodospadu znajduje się most łańcuchowy 1244 m długi i 78,6 m wysoki, zbudowany przez A. RÖBLING'A, a do użytkowania oddany w r. 1855. Wreszcie czwarty most stalowy 277 m długi i 73 m wysoki, otwarty dla ruchu w r. 1883.

Ponieważ wodospady Niagary przerywają wszelką komunikację pomiędzy najbliższymi jeziorami, po stronie kanadyjskiej wybudowano kanał obwodowy Welland, łączący jeziora Ontario i Erie. Jest on 67 km długi, posiada 37 szluz, po 52 m długości, 13,7 m szerokości i 4,3 m głębokości.

Przechodząc do opisu olbrzymiej centralnej stacji elektrycznej przy wodospadzie Niagary, zaznaczam, że, jak już na wstępie wzmiankowałem, do r. 1891 przenoszenie energii elektrycznej w większej ilości na wielką odległość było połączone z wielkimi trudnościami. Prąd stały nie nadawał się dlatego, że koszt przewożenia przewodników byłoby za wielki, a prąd stały, jak wiadomo, nie daje się w taki sposób transformować jak prąd zmienny. Po udanej zaś próbie wybudowania centralnej stacji w Laufenie, kwestya ta zupełnie została rozstrzygnięta, tak, że obecnie już posiadamy dużo po-

Szyb.



Rys. 8.

dobnych urządzeń z zastosowaniem prądu zmiennego o wysokim napięciu.

Wobec tego Amerykanie, posiadając olbrzymią moc (około 5 mil. k. p.) w wodospadach Niagary, postanowili wybudować wielką centralną stację elektryczną, któraby oddawała energię na znaczniejszą odległość. Rozumie się, że

Zbiornik.

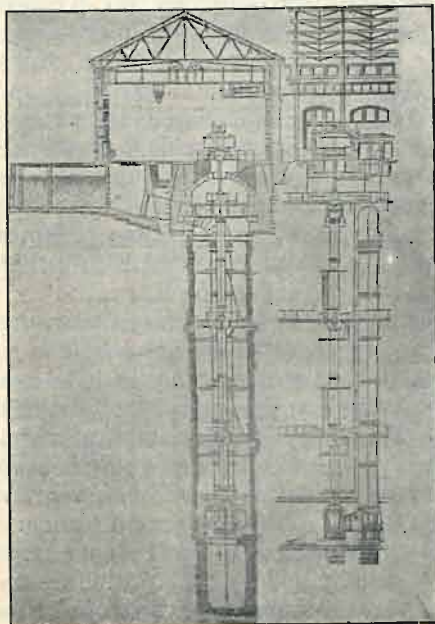


Według zdjęcia z natury inż. W. Boguckiego.

Rys. 9.

podobne przedsięwzięcie, które miało pochłonąć miliony dolarów, musiało być obmyślane rozważnie. Tak więc w r. 1889, t. j. jeszcze przed wystawą w Frankfurcie n. M., utworzyło się wielkie towarzystwo pod firmą „Cataract Construction Co.“, które uzyskało pozwolenie od rządu Unii na eksploata-

Doprowadzanie wody do turbin.



Rys. 10.

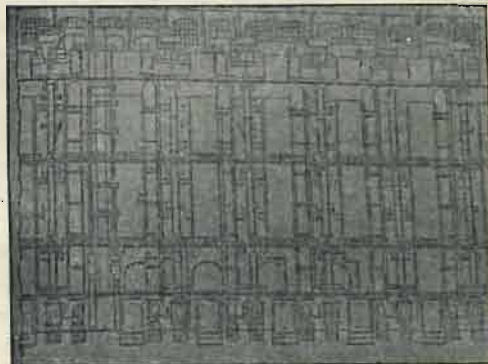
cyę wodospadów Niagary po stronie amerykańskiej w ilości 200 000 k. p., a po stronie kanadyjskiej w ilości 250 000 k. p. Ażeby obmyśleć, w jaki sposób ma być wybudowana ta olbrzymia stacja centralna, urządzono zjazd z najwybitniejszych uczonych i techników, który wypowiedział się za przenoszeniem energii zapomocą elektryczności. Idąc za radą

angielskiego elektrotechnika prof. FORBES'A, postanowiono podzielić całe przedsięwzięcie na wielkie jednostki, o mocy 5000 k. p., zastosowując dwufazowy prąd zmienny systemu TESLA. Wobec tego zasadniczy sposób, jak zużytkować siłę wodną Niagary, był rozstrzygnięty, pozostało zatem tylko obranie miejsca dla stacji centralnej.

Rzeka Niagara tworzy bezpośrednio za wodospadem kąty ostry (rys. 6). Otóż o 2 km wyżej od wodospadu wodę Niagary odprowadzono do kanału 500 m długości. Stąd zapomocą trzech rur olbrzymiej średnicy, woda doprowadzana jest do turbin ustawionych o 50 m niżej poziomu wody. Woda odchodząca z turbin odpływa przez tunel 2 km długi z powrotem do rzeki do miejsca, znajdującego się o 1/2 km niżej od wodospadu. Wszystko to widzimy na rys. 7. Należy nadmienić, że dla lepszego zrozumienia, ujście wody z tunelu umieściłem bardzo blisko wodospadu.

Turbiny ustawiono o 50 m niżej poziomu wody; skuteczenie tej roboty napotykało na niemałe przeszkody. Oto w skale części górnej tunelu wyrabano szyb, pierwotnie na 54 m głębokości, 42 m długości i 5,5 m szerokości, dla ustawie-

Rozmieszczenie turbin.



Rys. 11.

nia trzech turbin wodnych. Niebawem nadeszły tak olbrzymie zapotrzebowania na dostawę prądu elektrycznego, że Towarzystwo „Cataract Construction Co.“ zmuszone było, całą centralną stację znacznie powiększyć. Dlatego więc przepiłowano skałę wzdłuż na dwa metry zapomocą pił dyamentowych i to z jednej i z drugiej strony, a pozostałą część rozsadzono zapomocą dynamitu. W tym samym porządku powtarzano te roboty dalej, aż otrzymano szyb, który przedstawia rys. 8. Dla większego bezpieczeństwa, ściany obmurowano grubą warstwą cegieł.

W tym to szybie są ustawione turbiny. Całe urządzenie składa się w głównych zarysach z rur do doprowadzenia wody, kół turbinowych i osi z łożyskami. Woda z rz. Niagary wpływa z początku do zbiornika (rys. 9), stąd zapomocą specjalnych śluz doprowadza się do każdej rury turbinowej; rury te zaś doprowadzają wodę dalej do samych turbin (rys. 10). Z rys. 10 widzimy, że turbiny są umieszczone wyżej od dna szybu.

Jak dotychczas, w tym szachcie turbinowym ustawiono 8 turbin wodnych, których rozmieszczenie przedstawia rys. 11.

(D. n.)

Czasopiśmiennictwo techniczne polskie przed r. 1875.

(Ciąg dalszy; p. № 14 r. b., str. 191).

FELIKS PAWEŁ JAROCKI (ur. 1790, zm. 1864), zoolog, był profesorem uniw. warsz. a później dyrektorem pozostałych po uniwersytecie gabinetów. Doktoryzując się w Krakowie, wydał rozprawę „O parnej maszynie WATT'A“ (Kraków 1814), pierwszą w naszym piśmiennictwie o tym przedmiocie. W tomie I *Izdydy* z r. 1827/8 podał artykuł zoologiczny: „O nowym owadzie, znalezionym nad brzegami Wisły“.

Szczegóły, odnoszące się do życia i prac JULIUSZA KOLBERGA, profesora geodezyi w uniwersytecie warszawskim, po-

daliliśmy w rozprawce o planimetrach¹⁾. W tomie I *Izdydy* z r. 1827/8 drukowany był opis jego: „Narzędzia miernicze do wymierzania od oka odległości lub wysokości różnych przedmiotów“.

Obok HANNA i RYBICKIEGO, pracował w dziale technologii chemicznej JÓZEF BEŁZA (ur. 1805, zm. 1888). Przed

¹⁾ Planimetry polskie i ich wynalazcy. Por. Przegl. Techn. № 19—24 z r. 1902. (Odbitka. Warszawa 1902).

r. 1830 był adjunktem przy pracowni chemicznej uniwersytetu, nauczycielem chemii i technologii w gimnazyum. Po otwarciu na nowo instytutu w Marymoncie, wykładał tam chemię i technologię. Wydał: „O wyrabianiu cukru z buraków“ (Warsz. 1837) i „Zasady technologii chemicznej gospodarskiej“ (Warsz. 1840, 2-gie wyd. 1851). W tomie I *Izdydy* z r. 1827/8 zamieścił artykuł: „O cukrze z soku klonowego“.

Wreszcie WOJCIECH JASTRZĘBOWSKI (ur. 1799, zm. 1882), przyrodnik, profesor w Marymoncie, w końcu komisarz leśny, autor „Kompasu polskiego“ (Warsz. 1843) i różnych pism w zakresie meteorologii, nauk przyrodzonych i rolnictwa, podał w t. I z r. 1827/8 „Wzmiankę o soli zwanej szczawianem potażu, znalezionej w naturze w stanie czystym i krystalicznym“.

W tomie III z r. 1827/8, podznaczony literą L, podany był artykuł: „Machina pneumatyczna o jednym cylindrze, z podwójnym wypędem powietrza, wynaleziona i sporządzona w Warszawie“. Prawdopodobnie był to opis wynalazku LEŁOWSKIEGO. Inny artykuł (nadesłany) miał tytuł: „Nowe narzędzie rysownicze do zdejmowania widoków perspektywicznych, wynalazku p. LIEBISCH, mechanika przy arsenale w Warszawie“. Narzędzie to składało się z dyoptry, stale połączonej z ołówkiem. Przy oprowadzaniu dyoptrą rysów przedmiotów widzianych, ołówek kreślił te rysy na tablicy pionowej.

Pomimo jednak widocznej staranności redaktorskiej LEŁOWSKIEGO i zebrania w wydanych przezeń tomach *Izdydy* prac wielu techników, którzy nie zaprzestali później swej działalności piśmienniczej, *Izys Polska* w r. 1828 zakończyła swój żywot. Zbyt rozległy program pisma, który wypadło wypełniać przeważnie tłumaczeniami z pism obcych, nie zadowalał już ogółu czytelników. LEŁOWSKI, zabiegliwy wykonawca pomysłów KORWINA, nie zdobył się na podjęcie koniecznej reformy. Po za redakcją gromadziły się nowe siły, które po upadku *Izdydy* wytworzyły w ciągu lat paru, pisma, już to specjalniejsze, już też sięgające wyższego poziomu naukowego. W każdym razie *Izys Polska* była nietylko pierwszym ale i jedynym u nas, przez tak długi czas wychodzącym, czasopiśmie przemysłowo-technicznym. Osiemnastotomowego zbioru nie zostawiło po sobie żadne inne, aż do czasów *Przeglądu Technicznego*.

5. Artykuły czasopism naukowych (1820—1826).

W czasopismach ogólnej treści, wychodzących równocześnie z *Izdydą*, rzadko spotkać można artykuły techniczne. Najwięcej jeszcze piszących w tym zakresie było w Wilnie, gdzie uniwersytet gromadził siły naukowe. Profesor geometrii wykreslonej HIPOLIT RUMBOWICZ (ur. 1798, zm. 1838), podał w *Dzienniku Wileńskim*: „Sposób budowania z ubitej ziemi“ (1821, t. II) i „O porządkach architektonicznych“ (1822, t. II). Profesor architektury KAROL PODCZASZYŃSKI (ur. 1790, zm. 1860), drukował w temże piśmie w r. 1821 rozprawkę „O piękności w robotach przemysłu“; w r. 1822 „Uwagi nad trybem właściwym wykładania architektury po szkołach głównych“ a w 1823 „Żywoć WAWRZYŃCA GUCEWICZA, architekta i profesora architektury w szkole głównej litewskiej“. Profesor mechaniki praktycznej oraz dróg i mostów WALERYAN GÓRSKI (ur. 1790, zm. 1874) drukował w temże piśmie przekład z COULOMBA: „O sile ludzkiej. Wypadki z wielu doświadczeń, czynionych w celu oznaczenia ilości działania, jakiej ludzie mogą dostarczyć stosownie do rozmaitego sposobu zastosowania ich sił w czasie dziennej pracy“ (1824, t. II i III). GÓRSKI pracował także jako inżynier, urządził bulwar nad rzeką Wilejką a przy ogrodzie botanicznym zbudował na Wilejce most wiszący łańcuchowy. Gdy po zamknięciu uniwersytetu urzędował w Warszawie, wydał pierwszą książkę polską o drogach żelaznych, przekład BJOR'A, „Pismo podręczne dla budującego drogi żelazne“ (Warszawa 1842). Tymczasem czytelników *Dziennika Wileńskiego* zaznajamiał z budową dróg, laborant przy profesorze fizyki DRZEWIECKIM, MICHAŁ ŁAWICKI. Drukowane były jego: „Systema urządzania i poprawiania dróg przez p. MAC ADAM“ (1825, t. I), „Drogi żelazne i działa parowe (z rossyjskiego)“ (1825, t. II), „O drogach żelaznych i sposobie ich budowania (z niemieckiego)“ (1826 t. III, 1827 t. IV).

W Warszawie, w wydanych w latach 1824—1826 trzech tomach *Pamiętnika Umiejętności Sztuki i Nauki*, drukowali

swe prace profesorowie uniwersytetu warszawskiego: KITA-JEWSKI, KRZYŻANOWSKI, GARBIŃSKI oraz wspomniani już: SKRODZKI i MILE. Pomiędzy artykułami czysto naukowymi, spotyka się tam także i techniczne, jak przekład „Mowy KAROLA DUPIN przy otwarciu kursu mechaniki stosowanej do sztuk i rzemiosł“, podany przez ONUFREGO LEWOCKIEGO (ur. 1787, zm. 1854), autora paru dzieł i artykułów matematycznych,—drobne artykuły SKRODZKIEGO, drukowane w r. 1824: „O machinie do wrywania z ziemi i dźwigania wielkich kamieni“ i „O odlewach żelaznych“,—a także „Krótką wiadomość o podziemnej drodze pod Tamizą, projektowanej przez Inżyniera BRUNEL“, której autorem był KAJETAN GARBIŃSKI (ur. 1796, zm. 1848), profesor matematyki w uniwersytecie a później dyrektor szkoły przygotowawczej do instytutu politechnicznego. Projekt BRUNELA budził wtedy ogólny podziw; GARBIŃSKI, po opisanii projektowanych szczegółów budowy, nie staje w rzędzie licznych podówczas tunelowych entuzjastów, nie przekłada podziemi nad mosty, zaznaczając słusznie, że „nigdy rozważny i nie gardzący gustem inżynier, bez naglących miejscowych okoliczności, zamiast mostu nie będzie projektował drogi podziemnej“.

W r. 1820 powstało w Warszawie specjalne pismo dla leśnictwa. W zeszytach kwartalnych, w ósemce, wychodzić zaczął *Sylwan, dziennik nauk leśnych i myśliwych*, wydawany staraniem głównego zarządu dóbr i lasów w Królestwie. Głównym inicjatorem i kierownikiem wydawnictwa był LUDWIK hr. PLATER (ur. 1775, zm. 1846), dyrektor wzmiankowanego zarządu, stanowiącego wydział ówczesnej Komisji Skarbu. Do redakcji należeli: FRANCISZEK CIELECKI, FRANCISZEK ELSNER i naczelny nadleśny baron JULIUSZ BRINCKEN (ur., zm. 1846), leśnik z Brunświku, sprowadzony do Królestwa w r. 1818). Czasopismo miało powodzenie, tom pierwszy z r. 1820 został wyczerpany i wydany powtórnie w r. 1822. Tymczasem w r. 1821 wyszedł tom drugi, w r. 1823—trzeci. Po paroletniej przerwie, redakcyę *Sylwana* objęli BRINCKEN i CIELECKI i do r. 1830 wyszły jeszcze trzy tomy. O następnych, wydanych po r. 1830, wspomnieć nam jeszcze przyjdzie w dalszym ciągu.

Obok prac treści leśnej i myśliwej, wypełniających tomy *Sylwana*, spotyka się rzeczy ściśle techniczne. W tomie pierwszym podana została cenna praca JULIUSZA KOLBERGA „Opisanie składu i użycia planimetru, nowo wynalezionego mierniczego narzędzia, do dochodzenia powierzchni płaskich“. W tymże tomie jest wiadomość „O szkole szczególnej leśnictwa w Warszawie“, otwartej w marcu 1818 r. w gmachu uniwersytetu. W tomie drugim spotykamy artykuły bezimiennie: „Węglarstwo czyli sztuka zwęglania drzewa“ i „Roztrząśnienie niektórych przypadków, we względzie geometrycznym wydarzających się w czasie prostowania granic pól i lasów, i uwagi nad zamianą i obrachowaniem figur“. Ten drugi artykuł był prawdopodobnie pióra KOLBERGA, wykładającego miernictwo w Szkole leśnej. Bezimiennie także drukował KOLBERG w tomie trzecim rozprawę swoją „Nowe rozwiązanie niektórych zadań z geodezyi“, powtórzoną w r. 1825, w tomie XVIII *Roczników T. P. N.*

Po objęciu redaktorstwa przez BRINCKENA i CIELECKIEGO, działy miernictwa i technologii leśnej pojawiają się rzadziej, ale jednak w tomie piątym mamy znów artykuł KOLBERGA „Opisanie narzędzia mierniczego do wymierzania od oka odległości lub wysokości różnych przedmiotów“, będący powtórzeniem wspomnianego już artykułu *Izdydy*, dalej dwa artykuły bezimiennie: „Uwagi nad wydobywaniem soku z klonu i rafinowaniem z niego cukru“ i „O karczowaniu czyli wydobyciu karpiny i użytkowaniu z niej zapomocą machin do tego celu urządzonych“, wreszcie artykuł „O narzędziu służącym do mierzenia u drzew stojących średnicy dolnej i średnicy górnej w upodobanej wysokości“, nadesłany przez WIKTORA KOZŁOWSKIEGO, nadleśnego leśnictwa Bodzentyń i nauczyciela Szkoły praktyki niższej, istniejącej podówczas przy temże leśnictwie.

6. Rozkwit czasopiśmiennictwa technicznego (1829 — 1830).

Z początkiem 1829 r. wychodzić zaczął miesięcznie *Pamiętnik warszawski umiejętności czystych i stosowanych*, pod redakcyą K. L. SZYRMY w dziale umiejętności moralnych, M. A. PAWŁOWICZA w dziale umiejętności przyrodzonych i S. F.

JANICKIEGO w dziale umiejętności matematycznych. Dwa ostatnie działy obejmowały także zastosowania.

MAREK ANTONI PAWŁOWICZ (ur. 1789, zm. 1830), profesor uniwersytetu, autor rozprawy „O własnościach i początku bazaltów“, podał w *Pamiętniku Warszawskim* z r. 1823 „Wiadomość jeologiczną o Wieliczce i o poszukiwaniu soli w Szczerbakowie, województwie krakowskim“. Jako redaktor działu przyrodniczego w *Pamiętniku um. cz. i st.* popierał starania JANICKIEGO, gromadzącego w redakcyi cały zastęp dzielnych współpracowników, dzięki którym dział techniczny czasopisma znakomicie się rozwinął. Sam drukował kilka drobnych przekładów, z zakresu mineralogii i geologii.

STANISŁAW JANICKI (ur. 1797, zm. 1855), po ukończeniu nauk uniwersyteckich w Krakowie i Warszawie, wysłany był dla dalszego kształcenia się za granicę. Stopień doktora filozofii otrzymał w Warszawie, po obronie rozprawy „O machinach parowych“ (Warsz. 1823). Było to gruntowne opracowanie a nie elementarny opis, jak wspomniana rozprawa JAROCKIEGO z r. 1814. JANICKI pracował przez czas pewien przy obserwatorium, odbył drugą podróż naukową za granicę i w r. 1827 objął wykład mechaniki technicznej w Szkole przygotowawczej do inst. polit. Podobnie jak PAWŁOWICZ, w *Pamiętniku um. cz. i st.* nie pisał wiele, ale w koło niego ugrupowali się technicy, których prace wytworzyły nader cenny dział techniczny czasopisma. Jego pióra wszakże były artykuły bezimiennie podane a odnoszące się do mechaniki, jak „Machina parna obrotowa p. MILEGO“, sprawozdanie treściwe i krytyczne, — „Uwagi nad ocenieniem skutku machin parnych obrotowych“, zaznaczające małe wykształcenie teoretyczne ówczesnych mechaników angielskich — i niektóre drobne wzmianki.

FELIKS PANCER (ur. 1798, zm. 1851), o którego pracach pisaliśmy oddzielnie, podał obszerny i znakomicie napisany artykuł: „Myśli o piękności w architekturze“, oraz krótsze, jak: „Wiadomość o robieniu i użyciu sztucznego wapna wodotrwałego (hydraulicznego) przy kanale augustowskim“ i opisy oryginalnych swych pomysłów: „Kąt do przenoszenia rysunków z jednej podziałki na drugą“, „Szyje walców w machinach parowych całkiem metalowe“, wreszcie kilka tłumaczeń i streszczeń. Prace PANCERA stanowią istotną ozdobę czasopisma.

Wiele drobnych artykułów i recenzji, podznaczonych literami S. R., podał STANISŁAW RZEWUSKI, oficer artylleryi, zmarły w Krakowie w r. 1831, doktor filozofii uniwersytetu paryskiego, według ESTREICHERA autor broszury: „Wiadomość o fabryce prochu w Nissie“ (Warszawa 1829). Między innymi opisał: „Doświadczenia nad łamaniem lodu zapomocą prochu, czynione zeszłej zimy na Wiśle pod Warszawą“ (w lutym i marcu 1829 r.) z rozkazu Jenerała BONTEMPS, dyrektora arsenału, pod dyrekcją podpułkownika JANA FIEDOROWICZA. Podznaczone literami S. K. podane były także „Doświadczenia nad siłą zamarzającej wody, czynione zeszłej zimy w Warszawie w Arsenale, z polecenia Jenerała BONTEMPS, dyrektora materyału artylleryi“. RZEWUSKI podał treściwą i ścisłą „Wiadomość o kompasie JASTRZĘBOWSKIEGO“, zaznaczając, że jakkolwiek to narzędzie, przy obserwacjach nie może dawać bardzo ścisłych wypadków, to jednak zupełnie odpowiada pierwotnemu swemu przeznaczeniu kreślenia kompasów i służyć może z korzyścią w szkołach, dla obeznania młodzieży z teorią przecięć ostrokągowych, z wzajemnymi stosunkami wielkości astronomicznych i z zagadnieniami stąd wynikającymi. Równie ścisłą i jasną była „Wiadomość o planimetrze ZARĘBY“, na którą powoływaliśmy się w naszej pracy o planimetrach. Opisywał także „Puszki czyli buxy skórzane do kół wozowych, wynalezione przez WYSIEKIEWSKIEGO“, obywatela z Poznańskiego. Wzmiankowana przez ESTREICHERA broszura była zapewne odbitką artykułu „Opisanie fabryki prochu w Nissie“, podanego w tomie IV *Pamiętnika um. cz. i st.*, ale podznaczonego literami: J. E. C.

Narzędzie pokrewne z kompasem W. JASTRZĘBOWSKIEGO wynalazł dr. JAN MILE, o którego pracach była już mowa. Opisał je w t. „Opis narzędzia do oznaczania zapomocą słońca linii południkowej, szerokości geograficznej, zboczenia słońca od równika i czasu słonecznego“.

Wspominany już KAJETAN GARBIAŃSKI podał wyjęte z raportu czytane na posiedzeniu działu umiejętności Towa-

rzystwa P. N., 14 stycznia 1829 r., wyczerpujące sprawozdanie o dziele pod tytułem: „Początki Architektury dla użytku młodzieży akademickiej, napisane przez K. PODCZASZYŃSKIEGO, profesora architektury w ces. uniw. wileńskim w Wilnie r. 1828“. Sprawozdanie odnosiło się do pierwszej części dzieła, druga wyszła dopiero w r. 1829 a trzecia w r. 1856/7.

Po raz pierwszy, jako piszący, występuje w *Pamiętniku um. cz. i st.* PAWEŁ KACZYŃSKI (ur. 1799, zm. 1878). Ukończył on wydział matematyczny uniwersytetu warszawskiego w r. 1824, wysłany był kosztem rządu za granicę i w r. 1829 został profesorem budowy maszyn w Szkole Przygotowawczej do inst. polit. Artykuł „O rysunku machin i jego użytku“ pisał w maju 1828 r. w Paryżu, gdzie się kształcił w Konserwatorium Sztuk i Rzemiosł.

W zeszycie czerwcowym podany był artykuł: „O nieużyteczności tam nadrzecznych w czasie wielkich wylewów“, datowany w Warszawie 1 maja 1829 r., z podpisem: LANGE. Redakcyja objaśnia w przypisku, że artykuł ten, umieszczony w jednej z gazet berlińskich, skąd przeszedł następnie do naszych gazet, powtarza „dla zachęcenia dobrze z rzeczą obeznanych do roztrząśnienia niektórych twierdzeń w nim objętych, tyle różnorodno od popolitego mniemania, ale popartych zdaniem najślawniejszych i najbieglejszych hydraulików“. Autor oświadcza na wstępie, że przed dwudziestu laty miał szczęście być uczniem EYTELWEINA, który w prelekcjach swoich o budownictwie wodnym wyłożył szczegółowo szkody i niebezpieczeństwo tam nadrzecznych. Wspomina, że „jako rozpoczynający inżynier wodny, napisał wówczas dla własnego użytku rozprawę o budowach wodnych, ze szczególniejszym względem na wody polskie“ i kończy tem, że „żyjąc w obcym kraju, nie zostaje w żadnych innych stosunkach zawisłości, tak względem rządu pruskiego jako też i pana EYTELWEINA, jak tylko tych, które uczucia wdzięcznego ucznia przywiązują do swego nauczyciela, przeto uwagom jego żaden zarzut jednostronności zrobionym być nie może.

Powyższe wzmianki o artykułach, mających związek z techniką, wykazują, jak z inicjatywy JANICKIEGO rozwinął się ten dział w *Pamiętniku um. cz. i st.* Grono piszących, jakie się zebrało w około niego i PAWŁOWICZA, postanowiło prowadzić dalej pracę rozpoczętą a pragnąc się ściślej wyspecjalizować, wytworzyło z początkiem 1830 r. nowe czasopismo: *Pamiętnik fizycznych, matematycznych i statystycznych umiejętności z zastosowaniem do przemysłu*. Był to miesięcznik, którego wyszło dziesięć zeszytów, obejmujących 598 str. w 8-ce, z VI tablicami figur. Wydawnictwo prowadził JANICKI, gdyż PAWŁOWICZ, podpisany z nim razem na pierwszych sześciu zeszytach, z powodu braku zdrowia, nie wiele już mógł przyjmować udziału w redakcyi i zmarł w lipcu 1830 r.

JANICKI wytworzył poważny układ pisma, obejmującego w każdym zeszycie najprzód szereg artykułów większych, oryginalnych lub tłumaczonych, dalej „Wiadomości bieżące“, rubrykę „Nowe dzieła“ i w końcu, na jednej stronie, zebranie miesięczne dostrzeżeń meteorologicznych obserwatorium astr. warsz. Artykułów własnych pomieścił nie wiele. W zeszycie pierwszym opisał „Narzędzie hydrostatyczne p. JASTRZĘBOWSKIEGO“, rodzaj wagi hydrostatycznej, służyć mogącej już to jako udometr, już też jako atmedometr. Do artykułu ANDRZEJA RADWAŃSKIEGO: „Kilka słów o opisie (definicji) temperatury“, dołączył swoje „Uwagi“, w których, opierając się na określeniach BIOTA, poprawia ścisłem rozumowaniem ogólnikowe definicje autora. Replika RADWAŃSKIEGO na te uwagi, w przypisku JANICKIEGO, podana została w zeszycie drugim. W dalszych zeszytach podał jeszcze JANICKI artykuły: „O właściwościach stałych“, „GIRARDA machina do rozwiązywania równań¹⁾“, „Statystyczny obraz uczniów Uniwersytetu Warszawskiego r. 1829/30“ i parę drobnych wzmianek.

(C. d. n.)

Feliks Kucharzewski.

¹⁾ Filip de Girard ogłosił w r. 1827 w Londynie broszurę p. t. „Equations machine invented by Ph. de Girard, Chief Engineer of the Corps Royal of the Mines in the Kingdom of Poland, Fellow of the Academy of Marseilles, and Member of several other learned Societies“. Janicki pisze: „Machina ta, jak i sam wynalazca przynajmniej nie tyle dla swej użyteczności, ile dla osobliwości na uwagę zasługuje. Ostatni względ pobudził nas do dania w krótkości wyobrażenia czytelnikom *Pamiętnika* o tym pięknym pomysle znakomitego mechanika, który, już od lat kilku, talent swój polskiej ziemi poświęcił“.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Alex. Jan Rodkiewicz. Pierwsza politechnika polska. (Biblioteka Warszawska za sierpień 1903 r., str. 345—363).

O Szkole Przygotowawczej do Instytutu Politechnicznego, która istniała w Warszawie w latach 1826—1831, zebrał niektóre szczegóły MARYAN BARANIECKI w „Uwagach o utworzeniu u nas wyższej szkoły technicznej“, ogłoszonych w Ateneum z r. 1880¹⁾; pożądana jest wszakże wyczerpująca historia tego zakładu, któremu słusznie się należy miano pierwszej politechniki polskiej, jak i wogóle zbadanie stanu wyższego wykształcenia technicznego w kraju, w pierwszej połowie ubiegłego stulecia. Pracę tę podjął, z zachęty prof. ASKENAZEGO, wychowaniec Politechniki Warszawskiej, inż. technol. A. J. RODKIEWICZ, a wyciąg z niej ogłosił w r. z. w Bibliotece Warszawskiej.

Na wstępie podaje autor krótką wzmiankę o Szkole górniczej, założonej w r. 1816 i o Szkole leśnej, otwartej w r. 1818. Wspomina o Instytucie agronomicznym w Marymoncie, powstałym w r. 1819, o Szkole weterynaryjnej z r. 1824, wreszcie o Kursach inżynierii cywilnej i geometrii praktycznej oraz o Szkole dróg i mostów przy Uniwersytecie Warszawskim. Szczegółowe opracowanie dziejów wszystkich tych zakładów byłoby również bardzo pożądane.

Podane są następnie pracowicie zebrane szczegóły, odnoszące się do dziejów Szkoły Przygotowawczej do Instytutu Politechnicznego. Materiał ten posłużył do zestawienia wernego obrazu działalności tej instytucji, zwłaszcza uzupełniony szczegółowym wystudyowaniem udziału w niej pojedynczych osób, które stanowiły pierwsze grono pracujących naukowo techników naszych i stały się filarami naszego piśmiennictwa technicznego z tej epoki. Uwydatnia to autor w poszczególnych wzmiankach bio- i bibliograficznych, które jednak domagają się więcej krytycznego opracowania. Dla uzupełnienia obrazu, pożądanym byłoby także rozpatrzenie list uczniów podanych w programatach szkolnych. Wielu z nich przyniosło zaszczyt instytucji, w której czerpali wiedzę. Między innymi, wspominał ją wdzięcznie, znany we Francji jako inżynier naczelny dr. żel. Północnej i wynalazca rusztu parowozowego, który nosił jego imię, KAROL CHOBRYŃSKI, a echo tych wspomnień, w postaci krótkiej notatki, obejmującej nazwiska wybitniejszych b. uczniów, znaleźć można w *Przeglądzie Technicznym* z r. 1879 (t. IX, str. 191).

Praca p. A. J. RODKIEWICZA zasługuje na wysokie uznanie. Autor zaskarbił sobie rzetelną wdzięczność techników krajowych, gdy na podstawie rozpoczętych badań zestawiał pełny obraz powstania i krótkiego rozwoju pierwszej politechniki polskiej.

F. K.

Kalendarz Techniczny dla inżynierów, architektów, geometrów, techników, elektrotechników, górników i przemysłowców na 1904 rok, ułożył i wydał Stanisław Sierkowski, inżynier. III rok wydawnictwa.

Jest to dziełko tak oryginalne, że o jego dobitnej charakterystyce w krótkiej recenzji marzyć nawet nie można. Najwięcej jeszcze obiecującą wydaje mi się metoda pogłębowa, zamyślam więc trzymać się tej metody, o ile mi pozwoli wzgląd na cierpliwość czytelnika. Rzucmy okiem na str. 83, gdzie są podane różne wiadomości użyteczne z matematyki. Wzór NEWTON'A brzmi, jak następuje:

$$(a + b)^n = a^n + na^{n-1}b + \frac{n(n-1)}{1 \cdot 2} a^{n-2} b^2 + \dots + n_{n-1} \cdot a \cdot b_{n-1} + bn.$$

Potem następuje wzór, który prawdopodobnie ma być objaśnieniem powyższego dziwoląga:

$$n_m = \frac{n(n-1)(n-2)\dots[n-(m-1)]}{1 \cdot 2 \cdot 2 \dots m} \cdot n_m = 1.$$

Potrzeba istotnie podziwiać potęgę znakowania matematycznego, która pozwoliła zgromadzić na tak małej przestrzeni tyle dreszczem przejmujących herezy. Na tej samej stronie

¹⁾ Część historyczna tych „Uwag“ powtórzona była w *Przeglądzie Technicznym* (t. XII, str. 201), w artykule: „W kwestyi założenia u nas Szkoły wyższej technicznej“.

mamy sposób wyznaczania „sumy postępu arytmetycznego“. Sposób ten najwyrozumialszy człowiek musi uznać za błędny. Na str. następnej (84) podano „Ogólne zasady rachunku różniczkowego i całkowego“. Rozdział ten zawiera siedm wzorów, z których wszystkie są błędne. Na str. 85 pod napisem „Różniczki i całki używane“ podano 25 wzorów, wśród których 5 błędnych i t. d. Do kompletnej konfuzji czytelnika przyczynia się nie mało ta okoliczność, że autor nie robi różnicy pomiędzy znakami pisarskimi i matematycznymi. Wywołało to między innymi taką wstrząsającą historię na str. 86: „ktoś o promieniu r ma: obwód $2\pi \cdot r$; powierzchnię $\pi \cdot r^2 = \pi \frac{d^2}{4} \cdot \pi = 3,14159\dots$ “.

Nie chcąc nużyć czytelnika matematyką, uszczknę jeszcze parę kwiatków z innej grędy. Na str. 97 czytamy:

„Siła konia $N = \frac{E}{75}$; E oznacza pracę mechaniczną wykonaną na 1 sek. Koń parowy równa się 75 kilometrom...“. A więc koń parowy to jest blisko tyle, co z Warszawy do Pływi. Na str. 98 „ilość pracy dziennej“ podana jest w kilogramach, co już uważam za całkiem niesprawiedliwe. Na str. 164 jest mowa o maszynach parowych, przyczem p oznacza „ciśnienie pary odchodzącej wraz z ciśnieniem atmosfery w kg na qcm “. Mając na uwadze tę ważną okoliczność, odgadnij, czytelniku, zagadkę następującą: „Ciśnienie w kotle $p_1 = 1,01 p$ do $1,25 p$ jest to ciśnienie pary wchodzącej ponad próżnią, dla maszyn z regulacją do rozprężania przyjmuje się $\frac{1}{2}$ do $\frac{3}{4}$ atm., dla maszyn z regulacją zwykłą (drossel) 1 do $1\frac{1}{4}$ atm. mniejsze niż oznaczone ciśnienie kotła w atm. przeciwności i dodaje do tegoż ażeby otrzymać p rzeczywiste 1 atm. (t. j. ciśnienie powietrza)“. Jeszcze jedna próbka stylu i plastyki. Muszę uprzedzić, że będzie mowa o motorach gazowych. Otóż na str. 168 czytamy: „Koło zamachowe otrzymują większe niż u maszyn parowych, gdyż najkorzystniej pracują w 4-ch taktach i tak przy 1 skoku następuje ssanie, przy 2 ściskanie i zapalenie i tylko przy 3 pracuje, a przy 4 wypychanie gazów“.

Niesłusznem byłoby pominąć milczeniem obszerny stosunkowo rozdział p. t. *Elektrotechnika*. Wśród „Zasadniczych praw elektryczności“ (str. 196) jest i takie: „Siła elektromotoryczna działania prądu $E = ie = i^2$ w Voltamper albo Watt“. Gdyby kto chciał się bliżej poinformować co do prawa JOULE'A, to niech tylko zajrzy do str. 197. „Prawo Joule'a ciepła i pracy. Każdy prąd elektryczny wytwarza ciepło i pracę. Przy oświetleniu elektrycznym rozchodzi się o wytwarzanie ciepła. Nie należy dopuszczać do wytwarzania ciepła przy przenoszeniu siły i elektrolizie“. Z ustępu tego nie tylko poznajemy dokładnie prawo JOULE'A, ale dowiadujemy się zarazem o co „rozchodzi się przy oświetleniu elektrycznym“, a na dodatek zyskujemy ważną wskazówkę praktyczną, że „nie należy dopuszczać do wytwarzania ciepła“, chociaż „każdy prąd elektryczny wytwarza ciepło“.

Może kto chce poznać ilość „koni potrzebnych dla jednej lampy“ łukowej? I takie zagadnienie rozwiążemy bez trudności, posługując się wzorem, podanym na str. 202: Otóż

ta ilość $N_a = e_s \frac{i}{\eta} 736$ koni; a trzeba wiedzieć, że „napięcie

w końcówkach e_s , które lampa potrzebuje aby (i) przez opór (W_s) do lampy wtłoczyć... utrzymuje się w granicach $e_s = 30$ do 50 volt.“. Współczynnik η , według autora, jest równy 0,5 do 0,6. Ile też koni par. zużywa jedna dziesięcioamperowa lampa łukowa, jeżeli napięcie na jej zaciskach wynosi 40 woltów? Niema najmniejszej wątpliwości, że w tym wypadku $e_s = 40$, również niewątpliwie $i = 10$, a zaś η niech będzie 0,6. Otrzymamy teraz $N_a = 490666$ k. p., t. j. że blisko pół miliona koni par. wychodzi na jedną głupią lampę łukową. Cóż teraz powiemy o tych przewrotnych ludziach, którzy chcą jeszcze w nas wmówić, że oświetlenie lampami łukowymi jest ekonomiczne?

Może kto pomyśli, że z całego dziełka wyłowięm tych kilka złych ustępów, i że poza tem książka może być bez zarzutu. Aby uniknąć nieporozumień muszę zaznaczyć, że prze-

rzałem niewielką część książki, wszystkiego kilka rozdziałów; być więc może, że są w Kalendarzu i miejsca zupełnie poprawne, ale na tej całej przestrzeni, którą poznałem, można pełnemi garściami zrywać kwiaty nie gorsze od tych, które tu wystawiłem, jako okazy.

Niech mi wolno będzie na zakończenie postawić jedno

drażliwe pytanie. Gdyby jakiś cudzoziemiec przejrzał „Kalendarz Techniczny“, a przytem wziął pod uwagę, że książka ta wychodzi już w trzecim wydaniu, i że jest to jedyne tego rodzaju wydawnictwo polskie, to jaki sąd wygłosiłby ten cudzoziemiec o technice polskiej?

Z. Straszewicz.

Wiadomości techniczne i przemysłowe.

Nowe piece elektryczne.

Piec p. Gabreau służy do topienia i rozgrzewania drobnych sztuk. Tygiel mieści się między dwoma łukami Volty na ogniotrwałym postumencie. Ponieważ przy tak wysokiej temperaturze jaką daje łuk Volty tygiel, gdyby znajdował się w spoczynku, niechylnieby się stopił, otrzymuje on dwa ruchy: rotacyjny i oscylacyjny od osobnego elektromagnesu. Piec ten szczególnie nadaje się do topienia stali, niklu i innych metali. Przy próbie przedsięwziętej w Conservatoire des Arts et Métiers stopiono 300 g niklu w 16 minut, używając prądu o sile 75 amp.

Piece p. Heracus zamiast łuku Volty posiadają rurkę porcelanową z uzwojeniem platynowym, lecz zamiast drutu użyte są blaszki, posiadające większą powierzchnię ogrzewającą niż drut. Heracus buduje 2 typy pieców: poziomy i pionowy. Piec poziomy zużywa 50 amp. przy 110 v. do wytworzenia 1400°C. i nadaje się do prób wytrzymałości metalów przy wysokich temperaturach; zaś piec pionowy przy tej samej sile prądu wytwarza tylko 1200°C., a ponieważ zaopatrzony jest w mały tygiel, służyć może przeto do doświadczenia oznaczania stopnia topliwości.

Piec p. Acheson do karborundum wymaga dokładnego regulowania temperatury, gdyż ten materiał rozkłada się w pewnej temperaturze i krzem się ulatnia. Ładunek pieca składa się z pewnej mieszaniny piasku i koksu, do której wstawia się biegun węglowy. Prąd, przebiegając przez niego, rozgrzewa go i topi otaczającą go masę, z której pod postacią kryształków tworzy się karborundum, na tej kryształowej warstwie tworzy się biała powłoka z proszku, służącego za materiał do otrzymania karbidu krzemowego. Dla wytapiania tego proszku wynalazł p. Acheson inną odmianę pieca, różniącego się od pierwszego tem, że zamiast jednego bieguna węglowego wstawia się ich całą ilość, odpowiadającą termicznym własnościom materiału, czasowi trwania roboty oraz wymaganej temperaturze.

Inny jeszcze piec p. Acheson, do grafitu, przeznaczony jest dla najwyższych temperatur. Jako materiał służy tu antracyt, który, jak wiadomo, w normalnej temperaturze jest złym przewodnikiem elektryczności. Ten materiał układa się dokoła elektrod, a gorąco

udziela mu się stopniowo; w miarę jednak rozgrzania się antracytu niknie jego opór i cała masa, znajdująca się w piecu, niebawem ulega silnemu działaniu prądu.

St. Ż.

Zamknięcie dolin jako ochrona od powodzi.

W r. z. w Prusach ukończyła swe prace komisya, której zadaniem było wskazanie środków do ochrony od powodzi dolin rzek. Względem rz. Wezery komisya doszła do wniosku, że w środkowym biegu rzeki należy szybkość przepływu wód powiększyć przez odpowiednie roboty regulacyjne (sprostowanie, pogłębienia połączone ze zwężeniem łożyska i t. d.), w górnym zaś biegu szybkość tę należy zmniejszyć przez zalesienie miejscowości i pobudowanie szeregu tam zamykających doliny, aby tą drogą otrzymać zbiorniki dla powstrzymania nadmiaru wód wiosennych i deszczowych i wypuszczania tegoż nadmiaru następnie stopniowo, w celu zasilania rzeki podczas suszy.

Zamknięta w ten sposób w miejscowości Waldeck dolina rzeki Eder dopływu rz. Fudy, która wpada do Werry, wpadającej do Wezery, utworzy zbiornik o pojemności 72 000 000 m³. Koszt zamknięcia wyniesie, dzięki korzystnym warunkom miejscowym, tylko 8 200 000 mar., czyli 11,4 fen. na 1 m³ pojemności zbiornika. Na Śląsku, w dorzeczu rz. Odry, budowana jest obecnie tama, która ma zebrać 5 000 000 m³ wody dla celów przemysłowych; oprócz tego 10 000 000 m³ wód powodziowych. Wkótce mają być rozpoczęte roboty w dolinie rz. Bober, w celu utworzenia zbiornika ochronnego na 50 000 000 m³ i drugiego mniejszego na 2 500 000 m³. Koszt wszystkich robót powyższych w dorzeczu Odry wyniesie 12 500 000 mar., co nie przekracza wysokości strat jakie poniosły doliny rzek odnośnych podczas jednej tylko powodzi r. 1887, tak, że użytkowanie nagromadzonej wody w celach przemysłowych i wszystkie inne korzyści zbiorników będą stanowić już zysk bezpośredni.

W Saksonii także podniesiono sprawę utworzenia zbiorników ochronnych w dolinach niektórych rzek. W Prusach, na skutek interpelacji w r. z. w Sejmie w sprawie ochrony dolin rzek od powodzi, rząd wyznaczył w budżecie r. b. znaczne sumy na budowę zbiorników ochronnych.

(Die Wasserzeitung)

Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

Z Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie. Odczyt inż. M. Finkelsteina:

„O konstrukcyach żelaznokonkretnych, wykonanych systemem Hennebique'a w Galicyi“

wy ogłoszony w d. 23 marca r. b.

Mówca przypomniał, że przed 2 laty, wygłaszając podobnej treści odczyt w Towarzystwie Politechnicznym, zmuszony był powoływać się tylko na zagraniczne budowle żelaznokonkretno-żelazne, wykonane systemem Hennebique'a, gdyż w Galicyi jeszcze budowli takich nie było i nie miało jeszcze nawet dobrego wyobrażenia o doniosłości i wielkiej użyteczności tego systemu, firma zaś wprowadzająca go u nas po raz pierwszy miała wciąż do walczenia z przesadami i trudnościami. Mimo to spółka architektów, składająca się z architektów Sosnowskiego i Zacharjewicza, przy współudziale osobistym prelegenta, który opracowywał plany i obliczenia, rozwinęła w ciągu ubiegłych dwóch lat energiczną czynność i w tak krótkim okresie czasu wyłącznie tylko siłami krajowemi zdołała wykonać wiele ważnych budowli

Mówca oddał przedewszystkiem hołd zasłudze prof. d-ra Maksymiliana Thulliego, dzięki którego teoretycznym obliczeniom wymiarów wielkości wkładek żelaznych, dla każdego przedmiotu budowy z osobna, spółka była w możności wszystkie powierzone jej roboty wykonać starannie i pewnie.

Pierwszą robotą taką, wykonaną jeszcze z samego początku, t. j. przed 2 laty, był strop żelaznokonkretny ponad kotłownią głównego dworca we Lwowie.

Strop ten, o rozpiętości 9,6 m, tak dalece zwrócił na siebie uwagę władz dróg żel., że wkrótce już przyjęty został przedłożony im plan budowy najważniejszych stropów nowo budującego się dworca we Lwowie. Na podstawie umowy, zawartej z lwowską dyrekcją państwowych dróg żelaznych, wykonano też z żelaznokonkretem wszystkie stropy peronu i tunelów o rozpiętości 7,50 m.

Drugą ważną budową były wykonane przez wspomnianą spółkę dla krajowego biura drogowego rozliczne mosty na drogach krajowych, z których zasługują na uwagę dwa mosty w Nowym Sączu, o rozpiętości 8 m, jeden ukośny, 10-metrowy, w Nisku, dalej most w Kątach i dwa mosty w Krościenku nad Dunajcem, z których jeden wykonano jeszcze przed 2 laty, z przerwami wskutek mrozu, a mimo to most ten przeżył z powodzeniem nader ściśle wykonane niedawno próby wytrzymałości na obciążenie. Dalsze mosty wykonano na gościńcu krajowym z Gorlic do Konieczny (łukowy o rozpiętości 16 m), na drodze z Słotwiny do Nowego Sącza (o rozpiętości 10 m) i z Krystynopola do Żółkwi (ukośny o rozpiętości 5,50 m), największy jednak most żelaznokonkretny i to nie tylko w Galicyi, ale nawet w całej Austrii, zbudowano w Krośnie. Most ten ma 73 m długości, o 3-ch łukach (środkowy 26, a boczne po 22 m) i oddany został do użytku już przed 3-ma miesiącami. Dźwigary łukowe o przekroju 40/80, świadczą nader zaszczytnie o doskonałości i lekkości systemu Hennebique'a, tudzież staranności wykonania, jakkolwiek most ten wykonano w 70 dniach i kosztem 45 000 kor., czyli 18 000 rub.

Z najnowszych mostów wymienił mówca most na drodze z Boraka do Błażowej (15 m), o palach betonowych, oraz mosty na gościńcach z Tłumacza do Zaleszczyk i z Tyśmienicy do Kołomyi, ten osta-

tni na głębokich palach betonowych i bez przyczółków, o rozpiętości 5,50 m, po obu zaś bokach przeszła po 3,50 m.

Z dalszych budowli zasługują na uwagę syfony i rury budowane systemem Hennebique'a, jak np. syfon w Chłopczykach, służący do odwodnienia trójkąta między obwałowaniem Strwiąża i Dniestru, długości 47 m, a idący popod rzekę Strwiąż. Syfon ten składa się z rur żelaznobetonowych o długości 2,1 m, a średnicy 1,5 m.

Oprócz tego wybudowała firma znaczną liczbę zbiorników na ropę, z których najważniejsze dla centrali elektrycznej i dla głównego dworca kolejowego we Lwowie, dla fabryki papieru w Sassowie, a wreszcie dla Czerniowic. Zbiorniki te mają pojemność do 360 m³.

Do również wielce interesujących budowli należą następnie wykonane do celów prywatnych stropy zupełnie ogniotrwałe, np. dla willi wiceprezydenta sądu wyższego we Lwowie, d-ra Dylewskiego i dla fabryki w Krasieczynie. Jedną z ostatnich wreszcie robót były fundamenty żelaznobetonowe, założone pod pomnik Mickiewicza na placu Maryackim we Lwowie, składające się z pali żelaznobetonowych o długości 7,5 m, zaś o przekroju poprzecznym 35.35 cm, wbitych zapomocą specjalnego helmu, czyli kapy, uderzeniami ciężkiego na 3000 kg młota kafaru. Mówca obliczył wytrzymałość każdego z pali na 163 000 kg, gdy tymczasem ciężar kolumny Mickiewicza nie ma dochodzić 200 000 kg.

Wykonywanie robót żelaznobetonowych polega na 3-ch czynnościach, t. j. na oszalowaniu i ułożeniu wkładek, na zabetonowaniu i na rozebraniu, czyli oddaniu do użytku. Oszalowanie musi być wykonane bardzo starannie, aby je można było łatwo rozebrać, a zamiast gwoździ używa się tylko śrub i ściągaczy. Wszelkich sztucznych połączeń unikać należy również przy układaniu wkładek żelaznych, a co do tego ostatniego, to wspomniana spółka używała w tym celu ulepszonych przez siebie wkładek. Doskonałość budowy zależy także od jakości betonu, który inaczej należy zarabiać dla materiałów lekkich, np. drobnego piasku, inaczej zaś dla ciężkich, jak np.

żwiru granitowego, a w pierwszym razie powinien być beton nieco suchszy i więcej ubity, w drugim zaś może być wilgotny i łatwiej się wtedy daje ubijać.

Po stężeniu betonu, do którego firma używała wyłącznie krajowego cementu portlandzkiego ze Szczakowicy, można rozebrać oszalowanie, atoli czas ten tylko z trudnością da się oznaczyć, gdyż zależy od różnych okoliczności, jak np. od stanu powietrza i od wiedzy zawodowej przedsiębiorcy. Beton najczęściej jest dobry, jeśli dźwięk wydaje czysty, co tylko wprawny słuch ocenić potrafi. Najczęściej rozebrać już można oszalowanie po upływie 6 tygodni, a wszelkie usterki występują natychmiast po rozebraniu, na czym polega właśnie cała zaleta systemu Hennebique'a, gdyż nie było takiego wypadku, aby po upływie dłuższego czasu po rozebraniu, okazały się jakie wady.

Firma otrzymała już wiele zamówień nawet w Królestwie i gdyby nie wojna rosyjsko-japońska, miano już dla rządu rosyjskiego wykonać wiele bardzo znacznych robót. Dotychczas wykonała też firma niektóre roboty w Warszawie i Łomży.


Na Wystawie Paryskiej przedsięwzięte w r. 1900 próby wytrzymałości konstrukcji żelaznobetonowych systemu Hennebique'a na obciążenie, dowiodły, że po Wystawie konstrukcje te były o wiele wytrzymalsze.

Odczyt ten przyjęło zgromadzenie nader sympatycznie, a w dyskusji wziął udział jeden z współwłaścicieli firmy, architekt Zacharjewicz, który wyraził uznanie radcy dworu i dyrektorowi państwowych dróg żelaznych p. Wierzbiickiemu, jak i kierownikom krajowego biura drogowego, inżynierom Szyszkowskiemu i Jankowskiemu i innym za powierzenie firmie jego, bez wszelkiej obawy, tych ważnych robót, poczem odbyła się jeszcze demonstracja nowego sprzęta do wozów kolejowych, wynalazku p. Karola Bratkowskiego, właściciela zakładu kapielowego we Lwowie, który to wynalazek radzono wynalazcy opatentować jak najrychlej, z powodu istotnych jego zalet, uznanych przez znawców. W. Z.

KRONIKA BIEŻĄCA.


Wynik XII-go konkursu Warsz. Tow. Artystycznego¹⁾. Sąd konkursowy w komplecie złożony z pp.: prof. P. Welońskiego, St. Jagmina, M. Kotarbińskiego, B. Rogoyskiego, J. Heuricha i zastępców: F. Kotowicza i A. Kędzińskiego, w obecności przedstawicieli Za-



rządu Stowarzyszenia Techników, pp. A. Rosseta i J. Fijałkowskiego, po rozpatrzeniu nadesłanych prac na konkurs zaopiniował, że grupy opatrzone godłami: „Skrzydła Ikarą“ i znakiem „“, przysłane

do Tow. Artystycznego po d. 1 kwietnia 1904 r., do konkursu należeć nie mogą. Z pozostałych zaś 4-ch prac sąd konkursowy jednogłośnie przyznał nagrodę rub. 300 pracy opatrzonej godłem „Dedal i Ikar“, której autorem okazał się Zygmunt Otto. Sąd konkursowy zaleca pracę nagrodzoną Zarządowi Stowarzyszenia Techników do wykonania.

¹⁾ Por. Przegl. Techn. № 10 r. b., str. 142.

Odnośnie konkursu na 2 figury, sąd konkursowy uznał, że prace opatrzone godłem „“ przysłane do Tow. Artystycznego po

d. 1-ym kwietnia sądowi nie podlegają; pozostała zaś jedna tylko praca na nagrodę nie zasługuje. Sąd konkursowy proponuje Zarządowi Stowarzyszenia Techników ogłoszenie nowego konkursu na 2 figury.

Obecni delegaci Stowarzyszenia Techników pp. A. Rosset i J. Fijałkowski, w imieniu Zarządu Stowarzyszenia Techników, upoważniają Towarzystwo Artystyczne do ogłoszenia ponownego konkursu na 2 figury, z nagrodą rub. 200. Zarząd Stowarzyszenia Techników zastrzega sobie wszelką swobodę w wyborze projektów, choćby nienagrodzonych, do ostatecznego wykonania. Za model w gipsie, $\frac{1}{2}$ nat. wielkości, mianowicie wysokość figur 1 m 15 cm, do ostatecznego wykonania, Zarząd Stowarzyszenia Techników wypłaci artyście rub. 400.

Delegaci Zarządu Stowarzyszenia Techników zastrzegają sobie termin ostatecznego sądu konkursowego na d. 1 czerwca 1904 r.

Warszawska Kasa wzajemnej pomocy i przeczności dla osób pracujących na polu technicznym. Ogólne zwyczajne zebranie członków Kasy odbędzie się d. 15 kwietnia, o godzinie 8 wieczorem, w lokalu Warszawskiego Oddziału Towarzystwa popierania przemysłu i handlu (Krakowskie Przedm. 66).

Porządek dzienny obejmuje: 1) Odczytanie protokołu z poprzedniego ogólnego zebrania. 2) Sprawozdanie Zarządu za r. 1903. 3) Zatwierdzenie budżetu na r. 1904. 4) Wybór trzech członków Zarządu, dwóch zastępców i trzech członków Komisji Rewizyjnej.

W razie nie zjawienia się dostatecznej liczby osób, ogólne zebranie odbędzie się d. 2 maja z tym samym porządkiem dziennym i w tym samym lokalu i jako zwołane w drugim terminie, będzie obowiązujące, bez względu na liczbę osób obecnych.

Elektryczność na okrętach wojennych. Jak dalece we wspólczesnej marynarce znalazła zastosowanie elektrotechnika i jak wszechstronne usługi w dzisiejszych pływających fortcach oddaje prąd elektryczny, dowodzi pobieżny opis świeżo ukończonego i spuszczonego okrętu liniowego floty niemieckiej „Prensen“. Prócz oświetlenia pokładu oraz wszystkich wewnętrznych pomieszczeń światłem żarowo-elektrycznym, posiada ten pancernik 4 olbrzymie reflektory po 61 mil. świec normalnych każdy, których używa się bądź do celów wywiadowczych, bądź też do sygnalizacji. Wszystkie pomieszczenia zaopatrzone są w wentylatory elektryczne. Podnośnice (windy) do wydobywania amunicji ze spodu okrętu do wysokości pomostów armatnich pędzone są elektromotorami, jak również dźwigi do ładowania węgla i żorawie do spuszczenia i podnoszenia łodzi. Elektromotory zastosowane są także do pędzenia maszyn pomocniczych w oddziale remontu, dalej do poruszania maszyny do wyrabiania lodu, a wreszcie do obracania opancerzonych wież działowych. Dalej wszystkie przyrządy, służące do telegrafowania bez drutu, otrzymują prąd ze stacji głównej. Stacja ta obejmuje 4 jednostki parowo-elektryczne, z których 2 po 105 k. p. i 2 po 67 k. p., a także jako rezerwę stos akumulatorów odpowiedniej pojemności. Elektryczność służy także do przesyłania rozkazów z jednego punktu okrętu do innych, a mianowicie: do maszyn, kotłowni, steru, kajut artyleryjskich i służby torpedowej, zapomocą telegrafu komendanciego, dalej dzwonki, telefony i sygnały do porozumienia się z innymi okrętami oraz z lądem, a wreszcie przyrządy lekarskie i automaty wskazujące głębokość morza wykazują swą czynność dzięki zastosowaniu elektryczności. St.