

# CZASOPISMO TECHNICZNE

ORGAN TOWARZYSTWA POLITECHNICZNEGO WE LWOWIE.

Rocznik XXVIII.

Lwów, dnia 25 września 1910.

Nr. 18.

TREŚĆ: Inż. L. T. Eberman: Konstrukcja maszyn dla pary wysoko przegrzanej. — Prof. Edwin Hauswald: Zasady kształcenia techników (Ciąg dalszy). — Inż. Ludomir Rospendowski: Instalacje mechaniczne dla automatycznego przesuwania wagonów (wozów) kolejowych z linii wązkotorowych (normalnych) na szerokotorowe i naodwrot. — V Zjazd Techników Polskich we Lwowie. — Sprawozdania z literatury technicznej. — Rozmaitości.

## Konstrukcja maszyn dla pary wysoko przegrzanej.

Napisał Inż. L. T. Eberman.

Na początku ubiegłego dziesięciolecia zdawało się, że ekonomia maszyn parowych dosięgła szczytu. Był to czas, kiedy zapomocą wszelkich środków, przedewszystkiem jednak przez nader skomplikowane konstrukcje i urządzenia starano się obniżyć zużycie pary. Najczęściej odbywało się to kosztem ceny maszyny, i, co gorsze, kosztem jej pewności ruchu. Powstał tedy ruch przeciwko przesadnemu zmniejszaniu zużycia pary i konstruktorowie zwrócili się do innych zadań, do konstrukcyjnego wydoskonalenia maszyn, do stworzenia maszyn możliwie prostych, o jak najmniejszej liczbie części, warstatowo doskonale wykończonych, a przytem tanich w wykonaniu i w ruchu. Doprowadziło to do daleko idącej normalizacji całych maszyn i ich części składowych, w niektórych fabrykach nawet do wyrobu maszyn parowych seriami i do wprowadzenia t. zw. wymiennalności części. To ostatnie mało się rozpowszechniło; o ile mi wiadomo, żadna z fabryk austriackich w ten sposób nie pracuje. W każdym razie nie konstruowano maszyn w ogólności „indywidualnie“, tylko stosowano się do istniejących modeli, konstruowanych dla pewnej normalnej liczby obrotów i do normalnych „numerów“ stawideł, regulatorów i t. d.

Tak więc nieraz maszyny miały za szerokie lub za wąskie kanały parowe, niezupełnie odpowiednie przekroje wentyli lub za duże łożyska, w ogólności jednak taki system fabrykacji nie bardzo szkodliwie wpływał na ekonomię. Natomiast konstrukcję szczegółów i wykonanie warstatowe doprowadzono w tym czasie do najwyższej doskonałości, przyczem popadano pod niejednym względem w przesadę.

Niektóre fabryki np. przyjęły za zasadę, że wszelkie mutry na cylindrach mają być osłonięte, inne szły za daleko w niepotrzebnym obrabianiu i polerowaniu części nie pracujących, zwłaszcza lanych; od stawideł żądano, aby pracowały bez najmniejszego szmeru i t. p. To ostatnie zadanie, zaprzatające oddawna umysły konstruktorów, osiągnięto rzeczywiście w całej pełni; widziałem na wystawie w Libercu w r. 1906 maszyny wentylowe, które szły tak cicho, że odwróciwszy się, nie można było poznać słuchem, czy są w ruchu. Nawiasem zaznaczam, że wentyle, osiadające zupełnie bez uderzenia, nie pozostają długo szczelnymi.

Po kilku latach jednak nastąpił zwrot. Turbiny parowe i wielkie motory gazowe i ropowe zaczęły się coraz bardziej rozpowszechniać i gro-

zić maszynie parowej tłokowej wyparciem z dawnego stanowiska, zajmowanego w przemyśle. Konstruktorowie maszyn rzucili się do obrony zagrożonej pozycji, a środkiem obrony mogło być tylko dalsze powiększenie ekonomii i zmniejszenie kosztów ruchu. Ale drogi, któremi dążą obecnie do ulepszenia maszyny tłokowej, są zupełnie inne niż przedtem. Na pierwszy plan wysunęło się zastosowanie pary przegrzanej, i to pary, przegrzanej wysoko.

Celem niniejszej pogadanki ma być zwięzłe przedstawienie trudności konstrukcyjnych, jakie następcza zastosowanie pary wysoko przegrzanej, i rezultatów, do których ono doprowadziło.

Zaczynając od najważniejszej części maszyny parowej, od cylindra, napotykamy kwestyę sporną oddawna, ale obecnie, jak się zdaje, już rozstrzygniętą, mianowicie kwestyę ogrzewania cylindrów. Dawniej każda „lepsza“ maszyna jednolub dwucylindrowa, z kondenzacją lub bez, musiała mieć koszulkę parową, ogrzewaną bądź to parą stojącą, bądź przepływającą.

Ale już przed ogólnem wprowadzeniem pary przegrzanej fabryki maszyn przestały przeważnie wykonywać cylindry ogrzewane, głównie, zdaje się, dla zmniejszenia kosztów fabrykacji. Zupełnie pewnych doświadczeń, dotyczących ekonomii koszulki parowej, nie ma dotychczas; najczęściej wpływ ogrzewania na ekonomię okazywał się bardzo mały, albo wprost niekorzystny. Łatwo to pojąć, jeżeli się zważy, że ogrzewanie cylindrów miało służyć do zmniejszenia kondensacji wstępnej przy dopływie pary do cylindra, że jednak cel ten da się osiągnąć tylko w części, bardzo energicznie natomiast skrapla się para ogrzewająca, tembardziej, że ściany cylindra przez połowę czasu stykają się z parą odchodową, oddając jej ciepło bez pożytku.

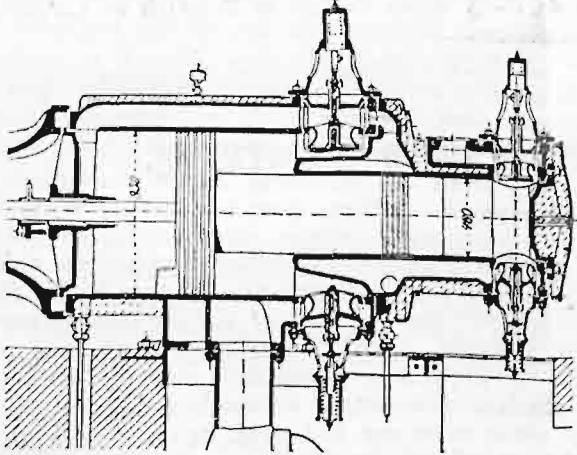
W tem miejscu warto zaznaczyć, że fabryki austriackie, zwłaszcza czeskie i morawskie, bardziej idą z postępem czasu niż inne, niemieckie, belgijskie i angielskie. O ile mi wiadomo, żadna z fabryk austriackich od kilku lat nie wykonuje normalnie cylindrów ogrzewanych, za granicą zdarza się to jeszcze często.

Przy zastosowaniu pary o dostatecznym przegrzaniu odpada kondensacja wstępna, główny powód do ogrzewania cylindrów, a oprócz tego ogrzewanie staje się dla pewności ruchu niezbędnym, gdyż wysoka temperatura ściany cylin-



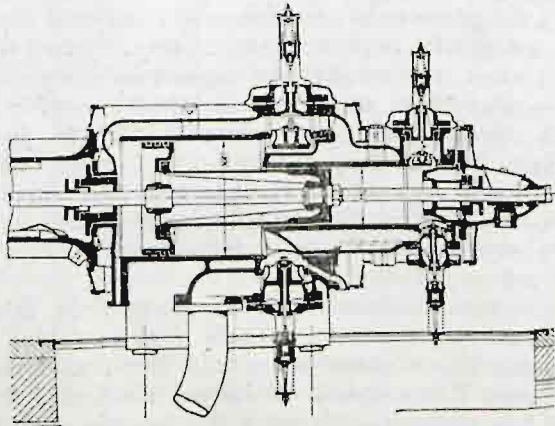
dra zbyt trudnością, względnie uniemożliwiła racjonalne i pewne smarowanie tłoków. Przy bardzo wysokich temperaturach chłodzenie cylindrów parą odchodową, a raczej parą zbiornikową ma najlepsze widoki. Zostało ono po raz pierwszy wprowadzone z pełną świadomością — bo i przedtem chłodzono cylindry, sądząc, że się je grzeje — przez firmę Breitfeld, Danek i Sp. w Pradze przy maszynach systemu Schmidta, rzeby można „półtoracylindrowych“, których działanie zresztą jest znane.

Maszyny te budowano zrazu z cylindrem o wysokim ciśnieniu, izolowanym (rys. 1), a tempera-



Rys. 1.

tura pary wynosiła około 350°C. Rezultaty ekonomiczne były bardzo dobre, ale niestety trudności w ruchu znaczne. Urwane trzony tłokowe lub kliny, zatarte tłoki, złamane pierścienie były na porządku dziennym i temu należy przypisać małe rozpowszechnienie tych maszyn w Niemczech. Dopiero wymieniona firma praska przekonstruowała maszynę Schmidta w ten sposób, że para odpływająca do zbiornika otacza cylinder o wysokim ciśnieniu i chłodzi jego ściany, ogrzewając względnie przegrzewając się równocześnie sama. Wyniki były doskonałe, zużycie pary jeszcze się zmniejszyło, temperaturę pary można było podnieść w poszczególnych przypadkach do 400°, przyczem pewność ruchu nie pozostawiała nic do życzenia, tak, że obecnie wiele maszyn takich jest w ruchu. Maszynę taką przedstawia rys. 2.

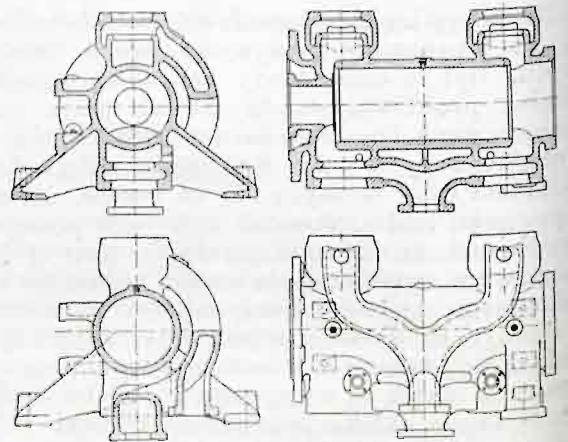


Rys. 2.

Schmidt starał się jeszcze w inny sposób ochronić cylindry o wysokim ciśnieniu od zbyt wysokiej temperatury pary, a to przez oddawanie części ciepła, zawartego w parze świeżej, parze

zbiornikowej przez znane zresztą ogrzewanie zbiornika. Ponieważ zaś przy większym napełnieniu średnia temperatura ściany cylindra staje się wyższą, uzależnił Schmidt ilość pary, przepływającej przez rury ogrzewające zbiornik, od regulatora. Pierwszy rzut oka pozwala ocenić wyższość konstrukcji poprzednio opisanej. Tam para zbiornikowa odbiera ciepło w miejscu, gdzie ono działa szkodliwie, t. j. w ścianie cylindra, parę zaś doprowadza się do cylindra z temperaturą tem wyższą, że cylinder jest chłodzony; tutaj para traci część ciepła, aczkolwiek na korzyść następnego cylindra, już przed wejściem do pierwszego.

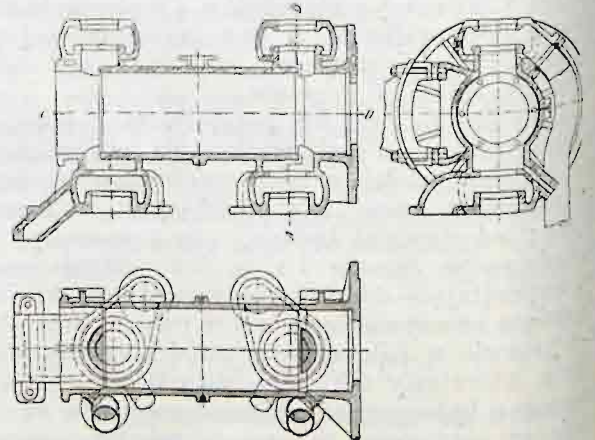
Przy konstrukcji samych cylindrów należy zwracać baczną uwagę na odpowiednie rozmieszczenie mas żelaza w odlewie. Dawniej konstruowano cylindry, starając się tylko o wygodne umieszczenie przewodów, nóg, części stawidłowych i o łatwą obróbkę, obecnie każde zgrubienie, każde żebrzo w nieodpowiednim miejscu może spowodować deformację, a nawet pęknięcie cylindra. Rys. 3



Rys. 3.

przedstawia cylinder o wysokim ciśnieniu nowszej konstrukcji. Podczas gdy dawniej przewody do komór wentylowych odlewano na całej długości razem z cylindrem, to tutaj widzimy dwie rury lane rozgałęzione, złączone z cylindrem tylko przy komorach wentylowych i mogące się do pewnego stopnia rozszerzać niezależnie. Konstrukcja ta ma znaczne wady, jest drogą w odlewie i obróbce, zdaje się być bardzo niebezpieczną przy przewodzie, a posiada dość ograniczoną podajność.

Lepszą jest konstrukcja, uwidoczniiona na rys. 4, którą można uważać obecnie za normalną.



Rys. 4.

Komory wentylowe zaopatrzone w kryzy i połączone rurami kutymi z przewodami parowymi.



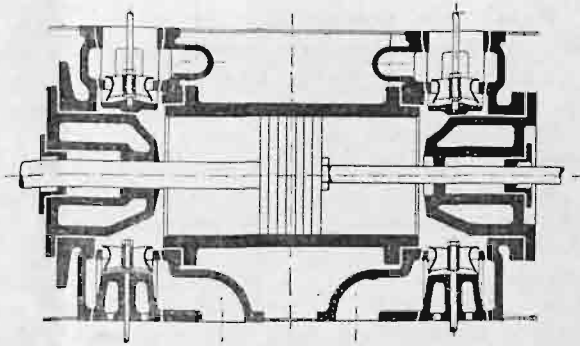
Pomieszczenie tych kryz wymaga osłon o bardzo dużej średnicy, tak, że cylindry o wysokim ciśnieniu niewądzą obecnie często średnice zewnętrzne niewiele mniejsze, lub równe cylindrom o niskim ciśnieniu, przy których kanały parowe odlewa się jak dawniej, w jednej sztuce z cylindrem.

Ale i ta konstrukcja, jak się okazało, nie była jeszcze doskonałą. Przy wysokich temperaturach należy unikać wszelkich połączeń lanych z cylindrem w obrębie skoku tłoka. Ścianki silnie ogrzane, jak komory wentyli dopływowych, „wrastają” niejako do wnętrza cylindra i po kilkudniowym ruchu można je zobaczyć, odszlifowane na wewnętrznej stronie cylindra. Aby tego uniknąć, nie tyle może dla szkodliwości tego objawu jak ze względu na odbiorców, posunięto komory wentylowe ku końcom cylindra, aby ich połączenie z tymże wypadło poza obrębem skoku tłoka.

Konstrukcja ta, bez zarzutu ze względu na zastosowanie pary przegrzanej, daje cylindry nieco dłuższe i droższe i nieco większe miejsce szkodliwe.

Niektóre fabryki poszły jeszcze o krok dalej. Odlewają one cylindry jako niezależne rury z kry-

zami, a komory wentylowe, nogi, połączenia przewodów parowych itp. łączą w osobną część konstrukcyjną (rys. 5). Cylinder może być odlany



Rys. 5.

z bardzo twardej leizny i może w razie uszkodzenia lub zużycia łatwo i tanio być wymieniony. Jako wadę uważać należy bardzo znaczną długość takich cylindrów i należących do nich denek i nakryw.

(Dok. n.)

## Zasady kształcenia techników.

Napisał Prof. Edwin Hauswald.

(Ciąg dalszy).

Inaczej przedstawia się kwestya ćwiczeń technologicznych. Naukowe laboratorium technologiczne zostanie prawdopodobnie wkrótce urządzone; co do urządzenia jednak pracowni szkolnej na wzór istniejącej w szkołach rosyjskich mają profesorerowie różne wątpliwości zasadniczej i praktycznej natury. Rozstrzygającym zdaje się tu być wzgląd praktyczny na niedostateczne uzyskanie tak kosztowego zakładu w organizmie szkoły, posiadającej bardzo długie przerwy z powodu różnych fery i niezmiernie dla nas szkodliwego obchodzenia dwojakich świąt, skutkiem czego pracownia technologiczna stałaby musiała bezczynnie przez 200 dni w roku. Oprócz tego obawiać się trzeba braku karności w tych pracowniach wobec zasad wolności akademickiej. Z drugiej strony jednak nie ma wątpliwości, że właśnie dla naszej młodzieży, pochodzącej z okolic pod względem maszyn mało rozwiniętych, w połączeniu z nieodpowiedniem położeniem politechniki zdala od okręgów fabrycznych, wprowadzenie obowiązkowych kursów technologicznych na wzór rosyjskich jest nieodzowną potrzebą. Najlepsze rozwiązanie widzę w urządzeniu niezależnej od politechniki centralnej pracowni technologicznej prowadzonej ściśle według zasad organizacji, karności i kalkulacji fabrycznej, w której słuchacze politechniki musieliby odbywać kilkumiesięczny kurs praktyczny przed pierwszym egzaminem państwowym. Pracownia ta byłaby nadto dostępna dla uczniów szkół średnich, techników i wogóle wszystkich osób, pragnących zdobyć się podstaw dzisiejszej technologii mechanicznej. Zakład taki mógłby też przeprowadzać ćwiczenia praktyczne w kalkulacji praktycznej, a będąc należycie wyzyskanym, przynosiłby krajowi daleko większe korzyści, aniżeli jakiegoś instytut należący do politechniki. Projekt takiego zakładu przedłożyłem w r. 1908 na jej zebrań Towarzystwa politechnicznego.

W miarę jak rozszerzać się będą studia techniczne, znacznie się pojawiać brak czasu na wykłady i ćwiczenia, któremu zaradzić będzie można najpierw przez pewne ograniczenie liczby godzin poświęconych naukom nietechnicznym, szczególnie matematyce i mechanice teoretycznej. Politechnika berlińska, zurychska, i wiele innych ograniczyło już liczbę godzin matematyki do 9, lub 8, razem z ćwiczeniami, podczas gdy u nas wymaga ten przedmiot 2 razy po 7 godzin, czyli razem 14 godzin. Podobnym jest też u nas przerozost mechaniki ogólnej i technicznej razem wziętych pod uwagę. Zamiast tak obszernego wykładu obowiązkowego należałoby raczej wprowadzić na latach wyższych osobne wykłady z matematyki i mechaniki jako działy wybieralne, którymi niezawodnie bardzoby się zainteresowali słuchacze w tym kierunku uzdolnieni. Korzyść realna dla nauki i techniki byłaby wtedy daleko większa, niż dzisiaj, kiedy ta ogromna liczba zbyt młodych jeszcze, a w kierunku matematycznym mało uzdolnionych młodzieńców zmuszona jest do uczenia się i... późniejszego zapominania tych trudnych nauk.

Drugi środek, mogący zaradzić brakowi czasu, opiera się na ograniczeniu także obowiązkowych nauk technicznych do możliwych granic, w połączeniu z urządzeniem wykładów specjalnych do swobodnego wyboru.

O trzecim sposobie, między profesorami bardzo popularnym, a polegającym po prostu na przedłużeniu okresu studyów nie chcielibyśmy na serjo mówić. Młodzież nasza, kończąca akademie, zużywa obecnie już tak wielką część swego życia na szkoły i tak późno wchodzi w zakres życia użytecznego, że wszelkie przedłużenia okresu szkolnego uważać powinniśmy za wykluczone. Jednostki zaś zamożniejsze i mające skłonność do dalszych studyów, mogą to i tak uczynić, chociaż nawet w takich razach powinny



być studia obowiązkowe ukończone w 4-rech, co najwyżej, latach, dalsze zaś odbywać się za granicą, w celu poznania innych szkół, metod i ludzi.

Wszak nie powinniśmy przeoczyć tego, że każdy inżynier potrzebuje jeszcze dłuższego czasu na praktykę, a prawie każdy dalszego jeszcze roku na służbę wojskową, którą powinno się, dla złagodzenia straty czasu odbywać, o ile możliwości, w jednym z działów technicznych wojska.

Ważną rzeczą pozostanie zawsze praktyczne wykonanie tego, co jest zarysowane w programie i w ustroju szkoły. To już zależy od dzielności profesorów i ich pomocników, od uzdolnienia, pracowitości i wytrwałości samej młodzieży, a wreszcie od tego, czy tradycje i przepisy szkolne zachęcają wszystkich do skutecznego i trwałego wysiłku, czy też odwrotnie, do ułatwiania sobie swoich zajęć.

Tradycje politechniki naszej należą do dobrych. Mielimy bowiem jak na nasze stosunki wielu ludzi sumiennych i pracowitych i mieć ich będziemy w przyszłości. Możliwe nawet powiedzieć, że przeciętny słuchacz politechniki pracuje więcej, aniżeli odpowiedni kolega jego z innych zakładów wyższych u nas. A jednak pragnęlibyśmy, aby właśnie ze względu na nasze nieszczęśliwe położenie narodowe, na brak tradycji przemysłowych i technicznych, na temperament rasy, politechnika nasza mogła się trzymać zasad postępowania, wprowadzonych z takim powodzeniem w szkołach amerykańskich, angielskich i francuskich, nie zaś zgubnej dla nas, a wogóle i w istocie swej nieszczerzej zasady wolności uczenia i nieuczenia się.

Przy wyborze kandydatów na katedry techniczne skłania się politechnika lwowska do poglądów nowoczesnych i uwzględnia w znacznej mierze obok naukowych, także i praktyczne kwalifikacje nie troszcząc się oczywiście o dzielące Polaków granice. Przytem odczuwa się boleśnie brak innych politechnik polskich, między którymi mogłaby odbywać się wymiana najodpowiedniejszych i wypróbowanych już sił. Tem ważniejszą jest więc dla nas kwestya pozyskiwania dobrych docentów, o co stara się szkoła przez tworzenie posad docentów płatnych i przez udzielanie habilitacji docentom prywatnym. Obowiązujące w Austrii przepisy habilitacyjne uniwersyteckie, zastosowywane w drodze analogii do politechnik, sprawiają tu wielkie trudności, bo dostosowane są tylko do potrzeb nauk teoretycznych i książkowych, a zupełnie już nie zawierają postanowień odpowiednich dla nauk technicznych, aby można w danych razach uwzględnić nieocenioną nieraz wartość wiedzy praktycznej i twórczych prac inżynierskich, do których zaliczyć należy wynalazki i ulepszenia, prace konstrukcyjne, projektowe, organizacyjne i technologiczne.

Wreszcie zasługuje na wzmiankę jeszcze jedna okoliczność, która obsady katedr technicznych u nas wielce utrudnia. Jestto ten fakt, że nawet najzdolniejsi nasi inżynierowie nie ogłaszają w postaci prac naukowych tego, co w praktyce stworzyli, czy to w dziale konstrukcyi, czy fabrykacyi, projektów, teorii itp. Piszący te słowa jest stanowczym przeciwnikiem niepotrzebnego rozpisywania się o rzeczach błahych, jakie n. p. istnieją w Niemczech z rozmaitych powodów. Pomimo to wyraża jednak życzenie, aby najwybitniejsi nasi technicy dzielili się z nami swoimi

pomysłami, odkryciami i doświadczeniami drogą oryginalnych prac literackich, bo tylko tą drogą świat techniczny i naukowy będzie ich mógł należycie ocenić.

Obok wykładów i ćwiczeń zwykłych zamierzam wprowadzić politechnika osobne kursa naukowe dla inżynierów z praktyki, w tym celu, aby im ułatwić zapoznanie się z nowymi zdobyczami nauki i z metodami laboratoryjnymi. Obok tego wprowadzane będą też popularne wykłady z dziedziny techniki dla szerszych kół. Od kilku lat współdziała także młodzież sama za pośrednictwem swoich towarzystw jak n. p. zasłużone już kółka inżynierów, mechaników, niedawno utworzony związek awiatyczny itp. w pięknym dziele okolo podniesienia poziomu naukowego i dydaktycznego w naszej szkole.

Koła te Tow. pomocy przemysłowej prowadzą od kilku lat starania o zapewnienie słuchaczom praktyk wakacyjnych i to z zupełnym powodzeniem.

Ukończeni technicy skupiają się znowu w Towarzystwach technicznych w celach dalszych studiów i wymiany wiadomości zawodowych. Działalność tych towarzystw jest bardzo doniosłą pod względem utrzymania wysokiego poziomu wiedzy wśród techników, wpływając na sprawy publiczne w danym zakresie i troskąc o dobro całego zawodu.

Dalsze omówienie sposobów kształcenia musi się odbywać oddzielnie dla każdej ważniejszej grupy zawodowej. Rozpaczam je od wydziału budowy maszyn, ponieważ tę dziedzinę znam dokładniej z praktyki naukowej i z działalności nauczycielskiej.

Wiele uwag o tym dziale przytoczonych się jednak z łatwością zastosować także do innych oddziałów.

#### Wydział budowy maszyn i elektrotechniki.

Zadanie kształcenia inżynierów w dziedzinie maszynowości należy do najtrudniejszych, a to z powodu różnorodności wymogów praktyki w tym dziale.

Po ukończeniu wydziału maszyn może by technik zatrudniony w przedsiębiorstwach prywatnych, publicznych, własnych, albo w urzędach jako konstruktor, technolog, kierownik ruchu, administrator, technik projektujący, kalkulator, znawca i t. p. Wszystkie te działy wymagają przygotowania praktycznego i szkolnego, przy czem praktyka może szkołę wyprzedzić, albo po niej nastąpić. W dawniejszych czasach uważano wy kształcenie czysto praktyczne jako jedyną możliwość dla inżyniera mechanika, szczególnie w dziale przemysłowym. Metoda, odpowiadająca temu pogładowi, jest do dziś dnia używaną w klasycznym kraju mechaniki, w Anglii, i to z niezaprzeczonem powodzeniem, z takiej to bowiem szkoły praktycznej wyszli może najwięksi mechanicy całego świata, jak Watt, Stephenson, Arkwright, a w nowszych czasach Parsons, a dzieć Amerykanie Edison, Wright itd.

Obok systemu praktycznego, opisanego na początku rozprawki, rozwija się obecnie w Anglii system kształcenia szkolnego, w zakładach rozmaicie urządzonych i zbliżonych bądź do naszych szkół technicznych średnich, bądź do wyższych. Do najlepszych politechnik angielskich należą: miejski instytut technologiczny w Manchester, oddział techniczny uniwersytecki



w Birmingham, kilka zakładów w Londynie i wiele innych, nam mniej znanych. Nowe te szkoły angielskie mają najwięcej podobieństwa do zakładów amerykańskich, posiadają bowiem wspaniale wyposażone pracownie technologiczne i laboratoria inżynierskie, a wymagają od swoich uczniów regularnej, nieustannej pilności przy wielkiej ilości samodzielnych ćwiczeń. Godnem uwagi i naśladowania jest to, że Anglicy i Amerykanie, starając się wszelkimi środkami o jak największą wydajność swoich szkół, nie oceniają jednak swoich inżynierów wyłącznie na podstawie świadectw szkolnych, ani według stopnia, jaką dana szkoła w hierarchii społecznej zajmuje; dlatego też nie zamykają drogi w życiu zawodowym tym ludziom, którzy posiadają potrzebną wiedzę, chociaż nie nabyli jej w zwykły sposób szkolny. Wynikiem tego postępowania rozumowego jest obok prawdziwej sprawiedliwości społecznej i ten fakt, że ludzie młodzi nie potrzebują się tak bojaźliwie cisnąć do wyższych zakładów naukowych jak u nas, wobec czego nie ma tam tak przykrego przepełnienia, podczas gdy dobór słuchaczy jest oczywiście lepszy.

Druga metoda kształcenia mechaników, pochodzenia niemieckiego, która i w naszym kraju jest obowiązująca, opiera się przede wszystkim na kształceniu szkolnym, z podziałem na dwa stopnie, szkół technicznych średnich i wyższych, które dają potem rozmaite uprawnienia, niejako „kastowe“. Ten układ szkół zastosowany był w zupełności do ówczesnego ustroju państwowego Niemiec i do ich tradycji umysłowej. Wykształcenie więc mechaników musiało być podzielone na wyższe i niższe, aby przypadkiem ludzie z różnych warstw towarzyskich pochodzący nie byli zmuszeni stykać się w życiu ze sobą na stopie równości. Koniecznym też było w danych warunkach uczynić wyższe szkoły techniczne możliwie podobne do uniwersytetów, aby przelać na nie choć część ogólnego poważania, przyznawanego zwykle uniwersytetom. Z tego samego też względu, jakoteż z powodu skłonności ówczesnych Niemców do ubierania wszystkiego w szaty wysoce naukowe, starały się politechniki przedstawiać zagadnienia techniczne w sposób jak najbardziej uczony, wyrzekając się nawet z pewną bojaźliwością bliższego zetknięcia z praktyką. Politechniki austriackie były w tym względzie do niemieckich bardzo zbliżone. Oczywiście szkoła techniczna tego rodzaju nie mogła odpowiedzieć swemu zadaniu, a poważne jej braki zasadniczo odczuwać się dały najbardziej w dziale mechanicznym, tu bowiem różnica między światem teoretycznym wymarzoną, a rzeczywistym była zbyt rażąca. W ostatnim dwudziestolecu rozpoczęły się na politechnikach niemieckich znane walki między zwolennikami wykształcenia czysto naukowego a „technicznego“. Dały one powód do daleko idących zmian w urządzeniu wielu zakładów i w metodach nauczania, które przyczyniły się do znacznego podniesienia wartości i użyteczności politechnik nowoczesnych. W dziedzinie konstrukcji maszyn przyczynili się wielce do wyzwolenia jej z dawniejszych więzów sztywnie narzuconych teorii, profesorowie Rautinger we Wiedniu, Riedler w Berlinie i Bach w Stuttgarcie. Gdy się dalej przekonano, że zarzuty praktyki, dotyczące niedostatecznego oswajania z maszynami młodych inżynierów były uzasadnione, że zaradzić można było temu brakowi wprowadzeniem laborato-

ryów w maszynowych na wzór urządzeń amerykańskich, rozpoczęto akcję w kierunku wyposażenia każdej szkoły technicznej laboratoriami, tak, że dziś istnieją one przy wszystkich politechnikach niemieckich, rosyjskich i na politechnikach w Zurychu, Turynie i td. Na razie tylko politechniki austriackie laboratoriami maszynowymi nie posiadają<sup>1)</sup>, a plany laboratorium maszynowego, wypracowane przez profesorów i asystentów lwowskiej politechniki, znajdują się od dwu lat w rękach urzędników państwowych, czekając ciągle na tymczasowe zatwierdzenie, pomimo, że ministerstwo oświaty wystarało się już przed rokiem, o przygotowanie znacznej kwoty na budowę tego zakładu.

W pewnym zaniedbaniu pozostawał też kierunek technologiczny w szkołach typu niemieckiego, w przeciwstawieniu do znakomitego rozwoju jego w szkołach angielskich i amerykańskich; ale i w tym kierunku widać w ostatnich czasach wielki postęp, szczególnie w Berlinie i Dreźnie. Odrodzenie się technologii na politechnikach europejskich i amerykańskich wyszło jednak nie z Niemiec, tylko z Rosyi, gdzie już w roku 1846, dyrektor szkoły technicznej w Moskwie della Voss wprowadził obowiązkowe ćwiczenia we wzorowej pracowni technologicznej. Pomysł jego oparł się niezawodnie na trafnym spostrzeżeniu, że młodzi technicy rosyjscy za mało mieli otoczenia fabrycznego i maszynowego, aby mogli korzystać z teoretycznej tylko nauki technologii. Dlatego więc widząc, że młodzież ta w zupełnie innych znajdowała się warunkach, aniżeli angielska albo nawet niemiecka, uznał za konieczne wprowadzenie wzorowej pracowni szkolnej, jako środka zastępczego i podnoszącego wyniki nauki. Rzecz ta okazała się tak dobrą, że obecnie wszystkie politechniki w Rosyi zaprowadziły pracownie szkolne i niezawodnie pod tym względem stoją wyżej od zakładów typu niemieckiego i austriackiego. Jest rzeczą wielce ciekawą, że urządzenia rosyjskie znalazły ogromne uznanie w Ameryce i dały tam podniecie do utworzenia pracowni szkolnych nie tylko we właściwych szkołach technicznych, ale nawet w ogólnie kształcących szkołach średnich, które w ostatnich czasach ogromnie się rozwinęły pod nazwą „Manual training high schools“. Ponieważ młodzież nasza żyje w otoczeniu pod względem mechanicznym mało rozwiniętym, więc i dla naszych warunków wprowadzenie wzorowych pracowni technologicznych uważać należy za konieczne, w ustroju jednak nieco odmiennym, o czym będzie później mowa. W tem miejscu podnieść należy, że kurs w tego rodzaju pracowni odbyty ma przede wszystkim pogłębić zrozumienie technologii mechanicznej, a następnie ułatwić słuchaczowi praktykę w pracowniach fabrycznych, nie może jej jednak zastąpić.

Po odbyciu systematycznego kursu we wzorowej pracowni będzie się młody technik obracał z większą swobodą i korzyścią w pracowniach fabrycznych, a zarazem będzie chętniej widziany przez kierowników fabryk, jako robotnik obeznany już z elementami technologii. Pięknie urządzone pracownie szkolne posiadają już nasze szkoły przemysłowe.

W dalszym rozwoju dydaktyki technicznej

<sup>1)</sup> W Pradze istnieje małe laboratorium, będące własnością prywatną prof. Doerfla.



w Niemczech nastąpiło wprowadzenie obowiązkowej praktyki fabrycznej, mającej trwać 1 rok dla wszystkich kandydatów, którzy pragną zdać egzamin główny z bud. maszyn. Praktykę tę należy odbyć bezwarunkowo w charakterze robotnika, przyczem dozwolone jest, by połowę czasu rozdzielić na praktyki krótsze, odbywane w czasie feryi. Dla szkół austriackich nie wydano dotąd żadnych przepisów wobec znacznych trudności w przeprowadzeniu tego rodzaju przymusu i słusznego może stanowiska wielu profesorów, którzy twierdzą, że praktyka taka ma największe znaczenie dla praktycznego przemysłu, który ze swej strony powinien odpowiednio warunki stawiać, niezależnie od władz szkolnych i egzaminacyjnych.

Prawdopodobnym jest jednak, że w nowych przepisach egzaminacyjnych dla całej Austrii wymagana będzie przynajmniej 6-miesięczna praktyka fabryczna przed II egzaminem państwowym, podczas gdy resztę jej będzie mógł każdy słuchacz odbyć po egzaminie, i to np. w kierunku dostępnej jemu specjalności. Ze szczerem uznaniem podnieść tu trzeba wielką zasługę różnych towarzystw młodzieży na politechnice lwowskiej, które już od kilku lat z nadspodziewaniem wielkiem powodzeniem wyszukują praktyki wakacyjne dla swoich członków<sup>1)</sup>.

Widzimy, jak szeroki zakres obejmuje samo przygotowanie szkolne i wstępne do zawodu maszynowca. Rozpoczyna się od bardzo obszernych i trudnych studiów matematycznych, fizycznych, mechanicznych i geometrycznych, przechodzi potem do wykładów i ćwiczeń z dziedziny nauki o mechanizmach, konstrukcji maszyn, technologii itp., przyczem wedle nowszych poglądów wszystkie te działy nie mogą być oparte jedynie na wykładach, tylko muszą być uzupełniane samodzielnie wykonywanymi ćwiczeniami w salach konstrukcyjnych itp., a kończyć się praktyką robotniczą we fabrykach.

Gdy jednak wyniki tego całego wykształcenia poddamy kontroli w życiu praktycznym, to przekonamy się niestety, że są one, przeciętnie rzecz biorąc, jeszcze niezadowalające. Najpierw stwierdzić można, że młody technik, który nie przebył gruntownego kursu w laboratorium maszynowym i w pracowni technologicznej, przez długie lata będzie się „bał“ maszyn i rady sobie z niemi nie da, że w praktycznym stosowaniu obliczeń i konstrukcji, które ćwiczył w szkole, nie jest pewnym siebie, ani też nie zasługuje na zaufanie, prócz tego zaś występuje zupełny brak wiedzy kupiecko-gospodarczej, który się odbija szkodliwie na każdym przedsiębiorstwie i na własnej osobie młodego technika.

Każdy z inżynierów, który dłuższy czas w przemyśle pracował, zwraca na to uwagę, że mechanik bez odpowiedniego wykształcenia w tym kierunku w praktyce użytecznym być nie może. (p. Chrzanowski, *Czas. Techniczne* 1908. 155; Beck, *Zeitschrift d. V. d. I.* 1905, 737; Hauswald, *Organizacja i zarząd przedsiębiorstw* 1904 itd.). Zarządzenie temu brakowi jest oczywiście zagadnieniem niełatwym z powodu przeciążenia programów szkolnych i nowości przedmiotów nauki w grę wchodzących. Wprawdzie „ekonomia

<sup>1)</sup> Niezrozumiałem jest natomiast stanowisko austr. ministerstwa kolei, które w sierpniu 1910 roku „nie pozwoliło na razie“ przyjąć do pracowni kolejowych techników na praktyki wakacyjne, pomimo zgody odnośnych dyrekcji!

społeczna“, jakoteż nauka „prawa i administracji państwowej“ są już objęte programem, ale niestety nie mogą one zastąpić wykształcenia w dziedzinie ekonomiki kupieckiej, technicznej i w wielu innych działach administracji nowoczesnej, których inżynierowi i przemysłowcowi najbardziej potrzeba.

W przekonaniu o niezmiernej doniosłości tego działu wykształcenia, próbował sprawozdawca ująć najważniejsze działy tych dotąd mało znanych lub zaniebanych nauk na politechnice lwowskiej w jedną całość pod nazwą. „Zasady organizacji i zarządu przedsiębiorstw“. O ile mi wiadomo, były te wykłady wówczas nowością nie tylko we Lwowie, ale i gdzieindziej. Przedmiot okazał się bardzo bogatym, wdzięcznym i obszernym, tak że w przyszłości wymagać będzie pracowników doświadczonych w praktyce, a teoretycznie odpowiednio przygotowanych, którzyby się mogli całkowicie jemu poświęcić. Wedle Becka powinno wykształcenie kupiecko-gospodarcze inżynierów obejmować następujące działy:

Ogólną znajomość sztuki kupowania i sprzedawania, zasady spekulacji przemysłowych, znajomość ksiązkowości kupieckiej, kalkulacji, organizacji i kontroli, wreszcie naukę „zarządu przemysłowego“.

Wykłady lwowskie o „Zarządzie przedsiębiorstw“ obejmowały cały zakres powyżej podany, a obok tego dawały pogląd na główne zadania i czynności inżynierów w praktyce zawodowej, o czem dawniejsi słuchacze ze szkoły bardzo niewyraźne wyносили wrażenia.

Wykształcenie umysłowe mechanika byłoby tedy wiadomościami podanymi odpowiednio zaokrąglone, zdatność jego praktyczna nie będzie jednak zapewnioną, gdy nie będzie posiadał pewnych właściwości moralnych i fizycznych, w życiu zawodowym nieodzownych potrzebnych.

Dobry inżynier-mechanik powinien być człowiekiem pełnym inicjatywy, energii i przedsiębiorczości, połączonej z jasnym sądem zawodowym, ostrożnością i zdrowym poglądem na koszt i rentowność; powinien posiadać zdolność wykonawczą, sztukę wydawania celowych zarządzeń czyli talent dyspozycyjny, wreszcie umiejętność kierowania i kontrolowania ludzi.

Ze smutkiem przyznać musimy, że niezmiernie doniosłe w życiu zdolności osobiste, mogą zapewnić technikowi prawdziwe powodzenie, a społeczeństwu ogromne korzyści, nader rzadko napotykamy u naszych techników, szkoły zaś nasza wszystkie, od najniższej do najwyższej, nie tylko nie przyczyniają się w niczem do obudzenia i rozwinięcia tych nieocenionych zalet, ale nawet je tłumią jednostronnością swego programu i sposobem jego wykonania, bo obciążają ustawicznie pamięć słów, zdań i pojęć oderwanych, a nie ćwiczą odpowiednio woli, samodzielności, chęci i zdolności do czynu stanowczego, śmiałości lub wytrwałości w wykonaniu swych zamiarów, przy użyciu wszystkich władz i sił organizmu a nie tylko umysłu.

Wyższość szkoły amerykańskiej, angielskiej lub rosyjskiej nad niemiecką i naszą jest tu niezaprzeczona, bo tam stanowią ćwiczenia praktyczne w pracowniach i doświadczalniach ten element, kształcący choć trochę wolę, zdolność do czynu fizycznego i wytrwałą cierpliwość. Tę poznanie i zrozumienie pewnych ważnych zjawisk



urządzeń i metod wiąże się z wrażeniami wielostronnymi, opartymi na własnym doświadczeniu, u nas zaś tylko na słowie profesora, z którym też łatwo z głowy się ulatednia.

Zaniedbanie ćwiczeń woli i działania samodzielnego w całym naszym wychowaniu szkolnym jest ogromną krzywdą, szczególnie dla Polaków, u których niedomoga woli, energii i brak zdolności wykonawczej są niemal powszechne, zwłaszcza w tym smutnym wytworze naszego szkolnictwa i otoczenia, zwanym „inteligencją“, która znajduje potem jedyny godny siebie przytułek w „biurokracji“.

Zerwijmy jak najprędzej ze zwykłym u nas i to nieudalnym naśladowaniem metod szkolnych niemieckich, które naszym potrzebom zupełnie nie odpowiadają, bo nie są odpowiednie wobec naszych właściwości i skłonności rasowych, a zwróćmy całą uwagę na pełne świeżości i energii szkolnictwo amerykańskie, które podnieca i ćwiczy na każdym kroku wolę, chęć i zdolność do działania, spostrzegania, robienia prób, pokonywania trudności, tworzenia sobie własnych, oryginalnych poglądów i teorii, zamiast biernego pochłaniania i przeżuwania wiedzy, zebranej i podanej nam przez innych. Jeżeli zaś szkoły nowe, oparte na takich ćwiczeniach, potrzebne są dla najbardziej energicznego na świecie narodu, to o ileż cenniejsze będą one dla nas, którzy jesteśmy chorzy pod tym względem? — Polecam tu przeczytanie dzieła p. Buyse, „*Méthodes américaines d'éducation*“ (wydane w Charleroi, *Musée de l'enseignement technique*), zawierające doskonały opis urządzeń i dążeń szkół nowego typu.

Wzorem staro-niemieckim zawdzięczamy jeszcze zasadę t. zw. wolności akademickiej, której dokładniej przypatrzeć się powinniśmy. Zasada ta, mająca za sobą wielką i chlubną tradycję, może być jednak łatwo źle zrozumianą i źle stosowaną. Nie mówimy tu o wolności samej nauki, bo co do tego chyba nie ma dziś żadnych wątpliwości, że badanie, krytyka i udzielanie zdobytych wiedzy innym, musi być wolne bez żadnych zastrzeżeń.

Natomiast zastrzedz się trzeba przy zwrocie o wolności nauczania, by pamiętano o obowiązkach uczenia tych wszystkich rzeczy podstawowych, które dla każdego słuchacza są konieczne i to w zupełnie określonym porządku. Rzecz ta jest przeprowadzoną na politechnikach zupełnie rozumnie, tak, że działy przewidziane w programie systematycznym nauk obowiązkowych zawsze są należycie wykładane; ponadto wolno każdemu profesorowi odbywać wykłady z innych działów wybranych, zgodnie ze swym przekonaniem i z potrzebami czasu. Najwięcej wątpliwości nasręca jednak zwrot o „wolności uczenia się“, ponieważ ona w praktyce szkolnej musi być bardzo ograniczona z powodów niżej podanych, a w wielu przypadkach naraża młodzież na zaniedbania i straty drogiego czasu; najczęściej też pojmowaną bywa przez nie-doświadczonych jeszcze młodych ludzi w ten sposób, że wobec wolności uczenia się pewnych rzeczy, powiedzmy zajmujących i łatwych — naturalną jest zarazem „wolność nieuczenia się“ reszty. Że z tej „wolności nieuczenia się“ korzysta w zakładach akademickich znaczna niestety część młodzieży, że istnieją nawet pewne tradycje i przywileje, dotyczące niechodzenia na wykłady przedmiotów obowiązkowych, (ze względu na przepisy egzaminacyjne), że młodzież wyrządza

przez to często krzywdę sobie, swym rodzinom i społeczeństwu, tego dowodzić nie potrzeba.

Z drugiej znowu strony stwierdzić można, że właściwa istota wolności uczenia się, polegająca na wolnym wyborze przedmiotów przez słuchacza, w rzeczywistości prawie nie istnieje.

Najpierw dlatego, że prawo dowolnego wybierania nauk jest co do najważniejszych działów zupełnie zniesione przez przepisy o egzaminach państwowych, które dokładnie określają, na jakie przedmioty i w jakim porządku uczęszczać należy i zawierają szereg bardzo nieraz uciążliwych ograniczeń.

Możnaby wprawdzie powiedzieć, że przepisy te odnoszą się tylko do tych słuchaczy, którzy chcą się poddać owym egzaminom. Tu jednak pokazuje praktyka, że takich słuchaczy, co by nie chcieli korzystać z prawa zdawania tych egzaminów i uzyskania urzędowych świadectw po prostu nie ma — bo nawet słuchacze nadzwyczajni pragnęliby bardzo dopuszczenia do egzaminów głównych, gdyby im tylko przepisy na to pozwoliły.

W takim stanie rzeczy uważać musimy tradycyjny zwrot, napotykanym w programach akademickich, że urzędowe plany nauk mają być tylko ułatwieniem dla studentów, nie są jednak obowiązkujące — za czczy frazes, bałamucący niepotrzebnie słuchaczy i narażający ich nieraz na stratę całych kursów lub inne niespodzianki przy zgłoszeniach do egzaminów głównych.

Tylko przy dobrze obmyślanych i wypróbowanych planach nauk możliwym jest systematyczne przeprowadzenie całości studyów podstawowych w najkrótszym okresie czasu i dobre wyzyskanie każdego dnia. Ktoby w to nie wierzył, niech spróbuje zestawić sobie podział prac dziennych na jednym z tych uniwersytetów, które się o takie drobnostki ze względu na „wolność akademicką“ nie troszczą. Nawet przedmioty nadobowiązkowe mogą być przy nieuniknionem na politechnikach przepełnieniu programów tylko wtedy z powodzeniem wykładane i słuchane, gdy są stale umieszczone na pewnym roku studyów i uwzględnione w podziale godzin.

Fatalnym następstwem panującej u nas „wolności nieuczenia się“ jest też unikanie kollokwium i egzaminów rocznych, stanowiących może najlepszą część urządzeń szkół technicznych, gdyż dających każdemu słuchaczowi możliwość pracy jednostajnie rozłożonej na szereg lat, w mniejszych dawkach, aniżeli przy egzaminach głównych, których zakres ogromny nie da się objąć naraz bez nieuchronnej i trwałej szkody dla dzielności i świeżości umysłu.

Słuchacze, którzyby zdawali kolejno i w czasie właściwym wszystkie kollokwia półroczne, rozwijałoby swoją wiedzę i zdolność statecznie, z najmniejszym w sumie swej wysiłkiem, gdyż i tutaj podobne istnieją warunki, jak przy przewyciężaniu różnic wysokości dróg i kolei stałym spadkiem.

Niestety jednak, dzięki wolności akademickiej, zaledwie 5 do 6% z ogólnej liczby studentów idzie tą jedynie rozumną drogą i to często tylko pod naciskiem warunków, nałożonych im przez stypendya i uwolnienia szkolne. Reszta młodzieży uczy się na akademiach szlacheckiej sztuki odkładania pracy na lepsze, późniejsze czasy, aż do ostatniej chwili, przez co przedłuża się okres studyów z 4-letniego o szereg lat straconych, których bywa czasem 5 i 6.



Czyż można się potem dziwić, że w naszych urzędach i przedsiębiorstwach kwitnie metoda odwlekania i niezalążania spraw, która ustawicznie olbrzymie szkody wyrządza społeczeństwu. Czyż może być dla nas rzeczą obojętną, gdy np. 1000 studentów siedzi w danej szkole przeciętnie po 6 lat zamiast po 4 lata, powodując przez to stratę w użytecznych latach życia społecznego, wynoszącą około 2000 lat? Najgorszym zaś następstwem takiego nadużywania wolności i niezrozumienia obowiązków jest ten fakt, że ludzie tacy, przyzwyczajeni się przez lat kilka do zaniedbywania swych obowiązków i do dorywczej tylko pracy pod naciskiem egzaminów państwowych, są raz na zawsze zepsuci i nie będą już nigdy w życiu porządnymi pracownikami i działaczami. Dowody na to przypuszczenie daje nam śledzenie całego naszego życia. Nie jest to może przypadkiem, że szkoły wyższe nie dają nam przemyślowców, których nam tak bardzo potrzeba i nie spełniają w tym względzie nadziei, jakie pierwotnie przy tworzeniu tych zakładów żywiono.

Kraje obywatelskiej wolności i równości, Francya, Anglia i Stany Zjednoczone nie znają „wolności akademickiej“ niemieckiego stylu

w swoich politechnikach. Dopuszczają tam do studiów wyższych tylko ludzi zdolniejszych na podstawie egzaminów wstępnych i dowodów z praktyki, wymagają od nich od pierwszej do ostatniej chwili pracy poważnej, regularnej i wytrwałej — nie krępując jednak jej samodzielności — bo są słusznie zdania, że nowoczesny inżynier musi nie tylko umieć zasady teorii i praktyki technicznej, ale też powinien umieć pracować uczciwie i wytrwale, a dla innych być wzorem poczucia obowiązku; żądają też od słuchaczy udowodnienia istotnych postępów i nie przepuszczają ich na wyższe kursy, gdy nie wykazą odpowiedniej pracowitości i zdolności. W niektórych politechnikach amerykańskich wolno tylko raz powtórzyć nieudały egzamin roczny, a w razie niepowodzenia przy takiej poprawce... musi słuchacz opuścić zakład, aby nie był przeszkodą dla innych i nie psuł dobrej sławy zakładu.

Jest to więc szkoła surowa, twarda, ale zastawiana do rzeczywistego życia inżyniera i wydająca tylko ludzi mądrych, dzielnych i użytecznych w zawodzie, o których pozyskanie ubiegają się potem przemysłowcy tamtejsi.

(D. c. n.)

## Instalacje mechaniczne dla automatycznego przesuwania wagonów (wozów) kolejowych z linii wąskotorowych (normalnych) na szerokotorowe i naodwrot.

Napisał Inż. Ludomir Rospendowski.

Powszechnie wiadomą jest rzeczą, jak poważną przeszkodę w rozwoju ruchu międzynarodowego przedstawia różnorodna szerokość toru kolejowego, wywołana w pierwszej, jeżeli nie wyłącznej niemal mierze, względami natury strategiczno-politycznej.

Poza drogami żelaznymi Środkowej Europy o torze normalnym (t. zw. torze Stephenson'a) szerokości 1435 *m/m*, istnieją kraje i państwa, gdzie szerokość toru kolejowego waha w dosyć szerokich granicach, jak np. na półwyspie Pirenejskim w Hiszpanii wynosi 1676 *m/m*; w Indyach Wschodn. 1676 *m/m*; w Anglii na niektórych drogach tak zw. „tor Brunel'a“ 2134 *m/m*; w Irlandyi 1600 *m/m* (5' 3" m. ang.); we Francyi, prawem określona szerokość wynosi 1500 *m/m*, licząc między osiami szyn, wskutek czego szerokość toru w świetle, zmienia się tam zależnie od szerokości główki szyny, a mianowicie w granicach od 1440 do 1450 *m/m*.

W Królestwie Polskim za wyłączeniem drogi żelaznej Warszawsko-Wiedeńskiej z odnogą z Żąbkowic do Sosnowca, Warszawsko-Bydgoskiej (Warszawa-Aleksandrów) i Fabryczno-Łódzkiej, o normalnym torze środkowo-europejskim i w całej Rosyi europejsko-azyatyckiej linie już istniejące, jak również wszystkie nowo budowane, są szerokotorowe o szerokości 1524 *m/m* (5 st. ang.), rozpowszechnionej w Ameryce Północnej.

Wobec takiego stanu rzeczy, ściśle biorąc, dla wszystkich tych krajów i państw nie istnieje bezpośrednia komunikacja tranzytowa, a zatem przesiadanie podróźnych i przeładowywanie towarów, wywołują stratę czasu i poważne wydatki w samej eksploatacji dróg żelaznych.

Nie wchodząc w bliższe szczegóły, ani też nie mając zamiaru rozbięcia poszczególnych przypadków powyżej przytoczonych, jak również pozostawiając na uboczu różnorodne względy, jakimi się kierowano, w niektórych wysoce kulturalnych krajach Europy, pozwolę sobie na tem miejscu zając uwagę Czytelników sprawą nas bliżej obchodzącą, a mianowicie, będę mówił o tych środkach zaradczych i urządzeniach, stosowanych w bezpośredniej komunikacji kolejowej pomiędzy Królestwem Polskim i Rosją z jednej strony, a Austrią i Niemcami z drugiej, na ich terytoriach pogranicznych.

Wobec swoistej polityki, niestety nie tylko kolejowej, w całej Rosyi, a co zatem idzie i narzuconej nam w Królestwie Polskim, jak to już powyżej zaznaczyłem, obowiązującym u nas w Polsce i w całej Rosyi, jest tor szerokokolejowy.

Tak było od lat dziesiątek i według wszelkiego prawdopodobieństwa, podobny stan rzeczy długo jeszcze potrwa.

W ostatnich jednakże latach, w rosyjskiem ministeryum komunikacji w oddziale kolejowym zauważono wprawdzie i zrozumiano niezbędną potrzebę dostosowania się poniekąd do kulturalnych potrzeb i wymagań swych dwóch potężnych bezpośrednich sąsiadów, jednakowoż, stojąc silnie i niewzruszenie przy raz już powziętej i w życie wprowadzonej zasadzie, zgodzono się na pewne techniczne ustępstwa, opis których stanowić będzie przedmiot niniejszej pracy.

Jak wiadomo, już w r. 1898, inż. Breidsprecher, podówczas dyrektor drogi żelaznej Malborsko-Mławskiej, obmyślał i opublikował w czasopismach technicznych swój własny sposób



przestawiania wozów kolejowych z jednego toru na drugi.

Urządzenie to zostało początkowo wykonane za zgodą obu sąsiednich państw na stacji Iława drogi żelaznej Malborsko-Mławskiej, przycem pomiędzy zarządem dróg żelaznych Nadwiślańskich i dyrekcją drogi żel. Malborsko-Mławskiej, została zawartą umowa, ważna od września 1901 r. tymczasowo na lat 3, na mocy której wozy drogi żel. Malborskiej poczęły chodzić po drogach żel. Nadwiślańskich, nadto ostatnie drogi żelazne postanowiły zaopatrzyć swój tabor ruchowy w odpowiednie wozy.

Przy projektowaniu omawianego urządzenia, oparto się na tej zasadzie, że spody wozów obu państw niewiele się wzajemnie różnią, a w szczególności drobne różnice dałoby się usunąć, budując spody według jednego przyjętego wzoru, odpowiadającego przepisom tychże państw.

Pozostała jednakże jeszcze jedna różnica w osadzeniu kół na osiach; zastępując osi z rozstawieniem kół podług torów rosyjskich, przez osi z rozstawieniem kół o wymiarach torów środkowo-europejskich (normalnych), unika się przeladowywania towarów. Zamiana osi odbywa się w ten sposób, że pudło wozów podchwytyują wózki biegnące na liniach bocznych wzdłuż toru głównego, a koła toczą się po równi pochyłej do kanału i wychodzą zupełnie z wideł maźniczych.

W kanale belka poprzeczna oddziela jeden tor od drugiego. Po drugiej stronie belki znajdują się już wcześniej przygotowane osi z kołami dla toru zagranicznego; osi te są podchwytywane za pomocą odpowiedniego przyrządu i przy dalszym ruchu wozów wchodzi w widły maźnicze, poruszając się po równi pochyłej w górę.

Całkowite urządzenie początkowo zostało wybudowane do przestawiania jednorazowego 5-ciu wozów. W drodze powrotnej, wozy zostawiają osi z kołami o szerokości torów niemieckich i zabierają osi z rozstawieniem kół podług normy rosyjskiej w sposób powyżej opisany. W kanale przygotowuje się odpowiednia liczba osi specjalnych na torach normalnych niemieckich i rosyjskich, w stosunku do ilości wozów, jednorazowo przestawianych. Długość dołu, jak również i liczba wozków bocznych, określa się liczbą wozów zasadniczych, przechodzących jednorazowo z jednego toru na drugi. Najmniejsza odległość pomiędzy środkiem dołu a osią najbliższego toru winna wynosić 5 m.

Długość torów bocznych (wązkich), przy jednoczesnym przestawieniu 5-ciu wozów, wynosi około 100 m. Na wózkach bocznych rama wozu, wraz z pudłem, opiera się za pomocą belek zderzakowych i wsporników specjalnych, odpowiednio wzmocnionych, gdyż na nich i na belkach zderzakowych leży cały ciężar wozu wraz z ładunkiem.

Każdy wóz zatem posiada 8 punktów oparcia. Nie wchodząc bliżej w szczegółowy opis budowy osi, przyrządów do chwytania kół, samych maźnic, wideł maźniczych, ścięgien, wsporników itd., winniem zwrócić uwagę na kwestye zasadnicze, omawiające: 1. pracę przygotowawczą do przestawiania wozów i 2. czynności samego przestawiania, czyli przesuwania wozów na wózkach pomocniczych (bocznych).

Praca przygotowawcza polega na następujących rękoczynach:

- a) Należy odkręcić i odchylić ścięgna u wideł maźniczych i przytwierdzić je do ramion wideł.
- b) Należy zawiesić chwytacze na wspornikach, przynitowanych do wideł.

c) Należy podprowadzić wózki boczne i zczepić je z belkami zderzakowymi wozów, zabezpieczając w ten sposób oparcie pudła na wózku.

Omawiana praca nie wymaga wiele czasu i może mieć miejsce podczas pozostałych zwykłych czynności, z tego więc powodu czasu użytkowego nie należy uważać jako stratę bezwzględną. Czynności samego przestawiania mają na celu przesuwanie wozów na wózkach bocznych, na których pudło powoli osiada, opierając się za pomocą belek zderzakowych i wsporników. Koła toczą się po równi pochyłej, ślizgając się w widłach maźniczych i po wyjściu z wideł, staczają się do kanału, przegrodzonego belką poprzeczną, stanowiącą właściwą granicę dwóch torów. Pudło porusza się dalej na wózkach w płaszczyźnie poziomej i zbliża się do przygotowanych wcześniej osi na innym torze po drugiej stronie belki przegradzającej. W odpowiedniej chwili opuszcza się pierwszy chwytacz w położenie pionowe i zabiera maźnicę koła, które, prowadzone przez chwytacze, toczy się po równi pochyłej w górę, dopóki wóz i resory nie zostaną podparte. To samo ma miejsce z chwytaczami następnymi; wozy osiadają na osiach z kołami innego toru i po opuszczeniu równi pochyłej po drugiej stronie belki przegradzającej, samo przestawianie jest ukończone. Pozostaje zatem odłączyć tylko wózki boczne, zdjąć chwytacze i zamocować ścięgna maźnicze na swoich miejscach.

Przestawianie wozów hamulcowych odbywa się w tenże sam sposób, tylko klocki należy przesunąć, a w tym celu wprowadza się w budowie samych hamulców pewne nieznaczne zmiany.

Na jednoczesne przestawienie 5-ciu wozów, z których jeden hamulcowy, zużywa się 4 do 5-ciu minut czasu. Wózki boczne podstawa się ręcznie, w tym celu opatrzone są one w odpowiednie rączki.

Samo przesuwanie załatwia się za pomocą dwóch parowozów; wozy gotowe do przestawiania i połączone ze sobą, jeden parowóz wpycha możliwie najdalej na dół, z drugiej zaś strony, inny parowóz wyciąga je na własny tor. Z tego zatem powodu nie potrzeba ponosić żadnych szczególnych wydatków na urządzenie do przesuwania wozów, a samo przesuwanie trwa bez przerwy, dosyć nawet szybko.

Po wprowadzeniu pewnych zmian w urządzeniu, można załatwiać przestawianie wozów za pomocą jednego jedyne parowozu.

W tym celu wzdłuż toru bocznego układa się szyna, która z szyną zewnętrzną toru bocznego tworzy nowy tor o szerokości normalnej. Po tym torze porusza się parowóz do przestawiania wozów. Parowóz ten posiada belkę, przymocowaną do zderzaków i odpowiednio wystającą na boki. Za jej pomocą może parowóz pchać lub ciągnąć wozy po torze głównym.

Koszta wybudowania dołu z równiami pochyłymi i wozków bocznych z torami wązkimi są wogóle nieznaczne, również nie o wiele podniesie kosztu wozu towarowego urządzenie specjalnych szczegółów, jak wsporników bocznych oporowych, wieżadeł katowych, chwytaczy, wsporniczek na widełach maźniczych itp. urządzeń, zwłaszcza przy większych zamówieniach.

Całkowita czynność wymaga dwóch parowozów do przestawiania i dwóch robotników do wykonywania pracy ręcznej.

W r. 1903 odbyły się we Wiedniu narady w celu zawarcia umowy pomiędzy drogami żel. Południowo-Zachodnimi, a państwami drogami



żel. austriackimi, w sprawie przewozu bez przeładowania towarów według systemu Breidsprecher'a.

Przedstawiciele obu dróg żel. wyrazili przekonanie, że możebnym jest rozległe zastosowanie omawianego sposobu przewozu towarów i że okaże się ono pożytecznym zarówno dla przesyłających towary, jak również i dla samych dróg żelaznych, a to z przyczyny zmniejszenia kosztów przeładowania, przyspieszy się dostawę towarów i usunie współcześnie jedną z najważniejszych przyczyn, uszkadzania przysyłania towarów, wywołujących reklamacje, zatargi i liczne procesy sądowe. Projekt umowy, opracowany przez uczestniczących w naradach przedstawicieli zainteresowanych w sprawie dróg żelaznych, przedstawiony został właściwym władzom obu państw do przyjęcia i zatwierdzenia.

Na razie system Breidsprecher'a miał być zastosowanym do przewozu drzewa przez Nowosielicę z Austrii do Odessy, skąd w dalszym ciągu wysyłane jest ono morzem. W tym celu projektowano zbudowanie 1000 odpowiednich wozów, a mianowicie 700 przez drogi żel. Południowo-Zachodnie, a 300 przez państwowe drogi żel. austriackie.

Praktyczna zastosowalność syst. Breidsprecher'a do przestawiania wozów kolejowych z jednego toru na inny, przy ich różnej szerokości, warunkowaną jest różnymi szczegółami konstrukcyjnymi, niepośledniej wagi.

I tak. Wiadomem jest, że już istniejące wozy, ani normalno-torowe, ani szerokotorowe nie nadają się do przeróbki i że należy budować wozy specjalne, w których byłby utrzymanym zakres poprzeczny taboru dróg żel. zagranicznych, a niektóre wymiary należy przyjąć pośrednio pomiędzy istniejącymi na drogach żel. rosyjskich i zagranicznych, jako to: długość osi pomiędzy środkami czopów, odległość belek podłużnych, odległość pomiędzy zderzakami.

Nadto niezbędnym jest dorobienie wsporników (po 2 na każdej stronie ramy), wypadających naprzeciwko belek poprzecznych, a przeznaczonych do podpierania wozu przez wózki boczne, podczas przesuwania nad kanałem do zmiany osi.

Wszystkie te szczegóły konstrukcyjne są pierwszorzędnego znaczenia.

Jeżeli weźmiemy pod uwagę swobodny obieg takich wozów. wówczas okazuje się koniecznym, aby każdy wóz mógł być swobodnie przestawiany na każdym kanale, w tym więc celu należy we wszystkich wozach zachować wymiary zależne od istniejących już kanałów i wózków, jak to: rozwartość widel maźniczych, szerokość samej maźnicy, postać opaski resorowej itd., co wytwarzając pewne trudności i ograniczenia, częstokroć natury dosyć sprzecnej, krępuje swobodę konstruktora.

Jak już powyżej zaznaczyliśmy, zasada pomysłu Breidsprecher'a polega na wyjęciu z pod wagonu osi wraz z maźnicami i na zastąpieniu ich przez inne, na których koła osadzone są podług innej szerokości toru. Zgodnie z tą zasadą zbudowane były przez wynalazcę pierwsze wagony na drodze żel. Malborsko-Mławskiej w liczbie początkowo 80-ciu wagonów krytych i 50-ciu platform z kanałem przestawczym w Ilowie.

W dalszym ciągu droga żel. Warszawsko-Wiedeńska zbudowała kanał w Łodzi i sprawiła 200 węglarek (r. 1906) do przewozu węgla z Dąbrowy na Odnogę Kaliską (szerokotorową),

a wkrótce potem drogi żel. państwowe austriackie nabyły 300 platform, zaś drogi żel. Południowo-Zachodnie zbudowały kanał w Nowosielicy i nabyły 700 takich samych platform do przewozu desek z Bukowiny do Odessy.

Wreszcie w maju 1904 r. odbyła się w Warszawie konferencja pomiędzy zarządami dróg żel. rosyjskich i pruskich w sprawie zakupu i wzajemnego użytkowania takich wagonów.

Na konferencji tej uznano za niezbędne, aby każdy taki wagon mógł być w przyszłości przestawiany na dowolnym kanale i w tym celu postanowiono opracowanie tych szczegółów konstrukcyjnych i wymiarów, od których zależy owa przestawialność, aby w następstwie zrobić je obowiązującymi dla wszystkich wagonów przestawnych i kanałów.

Opracowanie takich warunków konferencja omawiana powierzyła przedstawicielom drogi żel. Warszawsko-Wiedeńskiej, którzy zebrawszy niezbędne dane o wagonach i kanałach już istniejących, wypracowali żądany projekt i rozesłali drogom żel. zainteresowanym do przejrzania i porobienia uwag lub dopełnień. Po uwzględnieniu tych ostatnich i po włączeniu przepisów dawniej już zatwierdzonych, od których zależy możność puszczenia tych wagonów na drogi żel. normalnotorowe i szerokotorowe, projekt ów był przedstawiony delegatom dróg żel. austriackich, pruskich i rosyjskich, którzy umyślnie w tym celu zjechali się na konferencję do Berlina i tam w dniach 26 i 27 października 1906 r. zatwierdzili powyższe przepisy w ostatecznej redakcyi, składającej się z 62 paragrafów, których szczegółowa treść podaną jest w pracy inż. H. Podworskiego, umieszczonej w Nr. 46 *Przeglądu Technicznego* w Warszawie w roczniku z r. 1906.

Szerokość toru dróg żel. rosyjskich, jak wiadomo większa od istniejącej na drogach żel. Europy Środkowej, stanowiła zasadniczą przeszkodę w rozwoju ruchu międzynarodowego, której przez długi okres czasu nie umiano pokonać głównie dlatego, że koła wagonowe są osadzone na osiach nieruchomo, co uważanem jest dotychczas za warunek niezbędny bezpieczeństwa ruchu ze względu na silne uderzenia boczne pomiędzy obrzeżami kół (obręczy) a szynami toru.

Wspomnieliśmy już powyżej, iż zasada syst. Breidsprecher'a wymaga między innymi budowy wagonów specjalnych i to wyłącznie tylko dwuosiowych z wieloma częściami dodatkowymi, których wymiary muszą być utrzymane w granicach ściśle oznaczonych. Na stacyach łącznych muszą znowu być pobudowane doły przestawcze z wózkami pomocniczymi, chodzącymi po torach bocznych, oraz tory przygotowawcze i postojowe dla osi.

Przygotowanie wagonu do wymiany zestawów kół polega na tem, że wiązary dolne przy widłach maźniczych potrzeba odkręcić z jednego końca, odchylić w bok i przykręcić do ramienia widel maźniczych zawierne ciężary na strzemionach maźniczych, aby maźnice po wyjściu z widel maźniczych nie przekreśliły się cięższym wierzchem na dół; odchylić stopnie do wchodzenia na wagon, aby nie zawadzały podtaczaniu wózków pomocniczych, rozsunąć klocki hamulcowe zapomocą korby, nasadzonej na koniec śruby nastawczej, wreszcie podtoczyć wózki pomocnicze i zczepić je wspornikami wagonów, a w końcu założyć chwytaki do zabierania zestawów kół z dołu przestawczego.



Podczas przepychania wagonów przez dół przestawczy, dwóch ludzi musi opuszczać chwytaki w chwili właściwej, aby one kolejno zabierały zestawy kół. Po przestawieniu, wszystkie czynności przygotowawcze należy powtórzyć w odwrotnym porządku.

Zajmuje to czasu około 5-ciu minut na jeden wagon; obliczając zatem koszt obsługi, oraz dwóch parowozów manewrujących, a także umorzenie nakładu na całe urządzenie, wypada, że takie przestawianie wagonu nie kosztuje taniej niż przeładowywanie np. węgla, czyli, że kolej jako taka, nic na tem nie zyskuje, a jeno odbiorcy towaru, który przy przestawianiu wagonu nie kruszy się, nie rozsypuje, nie zamaka, na co zostaje narażonym przy częściowym przeładunku.

Trzeba zaznaczyć jeszcze jedną ważną niedogodność tego pomysłu.

Przy przewożeniu towarów w pełnym ładunku wagonowym, ciężar ich oznacza się przez ważenie wagonu ładownego i odejmowanie ciężaru wagonu, wypisanego na nim farbą olejną. Otóż w wozach Breidsprecher'a, wobec ciągle zachodzącej zamiany pod niemi zestawów kół, ciężar ich podany jest w 3-ech częściach: oddzielnie ciężar pudła z ostoją i oddzielnie każdego zestawu kół wraz z maźnicami.

Te ostatnie cyfry są umieszczone na maźnicach, więc odczytywanie ich jest utrudnione, a sumowanie nie tylko czas zabiera, ale nadto daje powód do licznych pomyłek.

Z powyższego jest widocznem, że pomysł ten nie jest zbyt dogodny w użyciu, pomimo, że jest tak zawiły i kosztowny; przekonywa to dostatecznie o niepomiernych trudnościach, napotykanych w rozwiązaniu tego zagadnienia, chcąc utrzymać zasadę nieruchomego osadzania kół na osiach.

Z tego powodu inżynierowie kolejowi a nawet i miarodajne władze, zaczynają oswajać się z myślą, że powyższa zasada może nie jest znowu tak niezbędną, jak dotąd myślano i godzą się na dokonywanie prób z kołami przesuwkami wzdłuż osi.

W ostatnich latach na drogach żelazn. Nadwiślańskich w Królestwie, dokonane zostały próby z wagonem przestawnym, przerobionym przez zakłady Ganz & Ska w Budapeszcie, podług ich następującego pomysłu.

Na zwykłej osi wagonowej, z obu jej końców, nasadzone są pod prasą nasuwki z obrzeżami i listwami wpustnemi, na których dopiero siedzi koło, mogące się przesuwać wzdłuż osi. Długość tego przesunięcia ograniczona obrzeżami, odpowiada połowie różnicy w szerokości rozstawienia kół na osiach do różnych torów; koła wozowe zapomocą listew wpustnych, powstrzymane są w swym ruchu obrotowym na osi.

Odstęp pomiędzy piastą koła i obrzeżem (zewnątrznom lub wewnętrznem, zależnie od zachodzącej potrzeby), wypełnia opaska, składana z dwóch połówek, złączoną jest zapomocą śrub. Przesuwanie kół odbywa się samodzielnie na torze

długości około 80 m, ułożonym klinowo, w którym dodane są drugie szyny wewnętrzne.

Gdy wagon, po zdjęciu opasek z osi, wejdzie na tor klinowy, wówczas obrzeża kół napierają na szyny zewnętrzne lub wewnętrzne i napotykając w nich opór, przesuwają koła w żądanym kierunku.

Przesuwalność klocków hamulcowych osiągnięto w ten sposób, że koziółki do wieszadeł hamulcowych przy ostojnicy wagonu są szersze i sworznie w nich dłuższe, aby wieszadła mogły się przesuwać o długość przesunięcia kół. Nadto w tych samych koziółkach dodany jest drugi sworznień, po którym przesuwa się zakładka, utrzymująca wieszadło w każdym położeniu krańcowem, podobnie jak opaski na osiach. Kłoczek przesuwa się również po wydłużonym czopie trójkąta, przy którym dodany jest sworznień z taką samą zakładką, jak u góry. Po przepchnięciu wagonu przez część klinową na tor odmienny, należy pozakładać opaski na osiach, oraz poprzestawiać klocki hamulcowe, a wagon gotów jest do dalszej drogi.

Pomysł Ganz'a z Budapesztu nie wymaga, jakto widzimy, budowy specjalnych wagonów, lecz może być zastosowanym do istniejących już wagonów, ale tylko szerokotorowych przez podstawienie raz na zawsze osi przestawnych z kołami przesuwkami, byleby wymiary poprzeczne tych wozów mieściły się w zakresie taboru kolei średniotorowych.

Na osiach średniotorowych pomiędzy piastą koła i maźnicą, nie ma miejsca na obrzeże nasuwki. Wagony na wózkach również nie nadają się do przerobienia, gdyż pod wózkami nie ma dostępu do przestawiania opasek przy piastach kół.

Porównyując ten pomysł z pomysłem Breidsprecher'a, widzimy jak wielkie uproszczenie osiągnięto nie tylko w ustroju samego wozu, ale również i w jego obsłudze, przyjmując dopuszczalność przesuwalności kół na osi.

Jakie będą ostateczne praktyczne wyniki tego pomysłu, na razie trudno z góry przesądzać a dopiero dłuższe na szerszą skalę robione próby, mogą dać stanowczą w tym kierunku odpowiedź.

Należy tu wziąć pod uwagę, że jednostronne względem osi parcie obrzeża, podczas przesuwania koła wywołuje jego wyboczenie, wskutek czego musi nastąpić większe zużycie na brzegach piast i w końcach nasuwki, a co zatem idzie pewne chlebotanie samego koła. Nadto przy zbliżaniu kół obrzeża przylegają do szyn zewnętrznych tą stroną, która podlega zużyciu, a zatem i całkowite przesunięcie koła będzie wówczas niezupełne.

Wychodząc z dopuszczalnej zasady przesuwalności kół na osiach wagonowych, możemy przestawianie wagonów z jednego toru jeszcze więcej uprościć, stosując w tym celu system inż. Binga, byłego dyrektora technicznego Rossyjsko-Bałtyckich Zakładów budowy wagonów w Rydze, opisywi którego w zakończeniu poświęcimy nieco miejsca.

(Dok. n.).

## V Zjazd Techników Polskich we Lwowie

w czasie od 8—11 września b. r.

Zjazd powyższy, w którym wzięło udział przeszło 500 uczestników ze wszystkich stron Polski,

odbył się przy nadzwyczaj sprzyjającej pogodzie prawdziwie polskiej jesieni, ściśle wedle programu,



zakreślonego mu przez komitet, na którego czele stali prezes prof. L. Syroczyński i sekretarz prof. Z. Sochacki.

Cechą wybitną tego zjazdu była wielka obfitość referatów zgłoszonych i w przeważnej liczbie też wygłoszonych na poszczególnych posiedzeniach sekcyjnych. Z pomiędzy wszystkich referatów wybiły się na pierwszy plan te, które dotyczyły spraw wodnych naszego kraju, a więc regulacji rzek etc., zainicjowanych odczytem prezesa Tow. Politechn. we Lwowie, Rady Dworu R. Ingardena, wygłoszonym na wstępnym zebraniu ogólnym wobec reprezentantów naszych najwyższych władz krajowych, oraz sprawy budowy kanału galicyjskiego od Wisły do Dniestru, którą po mistrzowsku przedstawił pierwszorzędny znawca jej Radca Dworu, inż. Andrzej Kędzior.

To też zainteresowanie się obradami w poszczególnych sekcjach było nadzwyczajne, a ruch wskutek tego w gmachu Szkoły politechnicznej, gdzie zjazd się odbywał, był wielki. Do powodzenia jego przyczyniły się w znacznej mierze wystawy fachowe, jakie przy tej sposobności otwarto.

Na pierwszy plan wysunęła się wystawa architektoniczna, urządzona w pałacu Sztuki na t. zw. placu powystawowym w parku Kilińskiego, a wysunęła się nie tylko tem, że jest ona pierwszą taką wystawą w Polsce, lecz także pracami na niej okazanymi.

Nie mniej zainteresowania wzbudziła także pierwsza polska wystawa awjacyjna, urządzona na podwórzu gmachu politechniki.

Najwięcej jednak może interesowała koła inżynierskie Zjazdu wystawa prac techników polskich, oraz wystawa prac słuchaczy Szkoły politechnicznej.

Wystawom tym poświęcimy jeszcze osobne miejsce w naszym piśmie.

Zjazd rozpoczął się dnia 8 września wieczorem zebraniem towarzyskiem w salach „Koła literacko-artystycznego“. Trzeba było widzieć radość, malującą się na twarzach uczestników tego zebrania na widok kolegów, z którymi się spotykano po wielu latach rozłąki, trzeba było widzieć, jak niejedno oko było zwilżone łzami radości na wspomnienia lat dawnych, a tak szczęśliwych, spędzonych na wspólnej ławie szkolnej, gdy dusza młodzieńcza, przepelniona ideałami rwała się do pracy dla dobra społeczeństwa, któremu imię „Polska“, trzeba było widzieć tę żywą wymianę słów i jeszcze żywszą gestykulację uczestników tego zebrania, aby nabrać przekonanie o wielkim znaczeniu takich multo — zebrań koleżeńskich. Gdyby Zjazdu żadnej innej korzyści nie przyniosły jej uczestnikom jak tylko takie zebranie towarzyskie i umocnienie dawnych węzłów koleżeńskich oraz zawiązanie nowych, to już przez to samo byłyby one konieczne i zbawienne.

Oficyalne otwarcie odbyło się dnia następnego, t. j. w piątek 9 września o godz. 10 rano w odświętnie przystrojonej auli naszej alma mater.

Przy stole prezydyalnym zajął miejsce prezes stałej Delegacji VI. Zjazdu Radca Dworu J. N. Franke i komitet wykonawczy zjazdu: prof. Syroczyński przewodniczący, R. Dw. R. Ingarden, dyr. J. Tomicki, prezes Izby inżynierskiej M. Maślanka, arch. Alfred Broniewski zastępcy przewodniczącego; prof. Z. Sochacki, sekretarz, i docent J. Krauze, zast. sekretarza.

Honorowe miejsca zajęli marszałek kraju St. hr. Badeni, prezes Koła polskiego dr. Gła-

biński, namiestnik dr. Bobrzyński, prezydent Ciuchciński, dyr. kolei państw. St. Rybicki, A. ks. Lubomirski, wiceprezydent Epler, zastępca marszałka dr. Pilat, rektor Pawlewski i inni, poczem otworzył obrady prezes Stałej Delegacji IV. Zjazdu Radca Dworu J. N. Franke następującem przemówieniem:

Szanowni Panowie!

Kiedy we wrześniu 1899 r., a więc przed jedenastu laty czwarty Zjazd techników polskich miał się ku końcowi, żegnaliśmy się wszyscy słowami: „Do widzenia w Warszawie“, byliśmy bowiem pełni nadziei, że po czteru z rzędu zjazdach, odbytych w Galicyi, uda nam się, idąc za popędem serc naszych, odbyć piąte zebranie w Warszawie. I delegacya Wasza, Szanowni Panowie, pracowała w tym kierunku, korzystając z każdej sposobności, aby przygotować zjazd upragniony. Niestety, znane wypadki wojenne i ich następstwa udaremniły wszelkie nasze starania. Czekaliśmy cierpliwie przez lat kilka, odkładali termin zjazdu z roku na rok, łudziliśmy się nadzieją, że przeszloroczna wystawa w Częstochowie pozwoli nam usunąć przeszkody, lecz wszelkie nasze nadzieje zawiodły i musieliśmy wreszcie zaniechać naszego zamiaru. Tym sposobem po jedenastoletniej przerwie piąty zjazd techników polskich przychodzi w roku grunwaldzkim do skutku we Lwowie.

Jeżeli przebiegniemy myślą okres czasu od ostatniego zjazdu, zdumieć się musimy nad postępami, które w nim poczyniono na wszystkich polach pracy technicznej. Podczas, gdy dawniej myśl nowa lub wynalazek pozostawały nieraz przez długi czas w ukryciu, a stopniowe doskonalenie wymagało szeregu lat, dziś nowe teorie, pomysły i zastosowania dochodzą naszej wiadomości prawie w chwili powstania i pobudzają cały szereg ludzi do współpracownictwa. Potrzeby życia wskazują nauce drogi badania i naodwrot wyniki teorii naukowych zapładniają praktykę techniczną. Wystarczy wskazać na ogromny rozrost elektrotechniki i jej znaczenie dla dzisiejszej kultury, na nowe rodzaje motorów, które w olbrzymich i bardzo małych rozmiarach dziś budować umiemy z precyzją, dawniej nieznaną, na nowe sposoby budowania domów z materiałów, których zastosowania nikt nie przypuszczał, na niesłychanie szybki rozwój automobilizmu i lotnictwa, aby sobie uprzytomnić nieskończoną różnorodność pracy technicznej i jej doniosłość dla społeczeństwa. Nie mogę się powstrzymać od tego, aby choć na jednym przykładzie konkretnym pokazać, jak obfite źródła pracy i dobrobytu otwiera każdy doniosły postęp na polu techniki.

Przed kilku laty rząd centralny Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej polecił swemu biuru statystycznemu zebranie materiału statystycznego o obecnym stanie elektrotechniki w całym państwie. I oto okazało się, że z końcem r. 1907, we wszystkich przedsiębiorstwach prywatnych i publicznych, wytwarzających energię elektryczną, był inwestowany kapitał, wynoszący olbrzymią sumę przeszło 40 miliardów marek, a zarobek urzędników i robotników w tych przedsiębiorstwach wynosił w tym roku półtora miliarda marek. Przypuszcimy, że tylko połowa tej kwoty przypada na urządzenie elektryczne w ściślejszem słowa znaczeniu, to okaże się ogromna doniosłość tego wynalazku, który znalazł zastosowanie dopiero w ostatnich latach dwudziestu pięciu. Z zadowoleniem i radością należy tu podnieść, że nie-



na prawie pola pracy technicznej, na którym nie spotykaliśmy techników polskich, jako współpracowników.

Oczywistą jest rzeczą, że pewne rodzaje produkcji technicznej, odpowiadające naszym warunkom przyrodzonym, uprawiane są u nas z większą energią i samodzielnością, jak np. cukrownictwo, przemysł naftowy, przemysł fermentacyjny, spotykamy jednak i na innych polach techników Polaków, którzy biorą żywy udział w pracy około postępu wiedzy. W najmłodszej dziedzinie wynalazków, w lotnictwie, tak żywo zajmującej cały świat cywilizowany, Polacy występują samodzielnie, a naocznym dowodem tego jest wystawa awiatyczna, którą będziemy mieli sposobność oglądać podczas zjazdu.

Możemy zatem z pełną otuchą patrzeć w przyszłość techniki polskiej. Jak badacz dziejów ojczy- stych ma wzrok zwrócony ku przeszłości, tak oko technika niech zwraca się ku przyszłości, która ma przynieść rzetelny postęp na każdym polu. Lecz nie chodźmy luzem, odosobnieni i nie wiedzący jedni o drugich, łączmy raczej siły swoje, aby wspólnym wysiłkiem temu pewniej cel upragniony osiągnąć. To zestrzelenie sił w jedno ognisko jest właśnie głównym celem zjazdów naszych i ono niech będzie hasłem Zjazdu dzisiejszego.

Z gorącym życzeniem, aby to hasło przy- świecało pracy naszej, otwieram piąty Zjazd tech- ników polskich.

Następnie przedstawił przewodniczący komi- tetu, urządzającego Zjazd prof. L. Syroczyński w dłuższej przemowie wytyczne myśli, jakimi się powyższy komitet kierował przy ustalaniu programu Zjazdu, a zakończył swą przemowę wskazaniem na to, że obecny Zjazd jest jednym z dalszych dowodów żywotności naszego społeczeństwa, gdyż „jak niegdyś Polacy pługiem i orężem zdobyli sobie stanowisko w świecie poli- tycznym i stali się przedmurzem chrześcijaństwa, tak dziś pracą i wiedzą utrzymujemy się na rów- nym z innymi narodami poziomie kultury i je- steśmy stałym protestem przeciw brutalnej prze- mocy, zaprzeczającej historycznym prawom pod- bitego państwa i przyrodzonym prawom żywego narodu. Z uczucia miłości Ojczyzny czerpiemy i nadal ochotę i siły do pracy i nauki, i zszere- gujemy się pod hasłem, które u wszystkich ko- legów znajduje oddźwięk: „do pracy“.

Krótką, lecz zato przepiękną przemową przywitał Zjazd J. Eksc. Marszałek kraju, St. hr. Badeni. Powiedział w niej przy końcu, że „Zjazdy takie, jak obecny, mają w naszych

warunkach inne jeszcze znaczenie, niż u innych szczęśliwszych narodów. Ma on być zadokumento- waniem na zewnątrz naszej jedności narodowej, ma wytworzyć to ciepło wspólnej łączności, które rodzi potęgę. Niechże to ciepło stanie się motorem do wytworzenia najpotężniejszego pierwiastku w życiu narodu, jakim jest praca“.

Po przemówieniach Jego Magnificencji Rektora Szkoły politechnicznej, prof. Br. Pawlewskie- go, oraz Jego Magnificencji Rektora Uniwersy- tetu prof. Dra St. Głębińskiego, który prze- mawiał tak w imieniu uniwersytetu, jak i Koła polskiego, a w końcu inżyniera Obrębowicza z Warszawy imieniem „Stowarzyszenia Techników w Warszawie“ przystąpiono do właściwych prac Zjazdu.

Na wniosek komitetu wykonawczego wybrano przez aklamację następujące prezydium:

Na rzeczywistych prezesów wybrano pp. K. Obrębowicza z Warszawy, Ekielskiego z Krakowa, Gosiewskiego z Przeworska, Ski- bińskiego ze Lwowa.

Na wiceprezesów pp. wiceprezydenta Eplera ze Lwowa, Rząśnickiego z Kijowa i Stadt- müllera z Krakowa.

Sekretarzem generalnym został prof. Anczyc.

Prezesami honorowymi obrano pp.: arch. Dziekońskiego z Warszawy, dyr. Kędziora ze Lwowa, rekt. Pawlewskiego ze Lwowa, dyr. kol. Rybickiego ze Lwowa, inż. J. Janow- skiego ze Lwowa, b. dyr. kol. L. Wierzbic- kiego ze Lwowa, T. Sikorskiego prof. z Kra- kowa i Edm. Zieleniewskiego z Krakowa i Horoszkiewicza z Krakowa.

Sekretarzem honorowym M. Powidzkiego z Poznania.

Podsekretarzami pp.: Ciechanowskiego Zyg., Minkiewicza W. i Nadolskiego.

Teraz zabrał głos Radca Dworu inż. R. In- garten i wygłosił rzecz „o publicznych bu- dowlach, przeprowadzonych przez rząd w Galicji“.

Po odczycie, którym zakończono uroczyste posiedzenie, przewodniczący zaprosił Zjazd do zwiedzenia wystaw „prac słuchaczy techniki“ i „prac techników polskich“ i „awiatycznej“, roz- mieszczonej po salach i podwórzach gmachu politechniki.

Zebrani z marszałkiem hr. Badenim i pre- zesem Koła Drem Głębińskim na czele udali się na wystawy, gdzie komitety wystawowe udzie- lały wskazówek. (Dok. n.).

## Sprawozdania z literatury technicznej.

— Wiatę betonową opisuje *Engineering Record* 1909, Nr. 23. Długość jej wynosi 65·6 m; składa się z trzech naw; środkowej o szerokości 14 m, a wysoko- ści 24·6 m i bocznych o szerokości 6·5 m i wysokości 6·6 m. Na wysokich słupach żelaznych oparte są wię- zary nawy środkowej, kratowe o pasie dolnym półko- listym; wspierają się też na nich dachy hal bocznych. Słupy są chwyczone ścięgnem z żelaza okrągłego, mniej więcej w dwu trzecich wysokości. Dachy i ściany bo- czne pokryte są blachą falistą. Ściana frontowa zam- knięta jest dwuskrzydłową bramą zasuwalną na rol- kach; — otwarta, opiera się o dwie wieże, wznoszące się nad halami bocznymi, obejmującymi parcie wiatru przez tężniki.

— Nowa wiata fabryki turbin towarzystwa All- gemeine Elektrizitäts-Gesellschaft w Berlinie. Nawa główna ma szerokość 25·60 m, nawa boczna dwupią- trowa 12·50 m. Długość obu wynosi 207 m. Więzary środkowe są zbudowane jako łuki trójprzegubowe ze ścięgnem, na które przenosi się parcie poziome. Prze- guby dolne leżą po stronie ściany zewnętrznej na co- kołach betonowych w wysokości 1·50 m ponad podłogą, po stronie drugiej więzary opierają się na konstrukcji hali bocznej. Część dolna więzara ma ściankę pełną, część górna jest wykształcona jako kratownica. W ha- lach bocznych jest konstrukcja ramowa. W środkowej części hal umieszczone są świetlnie dachowe. — Ściana zewnętrzna wiaty większej jest cała oszklona; również w ścianach szczytowych betonowych są wielkie okna. W nawie głównej umieszczone są dwa żurawie o udźwi-



gu po 50 t; tor ich leży w wysokości 15·31 m nad podłogą. W nawie bocznej znajdują się dwa żórawie, jeden w piątrze niższym o udźwigu 40 t, drugi — w wyższym unieść może 10 t. Strop obliczono na obciążenie 2 000 kg/m<sup>2</sup>, strop piwnicy na 10 000 kg/m<sup>2</sup>. Ciężar całkowity konstrukcyi żelaznej wynosi około 2000 t. Robota trwała 5 miesięcy. Projekt wykonano w biurze konstrukcyjnym Karola Bernharda z pomocą prof Behrensa, który opracował część architektoniczną budowli. (*Zentralblatt der Bauverwaltung* Nr. 5).

— **Beton owijany.** W marcu 1910 ogłosił Talbot, jeden z najgorliwszych pracowników na polu żelazo-betonu, wyniki doświadczeń z betonem owijanym i doszedł w nich do zaprzeczenia wartości praktycznej. Przeciw wywodom tym wystąpił Considère, wykazując, że Talbot badał słupy owijane, ale bez wkładek podłużnych, a takie są o wiele mniej wytrzymałe. Komisja francuska po wykonaniu swych doświadczeń, wyraźnie zaznaczyła, że w słupach owijanych powinno być conajmniej 6 prętów podłużnych i że przekrój ich powinien wynosić więcej niż trzecią część przekroju wkładki spiralnej i więcej niż jedną dwusetną betonu. (*Beton u. Eisen* 1910, Nr. 6).

— **Most drogowy żelazno-betonowy na stacji Kieritzsch** opisuje inż. Haimovici. Most ten służy do przeprowadzenia nad koleją drogi państwowej, składającej się z drogi jezdnej o szerokości 8 m i obustronnych chodników po 2 m. Zbudowany jest jako belka ciągła o dwu przęsłach po 16·60 m. Podparcie uskuteczono na końcach zapomocą łożysk żelaznych, na filarze środkowym zapomocą odpowiednich przegubów żelazno-betonowych. Dla obliczenia przyjęto: pług parowy 30-tonowy i walec parowy 23-tonowy; prócz tego obciążenie tłumem ludzi 560 kg/m<sup>2</sup>. (*Beton u. Eisen* 1910, Nr. 8).

— **Most drogowy żelazno-betonowy w Kalenthal** (Palatynat górny) skonstruowano jako most łukowy bezprzegubowy z zawieszonym pomostem. Łuki (dwa) mają rozpiętość 45 m. Pomost przerwano w samym środku dla jaśniejszego działania sił. Szerokość drogi wynosi 4·5, prócz tego dwa chodniki zewnętrzne po 0·75 m. Odległość słupów wiszących wynosi 3·00 m. Obliczono most dla przyjętego dopuszczalnego ciśnienia w betonie 50 kg/cm<sup>2</sup>. Jako obciążenie przyjęto: walec parowy 13-tonowy i tłum ludzi 360 kg/m<sup>2</sup> (półtora-krotnie) oraz śnieg 100 kg/m<sup>2</sup> na drodze, a 50 kg/m<sup>2</sup> na chodnikach. Obliczenie wykonano dla zmian ciepłoty +15°. Koszt budowy właściwej wynosił 100 K/m<sup>2</sup>. (*Deutsche Bauzeitung* 1910, Nr. 11).

— **Największy most łukowy żelazno-betonowy trójprzegubowy** oddano w kwietniu b. r. do użytku publicznego w Nowej Zeelandyi. Rozpiętość łuków wynosi 97·5 m. Sąsiednie przęsła skonstruowano jako belki równoległe o kracie czworokątnej, o rozpiętościach od 23 do 25 m. Pomost spoczywa w części środkowej bezpośrednio na łuku, w częściach skrajnych na słupach. Szerokość drogi jezdnej wynosi 7·3 m, szerokość chodników po 1·8 m. (*The Engineer* 1910, str. 614).

— **Podniesienie dachu żelaznego.** W warstatach kilońskich trzeba było dla braku miejsca podnieść jeden z budynków o jedno piątro. Aby móżdż użyć tego zamego dachu, ważącego w całości 85 000 kg, postanowiono podnieść go o 6 m i umieścić na wymurowanym w międzyczasie piątrze. W tym celu przy łożyskach więzarów i przy murach szczytowych ustawiono silne maszty, do których przytwierdzono łańcuchy o udźwigu po 5 t. Poniżej układu więzarów umieszczono konstrukcyę dźwigającą.

Po wykonaniu wszystkich wstępnych robót rozpoczęto podnoszenie dachu po 2 cm. Dla uzyskania jedno-

stajności ruchu na masztach utwierdzone były odpowiednie podziałki. Dach podniesiono najpierw o 2·50 m i podparto, wyprowadzając mury, stropy i słupy. Następnie dokończono podnoszenia — wszystko bez jakiegokolwiek uszkodzenia pokrycia dachowego. Roboty wykonała fabryka Gollnow i Sp. (*Der Eisenbau* 1910, Nr. 4).

— **Wielki budynek fabryczny firmy Jones and Langhlin Steel & Co.** opisuje *Engineering Record* (1910, Nr. 5). Budynek wznosi się na rzucie 79 × 161 m i składa się z wiaty podłużnej o szerokości 30 m, a długości 161 m i z trzech naw poprzecznych, każda o szerokości 44 m, a długości 49 m. W halach znajdują się żórawie dziesięcio- i piętnasto-tonowe o torze, podpartym częścią na słupach żelaznych, częścią zawieszonym na więzarach o rozpiętości 44 m.

— **Przesunięcie poprzeczne mostu żelaznego kolejowego** opisuje *Engineering Record* (1910, Nr. 7). Most dwutorowy o rozpiętości 45 m zestawiono o 13 m od położenia definitywnego i wsunięto z boku. Użyto w tym celu siedmiu silnych szyn o długości 20 m, umieszczonych na rusztowaniu drewnianem. Przesunięcia dokonano na wałkach żelaznych o średnicy 75 mm, 1·20 m długich, które w miarę wysuwania się w ciągu przesuwania umieszczano znów po przedniej stronie.

— **Wpływ dziur okrągłych i szpar podłużnych w osi obojętnej belek zginanych na wytrzymałość** tychże badał inż. Dr. C. Pfleiderer. Wedle jego wywodów teoretycznych, popartych doświadczeniami, założenia zwykle czynione nie są tu odpowiednie, a to dlatego, że obie części dźwigara działają niezależnie od siebie. Pfleiderer dochodzi do następujących wyników: Dziury i szpary w belkach zginanych wpływają bardzo ujemnie na ich wytrzymałość. Zwykle używany sposób rachowania, w którym odejmuje się od momentu bezwładności przekroju zginanego moment bezwł. dziury, jest za korzystny, a to tem więcej, im dłuższa jest dziura (szpara). Poczynając od pewnej jej długości mniej szkodliwa jest ona w warstwach skrajnych, niż w warstwie obojętnej. Wzmocnienia brzegu dziury znacznie zmniejszają jej ujemny wpływ. (*Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure* 1910, Nr. 9).

— **Doświadczenia dotyczące wytrzymałości U-ówek** opisuje C. Bach. Doświadczalnie stwierdzono, że poniżej granicy sprężystości dla szerokostopowych dźwigarów I odpowiednie jest używanie ogólnie przyjętych wzorów na natężenia przy zginaniu.

Do innych wyników doszedł Bach z dźwigarami U powstałymi przez ścięcie połowy stopki szerokostopowych I-ówek Grey'a. Okazało się, że tu — przy przekroju niesymetrycznym — wytrzymałość ze wzrastającą szerokością stopki stosunkowo maleje. Wynika to stąd, że przy pionowym obciążeniu U-ówki wyginają się także w kierunku poziomym; jednakowoż stopka górna inaczej niż dolna, wskutek czego ścianka przybiera kształt S. Doświadczenia okazały, że największe natężenia U-ówek były nawet do 50% większe od obliczanych w zwykły sposób. Okazało się też, że każda U-ówka ma największą wytrzymałość przy pewnej, określonej szerokości stopki. (*Zeitschrift d. Vereines deutscher Ingenieure* 1910, Nr. 9).

— **Podniesienie mostu na Odrze pod Zakerick** opisuje Lauer. Most ten zbudowany w r. 1892 na linii kolejowej Berlin-Wriezen-Jädickendorf składał się z trzech przęsł po 62·8 m i trzynastu po 35·5 m. Przy wysokim stanie wody jednak przeszkadzał żegludze. Podniesiono go więc zapomocą czterech pras hydraulicznych o udźwigu 100 ton każda o najw. wysokość 1·43 m. (*Zentralblatt der Bauverwaltung* 1910, Nr. 29).



— Projekt mostu na rzece św. Wawrzyńca w Quebec'u, jakiby miał stanąć w miejsce zawalonego, opisuje *Engineering News* (1910, Nr. 20). Przeszło główne ma się składać z czterech łuków stalowych jednoprzegubowych o rozpiętości 590 m. Grubość w kluczu ma wynosić 6·64 m, grubość na podporach 13·28 m. Łuki miałyby być skonstruowane z poszczególnych elementów z blach i kątówek, składanych z sobą, jak klince mostów sklepionych. Obok głównego przęsła mają być 3 wzgl. 4 mniejsze na filarach murowanych.

— Użycie stali niklowanej w budowie mostów przedstawiające wiele korzyści, ma także i ujemne strony, a to następujące: Zupełne wykorzystanie wytrzymałości materiału jest niemożliwe w prętach, narażonych na wyboczenie; wydłużenia wogóle rosną, gdyż przy mniejszych przekrojach mamy ten sam spójczynnik sprężystości, a w dalszej konsekwencji rosną i ugięcia; wreszcie stosunek ciężaru własnego do ruchomego jest o wiele korzystniejszy. (*Der Eisenbau* 1910, str. 247).

— Pierwszy most ze stali niklowanej w Niemczech oddano do ruchu 28 czerwca b. r. na linii Oberhausen-Dorsten. Most o pomoście dołem zbudowany jest jako belka trapezowa o rozpiętości 31·5 m, wysokości 4·00 m. Ciężar całkowity wynosi 58·6 t, z czego przypada 50·2 t na stal niklowaną, 3·2 t na żelazo zlewne (chodniki) i 5·2 t na stal laną (łożyska). Procent niklu był w warunkach określony na 2—2·5%. Natężenie dopuszczalne 1400 kg/cm<sup>2</sup> bez uwzględnienia wiatru, zaś 1600 kg/cm<sup>2</sup> z uwzględnieniem wiatru. Natężenie dopuszczalne części składowych pomostu 1200 kg/cm<sup>2</sup>. Natężenie nitów na ścinanie 90% tych liczb. Ciśnienie dop. na ściankę dziury dwa razy większe od natężenia dop. na ścinanie. (*Der Eisenbau*).

— Handel żelazem Niemiec w latach 1908 i 1909. Według zestawienia podanego w piśmie *Der Eisenbau* (1910, str. 127) handel żelazem państwa niemieckiego w ostatnich latach przedstawia się następująco:

Wywóz (w tonach).

	1908	1909
Dźwigary I U . . . . .	271 513	301 570
Kątówki . . . . .	62 709	61 257
Inne przekroje . . . . .	63 118	93 403
Blachy . . . . .	207 615	224 986
Blacha falista itp . . . . .	20 454	22 713

Przywóz (w tonach).

	1908	1909
Dźwigary I U . . . . .	787	62
Kątówki . . . . .	2 875	7 806
Inne przekroje . . . . .	3 396	3 085
Blachy . . . . .	14 621	417
Blacha falista itp . . . . .	93	17

— Most żelazny dla kolei jednotorowej w Jun-Nan na rzece Nam-Ti opisuje G. Bodin. Most, zbudowany jako łukowy trójprzegubowy, łączy dwa tunele nad bardzo głęboką, bo stumetrową przepaścią. Obie łęczce sztywne łuku mają kształt trójkąta, w ten sposób, że pas ich dolny łączy w linii prostej przegub kluczowy z podporowym; pas górny natomiast jest w swej połowie załamany. Pomost jest podparty na podporach i w każdej czwartej części długości mostu. Wymiary mostu są niewielkie stosunkowo: rozpiętość wynosi 55 m, strzałka 15·50; natomiast ustawienie jego było bardzo utrudnione ze względu na teren. Obie ściany przepaści wznoszą się bowiem prawie pionowo. Obie części łuków budowano więc, poczynając od przegubów pionowo w górę — jak wieże; następnie z pomocą lin utwierdzonych wysoko w górze ponad mostem, a chwytających konstrukcję w przegubie szczytowym, opuszczono je, obracając około przegubów pod-

porowych, aż się zetknęły w kluczu. Pomost zbudowano w tunelach i wsunięto następnie w miejsce właściwe.

Dr. St. B.

## KRYTYKA.

Die Ermittlung der Nebenspannungen eiserner Fachwerkbrücken und das praktische Rechnungsverfahren nach Mohr von W. Gehler hierzu Anhang mit Rechnungsbeispielen von J. Karig. 8<sup>o</sup>, 131. Mit 151 Textabbildungen. Berlin 1910.

Niewielu inżynierów zajmowało się dotychczas ciekawą kwestią natężeń drugorzędnych, powstających w każdej kratownicy przez przyobleczenie kraty teoretycznej (o węzłach przegibnych) materiałem konstrukcyjnym. Raz — dlatego, że obawiano się rachunków bardzo żmudnych i długich, powtóre — dlatego, że nie wiedziano zupełnie, czy i o ile są one zgodne z rzeczywistością; wreszcie dlatego, że nie było żadnego dzieła, omawiającego szczegółowo te natężenia. Prace odpowiednie były rozprószone po licznych czasopismach technicznych lub znajdowały kącik, zwykle niewielki, w ogólnych dziełach technicznych.

Książka omawiana ma brak ten wypełnić. Zadanie swoje spełnia dobrze, Nie mamy wprawdzie dokładnego opisu wszystkich metod, służących do wyznaczenia momentów prętowych; Gehler opisuje tylko w krótkich słowach drogi, jakimi postępowali — dokładnie: Manderla, Ritter, Müller-Breslau — w przybliżeniu Engesser i Landsberg. Natomiast szczegółowo opisuje metodę, podaną przez Mohra w r. 1892 jako najprędzej prowadzącą do celu. Omawia wreszcie odpowiednie spostrzeżenia, jakie poczynił przy obciążeniu żelaznego mostu kolejowego na Czarnej Elsterze obok stacji Elsterwerda, wykazując, o ile zgodna jest teoria z rzeczywistością.

Nie na tem jednak koniec dziełka: W dodatku, równie prawie obszernym, jak część właściwa, podaje J. Karig szczegółowy tok postępowania wedle zbliżającej<sup>1)</sup> metody Mohra, a następnie pięć przykładów rachunkowych. Wyznacza mianowicie natężenia w moście w Elsterwerda, a potem w belce równoległej, obciążonej symetrycznie, w belce ciągłej trójprzędowej o średniej podporze obniżonej, w więzarze dachowym wielokrotnym, a wreszcie w więzarze prostym angielskim.

Znajomość sił wewnętrznych kratownicy, zrozumienie, o ile obliczone teoretycznie siły wewnętrzne różnią się od rzeczywistych, jest rzeczą wagi pierwszorzędnej. Inżynier projektujący powinien czuć, rozumieć swoje dzieło; inaczej dobrym konstruktorem nigdy nie będzie.

I z tego powodu książka niniejsza, wskazując drogę, wskazując, że przecież obliczenie natężeń, powstających wskutek sztywnych połączeń prętów, nie jest rzeczą tak trudną, jak sądzono dotychczas, oddać może inżynierom wielkie usługi.

Max Foerster. Die Eisenkonstruktionen der Ingenieur-Hochbauten. Ein Lehrbuch zum Gebrauch an technischen Hochschulen und in der Praxis. Vierte, verbesserte und stark vermehrte Auflage. Zwei Bände Lex. 8<sup>o</sup>, XIV, 1040 mit über 1400 Textabbildungen und 37 Tafeln.

Z pomiędzy wielu ostatnich niemieckich wydawnictw na polu budownictwa żelaznego zwraca głów-

<sup>1)</sup> Metoda zbliżająca różni się od przybliżonej tem, że uwzględnia odrazu wszystkie wpływy działające, postępując tylko — jak szeregi matematyczne — od wartości grubszych do coraz dokładniejszych, osiągając wreszcie żadaną dokładność. Metoda przybliżona natomiast opuszcza wpływ mniej ważnych przyczyn.



nie uwagę dzieło Foerstera, profesora politechniki w Dreźnie. Ukazuje się ono nie po raz pierwszy; obecne wydanie jest czwartym z rzędu w przeciągu lat ośmiu. Już ten fakt świadczy dobitnie, jaką wartość książka ta przedstawia dla inżyniera. A wartość z każdym wydaniem się zwiększa, bo Foerster dzieło swoje ciągle przerabia, ciągle nad niem pracuje, pragnąc zamknąć w niem jak najzupełniej ogromny dział budownictwa żelaznego.

Nowe wydanie w stosunku do poprzednich jest bardzo zwiększone. Widzimy w niem 1040 stron (tj. w porównaniu z wydaniem trzecim z r. 1906 więcej o 366), 37 tablic (wobec 19 w wyd. trzecim), 1413 figur w tekście (983). Gruntownemu przerobieniu uległy działy następujące: Rozdziały o materiale i urabianiu go, o wytrzymałości na wyboczenie, o natężeniach w przekroju zginanym nie w osiach głównych, — wytrzymałości złożonej, dalej ustępy o obliczaniu słupów, złożonych z poszczególnych części (wyznaczenie sił w łącznikach), o obliczaniu płyt słupów zakotwionych.

Na nowo opracowany jest również dział o konstrukcyi masztów, o obliczaniu belek ciągłych rozmaitemi metodami, obliczaniu kratowych dźwigarów statycznie wyznaczalnych.

Rozdziały, traktujące o konstrukcyi dachów żelaznych, uzupełnił autor w następujących częściach: parcie wiatru, dachy wspornikowe, świetlnie i wentylacje dachowe, dachy statycznie niewyznaczalne, dachy łukowe trójprzegubowe ze ścięgnem poziomem.

Również zwiększono znacznie ustępy, omawiające kratownice przestrzenne, uwzględniając prace Müller-Breslau'a, Schlink'a itd. i rozszerzając część konstrukcyjną.

Ogromnej zmianie uległ wreszcie dział XVII, omawiający fabryki żelazne, którym w wydaniu niniejszem poświęcono 167 stron i 7 tablic. Podał tu Foerster obliczenie dwu prostych przykładów. Dział ten jest tem cenniejszym nabytkiem w literaturze technicznej, że dotychczas brakowało prawie zupełnie dotyczących dzieł.

Zupełnemu przerobieniu uległ wreszcie dział ostatni, traktujący o konstrukcyach żelazno-betonowych. Dział ten nie mógł być tutaj zbyt obszernie opracowany, a raczej mógł być zupełnie pominięty, ze względu na to, że budownictwo żelazno-betonowe stanowi obecnie właściwie dział zupełnie odrębny.

Powyższe słowa świadczą dobitnie w jak wielu miejscach książka została zmieniona, przerobiona, powiększona. — Już dawniej stanowiła ona najlepszy podręcznik budownictwa żelaznego. Obecne wydanie ma wartość jeszcze o wiele większą. Prof. Foerster śledzi bacznie ustawiczny rozwój tego działu inżynierii i uwzględnia go w sposób możliwie obszerny. — Są wprawdzie jeszcze teraz pewne gałęzie budownictwa żelaznego pominięte u Foerstera (np. pomija on świetlnie stropowe), ale są to w stosunku do całości raczej drobiazgi, usterki wagi zupełnie podrzędnej. A całość ma wartość bardzo wielką. To też dzieło to powinno znajdować się w ręku każdego konstruktora w dziale budownictwa żelaznego.

**L. Geusen. Die Eisenkonstruktionen. Ein Lehrbuch für bau- und maschinentechnische Fachschulen, zum Selbststudium und zum praktischen Gebrauch. 8°, XI, 262 mit 518 Figuren im Text und auf 2 zweifarbigen Tafeln.**

Książka Geusena ma inne zadanie niż dzieło Foerstera. — Foerster pisał je dla inżynierów, Geusen

dla uczniów średnich szkół technicznych. — Stąd odmienny charakter obu podręczników. — Stąd wynika dalej, że książka Geusena przy mniejszej o wiele objętości (262 stron, 518 figur) obejmuje materiał znacznie większy. Prócz budownictwa żelaznego omówione są tu bowiem jeszcze mosty żelazne. — Podział książki jest następujący:

Dział pierwszy „Konstruktionselemente“ opisuje kolejno gatunki i własności żelaza, połączenia proste, dźwigary o ścianie pełnej lite i nitowane, belki kratowe i słupy.

Dział drugi „Hochbaukonstruktionen“ obejmuje konstrukcyje stropów, dachów, ścian żelaznych i schodów żelaznych.

Wreszcie w rozdziale trzecim, traktującym o budowie mostów, omówione są zasadnicze elementy konstrukcyjne mostów żelaznych tak kolejowych, jak i drogowych.

Ze względu na cel swój autor, podając w całym dziele liczne wzory, nie przeprowadzał odpowiednich wywodów; — zato umieścił wiele przykładów, „zadań“, w ogólnej liczbie 71. — Do pewnego stopnia jest to słuszne. Jednakowoż używanie wzorów bez należytego zrozumienia ich (a do tego konieczne jest ich uzasadnienie) prowadzić może bardzo łatwo do fałszywego ich zastosowywania. Zresztą uczeń średniej szkoły technicznej nie spotyka się prawie nigdy z podobnemi zadaniami. — Budynki, a tembardziej mosty żelazne, projektują fachowi inżynierowie.

Pozatem dzieło ma wielkie zalety. Opracowane jest nadzwyczaj starannie; podaje wszystko najważniejsze. Dało się to oczywiście uzyskać tylko przez ogromnie jędrne przedstawienie i bardzo staranny dobór rysunków. Autor pod tym względem wywiązał się znakomicie ze swego zadania. Również pod względem zewnętrznym książka przedstawia się bardzo udatnie.

*Dr. Stefan Bryła.*

## ROZMAITOŚCI.

— „Architekt“ zes. 9 za wrzesień b. r. zawiera następującą treść: V Zjazd techników polskich we Lwowie; O kierownictwo Muzeum techniczno-przemysłowego w Krakowie, przez Wł. Ekielskiego; W sprawie restaurowania zabytków architektury, przez A. Szyszko-Bohusza i tegoż autora krytyka pracy Dra J. Zubrzyckiego p. t. „Styl nadwiślański“. Uzupełniają treść zwykłe obfite rubryki: kronika, piśmiennictwo, konkursy. Do zeszytu dodano 4 tablice (z nich jedna trójbarwnym drukiem) z pracami architektonicznymi A. Szyszko-Bohusza.

Otrzymałmy następujące pismo:

Do Szanownej Redakcyi

„Czasopisma Technicznego“ we Lwowie.

W jednym z ostatnich numerów (15-tym) Szanownego pisma wśród referatów, zgłoszonych na V Zjazd Techników (Sekeya arch.) wymieniono referat „Sprawa Czasopisma fachowego“, opatrzony mojem nazwiskiem.

Uprzejmie zawiadamiam, że ja żadnego referatu na Zjazd nie zgłaszałem, a jak mi wyjaśnił Komitet na zapytanie, nazwisko moje zostało wydrukowane wskutek nieporozumienia. Uprzejmie więc proszę o sprostowanie tej wiadomości w najbliższym numerze Szanownego pisma.

Z wysokiem poważaniem  
*Jerzy Warchałowski.*