

# CZASOPISMO TECHNICZNE

ORGAN TOWARZYSTWA POLITECHNICZNEGO WE LWOWIE.

Rocznik XXX.

Lwów, dnia 5 grudnia 1912.

Nr. 33.

TREŚĆ: Dr. Karol Wątarek: W sprawie betonów maziowych. — Inż. Władysław Sikorski: Czy jest dopuszczalne zmniejszenie profilu poprzecznego kanałów galicyjskich? — A. W. Krüger: Organizacja działu utrzymania i budowy drogi przy kolejach (dokończenie). — Władysław Łasiński: Ścinanie i ciągnięcie główne w mostowych belkach żelbetowych. — Wiadomości z literatury technicznej. — Recenzje i krytyki. — Rozmaitości. — Sprawy bieżące. — Sprawy Towarzystw. — Polskie piśmiennictwo techniczne.

## W sprawie betonów maziowych.

W czasopiśmie *Zeitschrift für Transportwesen und Strassenbau* z lipca 1912 ukazał się doskonały artykuł inżyniera Scheuermana z Wiesbadenu o betonach maziowych. Ponieważ wywody Scheuermana, oparte na doświadczeniach, stanowią cenne uzupełnienie opisu betonów maziowych, podanego w mojej poprzedniej pracy\*), uważam za wskazane przytoczyć je na tem miejscu w krótkim streszczeniu.

Istotną cechą angielskiej metody Quarrite i niemieckiego systemu Nassauskiego stanowi granulacja, czyli otoczenie ziarn żwiru gruzem i piaskiem wewnątrz pokładu. W ten sposób zwiększa się wydatnie ilość powierzchni tarcia i zlepiania materiału żwirowego w pokładzie z korzyścią dla jego stałości. Quarrite posiada nad systemem Nassauskim tę wyższość, że mieszaninę żwiru, gruzu i piasku uskutecznia się w takim stosunku, aby posiadała możliwie największą gęstość t. zn. jak najmniej próżni między kamykami. Natomiast ujemną stroną metody Quarrite stanowi fabryczne przygotowywanie materiału i wprowadzanie go w zimnym stanie do pokładu. Metoda Nassauska posługuje się aparatem, który na placu budowy uskutecznia czyszczenie, suszenie, granulowanie i maziowanie żwiru, i przez to umożliwia wykonanie pokładu na gorąco. Ta ostatnia okoliczność przedstawia wielką korzyść, gdyż ciepło czyni lepkie ściany żwiru ślizkimi, a tem samem ułatwia w wysokim stopniu zagęszczenie pokładu pod wałkiem. Jeśli do tego aparatu doda się urządzenie, któreby mechanicznie wprowadzało do mieszalnika różne sorty żwiru w określonym stosunku, natenczas beton maziowy, wykonany na wzór Quarrite, który jest w Anglii od dziesięciu lat z powodzeniem stosowany, będzie tak tani, iż zdoła skutecznie konkurować z innymi nowoczesnymi rodzajami nawierzchni.

Mieszanina żwiru o ziarnach różnej wielkości będzie tem gęściejszą, im więcej sort żwiru do niej wprowadzimy; doświadczenie uczy jednak, że pokład maziowy może być zbudowany z trzech, a najwyżej czterech sort żwiru, jeśli stałość jego, czyli skuteczny opór przeciw działaniu ruchu, ma być zapewniona. Ze wzrostem ilości sort żwiru w mieszaninie wzrasta ilość próżni, a maleje ich objętość. W mieszaninie czterech sort otrzymują próżnie tak małe

wymiary, że maź, otaczająca ziarna, będzie je nie tylko zlepiać, ale będzie i próżnie zupełnie wypełniać.

Podnieść tu należy zasadniczą różnicę między zwykłą żwirówką, a betonem maziowym. Utrwalenie zwykłej żwirówki następuje wyłącznie przy pomocy wałka, który naciskiem swym powoduje zaciskanie się ziarn żwiru między sobą, a tem samem zagęszczenie pokładu takie, że próżne miejsca, które w luźnie narzuconym żwirze wynoszą około 45% objętości, zmniejszają się w uwałkowanym pokładzie do 20%. Aby takie zagęszczenie pokładu mogło nastąpić, musi żwir być czysty i posiadać możliwie jednostajną wielkość ziarna. Próby wałkowania pokładu, zbudowanego z mieszaniny żwiru, gruzu i piasku dały ujemny rezultat. Wskutek wstrząśnień żwiru pod wałkiem gruz i piasek opadały na spód żwirówki i tam wypełniały próżnie, utrudniając proces wałkowania.

W betonie maziowym są ziarna mieszaniny zlepione ze sobą zapomocą mazi. Lepkość powierzchni kamyków nie dopuszcza wprowadzenia do rozdzielania się żwiru podług wielkości ziarna pod wałkiem, ale z drugiej strony utrudnia wałkowi działanie zagęszczające. Z tego powodu trzeba przez zmieszanie różnych sort żwiru dążyć do możliwej gęstości masy już przed wałkowaniem, pozostawiając wałkowi tylko pracę dalszego, ostatecznego ugniecenia pokładu.

Do wyrobu betonu maziowego wprowadza Scheuermann zgodnie z metodą Quarrite cztery sorty żwiru, a mianowicie:

żwir gruby (znaczony nadal literą z) o wymiarze ziarn 3—5 cm;

żwir drobny (znaczony nadal literą d) o wymiarze ziarn 1.5—3 cm;

gruz (znaczony nadal literą g) o wymiarze ziarn 5—10 mm;

piasek (znaczony nadal literą p) o wymiarze żwiru 2—5 mm.

Pokład składa się z trzech warstw, których grubość w nieuwałkowanym stanie wynosi 1½-krotny wymiar najgrubszego ziarna, użytego w danej warstwie. Ten mały wymiar grubości pożądanym jest ze względu na jednostajność zagęszczania materiału pod wałkiem.

\*) *Czasopismo Techniczne* 1912, Nr. 2—10.

Dolna warstwa obejmuje mieszaninę wszystkich sort żwiru. Grubość jej w nieuwałkowanym stanie wynosi 7.5 cm.

Średnia warstwa zbudowana jest z trzech sort z wyłączeniem żwiru grubego, przy czym grubość jej wynosi 4.5 cm.

Górna warstwa o grubości 1 cm obejmuje mieszaninę gruzu i piasku. Całkowita grubość pokładu nieuwałkowanego wynosi zatem 13 cm.

Szczególnie ważny jest odpowiedni dobór stosunku, w jakim poszczególne sorty żwiru mają być dla każdej warstwy zmieszane.

Stałość pokładu zależy od ilości najgrubszego ziarna, użytego w danej warstwie, a więc od ilości grubego żwiru w dolnej, drobnego żwiru w średniej, a gruzu w górnej warstwie. Ilość ta musi znacznie przeważać nad innymi.

Gęstość pokładu zależy od ilości żwiru drobniejszych sort, czyli od objętości i składu domieszki. Najwłaściwszą będzie taka domieszka, dla której zagęszczenie pokładu przed wałkowaniem będzie możliwe największe.

Wreszcie ponieważ obok stałości i gęstości pokładu pożądana jest możliwie wielka ilość powierzchni ziarn żwiru, powinna objętość gruzu w dolnej warstwie przeważać nad objętością drobnego żwiru.

Stosunki objętościowe mieszaniny oznaczył Scheuermann w następujący sposób:

Naczynie o pojemności 22½ litra napełnił grubym żwirem i zalał wodą.

Ilość zużytej wody, a więc i objętość próżni między ziarnami żwiru wynosiła 10 litrów, czyli 44% objętości żwiru. Następnie wsypał do naczynia 10 litrów gruzu i znów nalał wody. Objętość wody, a więc objętość próżni wynosiła 4 litry, czyli 40%. Podobnie znalazł on, że 4 litry drobnego żwirku posiadały 1.8 litra, czyli 45% próżni, zaś 1.8 litra piasku 0.45 lt. czyli 25% próżni.

Z pomiarów tych wypada teoretyczny stosunek mieszaniny dolnej warstwy:

$$z : g : d : p = 22.5 : 10 : 4 : 1.8.$$

Nietrudno zauważyć, że praktyczna objętość domieszki powinna być mniejsza od teoretycznej. Z powodu nieregularnego kształtu ziarn żwiru nie może wzajemny układ tychże w mieszaninie być tak ścisły i jednostajny, aby do wypełnienia próżni potrzeba było tyle domieszki, ile wypadło z pomiaru wodą. Prócz tego należy uwzględnić konieczność dalszego zagęszczenia pokładu przez wałkowanie. Z zagęszczeniem idzie w parze należyte rozparcie ziarn żwiru między sobą, konieczne dla uzyskania stałości pokładu. Przy sztywnej masie, zwłaszcza wobec lepkości powierzchni żwiru byłoby działanie wałka niedostateczne.

Celem oznaczenia najkorzystniejszego procentu zmniejszenia teoretycznej objętości domieszki, wykonał Scheuermann pomiary próżni dla mieszanin, sporządzonych z różnymi zawartościami domieszki. Okazało się, że domieszka, wynosząca 80% teoretycznej objętości daje mieszaninę o największej gęstości. Objętość próżni wynosiła w tej mieszaninie zaledwie 22.5%.

Tak więc najkorzystniejszy praktyczny stosunek mieszaniny dla dolnej warstwy jest:

$$z : g : d : p = 22.5 : 8 : 3.2 : 1.44 = 64 : 23.9 : 4$$

36

Podobnie otrzymamy dla średniej warstwy: teoretyczny stosunek mieszaniny  $d : g : p = 10 : 4.5 : 1.8$  zaś stosunek praktyczny

$$d : g : p = 10 : 3.6 : 1.44 = 66 : 24 : 10$$

Dla górnej warstwy nie podaje autor stosunku mieszaniny, jednak przez analogię należy przyjąć:

stosunek teoretyczny  $g : p = 1 : 0.4$   
a więc „ praktyczny  $g : p = 1 : 0.32 = 75 : 25$ .

Przy wykonaniu betonu maziowego na jednej z ulic w Wiesbaden w r. 1911 użyto stosunków mieszaniny nieco odmiennych, a mianowicie:

dla dolnej warstwy  
 $z : g : d : p = 4 : 0.85 : 0.65 : 0.5 = 67 : 14 : 11 : 8$

zaś dla średniej warstwy

$$d : g : p = 4 : 1 : 1 = 66 : 17 : 17$$

Z porównania tych rzeczywistych stosunków z podanymi poprzednio praktycznymi wynika, że całkowite objętości domieszki są prawie zgodne, natomiast skład domieszek wykazuje zmniejszenie ilości gruzu i wydatne zwiększenie objętości piasku. Zmiany te wprowadzono ze względów praktycznych. Gorące, drobniutkie ziarna gruzu układają się z natury rzeczy mimo lepkości masy liczniej na spodzie warstwy, natomiast na powierzchni tejże tworzą się podczas wałkowania próżnie, które trzeba wypełnić przez dosypanie gruzu. Gdybyśmy już podczas mieszania wprowadzili pełną ilość gruzu, otrzymalibyśmy po wyrównaniu warstwy ilość jego większą od wyśrodkowanej ze szkodą dla największej gęstości pokładu. Natomiast większa ilość piasku jest pożądana, bo przyczynia się do lepszego umazania mieszaniny i wypełnienia próżni, a wiążąc mazi, utrudnia jej spływanie na boki pokładu w gorącej porze roku. Ilość mazi, potrzebną dla mieszaniny dolnej warstwy podaje autor na 80 litrów na 1 m<sup>3</sup> mieszaniny. Dla średniej i górnej warstwy, które składają się z drobniejszych sort żwiru, będzie potrzebna nieco więcej mazi.

Wałkować należy każdą warstwę z osobna, przy czym zaleca się używanie wałków o zmiennym ciężarze. Aby uniknąć rozgniatania kamiaków z powodu lepkości masy, należy rozpocząć wałkowanie lekkim 8-tonowym wałkiem i prowadzić je aż do uzyskania jednostajnego rozkładu masy. Następnie przejść można do wałka cięższego np. 12-tonowego, a zakończyć proces wałkowania wałkiem 15-tonowym.

Przez wałkowanie uzyskuje się zmniejszenie grubości pokładu z 13 na 11 cm, a więc zagęszczenie pokładu pod wałkiem wynosi 15% tak, że gotowy pokład zawiera zaledwie 8% próżni.

Po ukończeniu wałkowania należy wykonać staranne maziowanie powierzchniowe i posypać pokład piaskiem.

Przez wykonanie maziowania powierzchniowego, które następnie w miarę zużycia należy peryodycznie odnawiać, uzyskuje się należyte uszczelnienie powierzchni pokładu, a zarazem chroni się skutecznie pokład przed bezpośrednim działaniem ruchu i przed szkodliwym wpływem atmosfery, zapewniając w ten sposób trwałe utrzymanie lepkości i plastyczności mazi.

Maż użyta do budowy pokładu powinna być lepka i plastyczna i własności te powinna zachowywać trwale. O ile dotychczasowe doświadczenie uczy, spełnia te wymogi maż preparowana, czyli mieszanina 60—70% smoły, ubogiej w węgiel, o punkcie topliwości 65—75°C oraz 40—30% olejów wysokowrzających o ciężarze gatunkowym 1.08—1.12. Czy wobec tego potrzebne są dodatki do mazi preparowanej celem jej poprawienia, jak np. tufy w tak zwanej udoskonalonej metodzie Nassauskiej, jest to pytanie, które rozstrzygnie dopiero dalsza obserwacja wykonanych pokładów. W każdym razie pamiętać należy o tem, że wszelkie dodatki podnoszą koszt mazi, a tem samem koszt pokładu.

Dotychczasowe doświadczenia, przeprowadzone podług powyższych zasad w wielu miastach niemie-

ckich w r. 1910 i 1911 dały bardzo korzystne rezultaty.

Obawy zniszczenia stałości pokładu pod wpływem gorąca i ruchu nie ziściły się. Racyjonalna budowa pokładu, posiadającego możliwie wielką gęstość masy i takie rozmieszczenie żwiru, że w dolnej i średniej warstwie przeważa ziarno grube, dźwigające, podczas gdy ilość mazi wzrasta ku powierzchni, nie dopuszcza mimo podatności mazi żadnych przesunięć masy, ani tworzenia się wgłębień i kolei.

Zasady, postawione przez Scheuermanna stanowią niewątpliwie wielki krok naprzód w udoskonaleniu tego nowego sposobu budowy nawierzchni ulic z uwzględnieniem kosztów i lokalnych warunków atmosferycznych i ruchowych.

*Dr. Karol Wątorok.*

## Czy jest dopuszczalne zmniejszenie profilu poprzecznego kanałów galicyjskich?

Podał Inż. Władysław Sikorski.

Lat dziesięć przeszło istnieje ustawa kanałowa, której wielki program budowy naszego w pierwszym rzędzie dotyczy kraju, a jednak dotychczas nie mieliśmy czasu, by ustalić i ujednostajnić najgłówniejsze chociażby wytyczne naszych w tym kierunku żądań i postulatów. Gdzieindziej byłoby rzeczą wprost niedopuszczalną, by w chwili, kiedy po przeprowadzeniu czasem aż zbyt długich badań, studyów i ekspertyz naukowych, kiedy wreszcie po dziesięcioletniem kunktatorstwie rozpoczęto nawet faktyczną budowę dróg spławnych na terenie galicyjskiem, by wtedy dopiero podnoszono ze strony fachowców nowe zupełnie postulaty, zmieniające podstawy zamierzonego projektu.

Podobne postępowanie z naszej strony — ze strony walczącej o ustawę z 1901-go roku — wnieść musi w dziedzinę tej ciężkiej walki chaos i rozprzężenie, wielce szkodliwe dla samej sprawy. Źródła zaś niektórych spóźnionych pomysłów szukać należy w trudnościach natury politycznej i finansowej, na które natrafiła pełna realizacja wspomnianej ustawy i płynącej stąd niewierze w jej wykonanie

Nie mając wiary w zwycięstwo, nie traktowaliśmy do niedawna na seryo naszych postulatów w sprawie kanałowej — nie troszczyliśmy się o jej postanowienia i tych postanowień losy. I dlatego tak późno przypomnieliśmy sobie n. p. że lepiejby było przełożyć trasę na przestrzeni Kraków-Granica śląska na północ i zbliżyć ją do już istniejących kopalni węgla kamiennego, dlatego również są możliwe w naszym gronie wnioski, podobne do wniosku inż. Maurycego Machalskiego — żądającego w obecnej chwili zmiany projektowanych kanałów austriackich z 600 tonowych na 200-sto tonowe. Do wniosków podobnych doszedł autor na podstawie następujących przesłanek.

Statek o dużej pojemności mający wyładować swój towar w kilku portach pośrednich naraża się w portach pośrednich na dużą stratę czasu potrzebnego do częściowego wyładowania. Ten wzgląd, jak i niemożność wyzyskania całej pojemności statków o dużej pojemności jest dalszą przyczyną wzrastania kosztów trakcyi takimi statkami. Transport więc statkami o mniejszej [200 t.] pojemności jest według

wywodów i obliczeń w broszurze przeprowadzonych i dogodniejszy i tańszy — od transportu statkami o pojemności większej n. p. 600 ton. Kanały galicyjskie połączą Wisłę z Dniestrem. Ponieważ obie te rzeki po przeprowadzeniu potrzebnych robót zdolne będą podtrzymać transport co najmniej 200 tonowych statków, kanały więc nasze zachować muszą ten sam typ, bo niema na świecie drogi wodnej, na którejby kursowały statki większe, aniżeli na rzekach połączonych tym kanałem. Odra od Koźła (tuż przy ujściu dawnego kanału Kłodnickiego) do Szczecina, a więc na długości 625 km urządzona jest dla statków 450 t., nie można przeto budować kanałów galicyjskich na 600 t. bo z chwilą połączenia tychże z niemieckimi drogami wodnymi trzebaby przeładowywać towar na granicy pruskiej. Ruch transito z Rosyi będzie możliwy jedynie tylko dla 200 t. statków, dla nich bowiem najwyżej dostępny jest Dniestr w rosyjskiej swej części.

Profil kanałowy należałoby jednakowoż odrazu pogłębić tak, by można było z czasem przebudować kanały galicyjskie na łodzie 450 tonowe, kiedy zajdzie tego potrzeba.

Stanie się to z chwilą odbudowania kanału Kłodnickiego przez rząd pruski i z chwilą uzyskania na Wiśle i Dniestrze spławności dla 450 ton łodzi (?) Potrzebne wydatki na przebudowę szluz, stworzenie dziesięciu mijaków między przekroczeniem Raby i Sanu oblicza pan Machalski na łączną sumę . . . . . 3 160 000 kor.  
koszta budowy kanału 200 t. . . . . 150 000 000 „

Razem 153 160 000 kor.

co w porównaniu z kosztami budowy kanałów 600 t. wynoszących 301 070 000 koron daje zdaniem jego oszczędność 147 910 000 koron.

Korzyści projektu proponowanego przez autora omawianej broszury są nabyt widoczne o ile zdecydujemy się pójść w całej sprawie po linię najmniejszego oporu. Przez uzyskanie tak dużych oszczędności w zamierzonych budowlach — usuwamy wszelkie trudności finansowe, zachęcamy przez to skarb państwa do śmielszego angażowa-

nia się w tym kierunku, zmniejszymy zobowiązania kraju. Stojąc na wręcz przeciwnym stanowisku nie podnosiłbym polemiki z autorem, gdyby nie desorientacja pojęć, jaką broszura p. Machalskiego zaczyna wywoływać w pewnych niefachowych kołach. Dla nich nietyle są ważne jego wskazania natury technicznej, ile 50% oszczędność, którą uzyskać można przez proponowane przez p. Machalskiego zmniejszeniu ustalonego profilu kanałowego. Przypomnieć więc pragnę ogłosić najbardziej zasadnicze motywy, które nie pozwalają na zmniejszeniu przyjętego przez rząd centralny typu łodzi kanałowej.

Wielkość profilu kanałowego, a co za tem idzie i wielkość statków, mających na danej drodze wodnej kursować — była przedmiotem niejednokrotnych rozważań i wniosków w kołach fachowych. Ostatnio poświęcono tej sprawie sporo czasu na XII-tym wszechświatowym kongresie wszechświatowym w Filadelfii 1912 roku, którego sprawozdania pozwolą mi posłużyć się ustalonymi wytycznymi w tym względzie. Koszta z budową kanału związane zależą w prostym stosunku od jego przekroju poprzecznego. Topograficzne ukształtowanie terenu, położenie ważniejszych miejscowości, które wymagają częstokroć kosztownych bocznych linii — rzeki i źródła, z których czerpiemy wodę — wszystko to wpływa także na kosztorys kanałowy. Zwiększenie jednakowoż profilu poprzecznego podnosi wybitnie koszta budowy — a stąd wynikałby wniosek, uzasadniający dążenie do pomniejszenia typu kanałowego. Wzrost kosztów jest tem większy im trudniejszy jest teren.

Przy wyborze profilu kanałowego zwrócić dalej musimy uwagę na już istniejącą sieć dróg spławnych w danym kraju, a dalej na potrzeby przemysłu i handlu krajowego. Jakość towarów podlegających transportowi wpływa także na wielkość łodzi transportowej.

Towary masowe — jak ruda, węgiel, zboże, drzewo, ropa, które łatwo i w sposób mechaniczny załadować można w jednym z portów, w innym natomiast wyładować, wymagają okrętów o wielkiej pojemności, podczas gdy dla towarów mieszanych i wytwórstwa przemysłowego nadają się lepiej okręty małe.

Kraje posiadające stałą sieć kanałową a dalej kraje o specjalnych centrach przemysłowych mających odrębne wymogi i prawa, nie łatwo decydują się na zmianę profilu — chociażby stary okazał się niewystarczającym. Klasycznym krajem wązkich dróg spławnych popierającym niejako wywody omawianej broszury jest Francja. We Francji istnieją drogi wodne od trzech stuleci — inne zaś od r. 1849 — w którym to czasie wybudowano przeszło 4000 km kanałów.

Urządzenie na 300 tonowe statki utrzymało się do dzisiejszej chwili, pomimo, że sprawa powiększenia tego typu zajmowała oddawna umysły francuskich uczonych. Jeszcze mniejsze wymiary otrzymały kanały angielskie zbudowane w XVIII wieku w samem sercu Anglii, których słuzy komorowe były 24 met. długie. Trzeba jednakowoż zważyć, że podówczas jedyną konkurencyą dla dróg wodnych stanowiły gościńce państwowe, w przeważnej części strategiczne, na których transport przy pomocy wozów był bardzo drogi. Dlatego dążono do możliwie najtańszych budowl, by zmniejszyć raty amortyzacyjne włożonego w budowę kapitału. Rywalizacja nie była podówczas

trudna, bo koszta transportu kołowego wynosiły na jedną tonę km. 16 fenigów — udogodnienia zaś w ruchu były bardzo prymitywne. Ta postać rzeczy zmieniła się zupełnie z chwilą rozwinięcia się ruchu kolejowego. Koleje obniżyły z jednej strony koszta transportu na 3:2 — do 2:4 fenigów za tonę/km. — z drugiej zaś podniosły szybkość i jednostajność ruchu w znakomitym stopniu. Dziś więc o konkurencyi z kolejami myśleć nie można. Wóz bowiem kolejowy docierający aż do progu fabryki mieć będzie zawsze pierwszeństwo przed okrętem. Zadaniem dróg spławnych w dzisiejszej dobie jest znaczne obniżenie taryf przewozowych przede wszystkim dla towarów masowych, a nie rywalizacja z drogami żelaznymi co do jakości ruchu. Obniżenie to powinno osiągnąć te granice — o jakich zarządy kolejowe nie mogą myśleć — bez narażenia się na poważne straty materialne.

Przez to właśnie oddają drogi wodne nieocenione wprost usługi ruchowi handlowemu i przemysłowi. Zadaniu temu podołać mogą jedynie tylko okręty o dużej pojemności. Wbrew bowiem pogładowi p. Machalskiego udowodniono powszechnie, że te właśnie okręty posiadają najtańszą taryfę przewozową, ponieważ koszta siły pociągowej, załogi i utrzymania okrętu nie rosną w tym samym stosunku co jego zdolność załadowywania. Tak np. na Renie przez wprowadzenie 1500—2000 t. okrętów — obniżyły się znacznie taryfy przewozowe spadając na 3:003 mk. za 1 tonnę km. Co więcej, na kongresie kolejowym w Bernie z roku 1910 udowodnili wybitni inżynierowie francuscy, że taryfy kolei północnych we Francji są niższe od taryf przewozowych 300 tonnowych statków — z czego jasny płynie wniosek, że tego rodzaju kanały należą dziś do przeżytków. I dlatego na obecnym kongresie wodnym w Filadelfii podniesiono zgodnie, że nawet 300 tonowe kanały są za małe i że na przyszłość byłoby rzeczą bezużyteczną budować drogi wodne o tak małych wymiarach. Zdaniem referentów wszystkich krajów Europy — lepiej jest w danym razie zbudować kolej, aniżeli kanał 300 tonowy. Nie spełni on bowiem nigdy swej właściwej roli — t. j. nie stanie się tańszą od drogi żelaznej linią transportową. Jakże wobec tej jednoznacznej opinii europejskich i amerykańskich referentów wyglądają żądania p. Machalskiego, dla którego nawet 300 tonowe kanały wydały się na galicyjskie stosunki za duże i który proponuje 200 tonowe drogi wodne?

Pominąwszy już bowiem fakt, że przyszłe kanały galicyjskie transportować będą w pierwszym rzędzie nie wyroby przemysłu naszego, lecz produkty masowe, jak kamień, węgiel, ropę, zboże i t. p. a dla tych towarów nadają się tylko łodzie o większej pojemności, zwrócić muszę uwagę szanownego autora na wielkie nadzieje, jakie przywiązujemy wszyscy do przyszłych dróg wodnych w Galicyi i ich dobroczynnej, niezmiernie doniosłej roli w odniesieniu do węglowego Zagłębia krakowskiego. Rozporządzając olbrzymimi zapasami węgla kamiennego liczyć musimy w chwili uzyskania taniej komunikacji wodnej na wzrost jego zapotrzebowania i konsumpcyi. Zapotrzebowaniu temu uczynić winien zadość nasz węgiel krajowy występując w krainach naddunaskich łącznie z węglem śląsko-morawskiego Zagłębia — zapotrzebowanie zaś galicyjskie pokrywając wyłącznie własnymi siłami. Tak jednakowoż na Zachodzie, jak

i na Wschodzie ma on dzisiaj do zwalczenia dla siebie konkurencyę węgla pruskiego, który w dzisiejszych warunkach ma w jednym kierunku naszą produkcją przewagę wskutek lepszego położenia geograficznego, w drugim zaś z powodu protekcyjnych taryf kolejowych.

Nie leży chyba w naszym interesie ułatwienie konkurencyi pruskiemu węglowi przez staranie się o bezpośrednie połączenie z Odrą naszych przyszłych dróg wodnych.

Owszem dbając przedewszystkiem o rozszerzenie zbytu węgla krajowego, musimy równocześnie stwarzać dla produktu pruskiego rozmaite trudności na własnym przynajmniej terenie, czy to przez stosowanie odpowiedniej taryfy przewozowej, czy też przez narażanie go na trudności i koszta z przeładowaniem złączone. Tak być powinno, przynajmniej w pierwszej fazie rozwoju węglowego Zagłębia krakowskiego. Nie miejmy zresztą złudzeń w tym kierunku i troskę o połączenie z Odrą i wschodnią siecią kanałów niemieckich (która tem się różni od sieci zachodniej, że jej profil kanałowy jest mniejszy) pozostawmy odnośnym czynnikom pruskim. Nie zaniedbają one niczego ze swej strony, co będzie prowadzić do ochrony produkcji własnej i rozszerzenia jej rynku zbytu. A węgiel pruski nie będzie mógł posługiwać się na terenie galicyjskim drogami żelaznymi z chwilą wybudowania dróg spławnych — dzięki tańszej taryfie przewozowej na drogach wodnych, posługując się zaś drogą wodną narażałby się musiał na dwukrotne przeładowanie w jednej ze stacji granicznych, lub w Krakowie i na stacji odbiorczej — przez co nie wytrzymałby konkurencyi z węglem galicyjskim; jasny stąd płynie wniosek, że Prusy postarają się pierwsze o bezpośrednie połączenie z naszymi drogami wodnymi i o ujednostajnienie ruchu transitoowego z Zachodu na Wschód. Odbudowując zaś kanał kłodnicki przecinający pruskie zagłębie węglowe, zastosują się na pewno do typu przyjętego u nas, tem bardziej, że odpowiada on przeciętnej typów niemieckich.

Nie chciałbym ażeby z powyższego rozumowania wysnuł ktokolwiek wniosek, że przyszły kanał galicyjski traktować należy jako odrębną, zamkniętą w sobie sieć dróg wodnych. Wniosek taki ogranicza w wysokim stopniu światowe znaczenie projektowanych u nas dróg spławnych. Kanały galicyjskie bowiem poza swoim lokalnym znaczeniem, które wskutek geograficznego wydłużenia kraju jest bezsprzecznie duże, zyskają na wartości przedewszystkiem przez to, że będą w przyszłości jednym z najważniejszych ogniw, łączących środkowo-europejską sieć handlową ze Wschodem.

Połączenie to uzyskać możemy w dwóch kierunkach, pierwszym, za pośrednictwem kanału Dunaj-Odra-Wisła, — drugim, przy zużytkowaniu odbudowanego kanału Kłodnickiego. Bezwątpienia ten ostatni odgrywać będzie w stosunku do nas olbrzymią wprost rolę. Wprowadza on galicyjskie drogi wodne w bezpośredni kontakt z Odrą — do Szczecina — następnie zaś przy pomocy istniejących już dróg wodnych z Berlinem, a przez Elbę z Hamburgiem. Umożliwi nam przeto dostęp do 3000000 stolicy mocarstwa Niemieckiego, do morza wschodniego pod Berlinem, a północnego pod Hamburgiem. A że w przyszłości projektowane jest bezpośrednie połączenie Elby z Wezerą, tej ostatniej z Renem — Galicya więc

zostałaby połączona — przy pomocy istniejącej sieci dróg wodnych wprost z Holandją i jej olbrzymimi portami morskimi. Projekty te otwierają przed naszym gospodarstwem krajowym i narodowym świetne perspektywy rozwoju. Stwarzają przedewszystkiem dla naszych masowych produktów rolniczych, dla galicyjskiego bydła, drzewa i olejów mineralnych niezmiernie korzystne konjunktury handlowe przez połączenie tanią drogą wodną naszego stałego organizmu gospodarczego ze silnem i wysoce rozwiniętem pod względem przemysłowym państwem niemieckiem o 65000000 ludności, a dalej z Holandją, a nawet Anglią.

Z tego więc względu liczyć trzeba na duży ruch transportowy na kanałach galicyjskich — który się wzmóże potężnie przez skierowanie ruchu handlowego, zdążającego ze Wschodu na Zachód. Pamiętając o tem nie możemy kępować przyszłego rozwoju naszych dróg wodnych przez zastosowanie tak małych jak 200 tonowe łodzie. Biorąc w rachubę przyszły ruch transportowy na danej drodze wodnej, pamiętać musimy o tem, że nowo zbudowany kanał ożywia i podnosi znakomicie daną okolicę — wzmaga w olbrzymim stopniu ruch handlowy i przemysłowy. Nie spełniłby tej roli nigdy kanał 200 tonowy, który już w samem założeniu skazany byłby na nędzną i mizerną vegetacyę.

Kanał galicyjski w tem szczególnem znajduje się położeniu — że tak transport wewnętrzny krajowy, jak i zagraniczny polegać będzie w pierwszym rzędzie na towarach masowych o dużych objętościach, wymagających dużych statków.

Ciąg główny bowiem handlowy ze Wschodu na Zachód obejmie przedewszystkiem surowe płody głębi rosyjskiej — a tylko w drodze powrotnej wozik będą okręty wyroby przemysłu zachodniego — podówczas jednakowoż mogą te okręty powracać nie pełne. Jest to jeden z dalszych argumentów przemawiających za zastosowaniem u nas łodzi 600 tonowych.

Nie możemy również dostosować się w obecnej dobie do stosunków panujących na wschodzie w tym względzie. Tam bowiem panuje stan dziki w dziedzinie dróg wodnych. Dniestr pozagalicyjski nie może nam narzucać typu kanałowego — doszlibyśmy bowiem w takim razie do absurdalnych wniosków. Kanały galicyjskie są przedłużeniem zachodniej sieci kanałów spławnych i do niej stosować się winny, torując drogę dla idei sztucznych dróg na wschodzie i propagując postęp techniczny w tym kierunku.

O wyborze normalnego profilu kanałowego na przestrzeni Dunaj-Odra-Wisła zawyrokowała konieczność wprowadzenia łodzi kursujących na Dunaju, bez przeładowania do przyszłego kanału. Przeprowadzone próby i badania wykazały dowodnie, że najekonomicznijszym typem z kursujących na Dunaju łodzi jest łódź 600 tonowa o 67 m łącznej długości, 8.2 m szerokości i przy 1.8 m zanurzeniu. Taki też typ ustalono dla drogi wodnej Dunaj-Odra-Wisła i taki obowiązujący nas musi na kanale spławnym Wisła-Dniestr, o ile nie chcemy stworzyć w Galicyi odrębnej, trzeciorzędnej sieci kanałowej.

Nie znaczy to, ażeby na kanałach galicyjskich musiały kursować tylko sześćset tonowe statki — które nie będą mogły wpływać na nasze naturalne drogi wodne Wisłę i Dniestr. W tym kierunku pa-

nować będzie na przyszłych drogach wodnych Galicyi wielka rozmaitość, którą regulować będzie życie samo, nie możemy jednakowoż krępować jego inicjatywy przez wybudowanie kanałów małych, których rozszerzenie i pogłębienie, i przebudowa obiektów jest niezmiernie kosztowna, a w naszych ciężkich warunkach finansowych wprost nie przeprowadzalna.

W ostatnich czasach zauważyć się zresztą daje na wszystkich liniach wodnych świata niepomierny wzrost łodzi transportowej. I tak np. na Odrze kursowały ongiś 30 t. łodzie — obecnie dochodzą do 400 t. W najnowszych zaś czasach projektuje rząd pruski na Śląsku pruskim duży 1500 hektarów obejmujący zbiornik retencyjny, rząd zaś austriacki ze swej strony ma zamiar wybudować zbiornik na Śląsku austriackim; te inwestycje podniosą najniższe stany wodne na Odrze podczas lata, ujednostajnią żeglugę, zapewnią jej dalszy rozwój.

Pouczejacy dla nas musi być w tej chwili przykład przebudowy olbrzymiego kanału w północnych Stanach Zjednoczonych łączącego rzekę Hudson z jeziorem św. Wawrzyńca. Rozpoczęty w 1817 roku — a w przeciągu lat ośmiu ukończony ponad 600 km długi — kosztował 52.5 mil. dolarów. Niezmiernie szybki rozwój ruchu transportowego na tej drodze wodnej wykazał jednakowoż wnet, że założenia, któremi się przy projektowaniu kierowano były zbyt mało śmiałe, warunki zaś żeglugi przez nie stworzone nie wystarczające. Rozszerzenie więc i pogłębienie kanału, oraz odpowiednie powiększenie obiektów okazało się rzeczą niezbędną.

Konkurencja dróg żelaznych spowodowała powiększenie pierwotnej objętości łodzi kanałowych. W r. 1876 przeprowadzono więc potrzebne zmiany przy dużym nakładzie kapitałów, narażając przez to na zupełną zagładę rentowność drogi wodnej. I to jednakowoż nie wystarczyło na długi okres czasu, bo już w roku 1905 okazała się nowa potrzeba dalszych inwestycji, które uchwalono przeprowadzić kosztem 101 milionów dolarów, opłacając w ten sposób sownie brak przenikliwości na dalszą metę swoich poprzedników. Obecnie wybudowano tam szluzę na 2500 tonnowe łodzie.

Drugiego przykładu powiększania łodzi transportowej dostarczy nam żegluga na Renie gdzie kursowało

|                       |      |         |
|-----------------------|------|---------|
| w roku 1877:          |      |         |
| od 100—200 t. pojemn. | 2133 | okrętów |
| „ 200—400 t. „        | 598  | „       |
| „ 400—800 t. „        | 115  | „       |
| w roku 1897:          |      |         |
| od 100—200 t. pojemn. | 1450 | okrętów |

od 200—400 t. pojemn. 73 okrętów

„ 400—1400 t. „ 968 „

Wydatne zmniejszenie się liczby statków małych, zwiększenie się zaś liczby statków dużych jest najlepszym, bo z życia wprost wziętym dowodem, że statki o większej pojemności są ekonomiczniejsze. Wszystkie więc nowe kanały niemieckie uzyskują wielkie wymiary — przyjąwszy za minimalny typ 600 tonowe statki.

Niemieckie izby handlowo-przemysłowe stawiają jeszcze dalej idące żądania. Wskazując na fakt, że od r. 1905 na Renie nie zbudowano łodzi poniżej 1450 t., od roku zaś 1907 poniżej 1750 t., żądają wprowadzenia 2000 tonowych łodzi — uznając dotychczasowe wielkości za niewystarczające.

Wspaniała sieć dróg wodnych Francji założona w 1879 roku spowodowała tamże zastój w tym kierunku. Za nowe są to linie aby je już obecnie przebudowywać. Pod naporem zmienionych stosunków obecnych z chwilą kiedy koleje zniżyły znacznie opłaty transportowe od towarów masowych na dalekie odległości — zastanowić się musieli inżynierowie francuscy nad ulepszeniem dróg wodnych. Szukając najtańszej i najłatwiejszej drogi — postanowiono na niektórych na razie liniach zwiększyć szluzę komorowe do tego stopnia — by mógł od razu szluzować — a więc i kanałem transportować po dwa statki 300 tonnowe. Najnowsze zaś drogi założono u wstępu na wielką skalę — przyjmując głębokość 3 m etrową — a szluzę 160 m długie i 16 m szerokie, — tak że zdolne są one przyjąć nawet 1200 tonowe statki. Tak więc Francja posiada dzisiaj niejednorodną sieć dróg spławnych — że jednakowoż jest to kraj wysoce pod względem przemysłowym rozwinięty — o różnorodnym ruchu transportowym pomiędzy poszczególnymi dzielnicami — rozmaitość przeto typów dróg spławnych utrzymać się tam daje z powszechną korzyścią dla handlu i przemysłu.

Kanały włoskie przyjęły za typ normalny 600 t statki.

Wszyscy więc dzisiaj dążą do zwiększenia pojemności łodzi transportowej — stwierdziwszy za Sympherem, że kanały o łodziach dużej pojemności od 400-tonowych począwszy, wykazują znakomity rozwój, znikają zaś prawie zupełnie drogi o mniejszej zdolności spławnej. Nie podnośmy więc i my przeżytków dawno zarzuconych w Europie — nie stwarzajmy nawet drogą teoretycznych rozważań unikatów — jedynych — jak na wiek XX w swoim rodzaju. Choćbyśmy bowiem przez to nie osiągnęli zmiany ustalonego już typu kanałowego — wnosimy w chaos walki o sprawę kanałową nowe zamieszanie i rozprzężenie.

## Organizacya

### działu utrzymania i budowy drogi przy kolejach.

Podał A. W. Krüger.

(Dokończenie).

Przy tej sposobności można nadmienić, że nie wszystkie czynności kontrolorów są tak strasznie trudne, żeby ich wykonywać nie mogli i młodszy i mniej doświadczeni.

Zrozumienie tego stanu rzeczy poczyną się już objawiać pośród urzędników; odczuwają oni, że nie mogą być tem, czem być powinni i zaczyna brakować kandydatów na posady kontrolorów. Rozumimy, że

znachodzą się oni we Wiedniu, Pradze lub Lwowie, ale z pewnością nie pociągają ich tam względy służbowe, tylko to, co daje rodzinie wielkie miasto. Dyrekcyjne usadowione w mniejszych miejscowościach, bez uniwersytetów, cierpią właśnie na brak kandydatów kontrolorskich i tu nawet nie pomagają przyręty. Posad nie można obsadzić, stan taki trwa lata i co najciekawsze, obchodzą się bez nich...

Przy kolejach państwowych władze centralne we Wiedniu, jak i niektóre dyrekcyjne podzielają zapatrywanie że kontrolorowie dyrekcyjni nie stanowią doskonałego rozwiązania sprawy.

W roku 1911 podniesiona zdrowa myśl utworzenia samodzielnych inspektoratów z obowiązkiem niezawisłej kontroli i przestrzegania jednolitości w administracji i budownictwie, zdawała się prowadzić do zamierzonego celu z niewielkim nakładem kosztów.

Ale kolej jest nie tylko organizmem technicznym, ale i handlowym.

Dotychczasowe już przeładowanie urzędów kolejowych administracyjnymi czynnościami, rzuciło postrach między interesowane sfery pozakolejowe, że to będzie droga do utworzenia nowego urzędu, nowej instancji, nowej placówki i siedziby biurokratyzmu. Zresztą projektodawcy mogą mieć na razie najlepsze intencje, ale tkwiący w zarządzie zły duch, może z czasem z najlepiej pomyślanego samodzielnego urzędu kontroli zrobić przechówek i twierdzę fabrykacji aktów i utrudnień. Sfery handlowe, strony prywatne, a nawet część dyrekcyi kolejowych, przyjęły projekt z niedowierzaniem, oświadczają się przeciw niemu, to też nie przedarł on się dotąd poza ramy zielonego stolika.

Dowiedzione jest tyloletnią praktyką, że kontrolorowie przydzieleni do dyrekcyi, nie zupełnie odpowiadają swojemu celowi, zaś utworzenie oddzielnych inspektoratów kontroli, jest niechętnie widziane w świecie handlowym i przemysłowym. Należy zatem szukać wyjścia, któreby dawało racjonalne rozwiązanie.

By kontrola została usamodzielnioną i wydzieloną z pod bezpośredniego wpływu organów dyrekcyi, zbliżoną do poddanej jej linii i usadowioną w centrum służby egzekutywnej, najlepsze będzie rozwiązanie, gdy ją przydzielimy do niektórych istniejących sekcji konserwacji, powiększając odpowiednio ich zakres działania.

Sekcje takie z zakresem niejako okręgowym, w punktach węzłowych dróg żelaznych, oprócz swoich dotychczasowych obowiązków będą miały przydzieloną kontrolę nad pewną ilością sekcji przylegających. Naczelnikowi takiej sekcji okręgowej, lub inspektoratu — mniejsza jak to nazwiemy — będą dodani dwaj zastępcy, jeden dla kontroli, a drugi dla służby wewnętrznej. Naczelnik takiej wielkiej sekcji samodzielnej, na którego będzie wybrany, rutynowany i jeden z najstarszych urzędników, będzie obowiązany dla utrzymania jednolitości w pracach i kontroli, do objazdu całego okręgu i będzie mógł kierować wydatnymi objazdami przydzielonego mu do kontroli zastępcy, albo nawet i jeszcze pomocniczego urzędnika, którzy znowu będą mogli korzystać ze wskazówek swego rutynowanego szefa.

Co do samej kontroli powinna ona być unormowana odpowiednimi przepisami.

Dla spraw, gdzieby potrzebne było zetknięcie się z dyrekcją, mogłyby być urządzone konferencje peryodyczne lub na osobne zawezwania.

W ten sposób nie tworzyłoby się nowych urzędów, a powstałyby samodzielne wyższe stanowiska dla ludzi zasługi i doświadczenia, i kontrola stałaby się faktyczną, a nie formalnościową.

Do tych sekcji okręgowych dałoby się przyłączyć agentury koncentrujące składy materiałów, o których mówiłem w ustępie o sekcjach. Z połączeniem takiej sekcji centralnej z kontrolorem byłby zatem także połączony urzędnik rachunkowy i magazynier.

Tam, gdzie istnieją oddzielne urzędy kontroli, jak na liniach byłej kolei północnej, nastąpiłoby tylko ich zlanie z odnośnymi sekcjami miejscowymi.

Personal potrzebny do zastępstw i praktykanci koncentrowaliby się przy sekcjach okręgowych.

Nad sekcjami okręgowymi wykonywaliby kontrolę naczelnicy oddziałów dyrekcyi i ich zastępcy.

Sama kontrola w tych warunkach nie obciążałaby budżetu żadnymi nowymi wydatkami.

Podobna organizacja kontroli istnieje w służbie politycznej przy starostwach.

## VIII.

*(Grupa, naczelnictwo oddziału, dyrekcyja, zarząd centralny).*

Złatwiwszy się w ten sposób z faktyczną kontrolą, przechodzimy po ostatecznego ogniwa w organizacji, do dyrekcyi i istniejącego przy tejże naczelnictwa oddziału utrzymania i budowy drogi.

Na czele Oddziału stoi naczelnny inżynier, zwany różnie przy różnych zarządach kolejowych, ze swoim zastępcą, podporządkowani im są kierownicy grup.

Rozdział grup powinien być następujący: nadzoru szlaku i spraw personalnych, rachunkowo-materiałowa, podłoża z wykupnem gruntów, mostów, nawierzchni i urządzeń stacyjnych, budowli lądowych naziemnych, urządzeń sygnalizacyjnych i mechanicznych, wreszcie robót inwestycyjnych łącznie z biurem konstrukcyjnym.

Przy kolejach skarbowych istnieje przybliżony rozkład grup.

Zależnie od wielkości dyrekcyi można te grupy ze sobą zlewać, ilość ich pomniejszać i odwrotnie. Nawet jest rzeczą wskazaną czasowe zlewanie grup, gdy w której z nich zmniejszą się czynności, albo zabraknie ukwalifikowanych sił do kierownictwa.

Wszystkie sprawy, nie należące do sekcji i kontroli, mają być skoncentrowane w dyrekcyach bez lęklwego oglądania się na instytucję centralną.

Do urzędu centralnego przy kolejach prywatnych, a ministerstwa kolejowego przy kolejach skarbowych, winny należeć tylko sprawy najogólniejsze i zasadnicze, wymagające jednolitego zatlawienia w całym organizmie kolejowym, konstruk-

cye planów typowych i wreszcie kontrola dzisiejszej generalnej inspekcji. Nie może ta kontrola jednak współzawodniczyć z kontrolą wewnętrzną dyrekcji — musi obejmować sprawy najogólniejsze,

troszczyć się o ducha pośród służby i urzędników, bezpieczeństwo ruchu, znajomość przepisów.

Tu już wychodzimy za ramy, zakreślone dla tego tematu.

## Ścinanie i ciągnięcie główne w mostowych belkach żelbetowych

obliczane wedle nowych przepisów.

Napisał Władysław Łasiński.

Przepisy austriackie z 1911 r. dla zeszkłódów żelbetowych, nakazują wyznaczać ilość strzemion i odgięcia wkładek ciągniętych, nieco odmiennie niż dawniej.

Gdy nateżenia ścinające i nateżenia główne przekraczały granice dozwolone, wymagały dawne przepisy przeniesienia tego nadmiaru nateżeń na strzemiona, i odgięte, względnie dodatkowe wkładki żelazne bez dalszych ograniczeń.

Nowe przepisy żądają dodatkowo takiego doboru przekroju betonu i żelaza, żeby beton mógł przenieść 30% (najwięcej 40%)<sup>1)</sup>, zaś żelazo najmniej 60% (najwięcej 70%) całego poziomego nateżenia ścinającego, względnie nateżeń głównych, przy równoczesnym zachowaniu granicy nateżeń dopuszczalnych, przepisami wyraźnie określonych.

Nateżenia dopuszczalne na ścinanie i ciągnięcie główne są jednakże dla tej samej mieszaniny żelbetu i tak:

|            |     |     |                        |
|------------|-----|-----|------------------------|
| dla betonu | 1:3 | 1:4 | 1:5                    |
| $t_s = 4$  |     | 3.5 | 3 kg/cm <sup>2</sup> , |

a wyznaczać je musimy zawsze wedle fazy drugiej.

### A. Siły ścinające poziome.

Nateżenie ścinające poziome

$$t_s = \frac{S}{J} \cdot \frac{Q}{b} \dots \dots \dots 1)$$

gdzie oznacza:  $S$  moment statyczny,  $J$  moment bezwładności urojonego (idealnego) przekroju belki, — obydwą ze względu na oś obojętną;  $Q$  siłę poprzeczną w badanym przekroju, zaś  $b$  szerokość żebra.

Cała siła ścinająca pozioma

$$T_s = b t_s = \frac{S}{J} \cdot Q \dots \dots \dots 2)$$

Nazwijmy nateżenia dopuszczalne na ścinanie: dla betonu  $\sigma_b$ , dla żelaza  $\sigma_e$ , to na beton można było dawniej przenieść siłę:

$$T_b = b \sigma_b$$

zaś resztę, t. j.

$$T_e = T_s - T_b = b (t_s - \sigma_b) = b \sigma_e$$

musiały przenieść strzemiona.

Teraz dla betonu musi być zachowany warunek:

$$1) \quad \left. \begin{array}{l} \sigma_b \leq 0.3 t_s \\ \text{czyli} \quad t_s \leq 0.33 \sigma_b \end{array} \right\} \dots \dots \dots 3)$$

<sup>1)</sup> Tam, gdzie pracuje wspólnie z żelazem.

Gdy zaś nazwiemy przekrój jednego ramienia strzemiona kilkuramiennego  $\varphi$ , ilość ramion  $n$  i odstęp strzemion  $c$ , to na jednostce długości belki pracuje na ścinanie powierzchnia przekroju żelaza  $\frac{n \cdot \varphi}{c}$  a siła, którą może przenieść żelazo, musi czynić zadostę warunkowi:

$$2) \quad \left. \begin{array}{l} T_e (= \frac{n \cdot \varphi}{c} \cdot \sigma_e) \leq 0.6 T_s \\ \text{czyli} \quad t_s \geq 2.5 \sigma_b \end{array} \right\} \dots \dots \dots 4)$$

Możemy tu odróżnić dwa wypadki:

$$a) \quad T_e \leq 0.6 T_s$$

$$\text{wtedy} \quad T_e = \frac{n \cdot \varphi}{c} \cdot \sigma_e = b (t_s - \sigma_b)$$

stąd nateżenie w żelazie

$$\sigma_e = \frac{b \cdot c}{n \cdot \varphi} (t_s - \sigma_b) \dots \dots \dots 5)$$

b) Może się zdarzyć, że

$$T_e < 0.6 T_s, \text{ wtedy przyjąć musimy} \\ T_e = 0.6 T_s, \text{ czyli}$$

$$0.6 T_s = \frac{n \cdot \varphi}{c} \cdot \sigma_e = 0.6 b t_s$$

a stąd

$$\sigma_e = 0.6 \frac{b \cdot c}{n \cdot \varphi} \cdot t_s \dots \dots \dots 6)$$

Zwykle jednak w praktyce przyjmuje się stały przekrój strzemion a wtedy wyznacza się zmienny odstęp  $c$ . Dla  $\sigma_e = 600 \text{ kg/cm}^2$  i stałego  $n \cdot \varphi$  otrzymujemy z równań 5), 6) i 1)

$$c = \frac{600 \cdot n \cdot \varphi \cdot \frac{J}{S}}{Q - b \sigma_b \frac{J}{S}} \dots \dots \dots 7)$$

$$c = 1000 \cdot n \cdot \varphi \cdot \frac{J}{S} \cdot \frac{1}{Q} \dots \dots \dots 8)$$

Zależnie więc od warunków określonych równaniem 1.) użyjemy do wyznaczenia odstępów strzemion o stałym przekroju — równania 7.) lub 8.). W tych równaniach oprócz zmiennej  $c$  i  $Q$ , występuje ilość  $\frac{I}{S}$ , której naprzód ściśle określić nie można.

Ale z powodu, że ten stosunek niewiele się zmienia nawet przy znacznej zmianie przekroju belki, możemy dla przekrojów położonych bliżej podpory przyjąć stosunek wyznaczony w przekroju podporowym

(n. p. do  $x = \frac{l}{4}$ ), a dalej, aż do środka belki, średnią wartość podporowego i środkowego. Te dwa przekroje dadzą się naprzód prawie pewnie ustalić. Mając wykres największych sił poprzecznych, wyznaczmy odstęp  $c$  dla odczytów  $Q$  n. p. co metr od podpory do środka, kreślimy w znany sposób rozbieżne hiperbole, podobnie jak dla złożonych dźwiagarów drewnianych, wyznaczając ostateczne odstępów sposobem wykreślnym.

### B. Ciągnięcie główne.

W każdym ustroju żelbetowym zginanym, w którym użycie strzemion okazało się konieczne do pokonania nadmiaru siły ścinającej, musimy odgiąć w przekroju zbyteczne albo wstawić dodatkowe wkładki ukośne dla przeniesienia natężeń ukośnych, z których uwzględniamy jedynie ciągnięcie główne  $\sigma_z$ , które w osi obojętnej belki działa pod  $\alpha = 45^\circ$  i ra-

chowane na jednostkę powierzchni prostopadłej do kierunku działania, jest równe co do wielkości tak pionowej, jak i poziomej sile ścinającej  $t_s$  w tym samym przekroju.

Ciągnięcie główne rachowane na jednostkę długości osi belki

$$T_z = b \cdot \sigma_z \cdot \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{S}{J} \cdot Q. \quad (9)$$

Na odgięte wkładki przypadnie siła:

$$T_c = \frac{\sqrt{2}}{2} [T_z - T_b] = \frac{\sqrt{2}}{2} \left( \frac{S}{J} \cdot Q - b \sigma_b \right) = \frac{\sqrt{2}}{2} b (\sigma_z - \sigma_b)$$

Nadmiar ciągnięcia wystąpi wtedy, gdy  $\sigma_z > \sigma_b$  albo  $T_z > T_b$ , musimy go zatem przenieść na odgięte wkładki ale w ten sposób, żeby zachować wspomniany warunek t. z. ma być

$T_c = 0.6 T_z$ , przyczem najw.  $T_c = 0.7 T_z$ , gdyby zaś było  $T_c < 0.6 T_z$ , to trzeba wyznaczyć ilość odgiętych wkładek dla  $T_c = 0.6 T_z$ . (Dok. n.).

## Wiadomości z literatury technicznej.

### Budowa dróg.

— Bruk z płyt wulkanolowych. W ostatnich czasach pojawił się nowy rodzaj kamienia sztucznego, zwany wulkanol, przeznaczony do wykonania nawierzchni ulic o bardzo silnym i ciężkim ruchu. Wyrabiany przez firmę „Deutsche Steinwerke C. Vetter A. G. in Eltmann a. M.” w formie płyt o wymiarach 21/28 i 21/14 cm i grubości 8.6 i 4 cm, jest on mieszaniną 96% gruzu z najtwardszych gatunków kamienia formacji pierwotnych i 4% materiału ilowego, jako lepiszcza.

Mieszaninę tę prasują pod bardzo wysokim ciśnieniem, a następnie poddaje 12-dniowemu procesowi wypalania w piecach generatorowych, poczem chłodzi się ją w bardzo powolnym tempie. Cały ten proces jest naśladowaniem naturalnego tworzenia się skał wulkanicznych, to też struktura materiału jest podobna do struktury takich skał. Badania wytrzymałości płyt wulkanolowych dały następujące wyniki: ciężar właściwy 2.35; wytrzymałość na ciśnienie 2592 kg/cm<sup>2</sup>; wytrzymałość na zginanie 183 kg/cm<sup>2</sup>. Próba 25-krotnego zamrażania nie wywołała w materiale żadnych dostrzegalnych zmian.

Płyty wulkanolowe układa się na podłożu betonowym w szeregach na zaprawie cementowej 2 cm grubej; szwy zalewa się cementem.

Dotychczasowe próby z brukiem wulkanolowym, przeprowadzone w kilku miastach niemieckich, dały dobre wyniki. Cena jest dość wysoka, bo np. w Kolonii wynosi 24 K. za 1 m<sup>2</sup> bruku, co stanowić będzie przeszkodę w jego rozpowszechnieniu. (*Zeitschrift für Transportwesen und Strassenbau* 1912 str. 29).

— Badanie wartości kamienia do celów drogowych. W krajach, posiadających łomy różnorodnych gatunków kamienia, trzeba rozstrzygnąć pytanie, który z nich jest najkorzystniejszy do budowy i utrzymania pokładów żwirowych. Ocenę wartości skuteczną się zazwyczaj na podstawie prób. Wybiera się pewną przestrzeń drogi, dla której warunki terenowe, atmosferyczne i ruchowe są jednakie i dzieli się ją na części, z których każda otrzymuje pokład, wykonany z innego materiału.

Na podstawie dokładnych pomiarów zużycia można ocenić, który materiał przy danych kosztach jest naj-

właściwszy. Ten sposób postępowania wymaga jednak czasu, a nadto musi być często powtarzany, gdyż jakość kamienia jest zmienna w jednym i tym samym kamieniołomie. Z tych powodów drugi sposób przy pomocy badania laboratoryjnego jest znacznie dogodniejszy.

Dobry materiał żwirowy powinien wykazywać następujące własności:

1. wielką wytrzymałość na ciśnienie ( $d$  w kg/cm<sup>2</sup>), ponieważ na drogach mamy do czynienia ze znacznymi obciążeniami, przyczem z powodu nieuniknionych nierówności drogi występują podczas ruchu uderzenia, zwiększające dwu- i trzykrotnie obciążenia. Z tego też powodu, im twardszy jest materiał, tem mniejsze mogą być ziarna żwiru;

2. wielką zwięzłość ( $z$  w kg/cm na 1 cm<sup>3</sup>), bo kamień kruchy, choćby o wielkiej wytrzymałości na ciśnienie jest dla celów drogowych z powodu uderzeń zupełnie nieprzydatny;

3. małą nasiąkalność ( $w$  w mg na 100 g). Kamień nasiąknięty wodą zmniejsza wydatnie swą wytrzymałość na ciśnienie, a nadto staje się kruchym podczas mrozu;

4. wielki ciężar właściwy ( $c$ ), bo ziarna żwiru w pokładzie stawiają wówczas skuteczniejszy opór przeciw rozchwianiu i wytrąceniu z powierzchni pokładu przez kopyta koni, lub koła pędowe samochodu;

5. wielką wytrzymałość na ścieranie ( $s$  mierzona metodą szlifowania). Właściwość ta posiada, wobec poprzednich mniejsze znaczenie, staje się jednak ważną na drogach leżących w spadku, na którym trzeba hamować, oraz na drogach, uczęszczanych przez automobile.

Wszystkie wymienione tu własności posiadają niejednokrotnie wpływ na wielkość zużycia się pokładu drogowego, to też bardzo interesujący jest wzór, ustawiony przez inż. Bindewalda, który uwzględnia tę nierównomierność wpływów i pozwala cyfrowo określić wartość badanego kamienia. Wzór ten brzmi:

$$Q = \frac{c^2}{10} [\sqrt{z} + 0.01(d-w)] - 0.1s.$$

Dobroć swego wzoru stwierdza Bindewald na następującym przykładzie:

Wykonano trzy przestrzenie próbne w identycznych warunkach, pierwszą pokryto oliwinem diabasowym, dla którego wyznaczono wartości  $d=2300$ ;  $z=307$ ;  $w=850$ ;  $c=2.8$ ;  $s=13.9$ ; drugą granitem z wartościami:  $d=1990$ ;  $z=171.5$ ;  $w=400$ ;  $c=2.6$ ;  $s=8.7$ ; zaś trzecią bazaltem o wartościach:  $d=3065$ ;  $z=675$ ;  $w=410$ ;  $c=3.04$ ;  $s=8.75$ .

Obrachowane  $Q$  podług wzoru wynosi: dla oliwiny 24, dla granitu 18.7, a dla bazaltu 47.7.

Po trzech latach wykonano dokładne pomiary zużycia i znaleziono wielkość tegoż na  $1000 m^2$  powierzchni drogi: dla oliwiny  $22.3 m^3$ , dla granitu  $28.64 m^3$ , a dla bazaltu  $11.45 m^3$ .

Przyjmując dla bazaltu podług poprzedniego  $Q=47.7$ , otrzymamy  $Q$  wyznaczone podług wielkości zużycia: dla oliwiny 24.5 a dla granitu 19.0, a więc wartości prawie zupełnie zgodne z obrachowanymi.

Wzór Bindewalda zbudowany został na podstawie obserwacji zużycia twardych gatunków kamienia; byłoby pożądaną rzeczą stwierdzić, czy nadaje się on do użytku dla znacznie większych, u nas używanych materiałów kamiennych. (*Zeitschrift für Transportwesen und Strassenbau* 1912, str. 299).

— Bruki betonowe znalazły w ostatnich latach obszerne i powodzeniem uwieńczone zastosowanie w wielu miastach amerykańskich.

Według zdania tamtejszych inżynierów bruk taki, byle należycie wykonany, nadaje się dobrze do ulic o silnym i ciężkim ruchu.

Głównym warunkiem trwałości bruku betonowego jest obok starannego wykonania pozostawienie go dostatecznie długi czas przed otwarciem ruchu dla zupełnego stwardnienia.

W mieście Davenport wykonano pierwsze bruki betonowe w r. 1906 i te utrzymują się dotychczas w zupełnie dobrym stanie. Na r. 1912 preliminowano wykonanie  $40\,000 m^2$  tego bruku.

Całkowita grubość ławy betonowej wynosi 17 cm i składa się z dwóch warstw. Dolna warstwa, stanowiąca fundament, o grubości 13 cm wykonana jest z betonu, będącego mieszaniną 1 części cementu portlandzkiego, 3 części piasku i 5 części żwiru rzecznoego, lub tłucznoego. Górna warstwa, właściwa warstwa niosąca, o grubości co najmniej 4 cm wykonana jest z zaprawy cementowej, będącej mieszaniną cementu portlandzkiego, piasku i żwirku o ziarnach 0.6—1.2 cm w równych częściach (1:1:1). Zaprawę tę rozrabia się ze znaczną ilością wody i układa na świeżej jeszcze powierzchni fundamentu, aby uzyskać należyte wiązanie między obu warstwami. Czas przeznaczony na stwardnienie betonu, wynosi 10—30 dni zależnie od warunków atmosferycznych.

Szpary dylatacyjne zakłada się w odstępach 6-metrowych prostopadle do osi ulicy, a prócz tego szpary po dłużne wzdłuż krawężników. Szerokość szpar wynosi 2.5 cm. Szpary poprzeczne wyłożone są listwami z dobrego drzewa sosnowego, impregnowanego olejem kreozotowym, szpary podłużne wypełnione są asfaltem.

Do materiału górnej warstwy dodano sadzy w ilości 0.25—0.50 kg na 1 tonę cementu, przez co pokład uzyskał przyjemne dla oka, ciemne zabarwienie. Badania szczegółowe okazały, że ten dodatek sadzy nie wpływa wcale ujemnie na dobroć betonu.

Przy kiepskim, podatnym gruncie wzmocniono fundament przez uzbrojenie betonu wkładkami żelaznymi. Tuż ponad dolną powierzchnią fundamentu ułożono pręty żelazne prostopadle do osi drogi, a. na nich znów pręty

równoległe do osi drogi. W punktach skrzyżowania powiązано je silnie drutem. Utworzona w ten sposób siatka żelazna dała doskonale rezultaty. Nie zauważono nigdzie osiadania, ani pęknięć pokładu.

Ważną rzeczą jest należyte odwodnienie podłoża. O ile grunt jest nieprzepuszczalny, a więc np. gliniasty lub ilasty, należy je zdrenować i wyloty drenów odprowadzić do kanału ulicznego.

Koronę podłoża wyrabia się oczywiście równoległe do przyszej powierzchni drogi i dobrze jest przed ułożeniem betonu przeciągnąć ją wałkiem parowym celem ugniecenia i wygładzenia.

W mieście Ann Harbor w Stanie Michigan wykonano bruki betonowe z mazistą powłoką. Pokład betonowy wykonany jest podobnie, jak poprzednio w dwóch warstwach o łącznej grubości 16 cm. Po powierzchni górnej warstwy przeciąga się przed zupełnym jej stwardnieniem szczotką drucianą, aby zdrapana, szorstka powierzchnia lepiej wiązała się w mazistą powłokę, którą nakłada się po zupełnym stwardnieniu i wyschnięciu betonu.

Powłokę mazistą stanowi mieszanina mazi preparowanej i piasku w warstewce, około 1 cm grubości. Maż preparowaną, ogrzaną do 85—90°C rozprowadza się na powierzchni betonu w ilości 2—2.5 litra na  $1 m^2$  powierzchni, a następnie posypuje się gruboziarnistym piaskiem (o ziarnach 3—6 mm grubości) w ilości  $1 m^3$  piasku na  $300 m^2$  powierzchni. W kilka godzin potem można drogę oddać do ruchu. Koła pojazdów zagęszczają powłokę, wgniatając ziarna piasku w maż.

Powłoki maziowe okazały się bardzo korzystne, szczególnie dla ulic, położonych w cieniu. Zużycie ich jest niewielkie; dają się łatwo czyścić, dają mało pyłu i kurzu. Są dość ciche i elastyczne, a zarazem chronią doskonale beton przed łuszczeniem się i tworzeniem rys. (*Zeitschrift f. Transportwesen und Strassenbau* 1912, str. 33 i 415). K. W.

## RECENZYE I KRYTYKI.

Dr. Jan Zubrzycki. Utwór kształtu.

Pod tym tytułem ukazała się niedawno część I-sza dzieła Dr. Jana Zubrzyckiego. Jest to praca podjęta celem zestawienia najważniejszych kształtów Architektury pod względem ich rozwoju historycznego i stylowego.

Dzieło obejmie III części, a mianowicie: kształty linijne — kształty na płaszczyźnie i powierzchni, wreszcie kształty w przestrzeni. — Jako podręcznik daje pogląd ogólny na zasady utworu kształtowego z punktu widzenia filozoficznego i estetycznego. Gdy literatura polska wogóle jest bardzo uboga w dzieła architektoniczne, pojawienie się takiej książki powinno obudzić wielkie zaciekawienie, tem więcej, że w podobny sposób opracowana książka nie istnieje zdaje się w literaturze obcej. — Wartość dzieła podnosi ta także okoliczność, że pośród blisko 300 rycin mieści się bardzo wiele szczegółów odnoszących się do architektury rodzimej, polskiej.

Część I-sza obejmuje pasy architektoniczne, okroje czyli profile i linie w słupach i belkowaniach. Ten rozdział ostatni zawiera przeto wszystkie porządki architektoniczne, których obraz ujęty może przynieść korzyść, wszystkim tym, którzy mając zamiłowanie do architektury chcieliby pogłębić swoje poglądy.

Drugi tom wydawnictwa jest obecnie w druku.

**Sprawozdanie o doświadczeniach, wykonanych przez Wydział żelbetowy austr. Tow. inż. i arch.**

Zeszyt I. *Materyały używane i ich badania*, nap. K. Nähr. *Doświadczenia z belkami betonowymi*, nap. Aug. Hanisch. *Doświadczenia z belkami żelbetowymi o przekroju prostokątnym*, nap. Bern. Kirsch, 142 str., 112 rys. (26×18 cm). Lipsk i Wiedeń 1912 Fr. Deuticke. (Cena 6 m.)

Wydział żelbetowy, wybrany przez austr. Towarzystwo inż. i archit. w Wiedniu zajmuje się od lat paru doświadczeniami z belkami i słupami żelbetowymi. Dopiero obecnie opuściły prasę dwa pierwsze zeszyty sprawozdań o tych doświadczeniach, oczekiwane oddawna przez zawodowców z niecierpliwością. Spodziewać się bowiem można po tych doświadczeniach, które robi się pod kierunkiem zawodowców znanych w nauce, odpowiedzi na niektóre nierozstrzygnięte dotychczas kwestye a to tem bardziej, że belki i słupy wykonywano w wielkich wymiarach w sposób zbliżony do praktyki.

Inż. Karol Nähr, zasłużony sekretarz Wydziału opisuje używane materyały i ich badanie. Wody dodawano wedle objętości 15 do 17%, wedle ciężaru 8 do 9·2%.

Prof. Aug. Hanisch omawia doświadczenia z nieuzbrojonymi ciałami betonowymi. Wpływ czasu widzimy z następujących cyfr:

|                       | 4 tyg.  | 6 tyg.     | 5 mies.    |
|-----------------------|---------|------------|------------|
| mieszanina betonu 420 | 231 (1) | 255 (1·10) | 312 (1·35) |
| " " 320               | 246 (1) | 281 (1·14) | 313 (1·27) |
| " " 250               | 165 (1) | 188 (1·14) | 241 (1·46) |
| średnio               | 1       | 1·13       | 1·34       |

Zajmujący jest fakt, że stosunek wytrzymałości na ciągnięcie i na złamanie jest

|                | 4 t.  | 5 m.  |
|----------------|-------|-------|
| mieszanina 420 | 1:2·2 | 1:1·4 |
| " 320          | 1:2·2 | 1:1·1 |
| " 250          | 1:1·6 | 1:1·1 |

Stosunek ten zbliża się więc dla starszego betonu do jedności.

Wkońcu omawia prof. Bern. Kirsch doświadczenia z belkami żelbetowymi o przekroju prostokątnym. Uzbrojenie zmieniało się od 0·52 do 3·15%. Nie mogę tu przytaczać wszystkich wyników doświadczeń, wspomnę tylko o ważniejszych. Obliczone ciągnięcia w betonie były przy okazaniu się pierwszego pęknięcia 17·8 do 22·3  $kg/cm^2$ , odnośne ciśnienia 40·5 do 76·2  $kg/cm^2$ , ciągnięcie w żelazie tylko 471 do 676  $kg/cm^2$ . Powinno to być dla nas przestroga, aby nie przyjmować za wielkich ciągnięć w żelazie, jeżeli chodzi o unikanie pęknięć betonu.

Spółczynniki sprężystości przy zginaniu są z początku bardzo wielkie, zwykle 500 000  $kg/cm^2$  i więcej. Potem zmniejszają się one, nie osiągają jednak aż do złamania wartości 140 000  $kg/cm^2$ . Spółczynnik pewności s był dla badanych belek

|                 |      |      |      |      |       |
|-----------------|------|------|------|------|-------|
| przy uzbrojeniu | 0·52 | 1·03 | 1·51 | 1·96 | 3·15% |
| s =             | 3·9  | 5·4  | 6·8  | 7·7  | 7·7   |

Z tego wynika dowodnie, że natężenie dopuszczalne na ciśnienie w betonie według austriackiego rozporządzenia jest za małe.

Zeszyt II. *Doświadczenia z belkami teowymi*. Nap. Józef Melan, 69 str., 82 rys., 21 tabl. (26×18 cm). Lipsk i Wiedeń 1912. Franciszek Deuticke. Cena 3·50 m.

Drugi zeszyt sprawozdań zawiera doświadczenia Melana z belkami teowymi, które wykonano w Pradze. Miały one dać odpowiedź na pytanie, aż do jakiego odstepu żeber można przy obliczeniu uważać całą szerokość płyty jako wspólnosącą. Przy rozpiętości 5·25 m był odstep osi belek 60, 90, 120 i 150 cm. Obciążenie składało się z kłoców żelaznych, leżących albo na warstwie żwiru albo na pomoście drewnianym, który był podpartym tylko w miejscu żeber. W pierwszym wypadku płyta była obciążona bezpośrednio, w drugim tylko żebra. Przy takim obciążeniu nie da się jednak uniknąć działania sklepieniowego w materyale obciążającym, wskutek czego otrzymujemy za korzystne wyniki. Mierzono skręcenia, skrócenia i ugięcia i spostrzegano dokładnie powstawanie pęknięć. Wpływu natężeń w płycie w kierunku poprzecznym nie stwierdzono. We wszystkich belkach próbowanych płyty współdziałały aż do złamania, a nie stwierdzono pęknięć między płytą a żebrami, chociaż natężenia ścinające dochodziły do 59  $kg/cm^2$ . Doświadczenia te wykazują korzystniejsze wyniki, niż doświadczenia Bacha, przy których jednak obciążano belki siłami skupionymi. Ponieważ doświadczenia te w głównej kwestyi nie zgadzają się z doświadczeniami Bacha, nie można jeszcze uważać tej kwestyi za rozstrzygniętą i byłyby dalsze wyniki pożądane. Pomimo tego są te doświadczenia bardzo zajmujące i potwierdzają w ogólności nasz zwykły sposób obliczania takich belek. Dr. M. Thullie.

Dr. Th. Landsberg. *Das Verfahren der Einflusslinien*. (8 ka, 103 stron i 99 rysunków w tekście. Cena egz. opr. 6 Mk). Berlin 1912.

Książka znanego autora, byłego profesora Politechniki w Darmstadtzie, należy do bardzo pożytecznych, każdy bowiem wie, jak ważną rolę w budowie mostów odgrywają linie wpływowe — niepodobna się już nawet bez nich obejść. A jednak wiadomości o liniach wpływowych były dotychczas rozrzucone w podręcznikach; w dziele tem znajdujemy je zebrane razem i uporządkowane, co jest rzeczą bardzo dodatnią ze względów pedagogicznych. Uczący się nabierze bowiem przeglądu i będzie miał sposobność robienia porównań, przez co przyswoi sobie dobrze ten ważny dział.

Autor zaczyna od najprostszego przypadku — od linii wpływowych oddziaływań, momentów i sił poprzecznych dla belki prostej podpartej w dwu punktach. Następnie przechodzi do belek kratowych prostych i łuków trójprzegubowych, podając przykłady linii wpływowych dla pasów, przekątni i słupów. Łuk usztywniony belką (z przegubem w środku), belka wisząca trójprzegubowa i wieszak wzmocniony belką, są przedmiotem dalszych rozważań; linie wpływowe dla belek wspornikowych kończą ten pierwszy rozdział o układach statycznie wyznaczalnych (str. 1—48).

O liniach wpływowych dla zeskładów statycznie niewyznaczalnych (str. 48—82) mówi autor w następnym rozdziale. Po wstępnych uwagach podaje przykłady układów jednokrotnie statycznie niewyznaczalnych (łuk kratowy dwuprzegubowy, belka kratowa ciągła na 3 podporach, łuk dwuprzegubowy o ścianie pełnej); podstawą wszystkich linii wpływowych jest linia wpływowa wielkości X, wyznaczona jako linia ugięcia bez uwzględnienia wpływu przekątni i słupów — osobno znajdujemy podany wpływ słupów i przekątni na ugięcie i odnośne wnioski na podstawie przykładu liczebnego.

Ostatni wreszcie rozdział (str. 82—103) zajmuje się

kinematycznym znaczeniem linii wpływowych. A więc znowu ogólne uwagi, pojęcie zasadnicze, wyznaczanie biegunów dla różnych części belek kratowych, jakoteż pionowych przesunięć węzłów.

Rzecz cała traktowana po mistrzowsku, przyczem jako szczególną zaletę podnieść muszę to, że autor zwraca uwagę na różne napozór drobne rzeczy, jak np. na podziałki: widać, że te uwagi pochodzą od człowieka dobrze obeznanego z praktyką. A kinematyczna teoria linii wpływowych przedstawiona krótko, lecz jasno i jednolicie. Z tych względów dziełko to jest bardzo przydatne nie tylko dla uczących się, lecz i dla inżynierów, którzy pracują w budowie mostów, a chcą dobrze opanować dział linii wpływowych.

Ale należy ostrzedz, że czytelnik nie spotka się w tej książce ze sposobami wykreślnymi (np. uzyskanie linii wpływowych zapomocą planów sił).

Przed użyciem książki należy poprawić na rys. 38 str. 38 0 na 0<sub>4</sub>.  
Dr. W. Balicki.

## ROZMAITOŚCI.

— Magnesy do celów lekarskich buduje znana fabryka maszyn w Oerlikonie koło Zürichu. Maszyna przeznaczona głównie do wyjmowania opilek żelaznych z oka, składa się z elektromagnesu, którego stożkowato zwężony koniec zbliża się do oka i po załączeniu prądu wyjmuje pyłek żelaza. Magnes jest tak silny, że nawet głębiej wbite cząstki wyjmuje bez nacinania. Używa się go także do wyjmowania z ciała igieł, oczyszczania ran itp.

— Umyślnie wywołany wybuch kotła. W Coaksville w Pensylwanii dla przeprowadzenia badania odporności na brak wody pewnego nowego systemu skrzyni ogniowej w kotle lokomotywy w porównaniu z dawnym, wykonano następującą próbę: Oba kotły ustawiono w polu w odległości 15 m od siebie, zasilając je ropą opałową i wodą ze stanowiska odległego o 60 m i dobrze zabezpieczonego przeciw niebezpieczeństwu powstającemu przy wybuchu. Zapomocą lunety można było odczytywać stan wody i ciśnienie. Gdy para w kotle miała najwyższą używaną przy ruchu prężność, wstrzymywano dopływ wody nie przestając palić i obserwowano co się będzie działo. Kocioł w skrzyni ogniowej nowego systemu wyszedł z próby zwycięzko, gdyż po 55 minutach braku wody, gdy zwierciadło jej bardzo opadło, ciśnienie wynoszące z początku 16 at spadło na 3.7 at, bo pozostały zapas wody dawał za mało pary dla podtrzymania ciągu; kocioł po ostygnięciu badany nie wykazał żadnych uszkodzeń. Drugi kocioł w ten sam sposób traktowany, eksplodował po 23 minutach przy ciś. 16 at, części skrzyni ogniowej zostały dokoła rozrzucone, a kocioł uległ zupełnemu zniszczeniu.

## SPRAWY BIEŻĄCE.

— Z życia młodzieży. Czytelnia polska Akademików górniczych w Przybramie obchodziła w d. 1 b. m. piętnastą rocznicę założenia. Z tego powodu Redakcja składa jej na tem miejscu gratulacje i życzenia dalszego równie pomyślnego jak dotąd rozwoju.

## SPRAWY TOWARZYSTW.

### Zebrania Tow. Politechnicznego.

11 grudnia — Odczyt inż. B. Stefanowskiego: „Pomiar temperatury w urządzeniach technicznych“.

18 grudnia — Odczyt inż. Wł. Kostkiewicza: „Pogląd na zmienny ruch wody w korytach rzecznych“.

Początek o godz. 7 wieczór.

Po odczycie i dyskusji zebranie towarzyskie. Bufet zimny i gorący na miejscu.

### Polskie piśmiennictwo techniczne.

(Artykuły oznaczone gwiazdką zawierają ryciny).

*Przegląd techniczny.* Warszawa. Nr. 47. St. Anczyc. Nowsze rodzaje żelaza w budowie maszyn\*. — W. Chrzanowski. Charakterystyczne cechy rozwoju silników cieplikowych w XX wieku\*. — Z Towarzystw technicznych. — Kronika bieżąca\*. — Architektura: Fora Cesarskie w Rzymie\*. — Ruch budowlany i Rozmaitości\*. — Elektrotechnika: R. Czyżowski. Opis krakowskiej automatycznej centrali telefonicznej\*. — Spra-

wozдание ze Zjazdu elektrotechników polskich w Krakowie w r. 1912. — Drobne wiadomości.

*Chemik Polski.* Warszawa. Nr. 22. St. Glixell. Peptyzacja kwasu cynowego. — Osk. Baudisch-Zurich. Wywoływanie barw na włóknie zapomocą energii świetlnej. — W. Piskorski. O niektórych błędach w farbiarstwie skór rękawicznicznych. — L. K. Koloidalne własności tkanki żywej i martwej. — L. Biegańska. Barwa a budowa chemiczna ciał. — H. Wdowiszewski. Postępy chemii analitycznej metaloidów w r. 1911. — Sprawozdania. — Bibliografia „Chemika Polskiego“.

*Ropa.* Borysław. Nr. 21. J. Grzybowski. Widoki dalszego rozwoju Borysławia. — St. Olszewski. Galicyjski przemysł naftowy, jego organizacje w obecnej dobie i ropne kontrakty z rządem. — Projekt nowych przepisów górniczo-policyjnych dla kopalń ropy w Rumunii. — Wykazy ekspedycji ropy.

*Gazeta cukrownicza.* Warszawa. Nr. 7. Przemysł buraczano-cukrowniczy w Anglii\*. — St. Zawadzki. Skraplacze i pompy powietrzne w cukrowniach\*. — Wskazówki do wykonywania rozbiorów chemicznych w cukrowniach, według ujednostajnionych metod. — W kwestyi zmniejszenia rozchodu smarów.

Nr. 8. Przemysł buraczano-cukrowniczy w Anglii. — St. Zawadzki. Skraplacze i pompy powietrzne w cukrowniach\*. — Wskazówki do wykonywania rozbiorów chemicznych w cukrowniach, według ujednostajnionych metod. — W kwestyi zmniejszenia rozchodu smarów. — Nowa konferencja cukrowa.