

CZASOPISMO TECHNICZNE

ORGAN TOWARZYSTWA POLITECHNICZNEGO WE LWOWIE.

Rocznik XXIX.

Lwów, dnia 25 listopada 1911.

Nr. 22.

TREŚĆ: Inż. Mieczysław Seifert: Kilka uwag o rentowności zakładów gazowych. — Inż. Dr. Marceli Marcichowski: Beton wzmocniony drzewem (Dokończenie). — Kazimierz Franciszek Vetulani: Wyznaczenie natężeń normalnych w łukach płaskich (Ciąg dalszy). — Inż. Witold Jakimowski: Ochrona wód publicznych przed zanieczyszczeniem ropą i odpadkami naftowymi (Dokończenie). — Prof. E. Hauswald: Z wystawy prac słuchaczy Szkoły Politechnicznej we Lwowie za r. 1910/11. — Wystawa architektury i wnętrz w otoczeniu ogrodowym. — Br. Pawlewski: Ze słownictwa technicznego. — Wiadomości z literatury technicznej. — Recenzje i krytyki. — Nekrologia. — Rozmaitości. — Sprawy Towarzystw.

Kilka uwag

o rentowności zakładów gazowych.

Napisał

Inż. Mieczysław Seifert.

Że gazownictwo rozwinęło się ogromnie w zachodnich krajach Europy, a przemysł ten stał się tak popularnym, przyczyny tego szukać należy nie tylko w wielkich zyskach właścicieli zakładów, a więc w większości wypadków miast i gmin, ale przede wszystkim w kulturalnym i higienicznym znaczeniu gazu, oraz w taniości jego użycia.

Na zachodzie doszło do tego, że nawet małe miasteczka i wsie, nie przekraczające liczby 2000 mieszkańców, budują własne dla siebie zakłady gazowe i nie tylko potrafią je zamortyzować, ale jeszcze zyski z nich ciągną.

Naturalnie tak małe zakłady gazowe rozsiane po miasteczkach i wsiach, nie dają — stosunkowo licząc — tak korzystnych rezultatów kasowych, jakimi poszczycić się mogą większe i średnie miasta, posiadające własne centrale gazowe, jak to ma również miejsce i w naszym kraju.

Przyczyną większej rentowności, jest znana maksyma, że z ilością produkcja tanieje. Aby temu zadość uczynić, technika gazowa znalazła sposób, budując centralne zakłady dostarczające gazu okolicznym miasteczkom i wsiom, nieraz na bardzo daleką przestrzeń.

Pierwsze w tym kierunku próby mamy do zawdzięczenia Ameryce, gdzie z okazji chwywania gazów wybuchowych ziemnych, budowano rurociągi rozprowadzające gaz aż na odległość 800 km.

Idąc śladem Ameryki, poczęto i u nas zastanawiać się nad zakładaniem gazowni okręgowych i rozpoczęto budować liczne dalekotłocznie, dostarczające energii ciepła i światła na znaczne odległości, zapomocą kompresorów różnych typów i zbiorników ustawionych w znacznym oddaleniu od samej centrali.

Z ciekawych tego rodzaju zakładów wymienię St. Gallen i St. Margarethen w Szwajcaryi, z których pierwszy wytwarza przeszło 7 000 000 m³ gazu rocznie, tłoczy gaz na odległość 11 km, a cała sieć rurociągową zasilającą St. Gallen i okoliczne wsie, wynosi przeszło 100 km. W St. Margarethen jest wprawdzie zakład co do ilości wyprodukowanego gazu znacznie mniejszy, lecz niemniej cie-

kawy, gdyż dostarcza gazu ze swej centrali, 19-tu okolicznym wsiom, tłocząc gaz na odległość 25 km. Najciekawsze jednak dalekotłocznie znajdują się w Berlinie, gdzie same tylko miejskie zakłady gazowe dostarczają okolicznym miejscowościom gazu, tłocząc go na odległość 80 km.

Minął już czas obaw o rozwój gazownictwa. Przedstawiciele tej gałęzi przemysłu przeciwstawiają coraz to nowym wynalazkom elektryczności coraz nową ekonomię ruchu fabrycznego i oszczędność w zużyciu gazu przez swego odbiorcę.

Jako przykład rozwoju gazownictwa, nawet w okolicach od szeregu lat przez elektryczność zdobytych, niech służy państwo niemieckie, gdzie w ostatnich 7-miu latach około 90 miasteczek i wsi oświetlanych przedtem wyłącznie elektrycznością, dostało gaz, by w ten sposób wypełnić lukę, jaką stwarza istnienie samej tylko elektrowni.

Nawet w okolicach, gdzie jest do rozporządzenia siła wodna do poruszania dynamomaszyn, przez co prąd jest znacznie tańszy, niż to jest w zwykłych warunkach możliwe, nawet i tam rozwój gazownictwa jest zapewniony. Typowym przykładem na to jest Innsbruck, gdzie zaledwie od paru lat przeszedł zakład gazowy z rąk prywatnych na własność miasta i od tej pory mimo własnej centrali elektrycznej poruszanej siłą wodną, rozwój gazowni jest zdumiewający.

Współzawodnictwo z elektrycznością polega na zdobyciu sobie odbiorców dla oświetlania mieszkań prywatnych i sklepów; jednakże walka konkurencyjna dowodnie wykazała, że obie te energie nawet na tem polu obok siebie nie tylko istnieć i rozwijać się mogą, lecz nawzajem się uzupełniając, tworzą dopiero skończoną całość.

Gaz staje się coraz częściej ulubieńcem ludzi mniej zamożnych i biedniejszych sklepów; elektryczność przywilejem lepiej sytuowanych, gdyż mimo wszelkie postępy elektrotechniki, jednostka świetlna lampy gazowej, jest stale dotąd przynajmniej 3 razy tańsza.

Zwykły odwrócony palnik gazowy spotrzebuje na 1 świecę i godzinę 0-90 litrów gazu,

a lampa elektryczna o włóknie metalowem ilość 1-go wata. Wiadome zaś jest, że cena jednostki prądu jest prawie bez wyjątku 3 razy droższa od ceny jednostki mierniczej gazu tj. 1-ego m^3 , czyli 1000 litrów. Gdy więc cenę 1 m^3 czyli 1000 litrów gazu, wstawimy równą 26 hal., to 1 *św./godz.* kosztuje $\frac{26 \times 0.9}{1000} = 0.0234$ h; zaś przy cenie prądu 70 h za 1 KW, otrzymamy koszt 1 *św./godz* $\frac{1 \times 70}{1000} = 0.07$ h t. j. 3 razy więcej niż przy użyciu gazu. — Ekonomia ta staje się jeszcze bardziej widoczną, gdy chodzi o dużą siłę światła, jak to ma miejsce przy oświetleniu ulic i okien wystawowych bogatszych sklepów.

Tu stosujemy lampy o wyższym ciśnieniu, dochodząc do 1400 *m/m* słupa wody, otrzymując w jednej lampie siłę 4000 i więcej świec.

W tym kierunku stosuje technika gazowa dwie zasadnicze metody.

Raz komprimuje się gaz ponad zwykle normalne ciśnienie wynoszące około 60 *m/m* sł. w. do ciśnienia 1200—1400 *m/m* i gaz pod tem ciśnieniem prowadzi się do palnika, zwiększając przez to siłę ssącą gazu, porywającego powietrze, z którym się miesza w palniku.

Drugi sposób polega na wprost przeciwnem działaniu, a więc gaz doprowadza się do palnika pod zwykłym normalnym ciśnieniem, natomiast powietrze potrzebne do wytworzenia odpowiedniej mieszaniny (1:5) komprimuje się i drugą rurką doprowadza do palnika. W tym wypadku powietrze działa ssąco, porywając odpowiednią ilość gazu z rurociągu.

Temi dwiema drogami dochodzimy do intensywniejszego spalania gazu, przez co otrzymujemy wyższą temperaturę, która znów powoduje jaśniejsze żarzenie się siatki Auera, czyli wyższy efekt świetlny.

Ekonomia zużycia gazu w lampach o wysokim ciśnieniu jest znacznie większa niż w palnikach zwykłych. Tu zużycie gazu wynosi zaledwie 0.4—0.5 litra na 1 świecę i godzinę.

Wprawdzie lampy elektryczne łukowe wykazują również zużycie 0.5 wata na *świec./godz.*, a nawet najnowsze lampy o węglach z zaprawą metalową, zużywają 0.25 wata, to podkreślając jednak raz jeszcze stosunek ceny gazu do elektryczności 1:3, otrzymamy oszczędność przy oświetlaniu gazem przy lampach o wyższym ciśnieniu 1.5—3 razy większą.

Lampy o wyższym ciśnieniu zastosowane są w Krakowie do oświetlenia rynku, wywołując piękny efekt.

Dalszym postępowaniem gazownictwa w tym kierunku jest zapalanie i gaszenie latarni z dowolnego miejsca. Zwiększono około 20 *m/m* sł. w. ciśnieniem gazu, lub ciśnieniem powietrza doprowadzonego w tym drugim wypadku osobną rurką, powoduje się otwarcie przepływu gazu do palnika.

Zasadniczo inny sposób polega znów na ustawieniu w latarni systemu zegarowego, który w pewnej oznaczonej godzinie, otwiera doprowadzenie gazu. Mamy wkońcu cały szereg różnych sposobów zapalania lamp gazowych w mieszkaniu z dowolnego miejsca bez użycia zapalek, a większość tych sposobów jest zupełnie pewna i wypróbowana.

Drugim, może jeszcze silniej dla gazownictwa zagrożonym terenem, jest użytkowanie gazu, jako siły motorycznej dla małego przemysłu.

Od szeregu lat wskutek agitacji firm elektrotechnicznych i mądrze obmyślanych przez centrale elektryczne taryf prądu, powoli lecz stale był gaz zastępowany elektrycznością i wypierany przez nią.

Ekonomia ruchu wykazuje jednak i tu dodatnią stronę gazu.

Motor gazowy zużywa na godzinę i konia średnio 550 litrów gazu.

Koszt ruchu 3-konnego motoru, przyjąwszy nawet zużycie 600 litr. przy 10-ciu godzinach pracy przez 300 dni roboczych w roku i cenie 16 hal. za 1 m^3 , wyniesie $0.6 \times 16 \times 300 = 864$ K.

Przyjmijmy zaś dla prądu el. cenę 1 kilowata 20 h, to ten sam ruch w motorze 3-konnym elektrycznym, przy zużyciu co najmniej 850 watów na konia godzinę wyniesie 1530 K.

Dla dalszego porównania posłużymy się przykładem:

1. Elektromotor,
2. Motor gazowy leżący,
3. Motor gazowy stojący szybkobieżny.

Typową siłą małego przemysłu są 3 konie.

1. Koszt elektromotoru wraz z instalacją około 1050 K.
2. Koszt motoru gazowego leżącego wraz z instalacją około 2900 K.
3. Koszt motoru gazowego stojącego wraz z instalacją około 1400 K.

Przy amortyzacji 15% otrzymamy dla:

- elektromotoru . . . 157 K 50 h
gazowego leżącego . 435 " — "
" stojącego . 210 " — "

Koszt czyszczenia i smarowania:

- dla elektromotoru . . 80 K
" motorów gazowych 240 "

Łączny więc koszt ruchu wyniesie:

- przy elektromotorze
 $1530 + 157.50 + 80$ K = . . . 1767.50 K.
przy motorze gazowym leżącym
 $864 + 435 + 240$ = . . . 1539.00 "
przy motorze gazowym stojącym
 $864 + 210 + 240$ = . . . 1314.00 "

Więc przy energii gazowej oszczędzi mały przemysłowiec rocznie 228 K, względnie 453 K, licząc już prąd po cenie 20 h., a więc znacznie poniżej kosztów własnych centrali. (Dok. n.).

Beton wzmocniony drzewem.

Odczyt inż. Dr. Marceliego Marcichowskiego, w Towarzystwie politechnicznym dnia 12 kwietnia 1911.

(Dokończenie).

Pozostaje mi jeszcze wykazać, o ile wkładki drewniane wzmocniają słupy betonowe.

Już wartość stosunku $\frac{E_{dt}}{E_{vp}} = > 1$, wskazuje,

że drzewo wytrzymałości słupów właściwie nie zwiększy.

Wkładka drewniana wstawiona w słup przykmuje na siebie tylko takie natężenie, jakiego miał beton w miejscu wkładki.

Całe zwiększenie wytrzymałości słupów betonowych pochodzi tylko od wiązań poprzecznych, które jak już wyżej wspomniałem, najodpowiedniejsze będą żelazne.

Wkładki drewniane pionowe służą w słupach tylko jako przytwierdzenie wiązań poprzecznych, wreszcie jako wzmocnienie przeciw siłom ścinającym w ostatnim okresie wytrzymałości słupa i ewentualnie jako wzmocnienie betonu na ciągnięcie przy działaniu mimośrodkowym siły zewnętrznej.

Jednakże takie zadanie podrzędne jak wkładki drewniane spełniają w słupie betonowym również i wkładki pionowe żelazne. Wpływ wzmocnienia pionowego słupów jak wykazały doświadczenia jest bardzo mały, tak że pionowe żelazo nigdy nie jest uzyskane.

Z tego zestawienia wynika, że jest prawie rzeczą obojętną, z jakiego materiału mamy w słupach wkładki pionowe.

To zapatrywanie zdają się potwierdzać wyżej podane wyniki doświadczeń inżyniera Care, według których przy wzmocnieniu drzewem jak i żelazem otrzymano tak podobne wytrzymałości.

Przyjmując więc dalej wzmocnienie pionowe tak drzewem jak żelazem za jednakiej prawie wartości i porównując cenę żelaza z ceną drzewa o jakie 90 razy niższą, to otrzymamy wypadki w których słupy betonowe wzmocnione drzewem, mogą skutecznie spólzawodniczyć nawet ze słupami betonowymi wzmocnionymi żelazem.

Spólzawodnictwo to jest tem więcej możliwe z poruszoną wyżej zmianą objętości drzewa pod wpływem wilgoci, może także tylko w bardzo małym stopniu wpływać na wytrzymałość słupa.

Zastanówmy się teraz, jaki byłby stosunek kosztów dźwigarów betonowych do dźwigarów drewnianych. Za podstawę przyjmę dźwigar betonowy powyżej obliczony, który niech ma rozpiętość podporową 3·00 m.

Koszt wykonania tego dźwigara będzie wynosił w przybliżeniu, licząc 1 m³ betonu po 35 koron, więc beton $(0.32 \times 0.24 - 0.15 \times 0.12) \times 3.0 \times 35 = 6.20$ K
drzewo $2 \times 7.5/12 \times 3.00$ m po 1.00 K = 6.00 „
12.20 K

Z wytrzymałości dźwigara betonowego wypada na zniesienie ciężaru własnego, który wynosi:

$$[(0.32 \times 0.24 - 0.15 \times 0.12) \times 2200 \text{ kg} + 0.15 \times 0.12 \times 700 \text{ kg}] \times 3.0 = 426 \text{ kg.}$$

Moment ciężaru własnego

$$M_g = \frac{1}{8} 426 \times 300 = 15\,975 \text{ kgcm.}$$

Pozostaje moment użyteczny

$$M_p = 91\,200 - 15\,975 = 75\,225 \text{ kgcm.}$$

Dźwigar drewniany $1^8/20$, który ma prawie ten sam moment użyteczny, kosztowałby licząc po 3.0 K za m. bież. około 9.0 K.

Co do ceny, to dźwigar drewniany przedstawia się o 25% korzystniej niż betonowy — co reszta było z góry do przewidzenia.

Patrzmy jednak nie tylko na wytrzymałość i cenę budowli lecz i na trwałość.

Niema materiału bardziej narażonego na zniszczenie jak drzewo.

Zgnilizna, grzyb, robactwo i ogień, to czwórka wrogów budowli drewnianych. Nie rzadko przyłącza się do tego osłabienie przekroju drzewa wskutek uderzeń.

Impregnowanie chroni drzewo przed grzybem i gniciem nie dłużej jak 16 lat, jak wykazują doświadczenia z progami kolejowymi.

Natomiast nie ulega wątpliwości, że beton ochroniłby drzewo we wszystkich tych wypadkach przed zniszczeniem.

Wzmacnianie betonu drzewem ma też kilka praktycznych korzyści. Jedną z takich, która może mieć nawet duże zastosowanie zwłaszcza przy słupach, byłaby, że zapomocą krótkich wkładek drewnianych ze sobą łączonych możnaby uzyskać dowolne wysokości. To samo odnosi się i do dźwigarów zginanych. I tutaj przez łączenie krótkich wkładek można uzyskać dźwigary, które nawet w porównaniu z drzewem mogą być tańsze.

Wreszcie nie można też zapoznawać łatwości konstrukcyi, jak układanie wkładek, ubijanie betonu i przytwierdzanie wiązań poprzecznych. Dalej łatwo jest tutaj wykonanie oszalowania, które przy dużych wymiarach wkładek i tęgłości drzewa można zawieszać wprost na wkładkach.

Biorąc pod uwagę wywody tutaj przytoczone, przychodzę do następujących wniosków. Użycie betonu wzmocnionego drzewem może być bardzo odpowiednie do budowli tymczasowych, które mają trwać bądźto dłużej niż trzy lata, bądź też narażone są na zniszczenie pożarem.

Naturalnie nadaje się ten materiał tylko do konstrukcyi o małych rozpiętościach a zostających pod działaniem małych sił.

Tu więc zaliczyłbym wszystkie budynki wiejskie, jak lepianki chłopskie, stajnie, szopy, sto-doły. Dalej baraki wojskowe i domy letnie o ścianach ryglowych.

Drobne budynki przemysłowe jak np. młyny, pomocnicze budowle wodne jak np. ściany młynówek.

Możnaby z tego materiału wykonywać całe mostki na drogach gminnych II klasy, jak niemniej filary i przyczółki wszystkich mostów drewnianych.

Mógłby to być też znakomity materiał na ogrodzenia, słupy z tablicami ostrzegawczymi, słupy telegraficzne itp.

Weźmijcie Szanowni Panowie pod uwagę, jakie masy drzewa zużywa się u nas na te budowle, a równocześnie uprzytomnijcie sobie te ty-siące kilogramów żelaza, które się do nas sprowadza i stosuje tam, gdzie drzewo zupełnieby wystarczało, gdyby nie niebezpieczeństwo pożaru i tymi względami powodowani wybaczcie mi, że pozwoliłem sobie zabrać dzisiejszy wieczór.

Miałem tutaj na myśli zwrócić uwagę — jak to na początku wspomniałem — że taka kombinacja materiałów jest możliwa, a zarazem zachęcić do doświadczeń, do których poparcia i zapoczątkowania najodpowiedniejsze byłoby nasze Towarzystwo Politechniczne.

255
150.3
255.3 + 10
150 x 20

Wyznaczenie nateżeń normalnych w łukach płaskich.

Napisał **Kazimierz Franciszek Vetulani.**

(Ciąg dalszy).

Stosunki zachodzące między położeniem osi obojętnej względem środka krzywizny C i punktu osiowego L oraz krzywymi (hyperbolami) nateżeń ilustruje rys. 2 (tabl. XXVIII nr. 21). Oznaczenia są następujące:

$$CL = \rho = r - v_0, \quad L0 = \sigma_0 = \frac{P}{F}$$

$$L1 = y_{01}, \quad L2 = y_{02}, \quad L3 = y_{03} \dots$$

$$11^\infty = \sigma_{1\infty}, \quad 22^\infty = \sigma_{2\infty} \dots$$

Dla hyperbol 1, 2 nie wykreślono drugich gałęzi; wykreślono ją natomiast dla hyperboli 3 ze względu na y_0 .

Hyperbola jest to hyperbola nateżeń asymptotycznych o równaniu:

$$\sigma_\infty y_0 = -\sigma_0 \rho.$$

Rys. 3 (tabl. XXVIII) przedstawia krzywą nateżeń wywołanych samym tylko momentem zginającym.

Rys. 4 (tabl. XXVIII) przedstawia związek między położeniem punktu zaczepienia siły: E i położeniem osi obojętnej N , ze względu na punkta L, S, C . — Według równania (17) mamy, ponieważ $LE = \eta, LN = y_0$, ogólnie sprzężone punkta E z N , w szczególności zaś S z C oraz L z ∞ , stąd wynika, że:

obszar $(C\infty)$ odpowiada obszarowi (SE) , a
 " (CL) " " " $(S\infty)$.

Oznaczenia oprócz podanych:

$$\sphericalangle NJE = \frac{\pi}{2},$$

$$LJ = a,$$

Koło CJS zatoczone na CS , jako średnicy,

$$LJ \perp \dots \overline{CES} \dots$$

zresztą konstrukcja znana, widoczna z figury.

Na podstawie tego łatwo wyznaczymy punkta jędrne łukowe K_1 i K_2 , jak to przedstawiono na rys. 5 (tabl. XXVIII); e_1 i e_2 oznaczają tu odstęp łukowe włókien skrajnych, w których panują największe nateżenia.

Zapomocą punktów jędrnych łukowych łatwo wykreślić krzywą nateżeń. Ze wzoru (14), który można napisać we formie:

$$(25) \dots \sigma = \sigma' \frac{\rho}{\rho + y},$$

gdzie oczywiście:

$$(26) \dots \sigma' = \frac{P}{F} + \frac{M}{B} y,$$

wynika konstrukcja przedstawiona na rys. 6 (tabl. XXVIII). Prosta σ' otrzymujemy w sposób znany z elementów $K_1, K_2, L, O(\sigma_0), E(\eta = EL)$. Sposób zaś otrzymania σ ze σ' jest z tego rysunku tak widoczny, zresztą tak łatwo zrozumiały, że nie potrzebuje chyba dalszego objaśnienia.

Bieg obliczenia w ogólności nasuwa się następujący, stosownie do związków (9)–(11):

Obliczamy przedewszystkiem wielkość:

$$(27) \dots f = \int \frac{dF}{\lambda},$$

a ponieważ

$$\Phi_k = \int \frac{r_k dF}{\lambda} = r_k f$$

więc na mocy określenia (7) otrzymujemy stąd:

$$(28) \dots \rho = \frac{F}{f};$$

dalej:

$$(29) \dots v_0 = r - \rho, \quad \alpha^2 = \rho v_0 \text{ wzgl. } B = \rho v_0 F,$$

skąd wreszcie nateżenia sposobami podanymi we dług wzorów (14) względnie (18) lub też zapomocą T_0 i R_0 (wielce przybliżone).

Wykreślnie można znaleźć nowe elementa statyczne przekroju poniżej podanymi sposobami.

1. Sposób. Według rysunku 7 mamy:

$$b' : b = r_k : \lambda, \text{ stąd zaś:}$$

$$b' dy = b \frac{r_k}{\lambda} dy = d\Phi_k, \text{ więc:}$$

$$\Phi_k = \int b' dy = \text{powierzchni ograniczonej obwodem}$$

$$1' 2' 3' 4' 5' 6' 7' n' 8' 1'$$

i ostatecznie

$$(30) \dots \rho = \frac{r_k F}{\Phi_k}.$$

Z powyższego rozważania wynika następująca konstrukcja:

Łączę C z n ; prostą Cn przedłużam aż do przecięcia z prostą kk i otrzymuję punkt n'' ; z n'' kreślę równoległe do yy prostą $n''n'$; punkt w którym $n''n'$ przecina n_0n daje nam punkt n' ograniczenia obwodu Φ_k . Do tak przekształconej powierzchni przekroju, możemy stosować po znalezieniu ρ t. j. prostej ll metody Mohr'a, Cullmana, wzgl. Nehls'a dla bezpośredniego znalezienia B , jeżeli nie mamy ochoty szukać wprost r i v_0 .

2. Sposób. Jak to widać z rys 8 (tabl. XXVIII) kreślimy:

$$01''' \parallel C1, \quad 1'''2''' \parallel C2 \dots$$

i otrzymujemy

$$\overline{mn} = f.$$

Dowiedziemy tego z łatwością w następujący sposób:

$$\frac{df_2}{dy_2} = \frac{2''' 2_1}{dy_2} = \frac{2_0 2}{\lambda} = \frac{b_2}{\lambda}$$

$$2''' 2_1 = 2_0 2 \frac{dy_2}{\lambda} = b_2 \frac{dy_2}{\lambda} = df_2;$$

ogólnie:

$$k''' k_i = k_0 k \frac{dy_k}{\lambda} = b_k \frac{dy_k}{\lambda} = df_k \quad i$$

$$\overline{mn} = \sum_k k''' k_i = \sum_k df_k = f \dots q.e.d.$$

Mając f otrzymujemy $\rho = \frac{F}{f}$ itd.

b) Odkształcenia.

Z relacji (2) wynika dla osi łuku:

$$(31) \dots \frac{\Delta ds}{ds} = \frac{P}{EF}, \quad \frac{\Delta d\varphi}{d\varphi} = \frac{M\varrho}{EB} = \frac{M}{EFv_0}$$

Związki te jak również później wyprowadzone wzory odkształcenia dużo zyskują na przejrzystości przez wprowadzenie następujących elementów elastyczności przekroju:

$$(32) \begin{cases} \Pi_c = EF = \text{siła elastyczności przekroju,} \\ M_c = EFv_0 = \Pi_c v_0 = \text{moment (osiowy) elasta-} \\ \text{styczności przekroju.} \end{cases}$$

Uważając Π_e za zaczepiającą w środku masy S przekroju, otrzymamy jej moment osiowy równy M_e ; to pozwala nam wyobrazić sobie we więcej uchwytniej postaci opór elastyczny przekroju przeciw odkształceniu.

Wzory odkształcenia zyskują, jakieśmy to podnieśli, niezmiernie na jasności przez wprowadzenie tych elementów, dlatego że przez to występują oddzielnie trzy główne czynniki odkształcenia, a mianowicie: 1. przekrój z pewnego materiału (E), 2. siły zewnętrzne i 3. kształt łuku. Z drugiej strony przez wprowadzenie we wzór (31) wartości σ_0 i σ_∞ zyskujemy o wiele głębszy pogląd na istotę tychże. To co tu powiedziano, ilustrują poniższe relacje (33) i wzory odkształceń zupełnych (34). Mamy mianowicie:

$$(33) \quad \frac{\Delta ds}{ds} = \varepsilon_s = \frac{\sigma_0}{E} = \frac{P}{\Pi_e} \quad \text{i} \quad \frac{\Delta d\varphi}{d\varphi} = \varepsilon_\varphi = \frac{\sigma_\infty}{E} = \frac{M}{M_e}$$

Uwzględniając te relacje otrzymujemy w łatwy sposób wzory na odkształcenie rozpiętości Δl , odkształcenie strzałki Δf i odkształcenie kąta między stycznymi podporowemi $\Delta\varphi$ w postaci:

$$(34) \quad \begin{cases} d\Delta l = -\frac{M}{M_e} u d\varphi + \frac{P}{\Pi_e} dx - \frac{Q}{\Gamma_e} du \\ d\Delta f = \frac{M}{M_e} x d\varphi + \frac{P}{\Pi_e} du + \frac{Q}{\Gamma_e} dx \\ d\Delta\varphi = \Delta d\varphi = \frac{M}{M_e} d\varphi \end{cases}$$

Oznaczenia tu użyte wyjaśnia rys. 1 (tabl. XXVIII); dla zaokrąglenia dodaliśmy człony pochodzące od siły poprzecznej ($\Gamma_e = GF$). Przy obliczaniu analitycznym należy te wzory odpowiednio przekształcić przez uwzględnienie związków geometrycznych między elementami kształtu łuku.

Odkształcenie promienia osiowego obliczymy, jak niżej.

Z równania (31) ponieważ:

$$\Delta d\varphi = \Delta \frac{ds}{\varrho} = \frac{\varrho \Delta ds - \Delta \varrho ds}{\varrho^2}$$

otrzymujemy:

$$\frac{\Delta d\varphi}{d\varphi} = \frac{\Delta ds}{ds} - \frac{\Delta \varrho}{\varrho} = \frac{M}{M_e} - \frac{P\eta}{M_e}$$

$$\frac{\Delta \varrho}{\varrho} = \left(-\frac{\eta}{M_e} + \frac{1}{\Pi_e} \right) P$$

Równanie to jak łatwo zrozumieć, ze względu na zmienność ϱ wraz z P jest ściśle ważne tylko dla bardzo małej siły P ; dla minimalnej siły dP otrzymamy ściśle:

$$d \frac{\Delta \varrho}{\varrho} = \left(-\frac{\eta}{M_e} + \frac{1}{\Pi_e} \right) dP;$$

całkując z jednej strony w interwale $[\varrho \dots \varrho_f]$, z drugiej zaś w $[0 \dots P]$ otrzymamy jeżeli ϱ_f oznacza promień osiowy po ugięciu:

$$(35) \quad \frac{\varrho_f - \varrho}{\varrho_f} = -\frac{M}{M_e} + \frac{P}{\Pi_e}$$

skąd:

$$(36) \quad \varrho_f = \frac{\varrho}{1 + \frac{M}{M_e} - \frac{P}{\Pi_e}}$$

W całkowaniu (35) tkwi ciche założenie, że elementa oporu elastycznego przekroju M_e i Π_e oraz układ sił zewnętrznych (η) pozostają stałe podczas deformacji; jest to wogóle znośne; ściśle biorąc, powinniśmy wziąć za te elementa ich wartości średnie w interwale całkowania. Stąd wynika, że przy bardzo wielkich odkształceniach należy wziąć pod uwagę zmienność wyrażenia:

$$\left(-\frac{\eta}{M_e} + \frac{1}{\Pi_e} \right)$$

ponieważ wtedy i η podczas odkształcenia może się znacznie zmienić. Jednakowoż przy małych zwykle deformacjach nie ma to żadnego praktycznego znaczenia ze względu na dość dobrze określony charakter zmienności M_e (Π_e na podstawie założenia (2) jest stała). W szczególności otrzymujemy z (36):

Gdy siła działa w punkcie osiowym przekroju

$$(37) \quad \eta = 0 \quad \text{czyli} \quad M = 0 \quad \varrho_f = \frac{\varrho}{1 - \frac{P}{\Pi_e}}$$

Gdy siła działa w środku masy przekroju

$$(38) \quad \eta = v_0 \quad \text{więc} \quad \frac{M}{M_e} = \frac{P}{\Pi_e}, \quad \varrho_f = \varrho$$

Zważywszy, że $\eta = \eta_s + v_0$ (gdzie η_s liczymy od włókna średniego) i oznaczając $M_s = P\eta_s$ otrzymamy (36) w postaci:

$$(39) \quad \varrho_f = \frac{\varrho}{1 + \frac{M_s}{M_e}}$$

$$(40) \quad \frac{1}{\varrho_f} = \frac{1}{\varrho} \left(1 + \frac{M_s}{M_e} \right)$$

Interesujące może tu być jeszcze przejście do granicy $\varrho = \infty$; w tym celu przekształcamy (40) na

$$(41) \quad \frac{1}{\varrho_f} = \frac{1}{\varrho} + \frac{M_s}{EB} \quad (\text{analogon do wzoru Bernouillego})$$

skąd z uwagi na to, że dla $\varrho = \infty$ mamy $B_\infty = J$, otrzymujemy dla prętów prostych znany wzór Bernouillego:

$$(42) \quad \frac{1}{\varrho_\infty} = \frac{M_s}{EJ}$$

(Dok. n.).

Ochrona wód publicznych przed zanieczyszczeniem ropą i odpadkami naftowymi.

(Ze szczególnem uwzględnieniem zagłębia naftowego Borysław-Tustanowice-Drohobycz).

Napisał Inż. Witold Jakimowski.

(Dokończenie).

Centralny zakład oczyszczania odpadków ropowych i regenerowania kwasu siarkowego.

Z większymi, racjonalniej urządzonymi i prowadzonymi zakładami uda się sprawę zanieczysz-

czania wód odpadkowych na podstawie wydanych zarządzeń, opartych na wyluszczonej tutaj podstawie wcześniej czy później przyprowadzić do porządku; — właściciele i przedsiębiorcy, ludzie inteligentni, rozumiejący swój interes, który jest

częstką interesu ogólnego, zastosują się mniej albo więcej chętnie do zarządzeń władzy, — na początku może z powodu pewnych nakładów uciążliwych. Wkońcu zrozumieją, że od przeprowadzenia tych na pierwszy rzut oka może zbyt kosztownych inwestycji, zyskuje cały zakład na porządku i czystości i wprowadza się pewną systematyczność, co dla całego przedsiębiorstwa jest korzystne.

Nie tak jednak łatwo przedstawia się sprawa z małymi rafineriami, których dziesiątki całe wzrosły na bujnej glebie naszego przemysłu naftowego, zwłaszcza w powiecie drohobyckim i gorlickim.

Tutaj nie pomogą żadne przepisy ani zarządzenia, tutaj musi władza wkroczyć bezpośrednio i nieubłagalnie, i to albo odbierając im możliwość egzystencji — albo wybierając mniej drastyczną drogę, odbierając im możliwość zanieczyszczenia wód w ten sposób, że władze wezmą na siebie załatwienie kwestyi odpadków i zanieczyszczeń we własnym zakresie.

Według pomysłu prof. Załozieckiego skuteczniejszy to można w ten sposób, że władza polityczna urządzi ze środków publicznych dwa zakłady w centrach przemysłu naftowego t. j. w okolicy Drohobycza i ewentualnie w powiecie gorlickim: zakład do regeneracji kwasu siarkowego z odpadków kwasowych i centralny zakład do czyszczenia odpadków ługowych; oba te zakłady mogłyby być pod jednym kierownictwem, dołączone do państwowej fabryki olejów mineralnych w Drohobyczu, która jak wyżej zaznaczyłem, buduje obecnie zakład regeneracyjny odpadkowego kwasu siarkowego.

Władza polityczna wyda następnie bezwzględny zakaz wypuszczania odpadków i wód rafinacyjnych wszystkim tym zakładom, które do pewnego oznaczonego terminu nie zaprowadzą u siebie racjonalnego odczyszczenia odpadków w myśl obowiązujących przepisów i nałoży obowiązek oddawania wszystkich odpadków a zatem kwasu odpadkowego w stanie nierozcieńczonym, ługu odpadkowego i takichże spłuczyn wyżej wymienionemu projektowanemu centralnemu zakładowi regeneracyjnemu.

Do transportu tych odpadków służyć mogą osobne beczkowsy na ten cel utrzymywane, chociaż rozważyłoby jeszcze należało czy nie można byłoby urządzić, zwłaszcza dla ługów, rurociągu wspólnego wzdłuż brzegów Tyśmienicy, po których rozsiadły się owe małe rafinerie. Na 70 rafinerii, jakie obejmuje kataster galicyjskich destylarni naftowych, przypada 21 na powiat drohobycki, a z tych prawie wszystkie rozłożone są po obu brzegach Tyśmienicy i albo wprost albo bezpośrednio wpuszczają swoje brudne wody i odpadki do Tyśmienicy.

Z tych zakładów oprócz państwowej fabryki olejów mineralnych, tylko rafineria Towarzystwa akcyjnego „Galicya“ jest na taką skalę i w ten sposób urządzona, że może samodzielnie zainstalować urządzenia do oczyszczenia odpadków i zorganizować zbyt na brudny kwas siarkowy¹⁾.

W tem samym położeniu będzie też i rafineria spółki akc. „Austria“ i spółki naftowej „Wiśniewski“ w Drohobyczu. Wszystkie inne w liczbie 18 są to mniejsze zakłady prymitywnie urządzone i prowadzone, których poziom tech-

niczny i ekonomiczny scharakteryzowaliśmy już poprzednio. Zakłady te uważać należy za niezdolne do rozwiązania kwestyi wodnej w sposób dający jakąkolwiek gwarancję. Dla nich to właśnie proponuję z prof. Załozieckim urządzenie centralnego zakładu oczyszczania odpadków, względnie regeneracji kwasu porafinacyjnego, przy równoczesnem odebraniu im prawa rozporządzania samodzielnie odpadkami, względnie zabronieniu jak najsurowszem wypuszczania odpadków do wody.

Proponowany centralny zakład do odczyszczenia odpadków ługowych mógłby być przyłączony do Fabryki olejów mineralnych. Istniejące w niej już dotąd urządzenia odcyszczające, albo wcale nie albo tylko w nieznaczny sposób, miałyby być rozszerzone.

Według podania zarządu fabryki olejów mineralnych wytwarza się tamże 120 m³ czyli 120 000 kg odpadków i wód ługowych i na tę ilość przewidziane jest urządzenie do oczyszczania. Ilość takich samych odpadków 18-tu mniejszych rafinerii obliczona przez prof. Załozieckiego na 20 000 kg stanowi 1/6 część odpadków fabryki i łatwo w tejże mogłoby doznać procesu odcyszczania, jeżeliby się tylko zorganizowało zwózkę tych odpadków z poszczególnych rafinerii położonych na stosunkowo małej przestrzeni od fabryki.

Przy uwzględnieniu wyżej obliczonej ilości (20 000 kg) odpadków i wód ługowych; w państwowej fabryce olejów mineralnych ilość tej kategorii wód wzrosnie do 130 m³ na dobę, 1.62 l/s.

Ta ilość wód w istniejących basenach i klarownicy rafinacyjnej o łącznej pojemności ok. 592 m³, pozostaje w nich dłużej jak 4 dni, ma zatem dostateczną ilość czasu do odstania i wyklarowania się. — Chyżość odpływu z klarownicy dla przekroju 7.6 m², wynosić będzie $\frac{1.62}{7.6} = 0.5$ mm.

Z powyższego zatem jasne jest, że do istniejących urządzeń w państwowej fabryce olejów mineralnych nie byłoby trzeba prawie żadnych uzupełnień, i rozchodziłoby się tylko zorganizowanie dowozu odpadków i wód ługowych ze wszystkich rafinerii do tego zakładu.

Z uwagi, że tak państwowa fabryka olejów mineralnych jakoteż rafineria Tow. akc. Galicya w najbliższym czasie ukończą budowę swych zakładów do regeneracji odpadkowego kwasu siarkowego, należałoby tylko przez użycie odpowiednich środków administracyjnych zmusić wszystkie zakłady przetwórcze ropy nad Tyśmienicą położone, aby cały wytwarzany przez się odpadkowy kwas ponafkowy i pobenzynowy oddawały tym zakładom.

Kwasy poolejowe i poparafinowe jako smoly mniej lub więcej stałe i zawierające mniej wolnego kwasu siarkowego nie są wcale do regeneracji przydatne, mogą być jednak łatwo jak wspomniano, użyte na inny cel.

Nadające się kwasy porafinacyjne mogły być zakładom regeneracyjnym dostarczone w stanie surowym tj. bez odżywienia, bo ten ostatni proces znacznie prościej i korzystniej da się przeprowadzić wspólnie i wspólnie też otrzymane żywice dadzą się dalej zużytkować korzystniej.

Rozmiary przeróbki kwasów rafinacyjnych liczone na odpadki surowe t. z. na ilość zużytego we wszystkich rafineriach okręgu drohobyckiego kwasu do rafinowania nafty i benzyny, powiększone o 25% t. j. mniej więcej o tę ilość, jaką

¹⁾ Tow. Galicya buduje przy swej rafinerii także zakład regenerac. dla odpadkowego kwasu siarkowego.

sobie kwas siarkowy przyswaja we formie ciał organicznych podczas rafinowania, oblicza prof. Zaloziecki na 22 000 kg odpadków dziennie tj. 2:2 wagonów.

Przyjmując 350 dni roboczych w roku, daje to 770 wagonów rocznie. — Z tej ilości można liczyć, że otrzymać można najmniej 50% kwasu regenerowanego, zatem blisko 4000 wagonów, — które na użytek przemysłu naftowego napowrót obrócone być mogą.

Licząc kwas regenerowany po 6 K za 100 kg na miejscu otrzymamy 240 000 K, jakie po strąceniu kosztów amortyzacji i utrzymania dwu zakładów w budowie będących, w formie zwrotu rafineriom w udziale przypaść mogą.

Z powyższego opisanego stanu rzeczy widoczne jest, że istnieje możliwość zużytkowania odpadków kwasowych zarówno co do odtwarzania znajdującego się w nich kwasu siarkowego, jakoteż i żywicznych jego części, które w rozmaitych postaciach do celów opałowych mogą znaleźć zastosowanie w sposób zbiorowy. Istnieje zatem roz-

wiązanie unieszkodliwienia tych odpadków, co dla okręgu drohobyckiego z tak obfitymi źródłami zanieczyszczenia wód może być sprawą szczególnie doniosłą w związku z omawianym centralnym zakładem dla oczyszczenia odpadków ługowych, któryby przy małych kosztach mógł być urządzonym przy państw. fabryce olejów mineralnych.

Oprócz okręgu drohobyckiego mogłyby jeszcze ewentualnie powiat gorlicki z 15 znajdującymi się w nim rafineriami dostarczyć odpadków dla centralnego zakładu oczyszczającego i regeneracyjnego.

Warunki tutaj są jednak znacznie niekorzystniejsze, bo z wyjątkiem rafinerii karpackiego Towarzystwa w Glinniku maryampolskim są to rafinerijki małe a przytem rozrzucone na większej przestrzeni, chociaż większość ich położona jest nad rzeką Ropą z jej odnogami, która ma dla tego okręgu takie same znaczenie jak Tyśmienica dla powiatu drohobyckiego i tak samo silnie bywa zanieczyszczana kopalniami nafty i rafineriami.

Z wystawy prac słuchaczy Szkoły Politechnicznej we Lwowie

za r. 1910/11.

Wydział budowy maszyn, elektrotechniki i kurs górniczy.

Doroczna wystawa prac słuchaczy Politechniki daje wielce pouczający obraz metod i wyników nauki, tudzież pracowitości i zdolności słuchaczy.

Wystawa Wydziału maszynowego, urządzona w r. 1911 zasługuje na opis w *Czasopiśmie* ze względu na piękne ogółem wyniki i na widoczne zawiązki przyszłego rozwoju Wydziału.

Największą część wystawy stanowiły prace konstrukcyjne, projektowe i czysto rysunkowe, obok których pojawiły się jednak po raz pierwszy także prace laboratoryjne i technologiczne.

Działy rysunkowe rozwinęły się w ostatnich latach znacznie, przy rosnącym obciążeniu słuchaczy i wydawniejszej niż przedtem kontroli robót. Wobec tego widać postęp jakościowy i ilościowy, przyczem zachowuje się przeważnie pewne umiarkowanie w wymogach, tak że prace ujęte w tak zwane programy minimalne wykonane być mogą przez każdego pilnego słuchacza bez niezdrowego przeciążenia. Sposób wykonania rysunków konstrukcyjnych i projektów jest dziś zdaniem sprawozdawcy dobry, możliwie praktyczny, prosty i celowy, dorównujący co do jasności i sumienności rysunku wzorom zagranicznym np. niemieckim, szwajcarskim itp., chociaż zadania dawane we Lwowie są zwykle znacznie skromniejsze niż za granicą. Sądzić jednak można, że przesadne wymagania w tej dziedzinie prowadziłyby do zbytnej jednostronności i do szkodliwego przeciążenia uczniów kosztem innych ważnych działów techniki, jakoteż dzielności umysłowej i praktycznej.

Korzystnem okazało się wprowadzenie programów minimalnych na poszczególnych ćwiczeniach, po wypróbowaniu tej metody przed kilku laty na budowie maszyn I. Myślą podstawową jest tu ułożenie szeregu najważniejszych i najbardziej pouczających zadań z danego przedmiotu, w rozmiarze dostosowanym do liczby godzin podanych w planie nauk i do wydajności pracy rocznej słuchacza średnich zdolności. Tego minimum prac wymaga się od każdego słuchacza, podczas gdy technicy większych zdolności lub zamilo-

wani w danym przedmiocie mogą nadto wykonywać inne większe prace. Do każdej pracy konstrukcyjnej lub projektowej dołączone jest obliczenie techniczne, szkice, opis z uzasadnieniem wyboru systemu i szczegółów, zestawienie materiałów potrzebnych do wykonania itp. uzupełnienia. Tym sposobem przypomina się młodemu technikowi ważność dobrego opracowania zadania pod względem teoretycznym i literackim, dając zarazem sposobność do ćwiczenia się w bardzo dotąd zaniedbanej, a nader potrzebnej sztuce szkicowania technicznego.

Co do sposobu przedstawiania konstrukcji na rysunkach, widzimy obecnie na całym Wydziale maszynowym pożądaną jednostajność, będącą następstwem odpowiedniego porozumienia się kierowników i pewnej, bardzo cennej karności, jaka w latach ostatnich u nas zapanowała, dzięki staraniom profesorów, asystentów i dobrej woli naszych słuchaczy.

Na każdym prawie rysunku widać kreski stałej grubości, zastosowanej do obranej podziałki, ściśły i uporządkowany związek rzutów, dążenie do możliwie prostego a wyraźnego podawania wymiarów, do oszczędzania czasu na malowanie i kreskowanie przekrojów, wreszcie do skróconego przedstawiania drobnych szczegółów często się powtarzających. Znaczna część rysunków wykonana jest tylko ołówkiem bez wyciągania tuszem, niektóre zaś rysunki zwane fabrycznymi wykonane są na kalce i zawierają prócz zestawienia całości w rzutach, także wszystkie części składowe, niejako „rozsypane“, oznaczone liczbami lub literami z podaniem szczegółów obróbki, jak się tego obecnie we fabrykach wymaga.

Tu i ówdzie napotykałyśmy szkice rysowane w perspektywie równoległej, lub też zmniejszone zestawienia całości, potrzebne do katalogów technicznych, do projektowania lub montowania. Obok rysunków konstrukcyjnych pojawiły się w tym roku także projekty, czyli zestawienia całych urządzeń maszynowych wraz ze szkicami budynków. Dział ten niezmiernie ważny, a do niedawna trochę zaniedbany, powinien być w przyszłości stosownie rozwinięty i połączony w miarę możliwości z opracowaniem koszt-

rysu, kalkulacji, rachunku opłacalności i ze sprawozdaniem technicznym.

W różnych działach wystawy zauważyć było można następujące ważniejsze szczegóły:

Podstawę właściwych ćwiczeń rysunkowych i konstrukcyjnych tworzą oprócz rysunków z geometrii wykreślnej, umieszczonych na roku I, ćwiczenia z maszynoznawstwa na roku II, które zajęły miejsce dawnych rysunków technicznych. Ćwiczenia te obejmują kilka kopii rysunkowych w celu przygotowania ucznia do ustalonych zasad rysunków maszynowych, następnie zdjęcia z modeli lub urządzeń rzeczywistych i jeden rysunek perspektywiczny; dalej część konstrukcyjną, która dawniej stanowiła wstęp do elementów maszyn, mianowicie konstrukcję połączeń śrubowych, klinowych, nitowych, prostszych zbiorników, połączenia i zawieszenia rur, budowę wentyli lub zasuw. Ostatnim zadaniem jest porównawcze lub krytyczne opisanie jakiegoś działu maszynowości z dodaniem wolnорęcznych szkiców. Zadania opisowe leżą istotnie w zakresie maszynoznawstwa i stanowią bardzo pouczające a zajmujące ćwiczenie. W dziale kopii możnaby też uwzględnić jeden plan robót inżynierskich, aby się maszynowcy i z tą sprawą trochę zapoznali.

W oddziale dawniejszej budowy maszyn I przedstawiono jako dalszy ciąg konstrukcji elementów maszyn, rozpoczętych już w poprzednich ćwiczeniach, rysunki i obliczenia mechanizmów śrubowych jak np. dźwigarki, prasy, przyrządy do zginania szyn, imadła itp., osie, wały i korby, z wyznaczeniem momentów drogą rachunkową i wykreślną; łożyska, łączniki motorów parowych i gazowych, sprzęgła i łożyska nowszych układów, koła pędowe, tudzież zestawienia przeniesień transmisyjnych.

Katedra ta obejmuje obecnie także budowę kotłów parowych, który to dział był zastąpiony szeregiem kotłów rurkowych nowszych systemów wraz z przegrzewaczami pary. Omurowania kotłów były projektowane na oddzielnych rysunkach w podziałkach 1:20, 1:25 lub 1:50, przeznaczonych do użytku budowniczych i monterów. Do każdego rysunku kotła dołączono w tym roku plan kotłowni i rurociągów w podziałce 1:100 lub 1:50.

Zakończenie ćwiczeń z bud. maszyn I stanowi już od kilku lat opracowanie tematu ogólnego, obieranego przez słuchaczy stosownie do swych upodobań lub doświadczeń zebranych w praktyce. Prace te są dla słuchaczy jakby miarą postępów zrobionych w poprzednich ćwiczeniach, dają im możliwość kombinowania elementów przy zadaniach niezbyt trudnych a niezwykłych i przyjemność narysowania projektu pierwszej całkowitej maszyny.

Tematy te obiera się z dziedzin nie należących do obowiązkowych wykładów, aby pokazać jak różnorodne są typy i postacie konstrukcji mechanicznych i obudzić w młodym techniku zaufanie do własnych sił, nawet wobec niespodzianych zagadnień. W tym roku wystawiono tu projekty kieratów, części automobilu, młota parowego, różnych obrabiarek, wózków, rusztów pędzonych motorami itd.

Katedra maszyn parowych i żórawi zastąpiona była szeregiem dobrych i starannie wykonanych prac, jak np. maszyny parowe 2-cylindrowe ze stawidłem suwakowym i wentylowem, wciągi czyli wielokrążki nowszych systemów, żóraw hydrauliczny z przeniesieniem wielokrążkowym, kilka żórawi mostowych z popędem np. 3 motorów elektrycznych. Rysunki żórawi wykonane były doskonale ołówkiem, należałoby tylko unikać rysowania wszystkich nitów widocznych, ze względu na ekonomię czasu roboczego. Nie zauważyliśmy dotąd żadnej belki kratowej w projektach

żórawi, co świadczy o pewnej nieśmiałości naszych mechaników w tym kierunku.

Obok tych rysunków umieszczono budowę turbin i pomp wodnych, przedstawiającą się również bardzo korzystnie. Zadania są tu ułożone szczególnie, aby technika przyzwyczała do tych licznych rysunków i ograniczeń, jakim każdy projekt w praktyce ulega. Wykonanie rysunków jest ściśle, zastosowane do wymogów fabrycznych, rozwiązania zadań bardzo różnorodne. W dziale turbin widzimy przeważnie układy Francisa, obliczone dla różnych liczb obrotów, zmiennej ilości dopływu i różnych stanów wody, nadto koła Peltona, Schwamkruga itp. Pompy tłokowe średnich wielkości przedstawiono bardzo szczegółowo i dobrze.

Z uznaniem podnieść należy uwzględnienie szkicowych projektów całych urządzeń wodnych. W przyszłości dodane być mają konstrukcje i zestawienia pomp wirowych czyli odśrodkowych.

Z nowych u nas jeszcze przedmiotów wybieralnych zastąpiona była tylko budowa maszyn kolejowych bardzo starannie wykonanymi rysunkami kotła parowozu z przegrzewaczem najnowszej budowy, natomiast nie było wcale projektów z działu maszyn rolniczych ani maszyn elektrycznych. Świadczy to wymownie o tem, że uczeń przeciążony rysunkami z przedmiotów obowiązkowych nie miał czasu już to zapisywać się, już to uczęszczać na rysunki z przedmiotów nieobowiązkowych. Byłby więc najwyższy czas na wprowadzenie działów wybieralnych z możliwością obierania na wyższych latach studiów w miejsce dotychczasowych obowiązkowych, przedmiotów innych, według ustanowionego planu, albo też pewnej reformy obowiązkowego planu nauk na korzyść pewnych przedmiotów i połączonych z nimi ćwiczeń konstrukcyjnych jak maszyny kolejowe, motory cieplikowe, urządzenia transportowe, maszyny rolnicze itp. W ten sposób wyzyskałoby się należycie nowe katedry i wiadomości odnośnych profesorów, którzy obecnie z braku słuchaczy nie mogą dość wydatnie pracować; krajowi możnaby przez to przysporzyć w bardzo ważnych działach techniki dobrze przygotowanych pracowników.

Ćwiczenia konstrukcyjne górników prowadzone były z powodzeniem w tym samym zakresie co w akademiach górniczych, obejmowały więc główne elementy maszyn, projekt kotła i szkice maszyny parowej z obliczeniami.

Rysunki z maszynoznawstwa dla chemików rozwinięto w ostatnim roku bardzo szeroko, dzięki gorliwości kierowników i słuchaczy, dla których rysowanie stanowi pewną odmianę po studiach przeważnie doświadczalnych.

Program obejmował aż 7 zadań, a między niemi kocioł z omurowaniem, rysunek i obliczenie jednej maszyny przemysłu chemicznego i projekt transmisyi lub całej fabryki chemicznej (np. gorzelni).

Ogólne zajęcia budziły na wystawie sprawozdania z ćwiczeń teorii maszyn, opracowane na podstawie doświadczeń i pomiarów wykonanych w różnych zakładach maszynowych, mianowicie z kotłami, maszyną i turbiną parową, z urządzeniem do chłodzenia i z motorem naftowym. Pomiary te prowadzono starannie, w sposób odpowiadający wymogom techniki w kierunku stwierdzenia zużycia ilości paliwa, wydajności czyli dzielności skutku, badania maszyn indikatorami, analizy wody i gazów.

Prace laboratorium kalometrycznego obejmowały cechowanie przyrządów, pomiary wartości opałowej węgla, gazu świetlnego, torfu, badanie termiczne maszyn itp.

Miłą nowością była wystawa szkiców technologicznych i odlewów (gipsowych), wykonanych

na ćwiczeniach technologicznych z dziedziny formowania i odlewania. Praca w tym kierunku usunie niezawodnie braki spostrzegane dotychczas u wielu młodych techników, którym przedstawienie sobie zarysów modeli i form odlewniczych, tudzież zrozumienie pewnych właściwości leizny wielkie sprawiało trudności.

Wydział maszynowy naszej Politechniki, kształcący obecnie młodych inżynierów nie tylko dla kraju naszego, ale także dla innych ziem Polski, a częściowo i dla wschodu Europy, dał na tej wystawie dowody sumiennego i celowego dążenia do wydajnej pracy szkolnej i technicznej.

Prof. E. Hauswald.

Wystawa

architektury i wnętrz w otoczeniu ogrodowym.

W r. 1912 odbędzie się w Krakowie wystawa architektoniczna z nowym zupełnie wobec dotychczasowych wystaw, programem i wykonaniem.

Nadzwyczajny współczesny rozrost miast skupiający w najruchliwszych dzielnicach na małych przestrzeniach i w wielopiętrowych domach mnóstwo ludzi, z wszystkimi ekonomicznymi, higienicznymi i moralnymi skutkami takiego sposobu mieszkania, wywołał w miastach zachodniej Europy reakcję objawiającą się w dążeniu do budowania domów mieszkalnych dla jednej tylko rodziny, otoczonych zielenią łączących się ze sobą ogródków. Wyrazem tego jest powstawanie w Anglii i Niemczech miast wyłącznie ogrodowych, leżących opodal wielkich miast, lub przedmieść o ogrodowym otoczeniu domów.

Myśl zaszczerpienia u nas tego systemu budowania i mieszkania podjęło grono artystów w Krakowie, a owocem ich pracy ma być w tytule wymieniona wystawa.

Komitet wykonawczy na którego czele stoi prof. W. Ekielski, wysłał delegatów swych pp. T. Stryjeńskiego wiceprezesa, J. Warchałowskiego sekretarza i F. Mączyńskiego skarbnika do Poznania, Warszawy i Lwowa dla obznajomienia tamtejszych architektów z programem wystawy oraz zachęcenia ich do udziału w niej i konkursach jakie już ogłoszono (p. nr. 19 *Czasopisma Tech.*).

We Lwowie odbyło się takie zebranie w Towarzystwie politechniczem w d. 16 b. m., niestety przy bardzo nielicznym udziale słuchaczy, zwłaszcza architektów. Powodem tego było niewątpliwie niedostateczne ogłoszenie dnia i godziny zebrania. Wymienieni członkowie Komitetu w wykładach obejmujących znaczenie, cel i plan wystawy (p. Warchałowski), kon-

kursy propagujące ideę wystawy, (p. Mączyński) oraz jej budżet (p. Stryjeński), wyjaśnili wyczerpująco przy pomocy licznych rysunków i planów sprawę wystawy, apelując do architektów i wogóle techników o wzięcie w niej udziału i o poparcie zarówno moralne jak i materialne przedsięwzięcia, którego koszt obliczono na 250 tysięcy koron.

Wystawa odbędzie się na terenie oddanym przez gminę miasta Krakowa wzdłuż lewego brzegu Rudawy obok parku Jordana, który podzielono na 3 kompleksy, jeden mieszczący główny pawilon wystawy (plany, modele itp), oraz teatrzyk z restauracją i cukiernią, drugi obejmujący wystawę materiałów budowlanych, i trzeci, gdzie staną właściwie objekty wystawy tj. budynki w otoczeniu ogrodowym: domek podmiejski, domek rękodzielniczy z warsztatem, domek dla 2 rodzin robotniczych i wzorowa nowoczesna zagroda włościańska, wszystko kompletnie urządzone.

Roboty około urządzenia wystawy są już w toku.

Pawilony wytyczono i już rozpoczyna się budowa pierwszego budynku, mianowicie dworku podmiejskiego. Umeblowania dworku podług projektów artystów, podjęli się rzemieślnicy krakowscy, — Komitet wydał też ozdobną odezwę z winietą, przedstawiającą typy domków, jakie stanąć mają na wystawie. W odezwie tej Komitet zwraca się do społeczeństwa o moralne i finansowe poparcie przedsięwzięcia. Na porządku dziennym obecnie jest utworzenie honorowego prezydium i protektoratu wystawy; jednocześnie u władz rządowych i krajowych czynią się energiczne starania o pozyskanie brakujących funduszy.

Sprawą wystawy zainteresowało się we Lwowie Koło Architektów i dalsza akcja na terenie lwowskim spocznie niezawodnie w jego rękach.

Ze słownictwa technicznego.

Nazwa żelbetu pojawiła się najniefortunniej w Warszawie i temubym się nie dziwił, gdyż warunki językowe są tam trudne: nauki się nie uprawia, polskiego języka wykładowego nie słyszy, a język i gramatykę się przesładuje, więc nic dziwnego, że różni twórcy nie znają zasad tworzenia nazw. W taki sposób powstaje „melas“, powstaje „wyparka“, powstaje gubernia „Suwalska“ i różne inne dziwolągi, które i w „Techniku“ i w pismach, niestety coraz częściej się spotykają. Bardziej zadziwiające jest, że dziwoląg żelbetowy znajduje obrońców: we Lwowie broni go prof. Thullie, a w Krakowie inż. Lutosławski. Ale obaj ci obrońcy zapominają o wszelkich prawach gramatycznych, etymologicznych i językowych. Złożony wyraz tworzy się tak, aby każda część jego posiadała pierwotne znaczenie np. deszcz-o-chron, miar-o-dajny, grzybobranie itd. Niech obaj obrońcy powiedzą, co znaczy w polskim języku „bet“, a co znaczy „żel“? Przecież nikt z pojmujących ducha języka nie domyśli się,

że bet pochodzi od betonu, a żel ma oznaczać żelazo; przecież żaden językoznawca nie ośmieli się skrócić rdzenia „żelaz“ na żel, beton na bet.

Jeżeli spotykający wyraz żelbet nie będzie miał preceptora w zanadrzu, to będzie się mógł spodziewać w żelbecie, jakiejś materii, tkaniny w rodzaju: tybet, welwet, ... żelbet. Jeżeli to trafi na chemika, który pod żelem pojmuje koloid, w przeciwieństwie do zolu, to będzie, bez preceptora, w żelbecie domyślał się jakiegoś środowiska, podkładu koloidalnego, gdyż weźmie żel za koloid, w becie będzie się domyślał germanizmu, jak w rejszynie, muterce itd.

Na podstawach, którym hołdują twórcy i obrońcy żelbetu, możnaby, nie wiem dla czego niedogodny im żelazo-beton, zastąpić przez wyraz fec, gdyż fe jest znakiem chemicznym żelaza, a c jest pierwszą literą cementu.

Wogóle w tworzeniu nowych wyrazów, szczególnie u techników, daje się czuć wprost nieprzyzwoite

rozluźnienie, pomiatanie wszelkimi prawidłami i niechęć i do myślenia i do czytania dawniejszych dzieł, czy artykułów polskich, a z nadto wygórowana dążność do oryginalności. Przecież nie będzie to listkiem lauru do ogólnego wieńca, jeżeli z czasem język nasz zostanie przepstrzony niemożliwymi dziwolagami w rodzaju: żelbet, wyparka, leżajo, gub. Suwalska itd.

Owszem nie jestem przeciwnym tworzeniu nowych

wyrazów, byle wyrazy te kuto na pewnych podstawach, według pewnych prawideł i według ducha języka. Niestety, dziś wśród mnóstwa utworzonych wyrazów, zaledwie znikoma część ostać się może skalpelowi krytyki¹⁾.

Br. Pawlewski.

¹⁾ Umieszczając powyższe słowa, gotowi jesteśmy pomieścić dalsze głosy w tej samej sprawie, zarówno za jak i przeciw wywodom Szan. Autora. *Redakcja.*

Wiadomości z literatury technicznej.

— **Elektrownia okręgowa o 110 000 woltach.** Przed niespełna rokiem została puszczona w ruch elektrownia okręgowa, należąca do stanu Ontario w Kanadzie, mogąca produkować ok. 85 000 MK i rozpraszająca energię po okolicy na odległość ok. 500 km. pod napięciem 110—132 000 V. Ponieważ w czasie, gdy projektowano tę elektrownię, nie było jeszcze doświadczeń z przenoszeniem energii pod tak wielkim napięciem, musiano przedsięwziąć cały szereg prób, aby uzyskać jak największą pewność ruchu. Doświadczenia przytem zrobione, dają nieoceniony materiał dla następców, a roboty zakrojono odrazu na tak wielką skalę, o jakiej w Europie jeszcze pojęcia nie mamy.

Centrala leży nad Niagarą po stronie kanadyjskiej, gdzie tow. Ontario Power Co. ma do dyspozycji ok. 100 000 MK. Woda jest doprowadzona jedną rurą żelazno-betonową o 5.48 m. średnicy, a drugą taką samą tylko z blachy stalowej obłożonej warstwą betonu 46—90 cm grubą. Przekrój rury 23.6 m². Obecnie znajduje się w budowie trzecia rura żelazno-betonowa. Spadek w rurach 8.5 m na długości 2 km, chyżość przepływu wody 5 m/sek. Każda rura zasila 6 bliźniaczych turbin Francisca o wale poziomym; 7 turbin jest o mocy 12 000 MK przy 53.4 m spadu, 20 m³/sek i 187.5 obr./min., a 3 po 12 300 MK. Turbiny są z fabryki Voitha w Heidenheim; są one sprzężone z generatorami trójprądowymi o napięciu 12 000 V i 25 okresach.

Z centrali idzie prąd kablami do stacji transformatorowej, w której transformuje się go na napięcie 132 000 V. W tej stacji znajdują się wszelkie przyrządy do regulowania maszyn w centrali, przyrządy miernicze, rozdzielcze itp.

Sieć wysokiego napięcia prowadzona jest okrężnie, aby można było każdy punkt zasilać z 2 stron; normalnie sieć jest przecięta i tylko w razie potrzeby można ją połączyć. Przytem miano na względzie przede wszystkim pewność ruchu, a nie elastyczność sieci, o którą się tak dba przy niskim napięciu i dla której stosuje się przewody wyrównawcze. Tutaj ten wzgląd na elastyczność gra mniejszą rolę wskutek małych strat.

Przewody są aluminiowe. Decydującem było tu to, że dla przeniesienia na odległość 500 km przepisaną była strata maksymalna 5%; obliczenia wykazały, że przy zastosowaniu miedzi, przekrój byłby wprawdzie na wytrzymałość mechaniczną dostateczny, ale za to za mały ze względu na tworzenie się prądów uchodzących z powodu promieniowania, które są tem większe im mniejsza średnica drutu. Wybrano więc aluminium o przekroju 107 mm². Przewody linewkowe są złożone z 7 drutów. Przed założeniem przewodów robiono liczne próby, które okazały, że przewód aluminiowy linewkowy (lite druty się nie nadają) urabia się jeszcze sam z siebie przez jakieś 3 tygodnie po założeniu, dopiero więc po tym czasie można było przewody na stałe umocować. Do sporządzenia przewodów aluminiowych sporządzono specjalną maszynę, więcej naciągającą druty zewnętrzne niż

drut środkowy, który pozostał nieskręcony; w ten sposób po naciągnięciu przewodów i umocowaniu ich wszystkie druty przewodu są jednakowo natężone.

Izolatory są tylko wiszące. Była to część urządzenia, która wymagała największej bacności i najwięcej doświadczeń i prób przedwstępnych. Warunki jakie postawiono firmom były nadzwyczaj ostre; izolatory musiały wytrzymywać na sucho 330 000 V a na mokro 220 000 V, wytrzymałość na ciągnięcie 360 kg przy izolatorach niosących a 4550 kg, przy naciągających. Próby zabrały 3½ miesięcy czasu i kosztowały ok. 100 000 K. Przy próbach okazało się, że te izolatory są najbardziej wytrzymałe na przebicie, przy których wyładowania ślizgające się następowały dopiero tuż przed samą iskrą przebijającą (nie przez porcelanę, tylko z przewodu do podstawy); wtedy bowiem unikało się szkodliwego ogrzania powierzchni izolatora, które ułatwia przebicie iskry. Najbardziej temu celowi odpowiadały izolatory talerzowe, tak, że ten typ przyjęto. Średnica talerza wynosi 25.5 do 28.5 cm, a długość całego izolatora, złożonego z 8 części 1.58 m.

Połączenia poszczególnych członów ze sobą nie mogą wykazywać ostrych punktów, części metalowych nie posiadają one zupełnie, prócz samego połączenia z przewodem, trzpień ogniwa jest porcelanowy a środkiem wiążącym czysty cement portlandzki.

Przewody spoczywają wyłącznie na wieżach stalowych 20 m wysokich; podstawa wieży ma przeszło 5 m w kwadracie. Waga 1810 kg, cena ok. 900 K. Wież takich ustawiono 2700. Dwie wieże przy przekroczeniu kanału są 43 m wysokie. Normalny odstęp wież 160—170 m. Waga wszystkich wież przeszło 7 000 t. Fabryka, która się podjęła dostawy wież, sprowadziła specjalne maszyny, urządziła osobny zakład do pocynkowania i wyszkoliła robotników tak, że dziennie mogła dostarczać 15—20 wież. Montowanie wież odbywało się na miejscu i po pewnej wprawie można było zmontować i ustawić 22 do 28 takich wież w przeciągu dnia. — Oprócz przewodów wysoko-napiętych są ułożone 3 linki stalowe do ochrony przed uderzeniem piorunu.

Po ukończeniu montowania poddano przewody próbie napięcia 180 000 V.

Podczas normalnego ruchu zrobiono ciekawe spostrzeżenie, że ptaki, które tak chętnie i bez szkody siadają na przewodach wysokiego napięcia, tutaj tego nie czynią, prawdopodobną przyczyną tego jest to, że ptak przedstawia pewien punkt wystający na przewodzie, co ułatwia promieniowanie elektryczności.

Rozdzielnia główna, a właściwie stacja transformatorowa zajmuje 55.5 × 14.5 m². Znajdują się tam wszystkich 4 grupy transformatorów i 6 grup wyłączników. Transformatory i wyłączniki są jednobiegunowe. Jedna grupa wyłączników t. zn. 3 jednobiegunowe, zajmuje 2 × 6 m². Odstęp jednego wyłącznika od drugiego 2.44 m.

Wyłączniki są olejowe. Stoją one wolno t. zn. nie są umieszczone — jak to się zwykle dzieje — w oddzielnych komórkach; ze względu na taniść gruntu można było sobie na to pozwolić.

Szyny zbiorcze spoczywają na izolatorach 1 m wysokich; są to rury miedziane 25·4 mm średnicy w prześwicie. Na końcach umieszczone są kule, aby zmniejszyć promieniowanie elektryczności. Odstęp szyn 2·44 m od siebie, a 1·07 m od ściany dolnej lub bocznej.

Przepusty, przez które wychodzą przewody z wyłączników, są dwójakie: kondensatorowe syst. Nagela (Siemens-Schuckert) budowane przez firmę Westinghouse i rurkowe syst. General Electric Co. Przepusty kondensatorowe polegają na tem, że przewód jest otoczony naprzemian warstwą izolującą i warstwą metaliczną (staniolową), te warstwy tworzą kondensatory cylindryczne na zewnątrz coraz to krótsze, całość przedstawia się, jak 2 stożki złączone podstawami. Pojemność tych kondensatorów jest tak dobrana, aby spadek napięcia na nich był wszędzie jednaki, tak że natężenie materiału jest wszędzie to samo. — Przepusty rurkowe składają się także z kilku rurek koncentrycznych, jednak bez wkładek metalowych. Między te rurki wlewa się płynną masę izolującą, która potem krzepnie, jednak tylko do stanu pastowatego. Przepusty mają także kształt stożków, jednak mniej ostrych, niż poprzednie.

Izolacja jest najgrubsza tam, gdzie przepust styka się z osłoną wyłącznika; dla zwiększenia drogi przebiecia nasadzony jest na zewnętrznej stronie przepustu cały szereg równoległych talerzy. Długość przepustu 1·5 m.

Ochronniki są elektrolityczne, używane obecnie prawie powszechnie w Ameryce przy wysokim napięciu. Ze względu na olbrzymie ich rozmiary — ochronnik jednofazowy jest to wieża 14 m wysoka a 2·2 m średnicy — ustawiono je pod gołym niebem. Aby w zimie elektrolit nie zamarzał, ogrzewa się je z pod spodu zapomocą dwóch cewek, zużywających 150—200 watów każda. Między ochronnikami a wyłącznikami dodano jeszcze cewki spiralne.

Stacye transformatorowe rozdzielcze są zbudowane i wyposażone tak jak stacya główna nad Niagarą. Budynki są z betonu, cegły i żelaza, drzewo tylko na drzewiach. Okna ze szkła drucianego.

Stacye są połączone telefonicznie między sobą i z centralą. Przewody telefoniczne są prowadzone w odstępnie 15—18 m od przewodów prądowych.

Elektrownia została puszczona w ruch ubiegłej zimy. Koszt założenia części elektrycznej wynosił ok. 16 milionów K, z tego przypada przeszło 6 milionów na przewody. Dochody czyste z elektrowni oblicza się tylko na 1%, gdyż państwo — które kupuje całą energię — nie chce innych dochodów, jak tylko na pokrycie amortyzacji; elektrownia zaś ma służyć przede wszystkim dla dobra mieszkańców, państwo sprzedaje prąd miastom po własnej cenie. Ceny prądu zależą od odległości od centrali i wahają się w granicach 85 do 150 K za 1 KW — rok.

Elektrownia odpowiedziała dotąd wszelkim pokładanym nadziejom co do zastosowania tak wysokiego napięcia. To zachęciło właścicieli, że już teraz myślą o zastosowaniu napięcia 180 000 V przy wyzyskaniu innych sił wodnych, na które mają koncesye. (*ETZ 1911. Nr. 38—41.*)

— **Powstawanie błyskawic.** — Pierwsze hipotezy co do powstania błyskawic opierały się na prostych zjawiskach elektrostatycznych. Błyskawica, było to wyrównanie napięcia zapomocą iskry między dwiema chmurami naładowanymi odmiennie, albo między ziemią, która ma ładunek ujemny, a dodatnim ładunkiem chmury. Wynikłoby z tego że napięcie przebijające powietrze na długości n. p. 33 cm wynosiłoby około 1 000 000 V; ażeby więc powstała błyskawica między ziemią a chmurą na wysokości 330 m potrzebaby było

napięcia 1000 milionów woltów. Do wytworzenia takiego napięcia potrzebny byłoby tak olbrzymia energia, że niepodobnym jest, aby mogło istnieć takie źródło elektryczności.

Tą sprawą powstawania błyskawic zajmuje się C. P. Steinmetz w piśmie amerykańskim „Modern Electrics“. Wychodzi on z założenia, że błyskawica nie jest to wyrównanie między dwoma biegunami bardzo wysoko naładowanymi, lecz między wielką ilością drobnych wewnętrznych nierównomiernych napięć elektrostatycznych. O ile powstanie gdzieś małe wyładowanie między dwoma napięciami nierównomiernymi, to wyrównanie postępuje coraz dalej, aż przyjdzie do takiego miejsca, gdzie różnica napięć jest za mała, aby mogło powstać wyrównanie. Powstawanie napięć początkowych można sobie wyobrazić w sposób następujący. W powietrzu istnieje zwykle różnica potencjałów, wynosząca ok. 300 V na 1 m. Skąd się bierze ta różnica potencjałów nie jest jeszcze wyjaśnione. W wysokości n. p. 30 m nad ziemią wynosi więc różnica potencjałów do 10 tysięcy woltów. Jeżeli umieści się w tej wysokości drut uziemiony, to nie sprowadza się elektryczności do ziemi, tylko wyprowadza się na górę potencjał ziemi. Zapomocą dobrze izolowanych elektrometrów można jednak pomierzyć te różnice potencjałów.

Jeżeli teraz nastąpi zgęszczenie pary wodnej w formie kropli deszczowych, to te krople muszą przyjąć potencjał powietrza otaczającego, t. zn. że wskutek tego mają wobec ziemi pewien ładunek elektrostatyczny, odpowiadający pojemności i różnicy potencjałów. Jeżeli kilka czy więcej takich kropli zleje się w jedną, to znaczy, że tyleż kondensatorów złączyło się w jeden, który posiada nieco większą pojemność niż kropla pojedyncza, ale o wiele mniejszą niż wszystkie krople razem wzięte. Ale ładunki pojedynczych kropli zostały, muszą się więc teraz zmieścić w jednej kropli o mniejszej pojemności, co powoduje większe napięcie względem ziemi.

W ten sposób mogą powstać ogromne różnice napięć między chmurami złożonymi z takich kropli, a ziemią.

Ponieważ chmury nie są jednakowo gęste, przeto następuje w jednych miejscach większe zgęszczenie kropli, a więc większe potencjały, a w drugich mniejsze. Niech te różnice potencjałów wzrosną tak, że przekroczą napięcie przebijające powietrze, to następuje iskra wyrównawcza, która może w ten sposób rozszerzać się, aż dojdzie do granic napięcia. Zjawisko, że raz powstała iskra, może przeskakiwać z punktu do punktu na większe odległości niż gdyby miała bezpośrednio tę przestrzeń przebić, obserwowane jest niejednokrotnie w elektrotechnice; przy teorii powstania błyskawic, może więc być bardzo pomocne.

Słuszność tej hipotezy potwierdza poniekąd i to, że po silnych błyskawicach następuje zwykle obfity deszcz. W rzeczywistości deszcz powoduje tworzenie się błyskawic, tylko zjawiska świetlne prędzej do naszego oka się dostają niż deszcz. Także parowanie wody może pociągnąć za sobą błyskawice; kropelki pary wodnej o pewnym ładunku zmniejszają się coraz bardziej idąc w górę, ale ładunek zatrzymują, napięcie musi więc rosnać, aż nastąpi wyładowanie. (*Elektr. u. Maschb. 1911. Nr. 42¹⁾*).

— **Statystyka elektrowni w Austrii.** Statystyka elektrowni w Austrii — wydawana corocznie przez „Stowarzyszenie elektrotechników“ w Wiedniu — wykazuje w d. 1 lipca 1911 740 elektrowni, które oddają prąd do publicznego użytku albo prywatnym odbior-

¹⁾ Podobną teorię podał przed kilkunastu laty H. F. Weber, prof. Politechniki w Zurychu.

com; elektrownie zużywające prąd do celów własnych są wykluczone. O tych elektrowniach są bliższe dane w statystyce. Prócz nich jest jeszcze 58 elektrowni wymiennych tylko, lecz bez bliższych dat. Według krajów przypada na Czechy 167, Tyrol 128, Styryę 91, Dolną Austryę 83, Morawy 62, Górna Austryę 46, Salzburg 34, Karyntię 32, Galicyę 22, inne kraje 72 elektrowni. — Z 740 elektrowni jest 287 własnością gmin, a 453 prywatną. Elektrowni okręgowych jest 138, o wysokim napięciu (ponad 1000 V) 217.

Rozwój elektrowni w Austrii wskazuje następujący wykaz:

W r. 1907	było 446 elektrowni o mocy 168 850 KW
" 1909	" 571 " " 285 350 "
" 1910	" 675 " " 318 614 "
" 1911	" 740 " " 378 736 "

Ostatnia statystyka wykazuje

453 elektrowni o 67 427 KW o prądzie stałym	17 " 47 212 " " jedno i dwufazowym
216 " 135 968 " " trójfazowym	54 " 128 129 " " mieszanym.

Elektrowni o mocy ponad 5000 KW było 11, przedstawiających całkowitą moc 177 644 KW, a więc prawie połowę mocy wszystkich elektrowni.

Elektrowni pędzonych wodą było 332, parą 129; motorami wybuchowymi 77; reszta miała popęd mieszany.

Napięcie elektrowni o wysokim napięciu było stosunkowo niewielkie, tylko 12 elektrowni miało napięcie 20—25 000 V; wskazuje to na mało rozpowszechnione jeszcze przenoszenie energii na większe odległości.

Liczba załączonych żarówek wynosiła 4 168 510 o mocy 198 050 KW.

Liczba załączonych łukówek wynosiła 41 078 o mocy 21 220 KW.

Moc zainstalowanych motorów — 157 500 KW.

Moc zainstalowanych przyrządów do gotowania i ogrzewania 10 210 KW.

Moc zainstalowanych motorów kolejowych 74 775 KW.

Ważne są daty co do współczynnika obciążenia tj. stosunku wyprodukowanych KW/godz. $\times 100$ do maksymalnej mocy $\times 8760$ godz., oraz co do do średniego trwania obciążenia największej mocy elektrowni tj. stosunku oddanych KW/godz. do największej mocy w KW, i co do średniego trwania obciążenia przyłączenia tj. stosunku oddanych KW/godz. do przyłączonych KW. Wszystkie te stosunki wzrastają z liczbą mieszkańców, współczynnik obciążenia przenosi średnio zaledwie 15%; drugie dwa stosunki wynoszą pierwszy przeszło 1000 godz., drugi przeszło 800 godz. średnio.

Dla 26 większych miast wynosi średnie trwanie obciążenia: światło prywatne 425, publiczne 1906, siła 517, tramwaje 914, a całkowite 718 godzin.

Lwów stoi pod względem mocy elektrowni (6 050 KW) na trzecim miejscu za Wiedniem (64 700 KW) i Pragą (14 240 KW). Wyprodukowana energia we Lwowie wynosi 717 milionów KW/godz., a przyłączenia dają 12 200 KW. Średnie trwanie obciążenia wynosi: światło prywatne 300, publiczne 1450, siła 350, całkowite 615 godzin.

Dla Krakowa przedstawiają się te daty następująco: 1 950 KW w elektrowni, 1,8 miliona KW/godz., wyprodukowanych, 4 500 KW przyłączonych, światło prywatne 385 godz., siła 580 godz., średnio 410 godzin rocznie w ruchu.

Wnioski ogólne jakie można wysnuć ze statystyki są:

1. Wartość przyłączenia w KW żarówek i ich roczny przyrost na głowę mieszkańca jest najmniejsza w miastach średnich (między 20—100 000), spowodowane to jest głównie wpływem gazowni.

2. Wartość przyłączenia w KW motorów niezależna od wielkości miasta i wpływu gazowni; przyrost roczny prawie dwa razy tak wielki jak przy żarówkach i wynosi ok. 30%.

3. Współczynnik obciążenia i średnie obciążenie zwiększają się z wielkością miast, średnio wynosi współczynnik obciążenia ok. 15%. (*Elektrot. Maschb. 1911. Nr. 30 i 40*).

— Strata energii elektrycznej wskutek promieniowania. Przy przenoszeniu energii elektrycznej pod bardzo wielkim napięciem ok. 10 000 V występują straty, spowodowane uchodzeniem elektryczności w powietrze z przewodów; jest to t. zw. promieniowanie (niem. Korona Verluste).

Tą sprawą zajmuje się Görges, Weidig i Jaensch w *ETS* 1911 Nr. 43.

Robili oni pomiary i badania w Politechnice drzewieńskiej na zlecenie budującej się elektrowni w Lauchhammer (Saksonii), która będzie pracować pod napięciem przeszło 100 000 V. Rezultatem dotychczasowych badań było stwierdzenie, że te straty są tem większe im cieńsze są przewody i im są one bliżej siebie; n. p. przy 110 000 V wynoszą dla 42 mm² przekroju 0,04 KW/km przy odstępnie 175 cm; 1,3 KW/km przy 125 cm, 4 KW/km przy 100 cm, a 12 KW/km przy 50 cm. — Dla trójprądu znaleziono, że przy równym natężeniu pola promieniującego ma się napięcie trójprądu do jedнопądu jak $\sqrt{3}$ do 2. Przy 95,3 KV trójprądu występuje więc promieniowanie równie silnie jak przy 110 KV jedнопądu. K. D.

RECENZYE I KRYTYKI.

Drogi wodne niemieckie w r. 1909.

W ostatnim czasie wydane zostały przez urząd statystyczny w Berlinie dwa obszernie tomy obejmujące statystykę dróg wodnych niemieckich, śródlądowych, za rok 1909. (*Verkehr u. Wasserstände der deutschen Binnenwasserstrassen im Jahre 1909 I u. II Teil, Berlin 1911*)¹⁾. Jest to pierwsza dokładniejsza statystyka dróg wodnych niemieckich, zestawienia dawniejsze posiadały wielkie braki. Jednak i ta statystyka nie podaje jeszcze wszystkich potrzebnych wiadomości; brak zestawień co do całkowitej wielkości transportów na poszczególnych liniach rzek i kanałów, podane zaś są tylko dane co do ilości towarów, jakie przeszły przy poszczególnych szluzach i miejscowościach granicznych. Tak samo brak obliczenia wielkości ruchu według ilości towaru i długości drogi w tonkilometrach; zestawienie takie nie dało się sporządzić z powodu braku dostatecznych dat. Mimo to przedstawia wydana statystyka cenny materiał do specjalnych studyów.

Z licznych zestawień i tabel statystyki podajemy tu wyniki najbardziej interesujące:

Drogi wodne niemieckie śródlądowe (rzeki żeglowne, rzeki skanalizowane, kanały żeglugi, wreszcie zalewy (Haf) dzielą się na 8 grup według położenia geograficznego i dorzeczy, a mianowicie:

1. Drogi wodne wschodnie (zalew Kuryjski, dr. w. w dorzeczu Niemna, Pregola, Wisły itd. . .	1 745 km
2. Drogi wodne w dorzeczu Odry . . .	2 812 "
3. " " " Marchii . . .	1 464 "
4. " " " dorzeczu Łaby . . .	2 820 "
5. " " " " Wezery . . .	1 106 "

¹⁾ Dzieło to znajduje się w bibliotece Szkoły politechnicznej.

6. Drogi wodne w dorzeczu Ems i Jade	1 266 km
7. " " " " Renu	2 714 "
8. " " " " Dunaju	920 "
Razem	14 847 km

Sztuczne drogi wodne, a więc rzeki skanalizowane i kanały żeglugi mają największą długość w obrębie Marchii Brandenburskiej, gdzie stanowią połowę wszystkich dróg wodnych, podobnie w dorzeczu Łaby, Ems i Renu.

W porównaniu z drogami wodnymi jest sieć kolei żelaznych blisko 5 razy dłuższa i obejmuje:

a) Normalno-torowych kolei głównych i podrzędnych	57 125 km
b) Wązkotorowych kolei	2 116 "
c) Kolejek podrzędnych i drogowych	9 275 "
Razem	68 516 km

Na drogach wodnych niemieckich kursowało w r. 1909:

a) Statków osobowych	1 067 o pojemn. łączn.	33 476 ton
b) " frachtowych	642 " "	70 580 "
c) " holowników	1 603 " "	84 706 "
d) " bez własnego motoru	22 923 " "	5 725 258 "

Razem statków 26 235 o pojemności łącznej 5 914 020 ton

W roku sprawozdawczym przetransportowano na drogach wodnych ogółem:

towarów	73 357 066 ton
żywego bydła	69 992 sztuk.

W porównaniu z kolejami, które przewiozły w r. 1909 365 314 940 ton, osiągnął ruch wodny 20,1% wielkości ruchu kolejowego.

W szczególności rozpada się ruch wodny na następujące działy:

1. Obrót wymienny między poszczególnymi okręgami ruchu (Verkehrsbezirke)	37 732 827 ton
2. Obrót lokalny poszczególnych okręgów ruchu	7 408 755 "
3. Wysyłka dla zagranicy	11 047 472 "
4. Wpływ z zagranicy	17 164 812 "
5. Przewóz z zagranicy do zagranicy	3 200 "
Razem	73 357 066 ton

W liczbach tych zawarty jest również transport kombinowany z ruchu kolejowego i wodnego; ilość transportu tego podaje tom I-y statystyki na wwyż 17 milionów ton, z czego część mniejsza przypada na ruch początkowo kolejowy, później zaś wodny, a część większa na kombinację odwrotną; w drugim jednak tomie statystyki znachodzimy uwagę, że dane te nie są dokładne i dostateczne, albowiem wiele zarządów portów (np. olbrzymi port Duisburg) nie podało dat, natomiast z wszelkimi prawdopodobieństwem należy przypuszczać, że ruch kombinowany objął około 30 milionów całego obrotu czyli około 40%.

Co do rodzaju transportowanych towarów w największą część obrotu stanowiły następujące grupy towarów:

	na drodze wodnej ton	na kolejach ton
1. Węgiel, brykiety, koks, torf	22 574 100	155 161 411
2. Ziemię różnego rodzaju	10 077 097	18 818 231
3. Materiały budowlane bez drzewa	9 689 392	44 405 301
4. Materiały spożywcze bez soli	8 659 942	40 175 036
5. Rudy różnego rodzaju	7 387 185	15 042 879
6. Drzewo " "	5 376 042	18 644 421
7. Żelazo, towary żel., maszyny	2 218 849	26 530 972

	na drodze wodnej ton	na kolejach ton
8. Nawozy	1 780 130	11 810 496
9. Oleje mineralne i podobne mater. surowe	1 202 537	3 339 905
10. Nasiona	560 383	600 755
11. Chemikalia bez materiałów farbiarskich	557 271	3 262 670
12. Tłuszcze i oleje	518 429	2 511 310
13. Reszta towarów	2 755 709	25 011 553
Razem	73 357 066	365 314 940

Poza temi grupami idą następujące grupy towarów transportowane już w mniejszych ilościach (500 000—100 000 ton):

	na drodze wodnej ton	na kolejach ton
14. Sól kam. wraz ze solą glauberską i gorzką	488 691	1 829 259
15. Metale z wyjątkiem żelaza	297 782	1 036 426
16. Papier i papa	284 427	1 916 041
17. Materiały drzewne do garbarń itd.	147 766	323 623
18. Alabaster, marmur, serpentyn i inne kamienie obrobione	101 805	772 189

Co do obliczeń wielkości ruchu według tonkilometrów zawiera statystyka tylko dane co do rzek, Renu (38 521 903 ton i 7 985 403 455 tonkilometrów), Menu (3 270 668 t i 160 959 552 tonkilometrów), dalej Neckaru, Mozeli, Wezery (1 425 250 ton i 211 748 808 tonkilometrów). Na Renie wynosiła przeciętna dalekość transportu 207,3 km, na 1 km tej drogi wodnej wypada towaru 55 587 ton.

Ruch kombinowany (kolejowy i wodny) objął przedewszystkiem następujące towary w ilości więcej jak 1 milion ton: węgiel kamienny, żwir, piasek, margiel, zboże i rudy w ilości większej jak 500 000 ton: drzewo budowlane i użytkowe, nawozy potasowe w ilości od 250 000 do 500 000 ton: węgiel brunatny, produkty młynarskie, cukier surowy, różne rudy, sztuczne nawozy (bez soli potasowych), żelazo surowe i fabrykaty żelazne.

Co do portów rozróżnia statystyka 135 ważniejszych portów (z których jednak tylko 105 nadesłało potrzebne daty), tudzież szereg mniejszych portów i przystani.

Ruch przeładowczy wynosił:

	Ładowanie ton	Wyładowanie ton
a) w 105 ważniejszych portach	35 404 440	49 276 009
b) w innych miejscach	20 784 614	13 030 385
Razem	56 189 614	62 306 394

Jeżeli się uwzględni porty nie objęte statystyką, to można w przybliżeniu przyjąć, że szereg portów ważniejszych (135) miał 70% ładowań, a 80% wyładowań całego ruchu towarowego na drogach wodnych. Wynika stąd przeważające znaczenie portów wielkich koncentrujących ruch, dzięki korzystnemu położeniu i wygodnych urządzeniach przeładowczych.

Do portów o największym ruchu należą:

	Przywóz ton	Odwóz ton
1. Duisburg-Ruhrort	4 816 470	12 353 531
2. Hamburg	4 454 796	7 076 846
3. Berlin	5 275 666	527 526
4. Mannheim	4 758 917	951 078
5. Charlottenburg	2 551 803	220 639
6. Alsum i Schwelgern	1 788 553	1 042 870

	Przywóz ton	Odwóz ton
7. Ludwigshafen nad Renem	1 724 191	716 699
8. Koźle (Kosel)	471 539	1 477 312
9. Frankfurt n. M.	1 414 121	321 935
10. Emden	808 882	894 623
11. Walsum	639 202	993 871

Wielkość ruchu przy poszczególnych szluzach podają następujące cyfry (wyciąg):

Szluzą Ujścia Brdy (Brda), W tym punkcie przeszło na Brdę ku Bydgoszczy 544 018 ton (przeważnie drzewo), ku Wiśle 108 163 ton (cukier surowy i żyto). Drzewo transportowane Wisłą w dół idzie także w znacznej ilości ku Toruniowi (600 000 ton).

Szluzą skanalizowanej Odry pod Wrocławiem, ruch w górę 520 033 ton (rudę i nawozy sztuczne) ruch w dół 1 683 251 ton (przeważnie węgiel w ilości 1 485 120 ton, dalej cynk, cukier surowy, żelazo sztabowe).

Ruch wodny Berlina rozpada się na trzy główne kierunki:

1. Kierunek od północy: a) od górnej Haweli, szluzą Bischofswerder wykazuje ruch w dół 1 265 398 ton (przeważnie cegły, dachówka) ruch w górę tylko 139 642 ton; b) od Odry przez kanał Finowski szluzą Eberswalde ruch ku Berlinowi 1 712 955 ton (ziemie różnego rodzaju, zboże, drzewo budowlane i użytkowe, kamień budowlany i brukowy).

2. Kierunek od zachodu, od dolnej Haweli; szluzą w Charlottenburgu miała ruch w górę (ku Berlinowi) 3 017 371 ton (głównie węgiel kamienny, cegły, kamień, zboże, ziemie różnego rodzaju, ruch w dół (ku Spandawie) 972 138 ton (ziemie, żwir, piasek, margiel, węgiel kamienny, brykiety, koks, cukier surowy 115 153 ton).

3. Kierunek od wschodu drogą wodną Sprewy w dół (ku Berlinowi) 3 718 604 ton, w górę 813 279 ton. Od Odry przez Sprewę szedł węgiel kamienny (1.5 mil. ton), dalej ziemie, piasek, żwir, margiel, drzewo, zboże, produkty młynarskie, cukier surowy i wyroby żelazne,

Wogóle przywóz do Berlina wynosił 9 005 476 ton
wywóz z " " 2 124 962 "

Pozostało w Berlinie 6 880 514 ton

Szluzą pod Małym Machnowem na kanale Teltowskim, który służy dla ruchu przewozowego z ominięciem Berlina. Ruch z Haweli do górnej Sprewy 496 272 ton (całą prawie tę ilość wyładowano nad kanałem Teltowskim, ruch w kierunku przeciwnym tylko 89 149 ton.

Szluzą pod Lauenburgiem na kanale Łaba-Trawa, ruch w górę (ku Łabie) 344 336 ton, ruch w dół ku Lubece 244 224 ton.

Szluzą pod Münster na kanale Dortmund-Ems, ruch w górę 945 374 ton, ruch w dół 956 752 ton (w górę przeważnie rudę i zboże, w dół przeważnie węgiel).

Szluzę kanalizacyjną Menu:

a) Offenbach w górę 470 677 ton

w dół 521 657 "

b) Kostheim (w pobliżu Renu) w górę 2 221 201 ton
w dół 901 611 "

W cyfrach tych odzwierciedla się znaczenie Frankfurtu, położonego na przestrzeni między obiema szluzami jako wielkiego portu handlowego.

Ruch graniczny. Interesujące są przedewszystkiem dane co do obrotu z Rosją i Austrią.

Wywóz do Rosji wynosił 77 877 ton, do Austrii przez Łabę 397 809 ton (nawozy sztuczne, nasiona lnu i konopi, żelazo surowe, sól, ruda, zboże; przez Dunaj

102 056 ton (fabrykaty żelazne, kamienie brukowe, surowiec żelaza itd.).

Wywóz z Rosji wynosił 1 775 558 ton, w czem 1 320 463 drzewa w tratwach.

Dowóz z Austrii podany jest tylko za drugie półrocze roku 1909 i obejmuje: 926 633 ton węgla brunatnego, 202 732 ton cukru (surowego i użytkowego), 159 294 ton drzewa, 71 461 ton zboża i 52 523 ton olejów mineralnych.

Na zakończenie podaje statystyka dane co do ruchu statków morskich na Renie. Rozchodzi się tu o 51 parowców morskich o łącznej ładowności 44 977 ton (od 342—1770 ton) i liczne łodzie ciężarowe oraz żaglowce, które dochodzą aż do Kolonii. Ruch w górę objął 164 159 ton, ruch w dół 178 323 ton.

Podobnie istniał ruch statków morskich na kanale Dortmund-Ems. Są to niewielkie statki zmniejszające w Emden swój ładunek i wchodzące na kanał (w roku 1910 przeszło przez Emden 618 statków o łącznym ładunku 61 815 ton.

Dr. M. M.

NEKROLOGIA.

W ostatnich czasach zmarli następujący koledzy, członkowie Towarzystwa politechnicznego:

Brunek Ignacy, inż. miejsk. Urzędu budown. we Lwowie.

Hawryszkiewicz Sylwester, radca Dworu we Lwowie.

Rebczyński Władysław, dyrektor miejskiego Muzeum przemysłowego we Lwowie.

Tymiński Mikołaj, c. k. starszy inżynier we Lwowie.

Uderski Edward, starszy inżynier kolei państwowych w Krakowie.

Zach Jakób, inżynier kolei państwowych w Krakowie.

Cześć ich pamięci!

ROZMAITOŚCI.

— Konkurs. Rektorat Szkoły politechnicznej we Lwowie rozpisuje konkurs celem obsadzenia posady docenta płatnego dla nauki młynarstwa z obowiązkiem odbywania 2 godzin wykładu i 2 godzin ćwiczeń w jednym półroczu, z terminem wnoszenia podań do końca lutego 1912.

Kandydaci zamierzający ubiegać się o tę docenturę, do której jest przywiązana roczna remuneracja w kwocie 600 K, mają złożyć swe podania należycie ostemplowane przed upływem powyższego terminu w kancelaryi Rektoratu i zaopatrzyć je w krótki opis przebiegu życia, świadectwa odbytych studiów, prace naukowe, świadectwa z zajęć w praktyce, tudzież dowód dokładnej znajomości języka polskiego.

— Konkurs. Celem poruczenia w r. n. 1912/13 wykładów równoległych z matematyki I i II, mechaniki ogólnej, mechaniki technicznej i technologii mechanicznej w Szkole politechnicznej we Lwowie, rozpisuje Rektorat tej Szkoły konkurs z terminem wnoszenia podań do końca lutego 1912 r.

Za odbywanie powyższych wykładów ustanowione są następujące remuneracje:

1. za matematykę I w 5 godzinach wykładu i 2 godzinach ćwiczeń tygodniowo w obu półroczach 2400 K rocznie;

2. za matematykę II w 5 godzinach wykładu i 2 godzinach ćwiczeń tygodniowo w obu półroczach 2400 K rocznie;

3. za mechanikę ogólną w 5 godzinach wykładu tygodniowo w obu półroczach, 2400 K rocznie;

4. za mechanikę techniczną w 4 godzinach wykładu i 1 godzinie ćwiczeń w zimowym, a 2 godzinach wykładu i 1 godzinie ćwiczeń w letnim półroczu, 1600 K rocznie;

5. za technologię mechaniczną (metali i drewna) w 4 godzinach wykładu tygodniowo w półroczu zimowym, 800 K rocznie.

Podania mają być wystosowane do c. k. Ministerstwa wyznań i oświaty w Wiedniu i zaopatrzone w opis życia kandydata, świadectwa odbytych studyów, zajęć w praktyce, w prace naukowe i inne dokumenty, jakoteż dowód dokładnej znajomości języka polskiego. Podania i załączniki (zaopatrzone przepisanyymi znaczkami stemplowymi) należy wnieść do Rektoratu c. k. Szkoły politechnicznej we Lwowie przed upływem terminu konkursu.

— **Kurs naukowy dla inżynierów.** Jak już w poprzednim numerze (str. 281) ogłoszono, odbędzie się z inicjatywy Grona profesorów Szkoły Politechnicznej we Lwowie w czasie od dnia 8 do 13 stycznia 1912 r. kurs naukowy dla inżynierów, obejmujący najnowsze zdobycze nauk technicznych. Kierownictwo kursu spoczywa w rękach Komitetu wybranego przez Grono profesorów.

Korzystać z kursu mogą w zasadzie tylko osoby z ukończonymi studiami akademickimi, zaś wyjątkowo za zgodą Komitetu także inne, posiadające odpowiednie przygotowanie. — Pierwszeństwo mają ukończeni technicy, członkowie instytucji lub towarzystw technicznych, które subwencyonują kurs dotacją w wysokości co najmniej 100 K rocznie. Zgłoszenie uczestnictwa wraz z opłatą za kurs, przyjmuje najpóźniej do 20 grudnia b. r. prof. Wład. Bratkowski (Adres: Politechnika). Opłata składa się z wpisowego w wysokości 5 K i z czesnego po 1 K za godzinę wykładu z ograniczeniem, że opłata czesnego nie może przekraczać 40 K. Najmniejsza ilość uczestników konieczna do odbycia danego wykładu wynosi 5. W razie nie odbycia się poszczególnych wykładów, względnie całego kursu dla braku dostatecznej liczby uczestników, zwraca się zapisanym opłaty.

Spis wykładów:

Prof. Dr. A. Kostanecki: Wyznaczenie i przedsięwzięcia (wykład wstępny) 1 godz.; Prof. Dr. M. Thullie: Teoria konstrukcji żelazno-betonowych 9 godz.; Doc. Dr. M. Marcichowski: Konstrukcje żelazno-betonowe 9 godz.; Prof. Dr. J. Bogucki: Obliczanie stropów i dachów żelaznych 7 godz.; Prof. Dr. K. Wątarek: Zastosowanie mazi pogazowej w budowie dróg żwirowanych 3 godz.; Prof. Dr. M. Matakiewicz: Wstępne studia wodociągowe 3 godz.; Doc. Inż. K. Pomianowski: Zasady wyzyskania sił wodnych 3 godz.; Prof. Dr. M. Huber: Najnowsze badania z zakresu mechaniki technicznej (z dośw.) 4 godz.; Prof. Dr. St. Anczyc: Nowsze wiadomości o własnościach żelaza i jego próbowaniu 3 godz.

— **Wystawa Architektury w Krakowie.** J. E. Marszałek kraju Stanisław hr. Badeni przyjął godność honorowego prezidenta Wystawy architektury i wnętrz w otoczeniu ogrodowym w r. 1912 w Krakowie.

— **Galicyski instytut eksportowy.** Izba handlowa i przemysłowa we Lwowie wspólnie z Centralnym Związkiem galicyjskiego przemysłu fabrycznego we Lwowie zorganizowała Biuro eksportowo-informacyjne przy Izbie handlowej i przemysłowej we Lwowie, oraz Instytut popierania eksportu przy Centralnym Związku

galicyjskiego przemysłu fabrycznego we Lwowie.

Obie te instytucje będą prowadzone łącznie, pod wspólnym kierownictwem.

Biuro instytutu znajduje się w gmachu Izby handlowej i przemysłowej we Lwowie (ul. Akademicka 17 III p.).

— **Pociski wolframowe.** Wolfram zużywany dziś w wielkiej ilości przy wyrobie stali narzędziowej ma być zastosowany do wyrobu pocisków z powodu swej wielkiej twardości i ciężaru gatunkowego (18·7, gdy ołów tylko 11·3); wskutek tego pociski będą mogły mieć mniejszy kaliber, a więc karabiny i działa będą lżejsze, albo przy dzisiejszym kalibrze zwiększy się bardzo wydatnie zdolność przebijania pocisków i dalekość strzału. *

— **Wynalazca automobilu.** We Francji zamierzają wybudować pomnik N. Cugnotowi jako pierwszemu konstruktorowi wozu motorowego, który był stosowany praktycznie. Cugnot urodzony w r. 1725 był inżynierem w służbie księcia Lotaryngii i wezwany do Francji przez Choiseula wybudował wóz motorowy (parowy) do przewozu materiałów dla artylerii. Pierwszy wóz nie udał się, bo robił tylko 4 km na godzinę i co kwadrans musiał nabierać wody; drugi był już lepszy, jednak nie znalazł zastosowania — znajduje się on obecnie w „Conservatoire des Arts et Métiers. Ludwik XVI wyznaczył Cugnotowi za te próby roczną pensję 600 fr.; rewolucja pensję mu odebrała, tak że popadł w nędzę, dopiero Napoleon uznając jego zasługi, na nowo nadał mu pensję 1000 fr. *

— **Gaz ziemny.** W pobliżu Hamburga w Neuen-gamme przy głębokim wierceniu otworzono w głębokości 247 m ujęcie dla gazu, który z wysokim ciśnieniem wydobywa się z otworu; w skład jego wchodzi głównie metan w ilości 91·5%; niema jednak widoków na większy podziemny zapas tego gazu, by go można było do celów ogrzewania na dłuższy czas zastosować. Hamburgskie Tow. żeglugi balonowej zrobiło próbę, napełniając nim balon o pojemności 2200 m³. Napełnianie, przy niekorzystnym wietrze trwało 1½ godziny, a balon mógł zabrać większy niż normalnie balast; jazda napowietrzna wypadła całkiem pomyślnie. *

— **Austryackie koleje państwowe w r. 1910** dały wedle *Bericht über die Ergebnisse der k. k. Staatseisenbahnverwaltung für das Jahr 1910* o wiele lepsze finansowe rezultaty, aniżeli w r. 1909.

Kapitał zakładowy linii kolei państwowych i na rachunek państwa zarządzanych linii prywatnych, których sumaryczna długość z końcem r. 1910 doszła do 19145 km, wynosi 5578 984 437 K. — Wzrost w roku sprawozdawczym wyniósł 1 896 016 496 K, czyli o 33·37% wskutek upaństwowienia nowych linii.

Zwyczajne przychody wyniosły 754 060 milionów koron (przyrost 37·36%), zwyczajne wydatki 572 437 milionów koron (przyrost o 25·59%). Po uwzględnieniu nadzwyczajnych przychodów w wysokości 1 238 milionów koron i nadzwyczajnych wydatków 28 797 milionów koron, otrzymujemy z r. 1910 zwyżkę przychodów nad wydatkami wynoszącą 154 065 milionów koron — czyli na jeden kilometr linii 11 015 K. — W roku 1909 na 1 km mieliśmy tylko 6 180 K.

Wykazany poprzednio kapitał zakładowy kolei państwowych i na rachunek państwa zarządzanych kolei prywatnych, uzyskał w roku 1910 2·76%, gdy w r. 1909 tylko 1·65%.

Państwowe zobowiązania płatne na rzecz kolei państwowych, jak oprocentowanie, spłaty emisyjne, pożyczek itd., wynoszą razem 249 421 462 K, zatem za rok 1910 dopłaci państwo 95 356 894 K.

W r. 1909 dopłata ta wynosiła 114 655 861 K. Od dopłaty pozornej państwa należy jednak właściwie odciągnąć 36 737 468 K na spłatę emisyjnych długów i 12 947 094 K przez państwo zapłaconych podatków. Po uwzględnieniu tych pozycji, dopłata państwa wynosi tylko 45 672 332 K, a w r. 1909 w ten sam sposób obliczona wynosiła 75 808 520 K.

Ma się rozumieć w tych zestawieniach nie uwzględniono przychodów z podatku za bilety kolejowe, która zniży dopłatę poniżej trzydziestu milionów.

Dla jasności rzeczy dodaję, że w sprawozdaniu z r. 1910 są po raz pierwszy ujęte koleje świeżo

upaństwowione, jak: austr.-węg. stowarzyszenia kolei państwowych i austr. kolei północno-zachodniej.

Tabor kolei państw. w r. 1910 wynosił: 5764 lokomotyw, 11069 wozów osobowych, 115 104 wozów towarowych, 3939 pocztowych i służbowych, 4495 jaszczyków, 2016 pługów przeciwniegowych i 39 wozów motorowych.

Ilość przewiezionych osób wynosiła 131 milionów, pakunków podręcznych 195 259 t, przesyłek pospiesznych 1 025 917 t, a przesyłek towarowych zwykłych 72 025 681 ton.

Kr.

SPRAWY TOWARZYSTW.

Odczyty w Towarzystwie Politechnicznym.

29 listop. — Prof. A. Maurizio: „Ogólne braki politechnik w Austrii“.

6 grudnia — Doc. Dr. Br. Biegeleisen: „Z wystawy higienicznej w Dreźnie“.

13 grudnia — Inż. T. Gajczak: „Technika transportowa w dobie dzisiejszej“.

20 grudnia — Inż. Eug. Porębski: „Kilka szkiców z historii Techniki“.

Początek o godz. 7:15 wieczór.

Po odczycie i dyskusji zebranie towarzyskie.

Oddział Towarzystwa Politechnicznego w Stanisławowie.

Posiedzenie Wydziału dnia 18 października 1911. Przewodniczy kol. Krüger, protokołuje Lorfing.

Po powitaniu członków Wydziału przez przewodniczącego, zaproszeniu do nowego okresu pracy po sezonie wakacyjnym i przyjęciu do wiadomości protokołu z ostatniego posiedzenia, zdaje skarbnik kol. Bartkiewicz sprawę ze stanu kasy, której saldo wynosi 1949.72 K. Na podstawie zestawienia kol. Czechowicza, niedobór z wycieczki do Niżniowa wspólnie z Oddziałem lwowskim w kwocie 57 K pokryto zaraz. Kol. sekretarz zawiadamia, że pismo z zaproszeniem do wspólnego pokrycia tego niedoboru zostało wysłane do Wydziału głównego, ale nie nadeszła jeszcze odpowiedź.

Kol. przewodniczący poruszył sprawę ewidencji uiszczonych przez członków wkładek, ewidencja ta w Oddziale nie zgadza się z ewidencją Wydziału głównego. W celu zaprowadzenia jednostajnej manipulacji uchwalono, że skarbnik ma wyjechać do Lwowa i na miejscu w Wydziale głównym rzecz załatwić. O uchwale tej ma się Wydział główny zawiadomić pisemnie.

Skarbnik żąda, by członkom Towarzystwa przypomniano, iż w myśl statutu, każde wystąpienie z Towarzystwa musi być pisemnie zgłoszone, zatem zgłoszenia przez osoby trzecie, kursora, lub samowolne wykreslanie się z księgi wkładek nie mogą być uwzględniane; uchwalono.

Na pismo „Spółki ziemskiej“ w Stanisławowie z zaproszeniem na próbę orki pługiem motorowym „Ihan“ o sile 25 HP, polecono kol. sekretarzowi dać

ustną odpowiedź i wycieczki do Zagwoździa, wobec wątpliwego powodzenia próby, nie urządzać.

Na dzień 8 listopada ma się zwołać pierwsze posiedzenie Komisji „Wielkiego Stanisławowa“.

Zebranie członków dnia 25 października 1911. Przewodniczy kol. Krüger, obecnych 36 członków i gości.

Na wstępie sekretarz kol. Lorfing odczytuje sprawozdanie z ostatniej wycieczki Oddziału, która się odbyła dnia 28 września b. r. do Knihinina wsi pod Stanisławowem, w celu zwiedzenia wymiany konstrukcji żelaznej na moście kolejowym przez Złotą Bystrycę linii Stryj-Stanisławów. Kierownictwo wycieczki spoczywało w rękach projektodawcy i wykonawcy planów inż. S. Maibluma.

Istniejąca konstrukcja, zbudowana była w r. 1873 jako belka równoległa ciągła. W kilka lat później zaszła już potrzeba wzmocnienia jej, a kiedy przed kilku laty okazała się potrzeba ponownego wzmocnienia, zdecydowało ministerstwo kolejowe wymianę całej konstrukcji. Nową konstrukcję tworzą 4 belki kratowe o rozpiętości po 39.4 m, przekroju pasów skrzynkowym. Ciężar całego mostu wynosi 468 000 kg, rekonstrukcja wraz z murami będzie kosztowała około 300 000 K. Konstrukcję żelazną wykonała Fabryka sanocka, a inżynier tej fabryki H. Goldwasser udzielał na miejscu objaśnień. Ponieważ jeden otwór był już zupełnie gotowy i ustawiony, drugie przesło było na ukończeniu, trzecie rozpoczynano, a na czwartym demontowano starą konstrukcję, przeto koledzy udział biorący w wycieczce w liczbie 23 mogli uzyskać pogląd na przebieg całej roboty.

Następnie odbył się wykład inż. Włodzimierza Krupki, st. inspektora kol. państw. p. t.: „Wrażenia inżyniera z podróży po Szwajcaryi“.

Prelegent idąc szlakiem świeżo odbytej podróży po Szwajcaryi, przedstawia zebranym wszystko to co spostrzeżę oko inżyniera, podkreśla przedewszystkiem nowości tak w dziełach budowy jak i w uzyskaniu ich dla człowieka, przeprowadzając miejscami porównanie ze stosunkami naszymi. Opis poszczególnych miejscowości, dróg wycieczkowych, urządzeń hotelowych, środków komunikacyjnych i udogodnień dla turystów; pociągnął słuchaczy swoją barwnością, a specjalność Szwajcaryi, koleje górskie, szczególnie linowe, zębnicowe i wyciągi, znalazła w prelegencie doskonałego sprawozdawcę. Sprawy dróg Szwajcaryi, a szczególnie żelaznych zajął się prelegent szczegółowo, a najobszerniej omówił wspaniałą koleją albuląską.

Liczne rysunki, szkice, plany i fotografie illustrowały wykład, za który zebrani podziękowali oklaskami.