

CZASOPISMO TECHNICZNE

ORGAN TOWARZYSTWA POLITECHNICZNEGO WE LWOWIE.

Rocznik XXIX.

Lwów, dnia 10 lutego 1911.

Nr. 3.

TREŚĆ: Dr. Stefan Władysław Bryła: Tworzenie systemów statycznie wyznaczalnych zapomocą kratownicy rozszerzonej. — Inż. Dr. Marcei Marcichowski: Zasady kształcenia techników. — Międzynarodowa komisya elektrotechniczna. — Inż. Dr. Marcei Marcichowski: Mieszanie betonu. — Sprawozdania z literatury technicznej. — Rozmaitości. — Sprawy Towarzystwa.

Tworzenie systemów statycznie wyznaczalnych zapomocą kratownicy rozszerzonej.

Kratownice statycznie wyznaczalne i stałe ze względu na ilość i rozkład prętów istotnych¹⁾ tworzyć można według trzech reguł, — trzema metodami.

1. Najprostszą drogą do otrzymania kratownicy statycznie wyznaczalnej jest dołączanie do danej kratownicy wyznaczalnej (np. trójkąta) nowych węzłów zapomocą dwu prętów, nie leżących w jednej prostej (fig. 1).

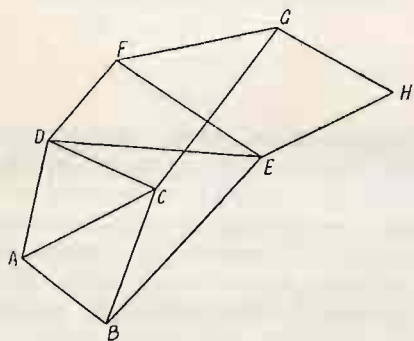


Fig. 1.

2. Kratownicę żadaną otrzymać możemy również przez przyłączenie do kratownicy stałej i statycznie wyznaczalnej drugiej kratownicy statycznie wyznaczalnej zapomocą trzech prętów, nie przechodzących przez jeden punkt. (fig. 2 — nie przechodzących przez jeden punkt. (fig. 2 — do trójkąta ABC przytwierdzona została kratownica DEFGH zapomocą prętów AD, BE i CG),

3. Wreszcie najogólniejszą metodą tworzenia kratownic statycznie wyznaczalnych jest metoda zamiany prętów. Kratownicę, zbudowaną wedle pierwszej lub drugiej reguły, zamieniamy przez usunięcie jednego lub paru (n) prętów na łańcuch wzdony pierwszego, wzgl. n -tego stopnia²⁾; a następnie niweczymy możliwość ruchu zapomocą innego, nowo umieszczonego pręta (n prętów), otrzymując znowu kratownicę statycznie

wyznaczalną. Uważać tu jednak trzeba, by przez zamianę nie zrobić kratownicy częściowo chwiejną,

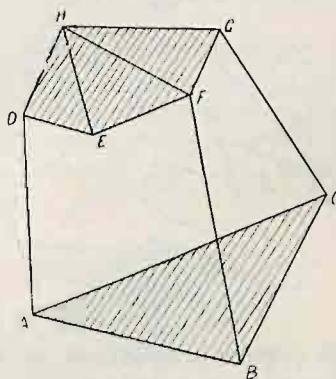


Fig. 2.

częściowo statycznie niewyznaczalną. — Fig. 3 przedstawia kratownicę st. w. uzyskaną w powyższy sposób z fig. 4.

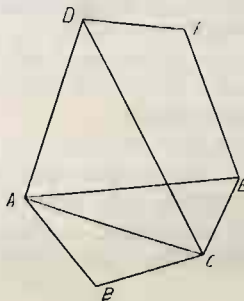


Fig. 3.

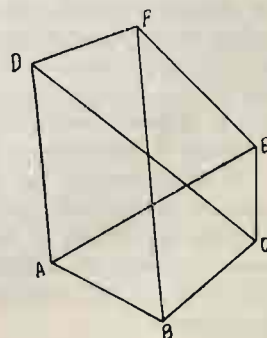


Fig. 4.

Kratownicę statycznie wyznaczalną, otrzymaną w jeden z wyżej podanych sposobów, uważać możemy za tarczę sztywną, która w szczególnych przypadkach przechodzi w pręt sztywny. Pojęcie tarczy sztywnej jest o tyle ogólniejsze od pojęcia pręta sztywnego, że może być ona połączona z innymi prętami w dowolnych miejscach¹⁾.

Dźwigar kratowy, w jakiegokolwiek formie występuje, składa się z pewnej liczby tarcz szty-

¹⁾ Pojęcie kratownicy nie jest identyczne z pojęciem belki, dźwigara kratowego. — Belką kratową staje się kratownica dopiero po podparciu prętami łożyskowymi. — Kratownica posiada zatem w myśl tego określenia tylko pręty istotne, dźwigar kratowy zaś ma prócz nich jeszcze podporowe.

²⁾ Łańcuchem wodzonym płaskim n -tego stopnia jest w danym przypadku kratownica o m węzłach i $2m-3n$ prętach (kratownica chwiejna n -tego stopnia), której przesunięcie n węzłów określa ruch wszystkich pozostałych węzłów.

¹⁾ Zatem może być narażona na zginanie. — Tarcze sztywne są na rysunkach zakreślowane.

wnych, połączonych z sobą i z ziemią prętami istotnymi lub podporowymi. Przez dobranie ich w odpowiedniej liczbie i ułożenie w odpowiedni sposób otrzymać możemy dźwigary kratowe statycznie wyznaczalne.

Celem niniejszej pracy jest podanie sposobu, który bardzo prosto i przejrzysto prowadzi — przy zastosowaniu reguł, wskazanych wyżej — do określenia i wyprowadzenia nowych kształtów kratowych stałych i statycznie wyznaczalnych. — Przy wyprowadzeniu tem zastosujemy pojęcie kratownicy rozszerzonej¹⁾.

Każdą kratownicę statycznie wyznaczalną uważać możemy za kratownicę rozszerzoną, w skład której wchodzi część istotna i część rozszerzająca „ziemska“, połączone ze sobą zapomocą prętów podporowych.

Wytnijmy z kratownicy takiej dowolną część stałą i samą dla siebie statycznie wyznaczalną A , (np. trójkąt lub wogóle część zawierającą przy n węzłach $2n-3$ prętów — p. fig. 5) nie uwzglę-

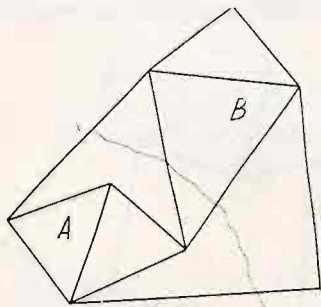


Fig. 5.

dniając wcale prętów przeciętych, — wtedy i część pozostała B wraz z prętami łączącymi ją z częścią pierwszą, jako stała, musi być także stała i statycznie wyznaczalna.

Z własności kratownicy rozszerzającej wynika, że musi być ona sama dla siebie stała. Zatem część A uważać można w każdej kratownicy za część rozszerzającą, za „ziemię“; część B będzie wtedy dźwigarem niosącym, a właściwie systemem niosącym, opartym na prętach podporowych, identycznych z prętami przeciętymi. System taki — sam dla siebie — może być chwiejny, ale w połączeniu z prętami łożyskowymi musi być stały i statycznie wyznaczalny.

Rozumowanie to jest ważne zawsze, — bez względu na sposób, w jaki cała kratownica rozszerzona powstała i bez względu na kształt jej części, obranej na kratownicę ziemską. — Warunkiem jest tylko, aby ta część była statycznie wyznaczalna.

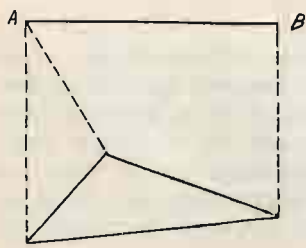


Fig. 6.

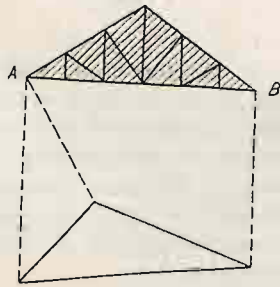


Fig. 7.

Przecinając w ten sposób kratownicę, otrzymamy (zależnie od linii przekroju) najrozmaitsze systemy, złożone z prętów istotnych i podporowych¹⁾. Pręty podporowe przedstawiać będą łożyska ruchome (jeden pręt) lub stałe (dwa pręty). — Pręty istotne zaś mogą być wykształcone tak jako pojedyncze pręty, jakoteż i jako tarcze sztywne. Tak np. zamiast pręta AB (fig. 6) możemy przyjąć tarczę AB i wykształcić ją jako dowolną kratownicę statycznie wyznaczalną (fig. 7)²⁾.

Przejdźmy w ten sposób parę najprostszych przykładów.

Kratownica $ABCDEF$ (fig. 8) powstała przez kolejne przytwierdzanie węzłów zapomocą dwu

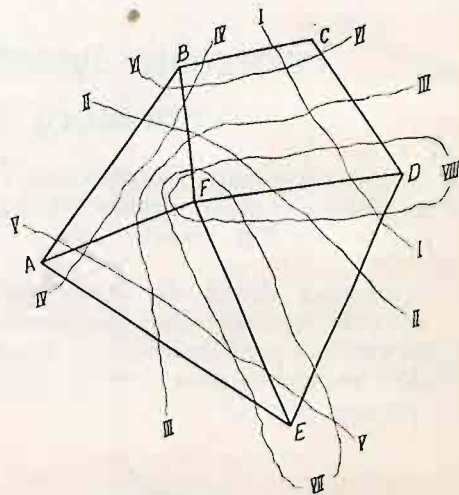


Fig. 8.

prętów; jest więc w całości swej statycznie wyznaczalna. Poprowadźmy przez nią parę przekrojów w myśl poprzednich wywodów.

Krając ją według $I-I$, otrzymamy u dołu kratownicę $ABFE$ statycznie wyznaczalną, którą przyjąć możemy zatem za ziemską. U góry otrzymujemy pręt CD , który uważany za belkę określa odrazu na rysunku statycznie wyznaczalny sposób podparcia (fig. 9); — w danym przypadku



Fig. 9.

konieczne jest jedno łożysko stałe (pręty łożyskowe DE i DF) i jedno ruchome (pręt CB). Pręt CD można zastąpić tarczą sztywną (fig. 7).

Inny dźwigar otrzymamy, prowadząc przekrój $II-II$; otrzymujemy tu po lewej stronie sztywną tarczę AFE (kratownica ziemską); — po prawej zaś więzar rozporowy BCD , podparty na stałych przegubach łożyskowych B i D ; przegubem kluczowym jest C (fig. 10). Więzar rozporowy schematycznie jest tożsamościowy z więzarem łukowym trójprzegubowym; ten różni się od niego tylko zarysem tarcz sztywnych, które możemy podstawić za pręty BC i CD . Taki prosty więzar łukowy przedstawiony jest na fig. 11.

Do innego rezultatu dojdziemy, krając kratownicę wedle linii $III-III$. Uważając trójkąt, powstający przy tym przekroju, za kratownicę

¹⁾ Por. autora: „Obliczanie kopuł płaszczowych“. *Czasopismo Techniczne* 1910, Nr. 2.

²⁾ W przykładzie przyjęto dach angielski.

ziemską, zauważymy, że pozostająca część ABC tworzy dwuprzęsłową belkę ciągłą przegubową

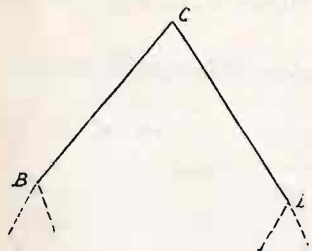


Fig. 10.

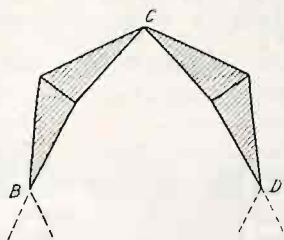


Fig. 11.

(o przegubie w B), opartą na jednym łożysku stałym A , a dwu ruchomych B i C , a zatem statycznie wyznaczalną (fig. 12). Zwykle tego typu

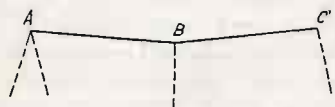


Fig. 12.

belek używamy w kształcie nieco zmienionym; mianowicie o wiele praktyczniejszy ze względu na ilość materiału jest typ, przedstawiony na fig. 13, możliwy oczywiście tylko przy zastąpieniu pręta AB tarczą sztywną.



Fig. 13.

Rozważając dalej, dojść możemy do przekonania, że nie potrzeba odcinać trójkąta na kratownicę ziemską, ale wystarczy jeden pręt, który najzupełniej może zastąpić w danym przypadku trójkąt.

Zastosujmy to do kratownicy, przedstawionej na fig. 8.

Prowadząc przekrój $IV-IV$ i uważając pręt AB za kratownicę rozszerzającą, otrzymamy (fig. 14) kształt belki ciągłej przegubowej, o ja-

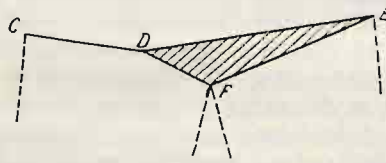


Fig. 14.

kim mówiliśmy, jako o praktyczniejszym niż poprzednio otrzymany. Trójkąt DEF stanowi bowiem tarczę sztywną, podpartą ruchomo w E , stałe w F . Na tej zaś belce wystającej i na drugim łożysku ruchomym opiera się belka wisząca — w danym przykładzie pręt CD . (Por. fig. 15

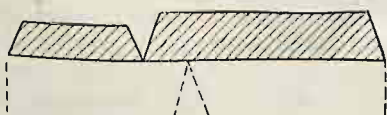


Fig. 15.

i różniącą się od niej tylko rozkładem łożysk, fig. 13).

Odcinając jako kratownicę ziemską pręt AE , a więc prowadząc przekrój $V-V$, otrzymujemy przykład belki, przedstawionej na fig. 16. Belka taka nie jest w praktyce używana. Łatwo jednakowoż poznać, że jest statycznie wyznaczalna.

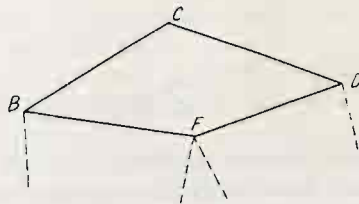


Fig. 16.

Część jej BFD wraz z prętami podporowymi jest dwuprzęsłową belką ciągłą przegubową (o przegubie w F), posiadającą w F łożysko stałe, zaś w B i D ruchome. — Ta część jest więc statycznie wyznaczalna. — Punkt C przytwierdzony jest do niej za pomocą dwu prętów. O ile zatem nie zachodzi przypadek wyjątkowy — a taki z góry wykluczaliśmy — całość będzie również statycznie wyznaczalna.

Dla przekroju $VI-VI$ (pręt BC jest kratownicą ziemską) otrzymujemy przypadek inny. Kratownica $AFDE$ podparta jest w węzłach A, F, D pojedynczymi prętami podporowymi czyli trzema łożyskami ruchomymi (fig. 17). Belka taka jest

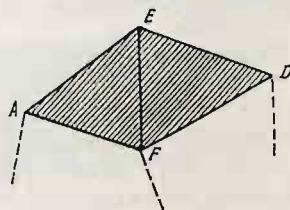


Fig. 17.

statycznie wyznaczalna, o ile pręty te nie przecinają się w jednym punkcie¹⁾.

Inny znowu dźwigar otrzymamy, krając kratownicę wedle linii $VII-VII$. Dźwigar ten złożony jest z belki prostej i łuku trójprzegubowego (fig. 18). Belka spoczywa na jednym łożysku sta-

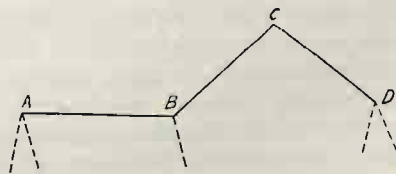


Fig. 18.

łem A , a drugim ruchomym B . łożysko ruchome stanowi zarazem jeden przegub dolny belki łukowej; drugi przegub podporowy znajduje się w D , przegub kluczowy w C .

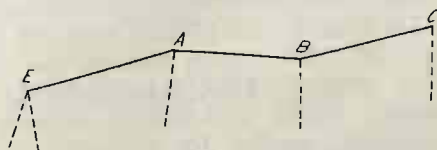


Fig. 19.

¹⁾ Lub, o ile nie są równoległe, co zresztą kryje się z warunkiem pierwszym (punkt w nieskończoności).

Wreszcie prowadząc przekrój VIII—VIII, otrzymujemy znowu belkę ciągłą przegubową o trzech przęsłach (fig 19). Łożysko *E* jest stałe, — pozostałe łożyska *A*, *B*, *C* są ruchome. Przeguby znajdują się w *A* i *B*. (Por. rozważanie fig. 12 i 13).

Wogóle zatem z kratownicy, przedstawionej na fig. 8 otrzymać można przez prowadzenie różnych przekrojów ośm kształtów dźwigarów statycznie wyznaczalnych.

(Dok. n.) Dr. Stefan Władysław Bryła.

Zasady kształcenia techników.

Pod tym tytułem ogłosił prof. Hauswald w poprzednich zeszytach *Czasopisma* szereg uwag o kształceniu techników specjalizując dział maszynowy.

Szybki rozwój życia społecznego wymaga rzeczywiste ciągłych zmian w sposobie kształcenia ogółu młodzieży, a tem więcej techników, których wiedza musi się dostosowywać do szybkiego postępu techniki.

Był niedawno czas małego zakresu wiedzy technicznej i wówczas nauki matematyczno-przyrodnicze były właściwie jedynym czynnikiem, podnoszącym inżyniera ponad rzemieślnika.

Dzisiaj nauka techniczna tak się rozwinęła i wyspecjalizowała, że z jednej strony zabrała z nauk przyrodniczych wszystko, co technik może zużytkować, z drugiej strony przechodząc przez filtr mózgow uczonych inżynierów nabrały nauki techniczne tyle inteligencji i utaiły w sobie taki zasób idei twórczych, że można śmiało twierdzić, że nauki techniczne wystarczają do zawodowego wykształcenia technika.

Nauki matematyczno-przyrodnicze, których zasady powinny dawać szkoły średnie, należy dzisiaj uważać tylko jako nauki pomocnicze, z których np. matematyka odpowiednio umieszczona na latach wyższych, gdy uczeń już jest obznajomiony z teorią nauk technicznych, może i zajmować i dawać popęd do samodzielnych studyów.

Dotychczasowy więc ustrój nauki w Szkole politechnicznej powinien ulegć zmianie, ażeby uczeń na pierwszych latach zajmował się przedmiotami praktycznymi — i to, że się tak wyrażę, rzemieślniczymi — do których wiadomości, wyniesione ze szkół średnich, jako podstawa wystarczają, a rozumieniem tutaj — mówiąc o wydziałach inżynieri i budownictwa wodnego — w pierwszym rzędzie budownictwo drewniane i kamiennne, miernictwo niższe i budowę dróg. Jeśli równoległe z tymi przedmiotami praktycznymi rozmieściłoby się naukę teoretyczną, jak część matematyki, geometryę wykreslną i część mechaniki, to umysł ucznia miałby możność równomiernego rozwoju w kierunku praktycznym i teoretycznym.

Co więcej, nauki teoretyczne, które obecnie są przez uczniów uważane za ciężar i konieczne zło — a których wartości uczeń nie może ocenić, nie widząc ich zastosowania, gdyby szły równoległe z wykładami praktycznymi, dawałyby popęd do większego zajęcia się nimi.

Obecnie wskutek wysunięcia powyżej wymienionych nauk teoretycznych na początek studyów, nie pozostaje z nich już prawie śladu w pamięci z chwilą, kiedy ich uczeń potrzebuje na wyższych latach przy naukach praktycznych.

W dalszej nauce technicznej później co do czasu powstałej, nauka teorii łączy się ściśle z nauką konstrukcyi w każdym przedmiocie z osobna. Tutaj znajdujemy równowagę, której nie potrzeba zmieniać. Widzimy bowiem, że rozwój statyki budowy idzie równoległe z rozwojem

budownictwa żelaznego i betonowego, rozwój budowy mostów wyrabia dla siebie odrębną teorię mostów, wreszcie budownictwo kolejowe, jak i poszczególne działy budownictwa wodnego wiążą swoje konstrukcyje z oddzielnymi teoriami.

Z tego wynika, że wydziały inżynieri i hydrotechniki niewielką stosunkowo zmianą mogłyby poprawić obecny stan nauczania, o tyle nienormalny, że uczeń do trzeciego, względnie do czwartego roku nie zna właściwie żadnego technicznego przedmiotu, a po trzecim względnie czwartym roku nie pamięta już nic z przedmiotów ściśle teoretycznych.

Ten obecny, niekorzystny rozkład przedmiotów ma jeszcze i tę wadę — jeżeli weźmiemy pod uwagę bardzo słuszną radę p. prof. Hauswolda co do praktyki zawodowej — że technik wydziału inżynieri i hydrotechniki do czwartego roku jest w praktyce nie do użycia. Jeżeli bowiem uczeń taki stara się w czasie wakacji o zajęcie, to spotyka się z odmową, — bo do czegoż można użyć technika, który nie ma pojęcia ani o miernictwie drewnianem i kamiennem, ani o miernictwie, ani też o budowie dróg.

A jeżeli nawet zajęcie otrzyma, to co najwyżej do kopiowania rysunków lub manipulacyi biurowej, czyli zajęcie zarobkowe zbyt mało kształcające.

Po czwartym zaś, względnie piątym roku ma już uczeń Politechniki tyle zazwyczaj zaległych egzaminów, że o praktyce w czasie wakacji nawet marzyć nie może.

Poruszona w dalszym ciągu sprawa skrócenia czasu nauki byłaby możliwą, zdaje mi się, tylko po rozdzieleniu nauki na przedmioty podstawowe i na wybieralne.

Jako przedmioty podstawowe rozumiem budownictwo drewniane, kamiennne, żelazne i betonowe wraz ze statyką budowli, dalej miernictwo niższe, budowa dróg i roboty wodne; a jako przedmioty wybieralne: budowa kolei, budowa mostów, budownictwo miejskie, regulacja rzek, budowa wodociągów i kanałów, melioracye, wreszcie nauki prawnicze, których potrzebę niżej uzasadnię.

Gdyby przedmioty podstawowe z dodatkiem przedmiotów ściśle teoretycznych, jak części matematyki, części mechaniki, geometryi wykreslonej itp., których nauka trwałaby 3 lata, objęło się I egzaminem państwowym, a jeden lub więcej z przedmiotów wybieralnych z dodatkiem wyższej części matematyki i wyższej części mechaniki — których nauka trwałaby przez dwa lata — II egzaminem państwowym, i gdyby się uczniom z I egzaminem, — który dawałby wszystkie wiadomości do zwykłej u nas praktyki wystarczające — przyznało prawa, jakie daje obecnie II egzamin państwowy, wówczas nauka przedmiotów wybieralnych dawałaby inżynierów o wyższym wykształceniu w pewnych szczegółowych działach, którym mogliby się poświęcać ludzie

zdolniejsi, a zarazem zamożniejsi, dla których przedłużenie nauk nie stanowi nieprzewyciężonych przeszkód

Przy takim podziale znikłby duży zastęp niedokończonych techników i społeczeństwo uzyskiwałoby rok rocznie szereg ludzi odpowiednio przygotowanych do codziennego zapotrzebowania praktyki prywatnej i urzędniczej.

Co do części pedagogicznej kształcenia technicznego, to uważam, że charakter nauk technicznych wymaga raczej ustroju szkół średnich, aniżeli swobody uniwersyteckiej, co pochodzi stąd, że podobnie jak w szkołach średnich jedna część nauk jest podstawą dla następnych. Zatem dla dobra ucznia i dla ułatwienia mu systematycznego kształcenia się powinno się wymagać — jak tego żąda prof. Hauswald — egzaminów z poprzednich przedmiotów, zanim mu się pozwoli słuchać wykładów następnych.

Ta zasada jest obecnie zastosowana w I egzaminie państwowym. Było to zupełnie słusznem, jak długo przedmioty teoretyczne matematyczno-przyrodnicze były podstawą nauk technicznych.

Przy obecnym składzie przedmiotów pierwszy egzamin nie odpowiada wymaganiom techniki.

Natomiast obowiązek egzaminów rocznych usuwałby także i ten nienormalny stan, że pomimo przepełnienia szkoły i kończenia nauki rok rocznie przez kilkuset ludzi, biura i przedsiębiorcy uczuwają brak egzaminowanych i wykształconych inżynierów.

Kto zna postęp nauki, ten wie, że masa uczniów przez ostatnie trzy lata nauki w Szkole politechnicznej nie biorąc w niej prawie żadnego udziału, przepelnia szkołę i utrudnia korzystanie z nauki ludziom pilnym i pracowitym.

Myśl p. Hauswalda co do kształcenia nauczycieli szkół średnich w Szkole politechnicznej może ze względów pedagogicznych i zwyczajowych byłaby trudną do urzeczywistnienia. Przypuszczam natomiast, że łatwiejszą rzeczą, a niezbędną potrzebą dla nauczycieli, poświęcających się naukom matematyczno-przyrodniczym, byłoby wprowadzenie na uniwersytecie wykładów przynajmniej encyklopedycznych z nauk technicznych, łącząc z tem ćwiczenia, względnie odpowiednie seminarya.

Poruszana ustawicznie w odczytach i pismach sprawa stanowiska inżynierów w stosunku do prawników, którym zarzuca się, że zajmują obecnie we wszystkich instytucjach technicznych kierujące stanowiska, jakkolwiek w rzeczywistości są tylko doradcami prawnymi kierujących techników, to sprawa ta zdaje mi się jest tylko kwestyą czasu.

Zawód techników jest młody w porównaniu z prawniczym i stoi na pośredniej drodze między rzemieślnikiem a uczonym, jakiego ma dostarczać uniwersytet i w takiej też pośredniej sytuacji towarzyskiej technik zazwyczaj się znajduje. Dopiero takt i pełne godności a celowe postępowanie techników może pożądaną zmianę

sprowadzić, jakiej początek należy widzieć w tegorocznej nominacji pierwszego inżyniera w naszej służbie państwowej, Radcą Dworu.

Dla wzmożenia wpływu techników na życie społeczne, a przez to na podniesienie naszego zawodu, powinno się dążyć do wprowadzenia jak największej liczby inżynierów do sejmu, parlamentu, rad miejskich itp., przez co dałoby się też łatwiej i prędzej uzyskać zabezpieczenie tytułu inżyniera i rozszerzenie zakresu działania izby inżynierskiej.

Na ukwalifikowanie inżynierów do służby administracyjnej w znaczeniu prawnem, wpłynęłoby w wysokim stopniu utworzenie w Szkole politechnicznej katedry nauk prawnych jako przedmiotu wybieralnego w kategorii przedmiotów objętych II egzaminem państwowym — o czem powyżej pisałem.

Jest jedno zagadnienie wychowawcze w pracy p. prof. Hauswalda nieporuszone, a mianowicie przygotowanie uczniów Politechniki do spółzawodnictwa.

Spółzawodnictwo, czyli konkurencyę rozwija walka o byt równie dobrze w handlu jak w przemyśle i rzemiośle. Tymczasem ze strony naszej nie się nie robi dla przygotowania młodzieży do tej walki.

Uczeń Politechniki traktuje naukę tylko jako środek do zdania egzaminu, a więc pośrednio jako środek do uzyskania wprawdzie lichej płacy urzędnika, ale wygodnej, gdzie spółzawodnictwo pracy i talentu jest prawie zupełnie wykluczone.

Naród postępowy, jak Francuzi, umie znakomicie przygotowywać do spółzawodnictwa swoją młodzież, dla której każdy egzamin jest konkursem. Pomyślny wynik egzaminu łączy się zawsze z jakąś korzyścią materialną.

Przypuszczam, że wprowadzenie spółzawodnictwa już w szkole miałyby dla całego naszego społeczeństwa niezmierną korzyść. Obecnie z obcym przemysłem umięją wśród nas spółzawodniczyć tylko żydzi, dlatego że od wieków wychowują się w ciągłym spółzawodnictwie.

Mam tu na myśli rozdzielanie pewnej liczby nagród każdego roku za najlepsze prace w ciągu roku wykonane. Możliwoby do tego wyzyskać urządzane każdego roku „wystawy prac uczniów“ jako czas oceny, a jako nagrody obecnie rozdawane stypendya, naturalnie odtąd byłyby rozdawane tylko na jeden rok.

W „szkole dróg i mostów“ w Paryżu w ciągu miesiąca kwietnia odbywa się wystawa prac uczniów każdego z trzech kursów z osobna i najlepsze trzy prace otrzymują premię.

Podobnie ma się rzecz w Akademii sztuk pięknych, z którą w Paryżu łączy się dział architektury. Każdy rok kończy się wystawą i autor nagrodzonej pracy otrzymuje miejsce w rządowym pensjonacie w Rzymie dla dalszego — bez wszelkich trosk materialnych — kształcenia się.

Inż. Dr. Marceł Marcichowski.

Międzynarodowa komisya elektrotechniczna.

Na międzynarodowym kongresie elektrotechników w St. Louis w r. 1904 powzięto myśl utworzenia komisji, złożonej z towarzystw elektrotechnicznych wszystkich krajów, któraby zajęła się

ujednostajnieniem słownictwa elektrotechnicznego i norm maszyn i przyrządów elektrycznych. Taka komisya ukonstytuowała się w dwa lata później w Londynie, obierając prezydentem lorda Kel-

vina; po śmierci tegoż został jego następcą Elihn Thomson; sekretarzem naczelnym jest Le Maistre.

Ustrój komisji jest następujący: Każde państwo, które chce przystąpić do komisji, tworzy komitet krajowy, złożony z delegatów towarzystw elektrotechnicznych, istniejących przynajmniej od trzech lat. Każdy komitet krajowy ma tylko jeden głos, oddawany osobiście, lub przez zastępcę. Siedzibą komisji jest Londyn.

Obecnie należą następujące państwa do komisji: Ameryka, Anglia, Australia, Belgia, Brazylia, Dania, Francja, Hiszpania, Holandia, Japonia, Kanada, Meksyk, Niemcy, Szwajcaria, Szwecja, Urugway, Węgry i Włochy. Z wyjątkiem Ameryki, Anglii, Francji i Niemiec otrzymują komitety, subwencje państwowe. W Austrii został zawiązany komitet, za inicjatywą Stowarzyszenia elektrotechnicznego w Wiedniu, któremu rząd udzielił w tym celu odpowiedniej subwencji rocznej. Przewodniczącym austriackiego komitetu jest prof. K. Schlenk, zastępcą prof. F. Niethammer. Komitet składa się ponadto z przedstawicieli nauki, przemysłu i rządu; z Polaków zasiada w nim prof. A. Rothert ze Lwowa.

Program prac, jaki sobie określiła komisja, obejmuje: Ujednostajnienie słownictwa, określenie i miar, ustalenie jednostki światłości (natężenie światła) i wprowadzenie jednolitych przepisów bezpieczeństwa we wszystkich państwach. W dalszym ciągu mają się zająć ujednostajnieniem norm maszyn i przyrządów.

Na kongresie w Londynie w r. 1908 ustalono następujące zasady prac:

1. Słownictwo.

Każdy komitet tworzy słownik elektrotechniczny, ułożony alfabetycznie. Poszczególne wyrazy należy przetłumaczyć wraz z objaśnieniami na jeden z oficjalnych języków Komisji tj. angielski lub francuski i przesłać do biura centralnego w Londynie, które ma rozsyłać te projekty innym komitetom. Opisy i określenia maszyn i przyrządów mają być tak ułożone, aby uniknąć kolizji. W razie, jeżeli w jakimś języku jest kilka wyrazów na dane pojęcie, należy przyjąć to, które ma największą szansę do przyjęcia przez inne komitety.

2. Światłość.

Komitet francuski zaproponował przyjąć jako tymczasową jednostkę natężenia światła „świecę międzynarodową“, „Bougie Internationale“, która jest określona w następujący sposób:

1 Bougie int. = 0.104 Carcel = 1.12 Hefner = = 0.102 Harcourt = 0.98 American Candle. — Komisja odroczyła jednak tę kwestję, aby inne komitety miały czas do poczynienia doświadczeń w tym kierunku.

3. System metryczny.

W przypadkach, kiedy komisja używa jednostek mierniczych, mają być one wyrażane w systemie metrycznym albo w systemie CGS; przytem można jednak dla użytku tych państw, które jeszcze nie przyjęły systemu metrycznego, wprowadzać odpowiednie wartości w nawiasie.

4. Przepisy bezpieczeństwa.

Na kongresie w Marsylii 1908 przyjęto wniosek, wyrażający potrzebę prowadzenia jednolitych

przepisów bezpieczeństwa urządzeń elektrycznych. Komisja ma zająć się tą sprawą w przyszłości.

5. Oznaczenia.

Komisja jest zdania, że tą sprawą należy się jak najrychlej zająć, że jednak ze względu na interesy przemysłu i nauki rozwiązanie tego jest bardzo trudne i wymaga osobnych, szczegółowych badań. Pożądanem jest, aby komisja przedstawiła odpowiednie propozycje poszczególnym komitetom do rozważenia.

6. Wkładka roczna.

Roczną wkładkę ustanowiono w wysokości 1200 K.

W roku ubiegłym odbyło się posiedzenie komisji w Brukseli. Miało ono wprawdzie tylko półurzędowy charakter, ponieważ jednak zjawili się na niem przedstawiciele prawie wszystkich komitetów, obrady nabrały znaczenia miarodajnego. Celem konferencji miało być omówienie planu kongresu, który ma się odbyć w r. b.

Komitety francuski i angielski przedstawiły swe prace nad słownictwem, były one jednak tak obszerne (przeszło 200 wyrazów na pierwszych pięć liter alfabetu), że dyskusja nad niemi prowadziła za daleko. Postąpiono więc za radą komitetu niemieckiego i postanowiono zarzucić ten sposób pracy i wziąć pod uwagę tylko 40 wyrazów najbardziej w elektrotechnice używanych i ustalić je we wszystkich językach, reprezentowanych w komisji, jako podstawę do dalszych prac. Propozycje należy nadsyłać do centralnego biura przed marcem 1911. Jako punkt wyjścia w pracach słownikowych obrano międzynarodowy charakter terminów technicznych; oświadczone są zatem za zatrzymaniem słów o pochodzeniu łacińskim lub greckim.

Drugą sprawą, jaką się konferencja zajmowała, były oznaczenia.

W tym względzie przyjęła konferencja następujące dyrektywy dla komitetów:

1. małe litery oznaczają wartości chwilowe (zmienne w czasie) wielkości elektrycznych; a
2. duże litery — wartości skuteczne lub stałe;
3. wskaźnik m przy dużych literach oznacza wartość największą wielkości peryodycznych;
4. wielkości magnetyczne stałe i chwilowe oznacza się literą dużą pisma rondowego;
5. wskaźnik m przy tych literach oznacza wartość największą;
6. niżej wymienione wielkości mają dostać następujące oznaczenia:

siła elektromotoryczna	E, e
ilość elektryczności	Q, q
spółczynnik samoindukcji	\mathcal{L} (rondem)
natężenie pola	\mathcal{H} („)
indukcja magnetyczna	\mathcal{B} („)
długość	L, l
masa	M, m
czas	T, t

Dalej zastanawiano się nad normami maszyn, przytem uzyskano zgodę na następujące określenia, które mają być przedstawione komitetom:

1. Moc maszyn o prądzie stałym określona jest energią, będącą do dyspozycji na końcówkach maszyn;

2. moc motorów elektrycznych o prądzie stałym jest określona pracą mechaniczną, mierzoną na wale;

3. w obu przypadkach praca elektryczna i mechaniczna ma być podawana w watach.

Zwłaszcza ten trzeci punkt miałby bardzo doniosłe znaczenie w praktyce i przyczyniłby się

do usunięcia tego niepotrzebnego dualizmu w elektrotechnice. Dużo jednak czasu jeszcze upłynie, nim wejdzie to w powszechne użycie.

Następny kongres ma się odbyć w r. b. w Berlinie lub w Turynie podczas międzynarodowej wystawy przemysłowej. (*Elektr. u. Maschb.* 1910, Nr. 36 i 39). — *kd.*

Mieszanie betonu.

Napisał Inż. Dr. Marcei Marcichowski.

Przyglądając się mieszaniu betonu w różnych krajach widziałem ciekawe zastosowanie przysłowia że „co kraj to obyczaj“. Co pewien ośrodek budowlany to widzi się inny sposób mieszania, jaki uznają tam za najodpowiedniejszy, czyto ze względów klimatycznych, czy też jedynie, i co najczęściej, z przyzwyczajenia.

Ponieważ jednak wyniki co do wytrzymałości betonu, otrzymywane przy każdym z tych różnych sposobów — jak to okazuje się z opisów — nie wiele się różnią, musimy z tego wyprowadzić wniosek, że dobry beton można otrzymać każdym sposobem, byleby mieszanie wykonano starannie.

Beton starannie wymieszany daje masę o jednorodnym składzie cementu i kamienia w każdej cząstce. Gdy po takim betonie przesuniemy listwą drewnianą, to wyrównana powierzchnia ma barwę jednorodną mniej lub więcej zielonkawo szarą, zależnie od barwy kamienia. Jeżeli przeciwnie ziarna kamienia występują nieosłonięte cementem, lub, co gorsza, gdy widać duże plamy innej barwy, albo jeżeli mieszanina jest miejscami wilgotniejsza, a w innych suchsza, to mamy dowód nieomyślny, że beton źle wymieszano i że wytrzymałość jego będzie mniejsza od projektowanej.

Wyborne zmieszanie betonu można osiągnąć przy bardzo starannym nadzorze tak robotą ręczną jak maszynową, tak że o wyborze rozstrzygają tylko koszty w każdym poszczególnym przypadku.

Bardzo sumienny nadzór jest przy mieszaniu rzeczą niezbędną z tego względu że zazwyczaj do tej roboty używa się ludzi najtańszych, którzy ze swej strony dokładają zawsze starania, ażeby tylko jak najmniejszym wysiłkiem pozbyć się roboty, na czem naturalnie cierpi jakość betonu. Do ciągłego nadzoru używa się zaufanego, a z mieszaniem obznajomionego robotnika, tak zwanego „przodownika“, który wraz z dodaną sobie partią robotników wykonuje mieszanie. Przodownik, który, nawiasem mówiąc, musi być także często kontrolowany, — ma trzy zadania do spełnienia. Po pierwsze ma zwracać baczną uwagę, ażeby poszczególne materiały odmierzano ściśle według stosunku przyjętego w projekcie. Stosunek ten musi być — jak to niedawno wykazałem ¹⁾ — umiejętnie dobrany, ażeby uzyskać żadaną wytrzymałość betonu. Jeżeli więc odmierzanie materiałów będzie niedbałe, to ucierpi na tem albo wytrzymałość budowli — albo kieszeń przedsiębiorcy.

Zauważyć przytem muszę, że stosowany przez niektórych przedsiębiorców, względnie budowniczych sposób zwiększania ilości cementu ponad potrzebę, a to tylko dla wyrównania braków, powstałych wskutek niedokładnego lub nieumiejęt-

nego mieszania jest technicznie i ekonomicznie nieodpowiedni. Technicznie błędny jest, ponieważ nie ulega wątpliwości, że nagromadzenie cementu w jednym miejscu betonu nie usuwa jego osłabienia, powstałego wskutek braku cementu w innym miejscu. Ekonomicznie zaś jestto sposób droższy aniżeli zwiększenie wydatków na nadzór i dłuższe mieszanie. Dlatego też i przepis austr. Ministerstwa o budowlach betonowych z r. 1907 jest właściwie błędny w miejscu, gdzie każe przy mieszaniu ręcznym zwiększać ilość cementu o 5%.

Należałoby raczej, przyjmując że mieszanie maszynowe daje beton lepiej wymieszany, zmniejszyć natężenia dozwolone dla betonu ręcznie mieszanego, opierając się przytem na wynikach doświadczeń.

Drugą czynność przodownika przy mieszaniu betonu polega na umiejętnym zajęciu wszystkich oddanych mu robotników. Wskutek przerw pracy w czasie mieszania i przy pracy niedbałej robotnika przedłuża się czas mieszania. Przez to traci beton na wytrzymałości, a przedsiębiorca na pracy robotnika, a przy mieszaniu maszynowym i na pracy maszyn. Zasadę, którą przy mieszaniu betonu powinno się zachować, jest ażeby od początku do końca mieszania jednego „wsypu“, czyli objętości materiałów naraz mieszanych, nie było żadnej przerwy w robocie. Na odpoczynek może robotnik użyć czas między końcem mieszania jednego wsypu a początkiem następnego.

Wreszcie trzecie zadanie, które ma spełnić przodownik, polega na dopilnowaniu samej czynności mieszania.

Jeżeli to jest mieszanie ręczne, to robotnik ma używać do każdego nowego wsypu oczyszczonych narzędzi; musi przerzucać materiał jednostajnie i przytem nie wolno mu podnosić łopaty czy widel zbyt wysoko, ażeby materiał spadając nie rozdzielał się na ziarna cięższe i lżejsze. Ponieważ mieszanie polega właściwie na tem, że ziarna, które były poprzednio na górze mają po przerzuceniu znaleźć się na dole, gdzie zetkną się z innymi ziarnami, dlatego robotnik, ażeby zrzucić nabrany materiał, powinien łopatę obracać o całych 180°, a nie materiał tylko zesuwać trzymając łopatę stale w jednym położeniu.

Jeżeli zmieszanie jest maszynowe, to po każdym wysypaniu już zmieszanego materiału należy usuwać z walca grudy betonu, któreby zatrzymywały się, a które prędzej tężejąc z nowym wsepem już się dobrze nie wiążą. Widziałem w jednym przedsiębiorstwie szwajcarskiem taką pedanterię przy mieszaniu betonu, że po każdej trzeciej godzinie mieszania, a nadto przy końcu dziennej roboty oczyszczano walec w ten sposób, że zamiast zwykłej mieszaniny betonowej mieszano tylko sam żwir z wodą, który w tym wy-

¹⁾ Dr. Marcichowski: „Wydajność betonu“ w *Czasop. Techn. i „Ausbeute des Betons“* w *Beton u. Eisen* z r. 1910.

padku grał rolę śrutu we flaszcze. Nadto bardzo wskazanym jest ciągle oczyszczanie samej maszyny z zatrzymujących się grudek betonu, które prócz tego że nie wiążą się z gotowym betonem, to nadto dostając się między zęby maszyny niszczą mechanizm.

Mieszanie ręczne rozpoczyna się od zestawienia pomostu, który nie powinien być przy najmniejszych robotach mniejszy niż $2 m^2$. Zwykły wymiar pomostu jest 180 cm szerokości i 450 cm długości. Robi się go z desek 4 do 5 cm grubych wiązanych pod spodem poprzeczkami, a na dwóch dłuższych bokach pomo-tu listwami w górę wystającymi, które zapobiegają zesuwananiu się materiałów na ziemię.

Musimy liczyć się z tą okolicznością, że gdy materiały mieszane spadną na ziemię, wówczas robotnik zbierając je łopata równocześnie zabierze znaczną ilość ziemi i wmixsza ją do betonu. Wskutek tego będzie beton w tem miejscu osłabiony, a gdy wraz z ziemią zabierze się jeszcze czyto wapno niegaszone czy też gnijące odpadki roślinne, to z góry naraża się beton na zniszczenie.

Dla ułatwienia mieszania, a zarazem dla zapobieżenia, ażeby woda, dodawana do betonu, nie spływała szparami na ziemię, staranniejsi budowniczy wykładają cały pomost blachą cynkową.

Rozstawienie robotników stosuje się do sposobu mieszania, a liczba robotników, która waha od 7 do 25 ludzi, zależy od ilości betonu, potrzebnej w jednym dniu. Za zasadę bowiem przyjmuje się, że beton wymieszany musi być natychmiast zużyty i nie może leżeć na pomoście. Zależnie więc od potrzebnej objętości betonu zwiększa się ilość pomostów do mieszania, a robotników dzieli się na partye, po 6 na każdy pomost. Partye pozostają razem pod kierunkiem jednego wspólnego przewodnika.

Sposoby mieszania ręcznego, zestawione w porządku, jak się rozwijały, są następujące:

1. W początkach robót betonowych musiano naturalnie naśladować murarstwo. Więc najpierw przygotowywano zaprawę cementową, mieszając cement z piaskiem, a następnie z wodą i do tej zaprawy dodawano dopiero kamień,

Wnet jednak okazało się takie mieszanie nieodpowiedniem, zwłaszcza przy dawnych cementach szybko wiążących. Cement bowiem po oddaniu wody już związał się z piaskiem zanim zdolano domieszać kamienia. Tem można tłumaczyć, dlaczego w dawniejszej literaturze spotyka się uwagi o małej wytrzymałości betonu, lub wprost odradzanie użycia betonu ze względu na kłopot budowy.

2. Dobre wyniki zaczęto otrzymywać dopiero, gdy dodawano wodę po zmieszaniu wszystkich materiałów. W tym celu rozściela się piasek warstwą około 6 cm grubą, a na piasku równą grubością cement i przerzuca się łopatami, aż mieszanina nabierze jednolitej barwy, co zazwyczaj następuje po trzykrotnem przerzuceniu. Tak wymieszawszy piasek z cementem rozkłada się znowu równą warstwą około 6 cm z wałem dookoła a w środek wału wysypuje się kamień (tłuczony lub żwir) w stożek u góry wglębiony. Na stożek narzuca się z wału mieszaninę piasku z cementem a we wglębienie na wierzchołku stożka wlewa się oznaczoną ilość wody, niezbyt wielkimi strugami, ażeby woda mogła powoli przesiąkać. Po zmoczeniu zaczyna się przewracanie materiałów podbierając je od dołu stożka pierwszy raz samymi

widłami a następnie łopatami. Przerzucanie powtarza się tyle razy, aż mieszanina nabierze jednolitej barwy, co przy użyciu małych łopat osiąga się za trzecim albo czwartym razem.

Jako zaletę tego sposobu można uważać krótką pracę mieszania, a nadto usypywanie materiałów w stożek i podbieranie mieszaniny od dołu powoduje, że górne warstwy opadając swoim ciężarem już przez to częściowo się mieszają. Natomiast przez wlewanie całej masy wody naraz osiągamy wynik mniej korzystny, bo woda moczy materiał niejednostajnie a wypływając u dołu stożka wypłukuje ziarna cementu.

3. Ażeby zapobiedz wypływaniu wody, zmieniają sposób drugi przez to, że rozkładają mieszaninę cementu i piasku w wał okrągły, w którego środek rozściela się znowu kamień także wałem, a nakoniec w tak utworzony basen wlewa się wodę i narzuca na kamień mieszaninę cementu i piasku idąc regularnie w koło po obwodzie.

Do mieszania cementu z piaskiem można także z korzyścią używać, zwłaszcza przy większych robotach, sit. Przez równoczesne przesiewanie cementu i piasku otrzymujemy dobrą mieszaninę niezależnie od staranności czy pilności robotnika.

Pamiętać tylko potrzeba że sita muszą być ustawione bardzo nisko, bo inaczej spadając z większej wysokości oddzielają się ziarna piasku od cementu.

4. Przyjmując więc dalej że mamy gotową mieszaninę piasku z cementem, można przygotować beton także w ten sposób, że na rozścieloną równą warstwą mieszaninę cementu z piaskiem rozkłada się warstwę zmoczonego kamienia (tłuczonego lub żwiru) i przekłada się łopatami dwa albo trzy razy rozkładając mieszaninę znowu równą warstwą. Gdy mieszanina nabierze jednolitej barwy, dodaje się wody, dzieląc jej objętość na trzy części. Z tych pierwszą wylewa się konewką ze sitem równo na całą szerokość warstwy mieszaniny, którą naraz zaczyna się znowu przekładać. Drugą część wody wylewa się w czasie tego pierwszego przekładania, a trzecią w czasie drugiego. Wreszcie przekłada się jeszcze trzeci raz zazwyczaj ładując już do przewozu (lub do przenoszenia do miejsca ubijania) w czasie którego mieszanina powinna już mieć dokładnie jednolitą barwę.

5. Piąty sposób różni się od czwartego tylko tem, że na pomoście rozściela się najpierw kamień a na kamień dopiero mieszaninę cementu z piaskiem. Pierwszy raz przerzuca się mieszaninę widłami, a dopiero następnie łopatami. Zresztą porządek roboty jest ten sam.

Zwłaszcza czwarty sposób bywa najczęściej stosowany.

Zaletą sposobów czwartego i piątego w odróżnieniu od poprzednich, to dokładność mieszania i jednostajniejsze rozdzielanie wody na całą masę.

Przy porównaniu zaś sposobów czwartego i piątego między sobą, to uważam że sposób piąty jest odpowiedniejszy, ponieważ już przez samo podnoszenie widłami w górę kamienia przy przekładaniu, leżący na nim cement z piaskiem, obsypuje każde ziarno kamienia, zwiększając przez to skutek mieszania.

Jako wadę wszystkich sposobów dotychczas wymienionych należy uważać, że cement przedługim czasem styka się z wilgotnym piaskiem, a następnie z mokrym kamieniem i skutkiem tego staje się sam w sobie przedziej, zanim przez dodatek

większej ilości wody może zamienić się w lepiszcze, łączące ziarna kamienia między sobą.

6. Dlatego zdaje mi się, że bardziej odpowiada teorii wiązania betonu ten sposób mieszania gdy na pomoście rozściela się równocześnie wszystkie materiały równymi warstwami: najpierw kamień, potem — piasek, a na górze cement i wszystko równocześnie się miesza, pierwszy raz widłami, następne razy łopatami. Mieszanie odbywa się jak przy sposobie czwartym i piątym, więc dwa do trzy razy na sucho, a potem trzy razy z dodatkiem wody.

Sposób ten ma jeszcze tę zaletę że mieszanie trwa krócej i wymaga mniejszego pomostu. Takie mieszanie ma jednak wielu przeciwników, którzy twierdzą, że mieszając naraz trzy różne ma-

teriały, które tak bardzo różnią się wymiarami ziarn, nie można otrzymać mieszaniny jednolitej.

Dlatego też spotyka się ten sposób mieszania tylko przy robotach drobnych, zwłaszcza gdzie mało jest miejsca na ustawienie pomostu.

7. Otóż wszystkie sposoby oprócz szóstego mają — jak wyżej wspomniałem, tę wadę że cement zanim się zetknie z kamieniem jest już przez dłuższy czas pod działaniem wilgotnego (a często mokrego) piasku. Wskutek tego proces wiązania zaczyna się przedwcześnie i cement przy mieszanii z kamieniem albo zbija się w grudki między ziarnami kamienia albo też, gdy nawet otoczy bryłki kamienia, to już nie ma tej siły przyczepności, jaką ma świeży cement.

(Dok. n.).

Sprawozdania z literatury technicznej.

— Obliczenie belek Vierendeela z pełnymi działaniami skrajnymi podaje Dr. Marcus w *Armiertes Beton* (1910 str. 422). Autor dochodzi do wniosku, że wypełnienie skrajnych przedziałów wywołuje utwierdzenie przyległych pasów, wskutek czego natężenie w nich wzrastają, chociaż nie wiele. Za to wypełnienie takie jest wskazaniem ze względu na siły ścinające.

— Obliczenie na wyboczenie omawia A. Mecklenbeck w *Der Eisenbau* (1910 str. 436). Nowe rozporządzenie pruskie podniosło natężenie dopuszczalne dla żelaza do 1400 kg/cm^2 a wyjątkowo przy dachach nawet do 1600 kg/cm^2 , przyczem zatrzymano jednak obliczenie na wyboczenie wedle Eulera. Autor zwraca uwagę na to, że jeżeli przy natężeniu dopuszczalnym 1000 kg/cm^2 można było jeszcze używać wzorów Eulera, to użycie ich przy natężeniu 1600 kg/cm^2 zniża tak pewność obliczenia, że nawet przy dużym obciążeniu może nastąpić zawalenie. Autor oblicza słupy wedle Tetmajera z uwzględnieniem pracy Krohna, według której przy słupach złożonych z dwu części w odstę-

pie osiowym h na jeden przypada siła $P = \frac{68h}{136h-l}$. Jeżeli jeszcze uwzględni się przypadkowy mimośród, to, jak autor wykazuje na przykładzie, słup obliczony wzorem Eulera może się zawalić.

— Doświadczenia co do przyczepności żelaza i betonu omawia Preuss w *Armiertes Beton* (1910 str. 339). Przesunięcia mierzył autor zapomocą zwierciadła Mahtensa w środkowej części belki. W ten sposób otrzymał względne przesunięcia daleko wcześniejszej niż Bach, a więc już przy natężeniu 5.6 kg/cm^2 . Dziwnym jest, że przesunięcia zmieniały nieraz przy dalszym obciążeniu znak.

— Most na Ruhrze pod Hattingen opisuje Klingelhöfer w *Beton u. Eisen* (1910 str. 364). Składa się on z trzech łuków żelaznabetonowych dwuprzegubowych o rozpiętości w świetle 26 m i wiaduktu o belkach ciągłych przegubowych dla odstępu filarów po 13.55 m . Przeguby wykonano w bardzo prosty sposób. Płyty z żelaza zlewne 6 cm grube, połączone śrubami hakowymi z betonem, między płytami jest 20 cm szeroka, 8 cm gruba płyta ołowiana, stanowiąca przegub. Między płytami jest 1 cm odstępu, którą to szczelnie po ukończeniu mostu zalano zaprawą cementową.

— Natężenie dopuszczalne belek żelaznabetonowych. Wiadomo, że w Prusiech dopuszcza się natężenie przy złamaniu równe $\frac{1}{6}$ współczynnika wytrzymałości na ciśnienie. W Darmstademie dozwolano zwykle 25 kg/cm^2 , później 30 kg/cm^2 . Zaczęto jednak robić próby z betonem, przyczem brano próbki z placu budowy

w czasie, o którym przedsiębiorca naprzód nie wiedział, ubijano kostki w sposób ten sam, co na budowie i otrzymano następujące wytrzymałości $80.7, 84.3, 138, 49.6, 56, 136$ i 86 kg/cm^2 , średnio 90 kg/cm^2 . Smutny ten wynik prób wzywa do wielkiej ostrożności przy wykonywaniu budowli żelaznabetonowych, do ciągłej kontroli wytrzymałości betonu i to nie kostek specjalnie dla prób starannie robionych, lecz wykonanych w sposób podobny jak w Darmstademie. Urzędy budownicze miejskie powinny się poczuwać do odpowiedzialności w tym względzie i spełniać swój obowiązek technicznego nadzoru sumiennie (*Zem. und Beton* 1910 str. 762).

— Most d'Arcat na Saonie opisuje Parent w *Ann. d. ponts et chauss.* (1909I str. 96). Składa się on z 7 przęseł sklepionych o rozpiętości po 31 m w świetle o strzałce 4.35 m . Grubość w kluczu wynosi 0.97 m , na podporach 1.28 m .

— O wytrzymałości na wyboczenie słupów żelaznabetonowych pisał M. Mesuager w *Ann. des ponts et chauss.* (1909II str. 106). Robił on doświadczenia ze słupami żelaznabetonowymi o przekroju $8 \times 40 \text{ cm}$ wysokim 3 do 5 m , procent uzbrojenia wynosił 1.96 . Beton miał 300 kg cementu. Autor uznaje, że utwierdzenie mogło być tylko częściowe, pomimo tego przyjmuje $l = \frac{l_1}{2}$ dla utwierdzenia całkowitego.

Doświadczenia wykazują, że obliczanie według wzoru Rankina ze współczynnikiem $\alpha = 0.0001$ daje za niekorzystne, według wzoru Eulera za korzystne wyniki. Należałoby może przyjąć $\alpha = 0.000075$.

Dr. M. Thullie.

— Droga żelazna Kap-Kairo. Dr. Ryszard Henning w zeszycie czerwcowym r. 1910 pisma *Technik u. Wirtschaft* pisze o angielskiej kolei, mającej w przyszłości jednym ciągiem połączyć Afrykę północną z południową prawie równoległe do wybrzeża wschodniego Afryki z Kairo do Kap, jako o rzeczy, występującej obecnie na plan pierwszy w kolejnictwie Afryki. Znaczenie tej kolei można porównać z koleją panamerykańską. Chociaż poszczególne jej części będą miały wielkie znaczenie ekonomiczne, całość ekonomicznie nie wiele przyniesie. Politycznie linia taka ma wprawdzie znaczenie, ale nie tak doniosłe, jakby się zdawało. Autor uważa, że linie takie służą do „politycznej demonstracji“.

— Dwutorowa kolej, której tory nie idą obok siebie. 50 km długa kolej z Rocklinu do Colfar w Kalifornii, należąca do sieci Southern-Pacific, otrzymuje drugi tor, który nie będzie poprowadzony tuż obok pierwszego, ale otrzymuje zupełnie nową trasę. Trasa

ta będzie nawet przecinała trasę pierwszego toru, ma się rozumieć nie w wysokości szyn.

Stara linia ma największe spadki 1:45 tj. 22‰, a najostrejsze łuki o promieniu 175 m; nowa linia nie będzie miała większych spadków nad 1:67 tj. 15‰ i łuków o mniejszym promieniu nad 430 m. Starszej linii spadki skierowane są przeważnie ku zachodowi, wskutek czego ruch ku wschodowi musi pokonywać wielkie opory. Po wybudowaniu nowego oddzielnego drugiego toru obejmie ta linia ruch ku wschodowi, gdy na starym torze ruch będzie się odbywał w kierunku przeciwnym tj. ze spadkiem. Stara linia ma być tak jeszcze przerobiona, że najostrejsze łuki będą o promieniu 290 m. (*Zeitung d. Vereines deutscher Eisenb. Verw.* Nr. 68 z 3 czerwca 1910).

— Trzeci i czwarty tor na austriackiej kolei północnej. Od dłuższego czasu poruszana jest sprawa budowy trzeciego, a względnie i czwartego toru między Wiedniem a Boguminem. Koszta budowy trzeciego toru łącznie z budową nowego mostu przez Dunaj pod Wiedniem wyniosą 60 milionów koron. Nie są w to wliczone koszta budowy stacji, względnie ich rozszerzenia, co pochłonie znowu 30 milionów koron. Koszta budowy czwartego toru wynosiłyby nadto 16 milionów.

Zostaje jeszcze kwestyą sporną, czy trzeci i czwarty tor mają być prowadzone jako osobna linia, czy też równoległe do istniejących. W pierwszym przypadku wzrosną i koszta budowy, jakoteż konserwacji i prowadzenia ruchu. Niezbędną by była budowa nowych stacji, urządzenie ich, obsadzenie, zaprowadzenie ruchu osobowego dla nowych miejscowości — gdy przy skupieniu wszystkich torów w jednym pęku sprawa ta przedstawia się o wiele prościej i ekonomiczniej. (*Zeitung d. Vereines deutsch. Eisenbverw.*, zeszyt 56 z 23 lipca 1910).

— Paryżka kolej miastowa. Na ten temat zamieszcza Dr. inż. Blum z Hanoweru w czerwcowym zeszycie r. 1910 *Zeitschrift für Kleinbahnen* zajmujące techniczne opisy i zestawienia. Pracę poprzedza historia powstania kolei, która obecnie obejmuje pięć linii: 1. Porte de Vincennes — Porte Maillot; 2. Porte Dauphin — Place de la Nation i Place de l'Etoile — Place d'Italie; 3. Villiers — Place Gambetta; 4. Porte de Clignancourt — Porte d'Orléans; 5. Place de la Bastille — Gare du Nord.

Szczególnie zajmujące są dane co do wyższości tej sieci od kolei innych miast światowych jak Berlin, Londyn i Nowy Jork i co do rentowności. Opisy wykonanych robót wyjęte są z urzędowych sprawozdań w *Génie civil*.

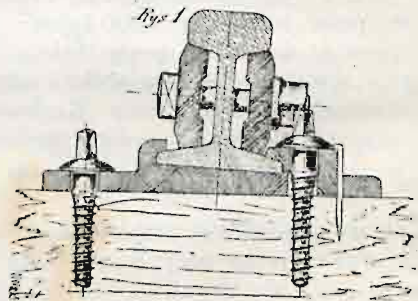
— Zniesienie 110 m. wysokiej góry, która dostarczy dwa miliony metrów sześciennych ziemi, odbywa się niedaleko Stuttgartu w celu dostarczenia materiału ziemnego dla rozszerzenia stacji w Stuttgarcie. Góra „Abelsberg“ obok Gaisburgu wedle relacji *Schnöbischer Merkur* dostarczy tego materiału, a praca przy znoszeniu jej potrwa przez dziesięć lat. Pracuje się dniem i nocą przy oświetleniu elektrycznym, zajętych jest przy tem 260 ludzi i 8 lokomotyw o sile po 160 koni. Długość dla celów budowy niższych torów wynosi 13 km.

— O wstawianiu krzywych przejściowych w istniejące krzywizny torów kolejowych i ich regulowaniu zamieszcza inż. E. Weil w *Mittheilungen des Vereines der Ingenieure der k. k. österr. Staatsbahnen* pracę, zopatrzoną w 10 figur w tekście. Autor wychodzi z założenia, że twórcy podręczników do tyczenia łuków przy wstawianiu krzywych przejściowych w istniejące krzywizny, jakoteż odnośne przepisy austriackich kolei państwowych, traktują rzecz, jak gdyby te istniejące w torach łuki były dokładnymi kołami — gdy

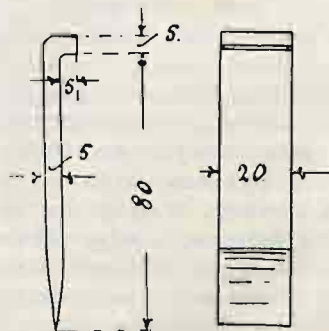
tymczasem rzecz ma się wręcz przeciwnie. Nawet na liniach, gdzie tyczenie łuków w czasie budowy bez wstawiania krzywych przejściowych, odbywało się swego czasu z największą ścisłością, spowodowały już w krótkim czasie jadące wehikuly znaczne przesunięcia boczne torów, szczególnie u wjazdu i wyjazdu z łuku. Następstwem tego jest przy zarządzonej dzisiaj wstawianiu krzywych przejściowych potrzeba doprowadzenia ustawienia początku i końca łuku w punktach pierwotnych, a tem samem odtworzenie pierwotnego łuku. Ta właśnie sprawa jest przedmiotem artykułu, roztrząsającego sprawę oddzielnie dla krótkich, a oddzielnie dla długich łuków. (Zeszyt 7 z 1 lipca 1810 str. 93 i następane).

— Dyblowanie używanych podkładów kolejowych. Pruskie ministerstwo kolejowe przypomniało swoim dyrekcjom okólnik z 4 lutego 1904, którym polecono dyblowanie używanych już podkładów kolejowych systemem Colleta. Stary podkład, który zopatrzuje się w bukowe wkręty, względnie dyble, powinien posiadać użyteczną wysokość 14 cm, w wyjątkowych przypadkach przy bardzo dobrym materiale 12 cm. Ekonomiczność dyblowania została bezwzględnie dowiedziona. (*Zeitung d. Vereines d. Eisenb.* zeszyt 47 z 22 czerwca 1910).

— Kliny uszczelniające. Przy nawierzchni, będącej dłuższy czas w użyciu, staje się przytwierdzenie szyny do podkładu przez to nieściśle, że otwory na sworznie w płytach podkładowych powiększają się w kierunku podłużnym. W takich przypadkach bywało się dotychczas zmuszonym do wymiany kosztownych płytek podkładowych. Użycie klinów uszczelniających, które wbijają się między szponkę i płytę podkładową, jakto uwidoczniono na rys. 1, zapobiega złemu w połączeniu



z niewielkim kosztem. Kliny uszczelniające wykonuje się w grubościach 3, 4, 5, 6½ i 8 m/m i mogą z czasem słabsze być zastąpione przez silniejsze, wbijania dokonuje i wymienia człowiek, któremu poruczony jest nadzór i kontrola nawierzchni. Rys. 2 uwidocznia wy-

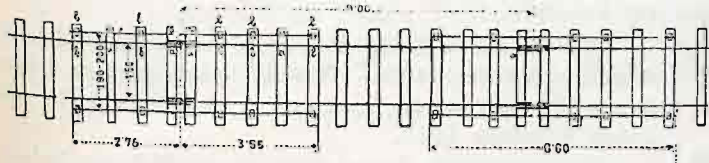


miary klinu, które dotąd znalazły zastosowanie na kolejach niemieckich.

Opis niniejszy wyjąłem z pisemka reklamowego firmy Artur Kühn, fabryka żelaznych przyborów kolejowych w Schneidemühl. Cena za 1000 od 45 do 60 marek.

— Wzmocnienie nawierzchni zapomocą szyn dźwigających. W okolicach, gdzie warunki geologiczne tak się składają, że podtorze jest z miękkiego materiału ziemnego, pod uciskiem ciężarów zapada się, tworzy wybrzuszenia, wciąga wodę deszczową i przemienia się w masę półpłynną, utrzymanie nawierzchni staje się rzeczą bardzo uciążliwą i kosztowną.

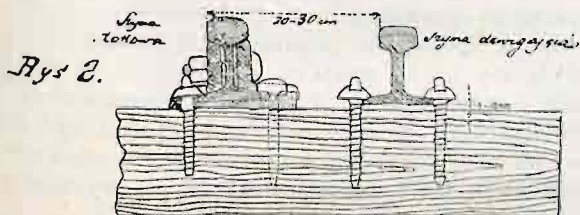
Nawierzchni nie powinno się na takim materiale układać, ale na istniejących już liniach musi konserwujący umieć sobie radzić przy absorbowaniu najmniejszych kosztów. Nawierzchnia w takich warunkach formalnie zapada się w niewdzięcznym materiale pod-



Rys. 1

torza, błoto wsiąka pomiędzy pojedyncze kamyki żwirówki, a samo podbijanie okazuje się bezskutecznym.

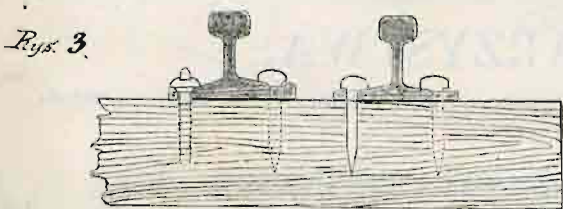
Najradkalniejszym środkiem zaradczym, stosowanym z pomyślnymi bardzo rezultatami, jest zamknięcie podłoża jednolitem zbitym brukowaniem, raczej plastrowaniem i ułożenie na tem nawierzchni i podźwirowanie. To przeciwdziała zapadaniu się i wytryskiwaniu rozmokłej gliny. W ten sposób przeprowadzono sanację podtorza tunelu zachodniego wiedeńskiej kolei



Rys. 2.

miastowej; na szerokość żwirówki wybrano glinę i zastąpiono ją 30 cm grubym plastrowaniem, ułożonem na zaprawie.

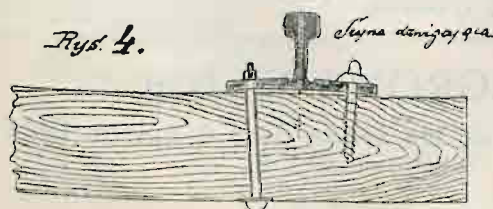
Przy istniejących liniach tego rodzaju przeróbki są za kosztowne, a często ze względu na czas nie-



Rys. 3.

możliwe, gdyż byłoby połączone na dłuższy czas z zamknięciem ruchu.

Drugim niezawodnym środkiem byłoby użycie silniejszego typu nawierzchni — ale i to łączy się



Rys. 4.

z kosztami i nie da się naraz wszędzie przeprowadzić.

Inż. Robert Findeis starszy komisarz bud. kolei z Göding, opisuje w *Mittheilungen d. Vereines d. Ingenieure der k. k. österr. Staatsbahnen*, zeszyt 9 z 1/IX 1910, str. 120 przystępniejszy sposób przeciwdziałania złemu bez spowodowania przerwy w ru-

chu przez ułożenie 20—30 cm zewnątrz szyn tokowych pomocniczych starych szyn, na których niejako zawieszona się podkłady stykowe i częściowo środkowe, czem się osiąga lepszy rozkład ciężarów.

Taka pomocnicza szyna dźwigająca będzie mniej doskonałym środkiem od zamknięcia podłoża brukiem, ale jest mniej kosztowną i daje się doraźnie zastosować.

Załączone rysunki przedstawiają ogólne przeprowadzenie myśli autora, wypróbowanych już w praktyce.

Rys. 1 uwidocznia ogólny rozkład w widoku z góry, rys. 2 przekrój poprzeczny przez podkład stykowy, użyte jako szyny udźwigowe stare szyny, zaś drobne żelaziwo w istniejącej nawierzchni.

Rys. 3 daje przekrój poprzeczny na podkładzie poprzecznym, sąsiadującym z podkładem stykowym; rys. 4 uwidocznia w przekroju udoskonalone przymocowanie szyny pomocniczej do podkładów przy użyciu szczególnie do tego celu skonstruowanego żelaziwa drobnego, a mianowicie

szponek i sworzni, sięgających przez całą wysokość podkładów.

— Usuwanie śniegu i lodu ze zwrotnic zapomocą pary nie jest wprawdzie rzeczą nową, ale rzadkością w zastosowaniu. Na stacji Jersey City kolei Erie przeprowadzone jest takie urządzenie. Jest to sieć równoległych do torów rur gazowych dwucalowych, które przechodzą w jednocalowe, prowadzone prostopadle do torów, rozchodząc się rurkami pod części składowe zwrotnic. Samoczynne wentyle pozwalają odpływać wodzie skondensowanej. Rury prowadzą w podłożu z budynku zajazdowego do 26 zwrotnic. Urządzenie funkcjonuje od trzech lat, nigdy nie zawiodło i okazało się bardzo ekonomicznym. (*Zeitung d. Vereines d. Eisenberwalt.* zeszyt 99 z r. 1908 str. 1570 i 44 z r. 1910, str. 741).

— Elektryczne lokomotywy na kolejach głównych Północnej Ameryki. Kwestya elektrycznego woźnictwa na kolejach pierwszorzędno znaczenia była na porządku dziennym berneńskiego kongresu kolejowego międzynarodowego. Starszy inżynier kolei Long Island M. G. Gibbs zamieścił obecnie sprawozdanie odnośnie w trójjęzycznym *Bulletin des Internationalen Eisenbahn-Kongress-Verbandes*.

— Samoczynne sprzęganie wozów. „Collegio nazionale degli Ingegneri delle Ferrovie Italiane“ w Medyolanie w r. 1909 ogłosiło było konkurs na najlepszy pomysł sprzęgacza kolejowego. Dnia 30 czerwca b. r. 60 rzeczoznawców, zastępców obcych państw i zarządców kolejowych, oraz ministerstw włoskich udało się osobnym pociągiem „Ferrovie Nord Milane“ do Saronno, by z przyrządami do sprzęgania, które zostały uznane za najlepsze, przeprowadzić próby, dostosowane do wszystkich szczególnych warunków.

Ze 48 przedłożonych swojego czasu modeli dwa zostały nagrodzone, a mianowicie Pavia-Casalis, a dwa inne Bredy i Migone-Ambrosini wyszczególnione dyplomami honorowymi. Oba przyrządy „Pavia-Casalis“ są wedle zupełnie innych zasad zbudowane; pierwszy wedle tak zwanego centralnego systemu jest teoretycznie doskonalszym, ale wymaga zupełnie innej budowy wozów i wzmocnienia ich w kierunku osi, zatem wprowadzenie go byłoby połączone z wielkimi bardzo kosztami na przeróbkę wozów, drugi odpowiada więcej dzisiejszemu stanowi wozów i po złożeniu wygląda jak dzisiejsze sprzęgacze wozów.

Dzisiaj istnieje już 8000 patentowanych pomysłów samoczynnych sprzęgaczy, wyniki konkursu zdają się rozwiązywać zasadniczo kwestyę, albo są bardzo bliskie tego rozwiązania.

Zaproszeni rzeczoznawcy w Saronno bardzo korzystnie wyrażali się o wyniku konkursu — należy

czekać praktycznych rezultatów jeszcze po kilku miesiącach. Sześć wozów włoskich kolei państwowych, opatrzonych w nowe sprzęgacze, miało być przedłożonych do zbadania międzynarodowemu kongresowi w Bernie. (*Zeitung d. V. d. E.* zeszyt 55 z 22/VII 1910).

— **Wóz kolejowy do nauczania personelu.** Kolej pensylwańska zaprowadziła wszędzie na swojej linii wozy naukowe. Są one podzielone na dwie części; pierwszą z nich stanowi pokój, w którym egzaminuje się personal, druga zaś posiada za szkłem kartę całej linii, obracalną i przesuwalną zapomocą odpowiedniego walca, na której wrysowane są wszystkie tory boczne i odgałęzienia, skrzyżowania z drogami, sygnały, stacje, kamienie milowe itd. Nadto są tam modele sygnałów. Wóz przynosi się z miejsca na miejsce a przydzielony komisarz z asystentem pouczają i egzaminują służbę. (*Zeitung d. Vereins d. Eisenbahnverw.* zeszyt 43 z 8/VI 1910).

— **Nowe pisma.** W Belgii zaczęło wychodzić nowe pismo, poświęcone sprawom kolejowym p. t.: „*La Revue encyclopédique des chemins de fer*“ pod naczelną redakcją inż. Émila Tourdeur'a. Belgia nie miała dotąd pisma, poświęconego sprawom kolejowym wyłącznie. Redakcja w artykule wstępnym podejmuje się tego zadania, wszystkie sprawy dotyczące kolejnictwa pragnie skoncentrować na łamach swojego pisma, nadto ze zbliżającym się 75-leciem kolei belgijskich, poświęci się ich historii. Redakcja i administracja w Brukseli Rue Gillon 74. Prenumerata roczna kosztuje 6 franków.

Austryackie ministerstwo kolejowe wydaje „*Technische Mittheilungen der österr. Staatsbahnen*“, by technicznym organom działu parowoźniczego i warstatego dostarczać na najkrótszej drodze opisów wszystkich nowości z odnośnych działów. Podział w „*Mittheilungen*“ będzie następujący: Część ogólna (hamulce, palowiska itp.), lokomotywy, jaszczyki i wozy motorowe, wozy, urządzenia ogrzewalni i urządzenia warstatów. Większe rzeczy z rysunkami będą osobno oprawiane, mniejsze będą na pojedynczych kartach lub w broszurach, które odbiorca będzie wedle grup sortował i przechowywał. W piśmie podane opisy obsługi i wykonania będą miały znaczenie urzędowego pouczenia.

W lipcu 1910 r. został zawiązany we Wiedniu związek austriackich restauratorów kolejowych, który będzie wydawał pismo p. t. „*Zeitschrift des Verbandes der österr. Bahnhofrestaureure*. Obok interesów związku będzie pismo się zajmowało ruchem obcych podróżnych i turystyką. A. W. Krüger.

ROZMAITOŚCI.

— **Konkurs** celem obsadzenia posady asystenta przy katedrze Elektrotechniki konstrukcyjnej w c. k. Szkole politechnicznej we Lwowie, ogłasza Rektorat tej Szkoły.

Ta posada, z którą połączone jest wynagrodzenie roczne w kwocie 1400—1700 K, będzie nadana przez Grono profesorów na czas od 1 kwietnia 1911 do końca września 1912.

Pierwszeństwo będą mieć ci kandydaci, którzy się wykażą świadectwem II egzaminu rządowego.

Podania, wystosowane do Grona profesorów c. k. Szkoły politechnicznej i zaopatrzone w potrzebne dokumenty, w dowody dokładnej znajomości języka polskiego, tudzież świadectwo moralności i zachowania się, wystawione przez państwowe władze policyjne (Dyrekcję policyi względnie Starostwo) należy wnieść do Rektoratu tutejszej Szkoły najdalej do 15 marca 1911.

— **Kolej warszawsko-wiedeńska.** Na jeneralnem zebraniu kolei warszawsko-wiedeńskiej w Warszawie przedłożone sprawozdanie za r. 1909 wykazuje znaczny wzrost w dochodach, wynoszących 28 444 171 rubli. Złożyła się na to wystawa w Częstochowie, podwyższenie taryfy osobowej i węglowej, przerwa na kolei nadwiślańskiej, przezco cały ruch musiał być skierowany na kolej warszawsko-wiedeńską. Przychody w stosunku do r. 1908 wzrosły o 12·7%, a wydatki tylko o 1·6%.

Pierwsze cztery miesiące r. 1910 okazują natomiast 2·2% ubytku w dochodach w stosunku do r. 1909 a to wskutek małego zapotrzebowania węgla przy pogodnej zimie. Cztery miesiące nie wyrokujeją jeszcze o całym roku. Kr.

SPRAWY TOWARZYSTWA.

Odczyty w Towarzystwie Politechnicznym

ul. Zimorowicza 9.

- 15 lutego. Dr. inż. Marcelli Marcichowski: „Konstrukcje betonowe czy żelazne“.
- 22 „ Inż. Andrzej Kornella: „Dzisiejszy stan przemysłu torfowego i uprawy torfów“.
- 1 marca. Inż. T. Gajczak: „Istota i znaczenie elektrowni okręgowych w Galicyi“.

8 marca. Zwyczajne Walne Zgromadzenie.

Początek o godz. 7 wieczór.

Po odczytaniu i dyskusji zebranie towarzyskie.

OD REDAKCYI.

Do dzisiejszego numeru dołącza się spis rzeczy i kartę tytułową.

ZWYCZAJNE WALNE ZGROMADZENIE

członków Towarzystwa Politechnicznego odbędzie się we środę dnia 8 marca 1911 w lokalu Towarzystwa, przy ul. Zimorowicza l. 9.

Porządek dzienny będzie później ogłoszony.

Początek o godzinie 6-tej wieczorem.

W razie braku kompletu odbędzie się następne Walne Zgromadzenie tego samego dnia o godzinie 7-mej wieczór bez względu na komplet.