

CZASOPISMO TECHNICZNE

ORGAN TOWARZYSTWA POLITECHNICZNEGO WE LWOWIE.

Rocznik XXIX.

Lwów, dnia 25 marca 1911.

Nr. 6.

TREŚĆ: Inż. Karol Pomianowski: Projekt kanalizacji miasta Lwowa (z tablicą) (Dokończenie). — Inż. Tadeusz Gajczak: O niebezpieczeństwie elektryczności (Dokończenie). — W. B.: Z wystawy prac słuchaczy lwowskiej Politechniki urządzonej z okazji V-go Zjazdu Techników polskich we Lwowie. — Inż. J. D.: Z wycieczki do Czerian. — Sprawozdania z literatury technicznej. — Rozmaitości. — Sprawy Towarzystwa. — Od Redakcji.

Projekt kanalizacji miasta Lwowa.

Zestawił Inż. Karol Pomianowski.

(Dokończenie).

Wszystkie projektowane systemy oraz szereg drobnych kanałów znajdują ujście do głównego recipienta t. j. Pełtwi. Jak było wyżej już zaznaczonym, przewiduje projekt zatrzymanie całego przesklepienia w obecnym stanie, od dzisiejszego jego końca na pl. św. Teodora po ul. Obozową. Z całej tej długości 2786 m jest projektowanym obniżenie dna tylko na początkowych 140 mb celem uzyskania jednolitego spadku dna na 7.4‰ w dolnej części sklepienia oraz pogłębienie na 40 mb w ul. Pełtewnej obok pl. Zbożowego celem zapewnienia odpływu kolektorowi systemu IX. Na długości 512 mb poniżej obecnego przesklepienia po granicy miasta projektuje się przesklepienie o rozmiarach identycznych z obecnie istniejącym.

Powyżej ul. Obozowej będzie sklepiony Dzikie Row w położeniu obecnego rowu aż po staw Sobka, następnie środkiem doliny pomiędzy ul. Wulecką a zboczami lewego stoku po ul. Isakowicza. W tem miejscu schodzą się dwie doliny ze stawu Maryona i t. zw. Dubsówki oraz z korsa wuleckiego. Kanał jest projektowany w tej ostatniej dolinie jako zabudowanej; w pierwszej nie projektuje się na razie kanału ze względu na istnienie stawu Maryona oraz brak planu parcelacyjnego gruntów powyżej stawu położonych.

Przesklepienie Dzikiego Rowu pociągnie za sobą zniesienie stawów Panieńskich, Pełczyńskiego Huszczaka i Sobka. Ewentualne zatrzymanie tych stawów przez oddanie im wody czystej ze Stawu Maryona i źródła Dubsówki nie będzie na dłuższy okres czasu możliwe wobec postępującego coraz bardziej zabudowania całej doliny. Stawy Panieński, Huszczaka i Sobka są przeznaczone już obecnie na parcelację, staw Pełczyński, jakkolwiek własności miejskiej, obciążony jest serwitutem pływalni wojskowej, którą miasto zamierza przenieść w inne miejsce.

Pełtew opuściwszy granice miasta wchodzi na terytorium Zamarstynowa, i zbliża się z powrotem do granic Lwowa obok drogi Żółkiewskiej. Ponieważ wody zużyte, zebrane w korycie Pełtwi z całego miasta, muszą bezwarunkowo uleść procesowi oczyszczenia, zanim zostaną definitywnie wpuszczone w otwarte koryto rzeki, przeto oczyszczalnia musi stanąć w najniższym punkcie miasta nad Pełtwią t. j. obok drogi Żółkiewskiej.

Kanał zbierający wody zużyte, a w czasie deszczów wody te w czterokrotnem rozcieńczeniu, odgałęzi się od Pełtwi na granicy miasta i Zamarstynowa w ul. Granicznej i leżąc w tej ulicy oraz ulicach Tkackiej, Marcina i na gruntach niezabudowanych, sprowadzi wodę zużyłą z całego miasta na oczyszczalnię. Kanał ten służyć będzie równocześnie jako kolektor zbierający dla wszystkich wód dolnej części miasta, wobec czego w przedłużeniu ul. Nowej Rzeźni otrzyma przelew burzowy do otwartego koryta Pełtwi.

Oprócz tej trasy kanału na oczyszczalnię, oznaczonego w projekcie Nr. IV., opracowano alternatywę kanału, który się odgałęzia na 160 m poniżej granicy Lwowa, leży w górnej części w odcieciu przez regulacje korycie Pełtwi, a w ul. Marcina łączy się z alternatywą pierwszą. Kanał ten byłby równocześnie głównym kolektorem przedmieścia Zamarstynowa, przez co cały obszar terenów, leżących pomiędzy nowym korytem Pełtwi a granicą Lwowa, uzyskałby należyte odwodnienie, a tem samym warunki przyszłego rozwoju. Na trasie alternatywy jest możliwym założenie dwu przelewów burzowych do Pełtwi, mianowicie w ul. Zamarstynowskiej i na kilometry Pełtwi 58 953

W miejscu skrzyżowania się kolektora IV z drogą Żółkiewską uchodzi do niego kolektor systemu II, którego wody burzowe wprowadzono zapomocą przelewu do otwartego rowu, dziś odwadniającego Rzeźnię miejską i uchodzącego wprost do Pełtwi.

Niweleta kanału na oczyszczalnię oraz poziom oczyszczalni są krępowane z jednej strony położeniem wielkiej wody Pełtwi, z drugiej koniecznością oddania całej wody Pełtwi do młynówki zakładów Wanga, a która w dalszym swym ciągu służy równocześnie jako główny kanał irygacyjny doliny Pełtwi. Normalny poziom wody w młynówce poniżej mostu drogi Żółkiewskiej jest 248.07 dla przepływu wody 330 lit/sek.; max. 248.39 dla przepływu 1400 lit/sek. Ponieważ młynówka leży na lewym, oczyszczalnia na prawym brzegu, zachodzi potrzeba przekroczenia koryta Pełtwi zapomocą syfonu okrągłego 50 m. b. długiego. Syfon liczoną będzie na wodę własną Pełtwi oraz wodę wodociągową miejską, gdyż zakład Wanga posiadał z czasem prawo użytkowania

i tej wody przepompowywanej do miasta z dorzeczna Wereszycy.

Sumaryczny dopływ wody na oczyszczalnię wyniesie maksymalnie w lecie w godzinach południowych $814.43 + 130 = 943.43$ *l/sek* przeciętnie w roku $\frac{2}{3}$ z objętości 814.43 t. j. $542.95 + 130 = 672.43$, okrągło 673 *l/sek*. Przy wyższych stanach Pełtwi odpowiednio więcej, aż do czterokrotnego rozcieńczenia t. j. 3257.72 *l/sek.* względnie 2171.80 *l/sek.*

Syfon pomiędzy oczyszczalnią a młynówką jest liczony na objętość max. 1400 *l/sek.*, obecnie jednak w czasie niskich stanów Pełtwi, będzie nim przepływać tylko 348 , względnie 432 *l/sek.* Ponieważ jest pożądanem uzyskanie w syfonie chyżości ok. 0.8 *m/sek.* ze względu na możliwość tworzenia się w nim osadów, projektuje się więc dwie rury, jedna średnicy 75 *cm* druga 100 *cm*. Normalnie będzie w użyciu rura pierwsza; w czasie deszczu będą działać obie rury.

Oczyszczalnię projektowano mechaniczną ze względu na to, że oczyszczoną wodę przyjmie spółka wodna Pełtwi, która wodę tę zużytkuje na cele irygacyjne. Odebranie więc tej wodzie części pożywnych nie jest wskazaniem. Chodzić więc będzie o usunięcie z wody kanałowej piasku, ciężkiego gruzu, korków, naczyń metalowych, padliny. Jedynie w zimie, kiedy irygacja prawie ustanie, musi być woda czyszczoną bardziej intensywnie, co jest możliwem i na małym zakładzie, gdyż zimowe objętości wody Pełtwi oraz wody wodociągowej będą przepływać przez oczyszczalnię z chyżością mniejszą, więc i większym efektem oczyszczania.

Dla zatrzymania gruzu oraz grubego piasku jest projektowanem w wejścia do oczyszczalni 2.0 *m* szerokie zagłębienie w kanale, z którego osadzony materiał będzie mechanicznie elewatorami wyciągany i odwożony wózkami. Celem powstrzymywania dużych przedmiotów, płynących po wodzie, zaprojektowano obok tego zagłębienia kratę z rur żelaznych 40 *mm* w odstępach osiowych 300 *mm*. Krata ta będzie czyszczona od ręki. Z osadnika i kraty przejdzie woda w podłużny kanał, z którego zamykane zasuwami wyloty będą ją wprowadzały na 4 koła 1.9 *m* szerokie, 3.8 *m* średnicy, zaopatrzone na 5 ramionach w siatki druciane o otworach 3 *m/m* szerokich. Koła te systemu i patentu Geigera czerpać będą z dna resztę osadzonych piasków i namułu, na siatkach zatrzymywać wszelkie przedmioty unoszone wodą o wymiarach większych, niż 3 *m/m* średnicy. Koła będą wykonywały ruch przeciwko kierunkowi płynienia wody, wobec czego w każdej chwili inna siatka będzie zwrócona naprzeciw przepływu. Automatycznie poruszające się szczotki zgarną ze siatek osady i rzucać je będą na wstęgę transportową, osadzoną wewnątrz w osi koła. Wstęga ta oraz wstęga poprzeczna transportuje nieczystości na wózki kolejki poza oczyszczalnię.

Każde z kół jest w stanie oczyścić, według gwarancji firmy, normalnie 800 *l/sek.* i da się chwilowo obciążyć objętością 900 do 1000 *l/sek.*

Projekt oczyszczalni przewiduje na razie budowę dwu kół, późniejsze rozszerzenie na 4 koła.

Poza kołami leżeć będą osadniki 40 *m*. b. długie, z 4 zagłębieniami na namuł, założonymi 1.4 *m* poniżej dna. Szerokość osadników wynosi u dołu 5.25 *m*, u góry 6.0 *m*. Zamknięte są one u końca swego ścianą pionową, w której zamieszczono dwa otwory, zamykane zasuwami, dającymi się dowolnie regulować.

Chyżość normalna wyniesie średnio $21.9 - 28.6$ *m/m* na sek., dla objętości wód czterokrotnie rozcieńczonych $22.6 - 33.0$ *m/m* sek. Wartości te obliczone są przy użyciu jednego koła i jednego osadnika, przy użyciu obu kół i obu osadników spada chyżość przepływu do połowy podanej wartości.

Ponieważ długość osadników projektowana jest na 40.0 *m*. b., przeto czas przebywania wody w osadniku wynosi:

$$30' 23'' - 23' 18''$$

przy użyciu jednego koła i jednego osadnika, przy użyciu dwu kół i dwu osadników:

$$1 \text{ h } 0' 46'' - 66' 36''$$

Z zagłębień w osadnikach będzie namuł ssany pompą powietrzną i przetłoczony następnie zapomocą montejusza na baseny namulowe założone poniżej oczyszczalni.

Przy bardzo znacznych ulewach, kiedy objętość wody, prowadzonej Pełtwią, przekroczy czterokrotne rozcieńczenie wód zużytych, będzie dopływ wody na oczyszczalnię zamknięty i cała woda wpuszczona w otwarte koryto Pełtwi zapomocą kanału obiegowego, położonego tuż obok oczyszczalni. Celem zabezpieczenia wolnego odpływu do Pełtwi z przelewów burzowych, położonych powyżej mostu drogi żółkiewskiej, projektowanem jest obniżenie wykonanego koryta Pełtwi o 1.05 *m* na długość 1740 *m*.

Typ przekrojów kanałowych, zastosowanych w projekcie, jest ten, jaki użyto w kanalizacjach Pragi, Warszawy, Frankfurtu. Typ rozpada się na 4 rodzaje: 1) przekroje kołowe, 2) eliptyczne, 3) złożone, 4) gruszkowe. Przekrojów kołowych użyto we wymiarach od $d=0.25$ *m* do $d=0.50$ *m*. Przy średnicach większych jest tańszym następnym typ eliptyczny. Zaletą tego typu oraz przewagą jego ponad zwykle używaną formą jajową jest znacznie większa wytrzymałość sklepienia, zatoczonego promieniem mniejszym, więc dającym również mniejszą wypadkową ciśnienia poziomego. Doświadczenia, poczynione w Dreźnie, wykazały, że małą wytrzymałość sklepienia normalnego przekroju jajowego, że w celu ochrony przed pękaniem w kluczu, użyto wszędzie znacznego pogrubienia łuku. Przekrój eliptyczny jest również wygodniejszy ze względu na znaczną wysokość, wskutek czego jest łatwiejszym do rewizji. Typ ten zastosowano od wymiaru 50×95 *cm* do 170×225 .

Dla kolektorów, prowadzących duże objętości wody, gdzie typ eliptyczny dawałby stosunkowo znaczne wysokości napełnień a wskutek tego niewygodną i niepotrzebnie niską, zastosowano typ złożony. Spodnia część tego typu zawiera koryto na zwykle wody zużyte, po nad nią koszowy łukiem przesklepiena część górna przeznaczona jest na wody burzowe. Typ ten stosowano od wymiaru 200×200 *cm* do 300×300 *cm*. Wreszcie dla kanału, prowadzącego wodę na oczyszczalnię zastosowano typ gruszkowy o łuku w dnie szerokim i płaskim, łuku sklepienia zatoczonego małym promieniem. Przekrój ten jest korzystniejszy z dwóch względów; z jednej strony przepuszcza duże objętości wody przy małych wysokościach napełnień, z drugiej ma szeroką podstawę fundamentu, co jest ważnem ze względu na małą wytrzymałość gruntu, w jakim będzie kanał założony.

Prócz tych czterech typów nowo wprowadzonych, pozostawia projekt istniejące kanały w mie-

scach, gdzie było to dopuszczalnym i w szeregu typów obecnie istniejących.

Długość sumaryczna całej sieci kanałowej objętej projektem wynosi 139 219 mb. rozdzielonych według typów na następujące długości:

stare kanały i przesklepienia	21 020 mb.	— 15·82%
projektowane kanały typu rurowego	59 178 „	— 42·50 „
Detto typu eliptycznego	21 290 „	— 36·87 „
Detto typu złożonego	4 241 „	— 3·03 „
Detto typu gruszkowego	2 490 „	— 1·19 „

Ogółem . . . 139 219 mb. — 100·00%

Materyałem, z którego będą wykonane kanały, jest dla kanałów rurowych kamionka, dla wszystkich innych beton. Pod względem wytrzymałości na działanie mechaniczne a zwłaszcza chemiczne, miałyby pierwszeństwo cegła, jednak mimo pertraktacji, prowadzonych ze szeregiem cegielni w kraju, nie można było uzyskać cegły w odpowiednio dobrym gatunku po cenie przystępnej. Przedewszystkiem sprawia trudność brak surowego materiału; glina lwowska nie da się zużytkować jako zbyt piaszczysta; gliny dobre znajdują się dopiero koło Rudek i Komarna w odległości 40 km od Lwowa; Cegielnie nie są urządzone na produkcję maszynowej cegły silnie wypalanej. Wkład na odpowiednie urządzenia mógłby się opłacić dopiero przy kontrakcie zabezpieczeniu dostawy bardzo znacznych ilości cegły, co na razie nie jest możliwym.

Beton będzie wykonany z kamienia skolskiego z piaskiem kopanym we Lwowie, ze względu na jego zbytnią miękkość mieszanym z piaskiem rzeczonym. Przy małych przekrojach, gdzie chodzi o szybkie tężenie betonu, ze względu na potrzebę rychłego zasypywania wykopu, projektowano ilość cementu 221 kg/1 m³, przy sklepieniach większych wymiarów 203 kg w sklepieniu, we fundamentach i częściach słabo obciążonych 142 kg. W stosunku objętościowym przedstawia się zawartość cementu do całości mieszaniny jak 1:8, 1:9, i 1:12.

Wszędzie przyjęto wzmocnienie fundamentu na 15 cm grubym, dobrze wyklinowanym narzutem ze szabrow kamiennych przewidując, że w gruntach wyjątkowo niewytrzymałych ubezpieczenie to będzie zastąpione ławą betonową na pilotach, natomiast w twardej glinie i opoce zupełnie odpadnie. We warstwach wodonosnych będzie kładzionym w czasie budowy 8 cm dren w odpowiednim łożysku.

Kanały o przekroju 50×95 i ewentualnie 60×110 będą robione w sztukach 1·0 m długich i układane gotowe we wykopie, wszystkie inne przekroje będą bite na miejscu w sposób przedstawiony na typach. Zamierzone są formy z desek drewnianych na żelaznych teówkach, dające się przesuwac w miarę postępu roboty.

Celem ochrony kanału przed zniszczeniem mechanicznym przez żwir i piasek toczony wodą burzową oraz przez rozkład chemiczny związkami azotowymi, solą kuchenną i t. d. projektowano odpowiednie ubezpieczenie spodu kanału, a to w przekrojach eliptycznych wykładkami kamionkowymi, w przekrojach składanych i gruszkowych klinkerami.

Dla połączeń domowych i wpustów ulicznych będą osadzone w kanałach odpowiednie fasony 20 cm dla rur domowych. Wypusty te będą leżeć dla połączeń domowych w odstępach 9·0 m, dla

ścieków ulicznych co 75 m kolejno i naprzemiennie z obu stron kanału. Otwory na razie nie-uzyte będą zamknięte kamionkową przykrywą osadzoną na asfalcie.

Objektami typowymi wbudowanymi w sieć kanalizacyjną są włazy, wpusty uliczne, połączenia i rozgałęzienia kanałów.

Włazy projektuje się w kilku typach; dla kanałów rurowych w ten sposób, że spodnia część rozszerza się stożkowo na 0·9×1·8 m, tak że robotnik może wygodnie się schylić, kanał przegladnąć, ewentualnie narzędzia do czyszczenia w kanał wprowadzić. Rura kanałowa jest rozcięta do połowy i przechodzi bez przerwy przez szyb włazowy. Szerokość szybu jest projektowaną na 0·95 m ze względu na wygodę ruchów w szybie. Przykrywę projektuje się tylko 0·5 m światła ze względu na koszt zakupu przykrywy większych rozmiarów, a przedewszystkiem koszt jej utrzymania. Przykrywy większe ulegają łatwemu zniszczeniu wskutek wstrząśnień, spowodowanych ruchem kołowym. W celu przejścia z otworu 0·95 m na 0·5 m będzie umieszczony w górnej części szybu stożek betonowy 0·6 m wysoki, który zwęzi otwór na 0·7 m. Stożek zostanie przykryty żelazną laną płytą z otworem mimośrodkowo umieszczonym 0·55 m. W ten otwór wejdzie wieniec przykrywy 50 cm. Ostatnią część żelazną wykonano dwudzielną za przykładem wielu miast, dla tego, że w tym wypadku przykrywa nie spoczywa bezpośrednio na betonie włazu i uderzenia kursujących ciężarów rozkładają się częściowo na beton, częściowo na pokład uliczny. Urządzenie to umożliwia nadto osadzenie wieńca i przykrywy we wysokości chwilowo potrzebnej i zastosowanej do poziomu nawierzchni ulicy.

Połączenia i rozgałęzienia kanałów rurowych projektuje się na szybach, w których część spodnia 1·0 m wysoka rozszerza się zapomocą stożka ze 0·95 m na 1·10 m. W spodzie szybu wykonano żłoby na kanały w odpowiednich łukach. Jeśli na szybie przejdzie rozgałęzienie, to w odgałęziającym się kanale będzie użyta kłapa, zamykająca cały otwór, w głównym zastawa od ręki układana. Zastawa nie przymyka otworu do samej góry, by w razie przepelnienia kanału bocznego lub przypadkowego zamknięcia go mogła woda do głównego kanału przelewać się górą. W razie potrzeby założenia większej zastawy lub zasuw szczelnej, będzie wykonany w szybie na pewnej wysokości otwór i kolanowo zgięta rura, uchodząca w główny kanał. Używane w innych miastach żłoby ciosowe na połączeniach kanałów nie mogły być zastosowane, ze względu na zbyt wielkie koszta ciosu. Projektowanem więc jest ubezpieczenie samej tylko wierzchniej warstwy betonu zapomocą żwiru porfirowego na ostrej zaprawie cementowej.

Na kanałach eliptycznych przewidziano dwa typy włazów, które będą używane stosownie do miejscowej potrzeby; z tych jeden projektowany jest z boku kanału, drugi w jego osi.

Złączenie, względnie rozgałęzienie się dwu kanałów większych typów projektowanem jest w łuku o promieniu min. 4·0 m. Krycie tego obiektu zapomocą sklepień koszowych natrafia na trudności we wykonaniu, ze względu na zbyt zawile formy tych sklepień. Wobec tego projektuje się nakrycie obiektu poziomą płytą żelazno-betonową, uzbrojoną zależnie od rozpiętości a opartą na zgrubionych do 0·2 m ścianach kanału. Przy-

krycie to przedstawia jeszcze dalszą korzyść, że unika się powstania wysoko wzniesionych punktów sklepienia, które trzeba osobnym szybem wentylacyjnym odwiezierać. Odwiezieranie sieci będzie się odbywać zapomocą szybów włazowych, których przykrywy otrzymają odpowiednie otwory. Szyby projektuje się wszędzie na krzyżowaniach ulic, pozatem w odstępach ok. 60 m.

Wpusty uliczne projektowane są w trzech typach. Dwa pierwsze są to typy zastrzeżone patentem Geiger-Mohr ze zamknięciem wodnym i przelewem. Wpust ma 45 cm średnicy, 20 cm rurę spustową, kratę 40 × 45 cm; typ drugi, przezuaczony na drogi żwirowane, ma wpust rozszerzony, kratę 60 × 75 i bezpośrednio pod nią zawieszony kosz na kamienie. Oba typy Geigerowskie będą wykonane z betonu na podstawie licencji, udzielonej przez fabrykę. W miejscach, gdzie spodziewanym jest duży napływ wody, niosącej ze stoku bardzo wielkie ilości piasku i kamienia, projektowanym jest typ odrębny z osadnikiem znacznie większych rozmiarów i kratą wpustową 0·8 m².

Kosztorys projektu oparto na cenach jednostkowych, odpowiadających stosunkom lokalnym, uwzględniając podwyżkę ceny, jakiej w ciągu wykonania spodziewać się można. Oprócz właściwych kosztów budowy kanałów oraz niezbędnych rekonstrukcji przesklepień istniejących, objęto kosztorysem roboty ziemne, które muszą być przedsięwzięte w korycie regulującej się obecnie Pełtwi poniżej Lwowa.

Jakkolwiek wskazaną jest jednolitość wszystkich urządzeń kanałowych, to jednak ze względu na koszt, pozostawiono części istniejącej kanalizacji tam, gdzie użycie jej okazało się możliwym, mimo odmiennych typów poprzedniej kanalizacji.

Z tego samego powodu objęto kosztorysem wykonanie tylko części wpustów ulicznych, a mianowicie przypuszcza się zużytkowanie wszystkich wpustów w zatrzymanej sieci, oraz połowę wpustów w sieci, która wedle projektu ulegnie przebudowie, w sieci zaś nowo zbudować się mającej założenie wpustów zupełnie nowych wraz z ich połączeniami z kanałem ulicznym.

Kosztu połączeń domowych nie uwzględniono, opierając się na postanowieniu ustawy budowlanej miasta Lwowa, w myśl którego właściciel nieruchomości w razie zaniechania starego kanału jest zobowiązany wykonać własnym kosztem połączenie z nowym kanałem.

Koszta budowy oczyszczalni mechanicznej wynoszą 500 000 K.

Ogólne koszty robót, objętych projektem, wraz z kosztami zarządu, utrzymania w czasie budowy, jakoteż ryczałtem na wydatki nieprzewidziane spowodowane potrzebą miejscowych przełożeń linii kolei elektrycznej miejskiej, istniejących ciągów kanałowych, przewodów gazowych i wodociągowych — wynosi 11 milionów koron.

Z uwagi na to, że w myśl postanowienia ustawy projekt musi się ograniczać do budowy w obrębie kr. stol. m. Lwowa, nie włączono w ogólny kosztorys kanału, który powinien być założony w starym korycie Pełtwi dla umożliwienia asanacji terenów, położonych obecnie w gminach Zamarstynów i Kleparów, a których przyłączenie do miasta Lwowa jest rzeczą najbliższej przyszłości. Budowa tego kanału spowodowałaby nadwyżkę kosztów ponad obliczoną kwotę 480 000 Koron.

Lwów w lipcu 1910 r.

O niebezpieczeństwie elektryczności.

Odczyt na zebraniu Towarzystwa politechnicznego dnia 30/XI 1910 we Lwowie.

Wygłosił Inż. Tadeusz Gąjczak.

(Dokończenie).

Jak już wspomniałem, najważniejszym zadaniem dla elektrotechników jest zwiększenie oporu, które chroni bezwzględnie, nawet przy najwyższych używanych napięciach. Mam oczywiście na myśli opór na całej drodze prądu, a więc opór miejsca, któredy prąd wchodzi do ciała, opór ciała, wreszcie opór miejsca, gdzie prąd ciało opuszcza.

Suma tych trzech oporów powinna być możliwie najwyższą, a wobec tego, że opór ciała w pewnych granicach tylko się zmienia i to niezależnie od naszej woli, przeto pozostaje tylko możliwość i konieczność zwiększenia oporów innych.

Oporem jest każde ciało źle przewodzące elektryczność; oporem takim może być brud na palcach, sucha skóra obuwia, sukno, deska, ale tylko do pewnej granicy napięcia.

Gdy chodzi o wysokie napięcia, powyżej 500 woltów, opory te nie wystarczają i należy wtedy używać oporów najlepszych, jakie technika dostarcza, a więc wyrobów z gumy, kauczuku, szkła i porcelany.

Monterzy pracujący czasem ze względów na nieprzerwany ruch pod prądem obowiązani są pracować w rękawicach gumowych, w kaloszach gumowych i używają podstawek dobrze izolowanych od ziemi porcelaną lub szkłem. Zwiększając w ten

sposób sztucznie opór swego ciała, mogą bezpiecznie wykonywać wszelkie czynności nawet pod prądem.

Zasada ta, nadawania ciału jak największego oporu, powinna być znaną powszechnie, tak jak się wpaja od młodości zasadę ostrożnego obchodzenia się z ogniem.

Klasycznym przykładem, który wskazuje, do czego może to zupełne lekceważenie tej kardynalnej zasady doprowadzać, jest przytoczony wypadek pracującego w kotle robotnika spoconego i obnażonego, a w ostatnim czasie inny wypadek śmiertelny, który zdarzył się w Wiedniu.

Pokojówka kąpiąc się w łaźnicy, zanurzona we wodzie, zamierzała mokrą ręką skrócić lampę elektryczną stojącą i w tym celu chwyciła za oprawę żarówki. Ponieważ był to dom, w którym instalacja elektryczna miała drugi biegun uziemiony, prąd z zwilżonej lampy, prawdopodobnie niedobrze izolowanej, spłynął przez ciało nie przeciwstawiające w tej chwili żadnego oporu przez wodę do ziemi, przyczem pokojówka poniosła śmierć.

Pomijając zresztą to, że umieszczanie żarówek przenośnych lub wogóle zacisków prądowych w łaźnicy sprzeciwia się zupełnie przepisom bezpie-

czeństwa, osoba ta nie byłaby zginęła, gdyby była świadomą tego, że zwilgocenie przyrządu elektrycznego, choćby w zwykłych warunkach zupełnie dobrze izolowanego, musi prawie pewnie spowodować spłynięcie prądu, że zatem wstawianie się w drogę takiemu prądowi w chwili, gdy opór ciała jest znikomy, grozi niebezpieczeństwem.

Przed podobnymi wypadkami chronić może tylko uświadomienie ogólne, niepodobna bowiem wykluczyć możliwości dotykania się części normalnie dobrze izolowanych, a tylko wtedy groźnych, gdy zajdzie wypadek zupełnej nieogłędności. Może oczywiście zająć wypadek, gdzie się mimowoli stanie na drodze prądowej, np. kiedy urywający się przewód telefoniczny lub telegraficzny spadnie na przewód ślizgowy kolei elektrycznej i wolno zwisając, nie dotyka ziemi. Dotknięcie takiego przewodu może również wywołać bardzo poważne skutki. Wyłączywszy wypadek zresztą bardzo rzadki, aby drut taki spadając dotknął się przypadkowo przechodzącej osoby, wystarczy wiedzieć, że dotykanie się takiego przewodu bez dodania sobie oporu (rękawiczki, chustki, stawania na suchym miejscu po podłożeniu sukna itp.), może być groźne.

Wypada wspomnieć jeszcze o tem, jak zachować się należy wobec porażonego prądem elektrycznym.

Rzecz prosta powinno się w wypadkach, gdzie osoba znajduje się jeszcze w zetknięciu z prądem, przerwać dopływ prądu, jeżeli to możliwe. W przeciwnym razie należy z zachowaniem wszelkich ostrożności tak odsunąć daną osobę, aby samemu nie dotknąć bezpośrednio ciała lub przewodu. Nieprzytomnego należy po uwolnieniu z pod działania prądu rozebrać z wierzchnich okryć, położyć na wznak, głowę wzniesić i zastosować sztuczne oddechanie, po wstrzyknięciu olejku kamforowego.

Ponieważ poglądy nowsze przyjmują, że śmierć wskutek porażenia elektrycznego jest śmiercią pozorną, że przywrócenie do życia przy wytrwałym stosowaniu zabiegów ratunkowych jest możliwe, sztuczne oddechanie powinno trwać jak najdłużej. Rzecz jasna, że do każdego wypadku wezwać należy lekarza.

b) Działanie elektryczności na przedmioty martwe.

Prąd elektryczny ma tę własność, że przepływając przez przewód, rozgrzewa go. Ogrzanie to odpowiada iloczynowi z kwadratu natężenia prądu i oporu (i^2w) i może doprowadzić przy dobranym w lub i do rozgrzania zupełnego, a wreszcie do spalania przewodu. Objaw takiego rozgrzania widzimy w żarówkach, gdzie przewód o wysokim oporze doprowadza się do żarzenia i do świecenia.

Zjawisko to, bardzo zresztą pożyteczne, tam gdzie ono potrzebne, może wywołać zgubne skutki i dlatego wcześniej już ustalono granice, do której rozgrzanie to w tych urządzeniach, gdzie jest niepożądane, wolno doprowadzać.

Postanowiono zatem, że dany przekrój przewodu służącego do rozprowadzenia elektryczności wolno obciążać tylko pewną ściśle oznaczoną liczbą amperów i tak dopuszcza się:

dla przekroju 11 m ²	natężenie 6 amp		
"	1.5 "	"	10 "
"	2.5 "	"	15 "
"	4 "	"	20 "
"	6 "	"	30 "
"	10 "	"	40 "
			i t. d.

W zakładach, które zastrzegają sobie prawo kontroli nad wykonaniem instalacji, a dzieje się to zawsze w zakładach poważniejszych lub będących własnością gmin, wymaga się od wykonującej firmy szczegółowego planu, w którym mają być zaznaczone przekroje przewodów i ilość przyłączyć się mających przyrządów. Dopiero po stwierdzeniu, że projektowane przekroje są wystarczające, wolno wykonywać dotyczącą instalację.

W myśl przepisów wstawia się w przewody ważniejsze bezpieczniki, które w razie przeciążenia przewodu np. wskutek zwarcia, przerywają dalszy przepływ prądu.

Stopki tych bezpieczników w wzorowej instalacji tak są zbudowane, że na ich miejsce silniejszych stoppek wkładać nie można. Zabezpieczenie tego rodzaju chronić powinno tem samym bezwarunkowo urządzenie przed pożarem.

Jeżeli pomimo tak prostego i pewnego zabiegu zdarzają się, rzadkie co prawda, wypadki pożarów wywołanych elektrycznością, to przyczynę szukać można tylko w nieogłędnym obchodzeniu się z instalacją i w zupełnym zapoznaniu tej poprzednio omawianej właściwości prądu elektrycznego.

Niestety nie zawsze sprawcami takich wypadków są ludzie niefachowi, przeciwnie często sprawcami są niekwalifikowani elektromonterzy, zwłaszcza w zakładach prywatnych nie podlegających żadnej kontroli.

Zdarza się często potrzeba późniejszego dołączenia do danego przewodu kilku żarówek itp. Zrozumiałem jest, że dla takiego przyłączenia nie zawsze chce się wzmacniać przewodu zasilającego, niejednokrotnie zaś liczy się na to, że nie każda z żarówek będzie równocześnie używana. Jeżeli natrafia się na człowieka niesumienego, który nie przeliczy przekroju przewodu, to po wzmocnieniu nieprawidłowym bezpiecznika, wykona on żądane przyłączenie. Skutkiem tego dodatkowego obciążenia niejednokrotnie jest pożar, zwłaszcza gdy w pobliżu przewodu znajdują się zapalne materiały.

Wobec takich nadużyć, — inaczej tego bowiem nazwać niepodobna — wszelkie usiłowania zmierzające do stworzenia przepisów wykluczających niebezpieczeństwo, idą na marne. W tym względzie pomoc może tylko fachowe wychowanie ludzi i ostrożniejsze wydawanie upoważnień instalatorskich, a nawet powinno się zakłady prywatne w młynach, tartakach, po fabrykach z urzędu poddawać rewizjom corocznym, stwierdzającym dobry stan instalacji elektrycznej, jak to zresztą czynią już Towarzystwa asekuracyjne w zakładach przez siebie ubezpieczonych.

Żądać tego powinno się, choćby tylko w interesie rozwoju elektrotechniki, choćby pożarów spowodowanych elektrycznością było bardzo mało.

Londyńska straż pożarna wykazuje np. za rok 1908: na 3238 pożarów, 101 wywołanych prądem elektrycznym, wobec 355 wypadków spowodowanych wybuchem gazu świetlnego. Jest to liczba tak drobna, że niebezpieczeństwo elektryczności pod tym względem obawiać się nie można, przeciwnie należy to z naciskiem stwierdzić, że wprowadzenie elektryczności niejednokrotnie było jedynym sposobem wykluczenia niebezpieczeństwa pożaru, co jednak nie uwalnia odnośne osoby od obowiązku przestrzegania zasadniczych przepisów odnoszących się do wykonywania i utrzymywania instalacji elektrycznych.

Tam, gdzie urządzenie elektryczne utrzymywane jest w należyтым porządku, o przypadko-

wem wzniesieniu pożaru wskutek rozgrzania się przewodów nie ma mowy. Więcej tej przypadkowości obserwować można w miejscach narażonych na wybuch, zawierających gazy zapalne, parę lub pył wybuchający. Również, gdzie złożone są materiały łatwo zapalne, możliwość pożaru lub wybuchu jest większą i tam tem więcej przestrzegać należy przepisów, choćby to miało pociągnąć za sobą zwiększenie kosztów urządzenia.

Chcąc rzeczywiście uniknąć niebezpieczeństwa iskry — np. w kopalniach węgla — wosku ziemnego, ropy, rafineriach, prochowniach, młynach itd., musi się używać żarówek szczelnie i silnie zamkniętych, potrzeba używać kabli zamiast przewodów zwykłych, wyłączniki i bezpieczniki znajdować się muszą poza obrębem przestrzeni niebezpiecznej, motory muszą być zamknięte szczelnie, co wszystko pociąga za sobą konieczność zwiększenia wydatków.

Wobec braku fachowej kontroli, a istnieniu firm dających się zmusić do ofiarowania choćby gorszej, lecz przedewszystkiem tańszej instalacji, wypadków wykluczyć z góry nie można, a rewizye jednorazowe, przy dochodzeniach koncesyjnych przeprowadzane, na razie wobec zupełnego braku fachowców, uważać można za bezwartościowe. Większą wartość przedstawiałyby rewizye podczas ruchu, wykonywane przez Towarzystwa askuracyjne i przez rządowo upoważnionych znawców. Chcąc jednak istotnie uniemożliwić, względnie znacznie utrudnić powtarzanie się wypadków pożarów i wybuchów wywołanych elektrycznością, potrzeba koniecznie wyszkolić doskonałych fachowców elektrotechnicznych i robotników sumiennych, co byłoby zadaniem szkół fachowych lub kursów odpowiednich.

Uważałem za stosowne poświęcić więcej czasu omówieniu niebezpieczeństwa elektryczności dla ludzi i niebezpieczeństwa pożaru lub eksplozji. Te kwestye bowiem obchodzą większą liczbę osób, tembardziej, że stoimy wobec znacznego rozpożecznienia się elektryczności w Galicyi, a wobec zupełnego braku szkół elektrotechnicznych dla monterów i dozorców urządzeń elektrycznych.

Z kolei wspomnieć należy o szkodach wywołanych przez prądy wędrujące, które elektrolitycznie działają na rury wodociągowe, gazowe i często powodują znaczne spustoszenia.

Prąd wędrujący najczęściej i najdobitniej występuje w miastach, posiadających kolej elektryczną. Jak wiadomo, prąd zasilający motory pociągowe, wchodzi z elektrowni do przewodu ślizgowego, schodzi do motoru pociągowego i wracać powinien szynami kolejowemi do prądnicy znajdującej się w elektrowni. Dla ułatwienia powrotu łączy się końce szyn zapomocą grubych przewodów miedzianych, dając im dobry styk z szynami.

Dopóki styki te są niewzruszone, prąd powracać powinien wprost do elektrowni. Z czasem jednak połączenia te psują się tak, że opór szyn stać się może większym, aniżeli opór otaczającej szynę ziemi lub blizkiej rury wodociągowej, gazowej itp.

Prąd wracający po drodze opuszcza wtedy szyny, wchodzi w ziemię, i często na pewnej długości przepływa rurą żelazną.

W miejscu, gdzie rura oddala się od szyn, lub gdzie wogóle opór sąsiedniego otoczenia staje się wyższym, aniżeli opór szyn, prąd wraca do tych ostatnich.

Wskutek elektrolitycznego działania prądu, miejsca, któremi prąd opuszcza rury, doznają roz-

kładu i osłabienia, tak że powtarzały się pęknięcia rur wodociągowych lub nieszczęśliwości rur gazowych. Zwrócono na ten objaw niepożądany uwagę i w nowszych urządzeniach zapobiega się powstawaniu tych prądów wędrujących przez ułożenie całego szeregu przewodów zasilających i odprowadzających prąd, tak że górny przewód zasilany jest w kilku miejscach, a z tych to punktów odprowadzany bywa prąd do elektrowni. Przez szyny wtedy na małych przestrzeniach tylko przepływa prąd, tem samem zmniejsza się tendencję do zbroczenia.

Kolej elektryczna miasta Lwowa w ten właśnie sposób zapobiega szkodliwemu oddziaływaniu prądu na rury wodociągowe i gazowe. Sposób zabezpieczenia można również ułatwić, jeżeli się przy łączeniu rur wodociągowych lub gazowych użyje wkładek źle przewodzących, przez co utrudni się prądowi przepływ rurami. Jakkolwiek omówione ujemne skutki prądu elektrycznego nie dotyczą nas bezpośrednio, to jednak możliwość ich należy z góry wykluczyć, wykonując odpowiednio dane urządzenie.

Nie można przy tej sposobności pominąć działania szkodliwego elektryczności atmosferycznej. Dawniej znano tylko szkodliwe skutki wyładowań atmosferycznych w postaci piorunów, w ostatnich latach atoli zwrócono szczególną uwagę na działanie elektryczności atmosferycznej na statki powietrzne¹⁾.

Badając przyczyny katastrofy pod Echterdingen, przy której spłonął balon sterowany Zeppelinem, wreszcie różnych wypadków eksplozji balonów, zaczęto przypuszczać, że przyczyny szukać należy najprawdopodobniej w działaniu elektryczności atmosferycznej.

Kwestya ta niezbyt wyjaśniona, nie daje się na razie wyczerpująco omówić, chciałbym tylko zaznaczyć, że w celu uniknięcia wyładowań elektrycznych, występujących, zwłaszcza, jeżeli balon przyjmuje położenie ukośne, zaczęto w ostatnich czasach studyować odmienny sposób budowy statków, aby można było różnicę potencjałów wyrównać bez isker. Zadaniem awiatyki będzie ustalić zasadę budowy takich statków, dla których niebezpieczeństwo wywołane elektrycznością atmosferyczną będzie wykluczone.

Zwrócić wkońcu muszę uwagę na pośredni związek z elektrycznością mającą szkodliwość używania niektórych nowoczesnych elektrycznych źródeł światła.

W ostatnich latach równocześnie z postępem techniki oświetlenia ogromnie wzrosły wymagania na punkcie oświetlenia i to nie tylko co do ulic, placów, ale również co do mieszkań i lokali sklepowych.

Z punktu widzenia higienisty użycie jaskrawego światła, często używanego dla celów reklamy, użycie więcej niż 16—25 świecowych żarówek w pomieszkaniach, należy uważać za niezdrowe dla wzroku, a jednak mało co zwraca się na to uwagi, przeciwnie elektrownie godzą się w tym objawem. Należałoby jednak niejednokrotnie przez odpowiednie pouczenie odbiorców unormować granicę naświetlenia w stosunku do rozmiarów i celów danego miejsca.

Należałoby wreszcie usilnie propagować, jakto się czyni na zachodzie, użycie światła rozpraszającego lub ukrytego, przyczem elektrownie wcale nie ponosiłyby strat.

¹⁾ E. T. Z. 1909, str. 743.

Kwestya niebezpieczeństwa światła z promieniami ultrafioletowymi (rtęciowe i inne) nie jest na razie dostatecznie ustaloną i zdania higienistów pod tym względem są podzielone¹⁾. W każdym razie ostrożność przy manipulowaniu około takich lamp, nie osłoniętych, bardzo jest wskazana.

Specyjalną uwagę zwrócić także należy na niebezpieczeństwo, na jakie narażone są urządzenia o niskiem napięciu, t. z. urządzenia telefoniczne, jeżeli przewody o wyższem napięciu zetkną się z przewodami niskiego napięcia.

Prócz niebezpieczeństwa osobistego i możliwości uszkodzenia urządzeń tych, nieumiejętne

przewodzenie przewodów wskutek indukcyjnego oddziaływania, ujemnie wpływa na dzielność urządzeń telefonicznych i telegraficznych.

Rejestr możliwych niebezpieczeństw elektryczności wydaje się być długim a jednak nie wstrzymały one rozpowszechnienia się elektryczności. Nie znaczy to jednak, by miało się niedoceniać złego wrażenia, jakie zrobić może na społeczeństwie wypadek katastrofalny, wywołany przez nieumiejętne obchodzenie się z elektrycznością.

Gdy jednak świadomość możliwego zła i znajomość kardynalnych praw dotyczących elektryczności, stanie się własnością ogółu, wówczas liczba wypadków spadnie do najniższej możliwej granicy.

¹⁾ E. T. Z. 1909, str. 512.

" " " 1908, " 779, 1185.

Z wystawy prac słuchaczy lwowskiej Politechniki

urządzonej z okazji U-go Zjazdu Techników polskich we Lwowie.

2. Wydział inżynierii i budownictwa wodnego.

Wystawa inżynierii dróg i mostów i budownictwa wodnego obejmuje tyle działów i tak obficie przedstawionych pod względem ilościowym i jakościowym, że obraz jej na tem miejscu musi być bardzo niedokładny. Nie będziemy omawiać tu wystawy budownictwa lądowego, przeważnie z prac słuchaczy tego wydziału się składającej, gdyż znajdzie ona miejsce przy omawianiu wystawy słuchaczy architektury, ani wystawy prac z miernictwa, omówionej na innem miejscu. Tu scharakteryzujemy tylko wystawę działów inżynierii lądowej oraz wodnej.

Przygotowaniem do dalszej pracy technicznej, konstrukcyjnej są rysunki techniczne. Polegają one tak na przerysowywaniu przykładów z uzupełnieniem rzutów i przekrojów, zmiany rzutów i podziałki, jakoteż na zdejmowaniu szkiców z modeli i wykonanych konstrukcji inżynierskich. Na wystawie spotykamy rysunki, wykonane w manierze czarnej i kolorowej, ołówkiem i tuszem. Rysunki bardzo ładne, wykonane są oczywiście w rzutach prostokątnych, jednak bardzo często spotykamy jakąś konstrukcję w perspektywie równoległej, stosowanej dla lepszego zrozumienia. Widzimy też kopie rysunków na kalce płóciennej i papierowej (dla odbitek negrograficznych). — Co do działu drugiego, to są tu szkice poczynając od modeli zdejmowanych w sali rysunkowej, aż do szkiców z konstrukcji. W r. szk. 1909/10 szkicowano most żelazny na Bogdanówce we Lwowie. Wreszcie widzimy łatwe rysunki sytuacyjne i kopie ich, po raz pierwszy na wystawie rysunków technicznych. Dział ten przedstawia się wogóle pod każdym względem bardzo dodatnio.

W dziale statyki budowli spotykamy najpierw wykreślne obliczenia momentów bezwładności, wyznaczenie elips bezwładności i jąder rozmaitych przekrojów dźwigarów żelaznych litych i blaszanych, nieraz bardzo skomplikowanych, oraz filarów i kominów fabrycznych. Dalej znajdują się tu obliczenia słupów i stropów mieszanych i sklepionych między dźwigarami, następnie obliczenie dachów żelaznych, wreszcie wyznaczenia grubości sklepień półkolistych, odcinkowych i ostrołukowych oraz przyczółków lub słupów zapomocą linii ciśnienia. Wszystko wykonane bardzo precyzyjnie i pedantycznie.

Obliczenia stropów i dachów żelaznych działu powyższego służą za podkład do rysunków z budownictwa żelaznego I, umieszczonych tuż obok. Znajdujemy tu więc konstrukcję stropów mieszanych oraz sklepionych ceglanych i betonowych, dla domów mieszkalnych i magazynów, dalej otwory sklepowe na słupach żelaznych itd. Z dachów wszystkie systemy — więc dachy kościelne, dachy domów mieszkalnych, dachy fabryczne, peronowe, wreszcie łukowe trójprzełubowe. Prócz tego znajdują się tu bardzo ładne projekty schodów żelaznych mniej i więcej ozdobnych, schodów fabrycznych i krętych, a wreszcie świetlnie wewnętrzne. Szczególną uwagę zwracał dział budownictwa żelaznego II, obejmujący znaczną liczbę rysunków i projektów kopuł, dachów namiotowych i wieżowych, tak płaszczyznowych, jak i wieżarowych. Dział ten w roku ubiegłym wprowadzony jako obowiązkowy na V roku wydziału inżynierii naszej politechniki po raz pierwszy wystąpił tak obficie i ładnie na wystawie prac słuchaczy.

Dział budownictwa żelazno-betonowego zawiera również znaczną liczbę projektów, stropów, słupów, schodów itd. Jako polecenia godną nowość zaznaczyć należy, że przy każdym projekcie znajdujemy osobny rysunek opierzenia tak ważnego przy wszystkich konstrukcjach żelazno-betonowych. Widzimy tu też liczne szkice poszczególnych systemów, co oczywiście każdemu słuchaczowi daje ich przegląd.

Dalej spotykamy dział budowy mostów. Mosty drewniane mniej zajmują miejsca; za to postępowe nowsze typy mostów żelaznych, żelazno-betonowych itd. znalazły szerokie uwzględnienie. — Zwracają głównie uwagę projekty żelaznych kratowych mostów wspornikowych, dalej mosty blaszane łukowe i dwuprzęsłowe ciągłe, mosty żelazno-betonowe i sklepione, liczone według najnowszycy teoryi (linie wpływowe dla sklepień statycznie niewyznaczalnych według Mohra) itd. Również ciekawe są i inne typy mostów na wystawie. Wogóle dział ten, choć nie zajmuje wiele miejsca, przedstawia się jakościowo — jak wynika ze słów powyższych — nadzwyczaj udatnie.

W dziale budowy dróg widać bardzo ładne projekty tras drogowych — ogółowe i szczegółowe, — wykonane wprost precyzyjnie — w terenach nieraz bardzo trudnych, z zupełnem opra-

cowaniem, więc z uwzględnieniem robót ziemnych, ruchu ziemi itd. Widzimy też rysunki „przejścia z przekopu w nasyp“. Zaraz obok umieszczony jest dział budowy kolei żelaznych i tunelów. Prócz licznych tras kolei normalno- i wąskotorowych w terenach nizinnych i górskich, opracowanych wedle wszelkich wymogów postępu, widzimy tu zadania z połączeń torów, oraz przykłady obliczenia najrozmaitszych systemów nawierzchni kolejowej wraz z odpowiednimi szczegółami konstrukcyi, wreszcie projekty stacyi w sytuacji i przekrojach. Pobieżny tylko rzut oka na tę wystawę wystarcza, by ocenić, że działy te w Szkole politechnicznej lwowskiej stoją bardzo wysoko.

Wreszcie dział budownictwa wodnego I, przedstawiający się i jakościowo i ilościowo bardzo dodatnio. W dziale tym bowiem, który przez szereg lat nie był reprezentowany zupełnie na wystawach, a tylko krył się po salach rysunkowych, spotykamy ogromny postęp. Na obecnej wystawie znajdują się projekty zakładów wodnych z zupełnymi urządzeniami. Więc jazy stałe i ruchome najrozmaitszych systemów ze wszystkimi

potrzebnymi do wykonania szczegółami, kanały robocze itd. — Dalej drogi wodne, więc trasy kanałów żeglugi, śluzy, porty, wszystko z zupełnym wykończeniem, tak pod względem obliczenia, jak i samego projektu. — Dział ten ilustrowany jest jeszcze modelami, świeżo dla katedry budownictwa wodnego nabytymi. W dalszym ciągu widzimy tutaj projekty kanalizacyi i wodociągów dla mniejszych miast i miasteczek, a wreszcie w dziale budownictwa wodnego II projekty melioracyi, zatem drenowań, nawodnień, grobli itd. — Widać z projektów, że dział budownictwa wodnego na politechnice lwowskiej stoi na wysokości swego zadania.

Jak z powyższego sprawozdania wynika, wystawa prac słuchaczy inżynierii dróg i mostów i budownictwa wodnego przedstawiała się okazale wprost imponująco. Na wszystkich polach reprezentowanych w niej widać ogromny postęp nawet od wystawy zeszłorocznej, widać, że Szkoła politechniczna daje swoim studentom wychowanie odpowiadające szybkiemu postępowi techniki, tak w zakresie teoretycznym, jak i konstrukcyjnym.

W. B.

Z wycieczki do Czerlan.

Napisał Inż. J. D.

Zarząd fabryki papieru w Czerlanach rozesłał do różnych towarzystw i związków oświatowych, ekonomicznych, społecznych, jak również do wielu redakcyi pism zaproszenia, o wysłanie delegatów do Czerlan, na dzień 18 stycznia b. r., — w którym to dniu miała fabryka zacząć wyrabianie nowego gatunku papieru „bezdrewnego“.

Nadmienić wypada, że papier ten jest specjalnie przepisany przez c. k. ministerstwo oświaty do wyrobu zeszytów szkolnych a dotąd wszystkie nasze wytwórnie zeszytów, nawet i Czerlany, musiały sprowadzać go z poza kraju.

W oznaczonym dniu wyjechali delegaci zaproszonych towarzystw i reprezentanci prasy rannym pociągiem do Gródka Jagiellońskiego, skąd pojazdami, dostarczonymi przez zarząd fabryki, podążyli do Czerlan. — (Tow. politechniczne reprezentowali inżynierowie: radca J. Drewnowski i nadinż. Wydz. kraj. T. Rozwadowski).

Wielu z przybyłych nie znało wcale fabryki czerlańskiej; — więc postanowiono, oprócz przyjrzenia się wyrabianiu wzmiankowanego papieru, — zwiedzić dokładnie całą fabrykę i jej urządzenia.

Radca A. Kolischer, naczelny dyrektor i współwłaściciel zakładów fabrycznych, prowadził gości po całym zakładzie i z uprzejmością udzielał wyczerpujących wyjaśnień i informacji, — które mi znakomicie umożliwiły skreślenie niniejszego sprawozdania.

W Czerlanach, wsi położonej nad rzeczką Wereszycą, — 7 km od Gródka i 7 od stacyi Lubień, drogi żelaznej Lwów-Sambor — założono w r. 1873-im fabrykę, wyrabiającą na razie tylko papier pakowy z szuwaru i trzciny.... Fabryka ta przechodziła różne zmiany i losu i właścicieli; — aż nareszcie, wystawioną na licytację publiczną, zakupili w r. 1879 bracia Kolischerowie.

Nowi właściciele, — po przeprowadzeniu różnych zmian i rekonstrukcyi, zaczęli wyrabiać

papier z masy drzewnej, fabrykowanej częściowo w samej fabryce, częściowo zaś, sprowadzanej z fabryk hr. Zamoyskiego w Zakopanem.

Produkcya fabryki zwiększała się stale, tak co do rozmiarów, jak i co do gatunków papieru i wyrabianych z niego przedmiotów. W r. 1906 dosięgała produkcya 200-u wagonów, a składała się na nią: papier pakowy, kancelaryjny, drukowy itp. jak również książki handlowe, zeszyty szkolne, notesy, druki, koperty.

Warto zaznaczyć, że książki handlowe, zeszyty, notesy szły do państw naddunajskich, Turcyi i Egiptu; — zawarte w ostatniem dziesięcioleciu traktaty handlowe, uniemożliwiły zupełnie eksport ten do Serbii, Turcyi i Rumunii.

Rok 1906 był początkiem nowego etapu w dalszym rozwoju fabryki; — w tym roku bowiem uplanowano dalsze jej powiększenie kosztem 750 000 K wyposażyć ją w nowe kotły, motory w nowe maszyny i urządzenia, rozpoczęto gruntowną przebudowę, — no i ma się rozumieć — powiększa się produkcję. Ta obecna rekonstrukcyja ma być zupełnie ukończoną w r. 1912.

Po sprowadzeniu nowych kotłów zmienila fabryka opał węglem na opał ropą. — Potrzebna do tego instalacye i w fabryce samej i na stacyi Lubień, — wykonała lwowska firma Z. Rodakowski. — Jakkolwiek instalacya ta b. dobrze funkcjonuje, to jednak, wobec dzisiejszych konjunktur handlowych i wysokiej ceny ropy, zarząd fabryki, — nie znajdując kalkulacyi, — znowu wprowadzić stopniowo opał węglem, — tak że obecnie już tylko trzy z pięciu istniejących kotłów, są opalane ropą¹⁾.

¹⁾ Wyrażamy przekonanie, że pp. Kolischerowie, — znani z poczuwania się do obywatelskich wobec kraju obywateli, — związków przystosują swoją kotłownię tak, aby — w razie potrzeby — mogli używać węgla krajowego... wychodzimy zaś z założenia, że jak każdy wytwórca krajowy ma prawo wymagać od społeczeństwa, pewnego poparcia i pewnego pierwszeństwa dla swoich wyrobów, — wobec

Kotłownia, dostarczająca pary do motoru, do przyrządów suszących, do centralnego ogrzewania całej fabryki, — jest wyposażona obecnie 5-ma kotłami o 14 atm ciśnienia, a mianowicie:

2 kotły Tischbeina	po 250 m ² pow. ogrz.	
1 kocioł	"	à 180 " " "
1 " Cornwal	"	200 " " "
1 " Dupuis	"	200 " " "

Jako motor główny służy leżąca maszyna parowa Compound z kondensacją, — dostarczona — wraz z kotłami — przez berneńską fabrykę (dlaczego nie przez krajową??); — a oto niektóre co do niej daty;

Stawidło wentylowe systemu Lentza.	
Srednica cylindra o wysokim ciśn.	= 650 m/m
" " " " nizkiem	" = 1150 "
Skok tłoka	" = 1300 "
Liczba obrotów	" = 85
Srednica koła rozpedowego	" = 6000 m/m
Liczba żłobków linowych	" = 24
Ciśnienie	11½ atm.

Sprawność maszyny przy napełnieniu cylindra	+15%, 23%, 30%, 35%
KP indykow.	850, 1140, 1290, 1380,
" użytecznych	750, 1000, 1140, 1225,
Zużycie pary na konia i godzinę	= 5.2, 5.0, 5.2, 5.5 kg.

Oprócz motoru głównego, jest jeszcze motor parowy o sile 85 KP, obsługujący główną maszynę wyrabiającą papier (papiernicę).

Do oświetlenia fabryki służy dynamo o sile 25 KW.

Wody tak do kotłów, jak i dla fabrykacji dostarczają pompy ze stawu, leżącego tuż przy fabryce.

Wodę do kotłów czyszczą mechanicznie za pomocą filtrów, zaś chemicznie aparatem systemu

mniej więcej równych warunków tak z drugiej strony, społeczeństwo ma prawo żądać, aby dany wytwórca swoje zapotrzebowanie starał się pokrywać w kraju. — W tym przypadku zaś jest to o tyle łatwiejszem, że i ceny węgla krajowego i koszt transportu, umożliwiają jego konkurencyę z węglem pruskim.

Derveaux-Reisert, dostarczonym przez wiedeńską firmę Overhoff.

Wodę do fabrykacji czyści się tylko mechanicznie.

Fabryka dzieli się na trzy główne działy:

- I. Fabrykacja masy drzewnej.
- II. Właściwa fabryka papieru.
- III. Dział konfekcyj.

I. Fabrykacja masy drzewnej.

Masę drzewną produkuje fabryka tylko na swój użytek. — Produkcya na dobę wynosi około 6000 kg.

Zapotrzebowanie wody do produkcji tej masy, zwyż 2000 m³ na dobę.

Drzewa spotrzebowuje fabryka około 6500 m³ rocznie.

Zwykle drzewo opałowe (sosnowe, jodłowe, świerkowe, osikowe) w normalnych metrowych długościach, starannie oczyszczone z kory, — uwolnione z sęków zapomocą wywiercania, — dostaje się do „tarła“ (Holzschleifapparat) i tam pod hydraulicznem ciśnieniem, ściiera się o kamień (średnica 1.30 m, 250 obrotów na minutę), na miał. — Miał ten rozcieńczony wodą jest już właściwie masą drzewną w stanie płynnym. — Masa ta, musi jeszcze być poddana całemu szeregowi działań na rozmaitych przyrządach jak: sortownice, odwadniacze, rafinery, walce, prasy itp. — wreszcie ujednostajniona, odwodniona, wychodzi — w formie tektury, o dowolnej grubości, lub płytów ½ do 1 m/m grubych, gotowa do przeróbki na papier²⁾.

Całe urządzenie tej szlifierni, która zużywa 700 KP projektowała i dostarczyła firma J. M. Vaith w St. Pölten pod Wiedniem

(Dok. n.).

²⁾ Podobno Keller, który pierwszy zastosował masę drzewną do wyrobu papieru, wpadł na ten pomysł, obserwując osy budujące swe gniazda i badając te ostatnie pod mikroskopem.

Sprawozdania z literatury technicznej.

— Nowe rozporządzenie pruskie co do betonu ubijanego wydano 8 grudnia 1910 (*Zement u. Beton* 1911 str. 12). Natężenie dopuszczalne na ciśnienie wynosi 1/5 wytrzymałości po 28 dniach. Dla słupów ma wynosić

$$\text{dla } \frac{h}{6} = 1 \quad 5 \quad 10$$

$$\frac{1}{5} \quad \frac{1}{10} \quad \frac{1}{20} \text{ wytrzymałości.}$$

Przy obliczeniu nie należy uwzględniać ciśnień w betonie.

— Most na Nekarze w Tybindze opisuje Schaechterle w *Beton u. Eisen* (1911 str. 4). Jestto most żelazno-betonowy sklepiony o dwu przęsłach po 34 m światła. Dwa łuki 1.3 m szerokie niosą zapomocą poprzecznicy pomost żwirowany o dwu przęsłach kolejowego. Łuki są trójprzegubowe o rozpiętości 28 m więc przeguby są o 3 m od przyczółku oddalone. Grzbiet łuku w kluczu jest w wysokości szyn, a pomost wgłębiony, aby strzałka była jak największą. Przeguby są bardzo racjonalnie wykonane. Przeguby stalowe opierają się o beton owijany. Grubość sklepienia wynosi w kluczu 1.06, w węzłowie 1.20, w ¼ długości 1.33 m. Grubość żwirowki przyjęto na 50 cm.

— Mosty żelazno-betonowe kolei Klaus Agonitz opisuje Nowak w *Zeit. d. österr. Ing. u. Arch. Ver.* (1911 str. 33). Kolej ta jest wązkotorowa. Pod torem, który leży w podłożu żwirowem 30 cm grubem, ułożono po 2 belki żelazno-betonowe w odstępach 1.5 m, szerokie 50 m. Płytę żelazno-betonową przedłużono jako wsporniki. Belki obliczono i wykonano jako w dwu punktach podparte, pod nie na łożyskach dano warstwę tektury dziegiowej, przy mostach dla $l > 10$ m łożyska żelazne: Ze względu na tarcie i możliwość małych momentów ujemnych, uzbrojono końce belek odpowiednio. Dla uzyskania nieprzepuszczalności wody pokryto płytę żelazno-betonową cienką warstwą asfaltu z wkładką jutową, którą pokryto jeszcze 2 cm grubą warstwą zaprawy cementowej 1:2, dla ochrony od uszkodzenia przy podbijaniu toru.

— Rozszerzenie mostu Wilhelma w Frankfurcie zapomocą wsporników żelazno-betonowych opisuje w *Deutsche Bauzeitung* (1909II str. 37). Sklepienie jest 9.54 m szerokie, po rozszerzeniu wynosi szerokość mostu 16.5 m.

— Doświadczenia z modelami mostu łukowego betonowego w Medynie (N. Y.) opisuje Williams w *Engineering Record* (1910I str. 264). Rozpiętość modelu wynosiła 2.41 m, obciążano sześć modeli w podziałce zmniejszonej w stosunku 1:36. Łuki waliły się

przy obliczonych natężeniach 237 do 323 kg/cm^2 , podczas gdy kostki i słupki wytrzymały 146 do 213 kg/cm^2 , co wskazuje na to, że obliczenie natężeń w łukach dokładną metodą daje raczej nieco za wielkie, niż za małe natężenia, czyli wykazuje większą pewność, niż mniemamy.

— Doświadczenie Berrego ze słupami żelazno-betonowymi. W *Engineering Record* (1910 str. 206) znajdujemy opis doświadczeń Berrego ze słupami żelazno-betonowymi w uniwersytecie w Pensylwanii. Badano tylko 9 słupów i to po 3 słupy betonowe, żelazno-betonowe z wkładkami podłużnymi i owijane. Słupy były w przekroju kwadratowe o długości boku 35·6 cm. Uzbrojenie podłużne składało się z czterech prętów o przekroju kwadratowym, 19 m/m grubych, owijanie z 8 m/m drutu w odstępach 38 m/m. Stosunek mieszaniny był 1:2:4. Z tego samego betonu zrobiono wałca o średnicy 20·3 cm, wysokie 40·6 cm i kostki 15·2 cm wysokie. Otrzymano po 69 dniach, dla wałków ciśnienie przy złamaniu 170 kg/cm^2 , dla kostek po 62 dniach 202 kg/cm^2 . Następną tabliczka zawiera wyniki doświadczeń:

L.	Uzbrojenie	F_b cm ²	F_c cm	F_q cm	$F = F_b +$ $+15 F_c +$ $+30 F_q$	$\frac{100 F_c}{F_b}$ %	$\frac{100 F_q}{F_b}$ %	Mieszana- nina	Sila łamiąca t	$\frac{P}{F_b}$	$\frac{P}{T}$
1	—	1265	—	—	1265	—	—	1:2:4	239	189	189
2	—	"	—	—	"	—	—	"	200	158	158
3	—	"	—	—	"	—	—	"	228	180	180
1 do 3	—	"	—	—	"	—	—	"	222	176	176
4	4 pręty o przekroju kwadratowym 19 m/m	"	14·52	17·25	2000	0·9	1·36	"	256	202	128
5	drut 8 m/m	"	"	"	"	"	"	"	256	202	128
6	w odstępach 38 cm	"	"	"	"	"	"	"	240	190	120
4 do 6	—	"	"	"	"	"	"	"	251	198	125
7	4 pręty o przekroju kwadratowym 19 m/m	"	"	—	1488	"	—	"	241	191	162
8	"	"	"	—	"	"	—	"	222	176	150
9	"	"	"	—	"	"	—	"	227	179	154
7 do 9	—	"	"	—	"	"	—	"	230	182	155

Widzimy, że obliczone natężenia słupów z wkładką podłużną dają prawdopodobne wyniki, także natężenia jednakże słupów owijanych za małe. Ilość doświadczeń jest jednak za mała, aby można było wyciągać z nich wnioski.

— Przykrycie kanału św. Marcina w Paryżu opisuje Mesuager w *Génie civil* (t. LVII str. 243). Przykryto kanał sklepieniem o trzech półprzegubach. W miejscu przegubu krzyżują się cztery pręty żelazne i przykryte są warstwą 2-centymetrową betonu. Pręty o średnicy 22 m/m są poza przegub przedłużone o 90 cm.

— Most w Amélie-les-Bains żelaznobetonowy trójprzegubowy opisuje Mesuager w *Génie civil* (LVII str. 313). Rozpiętość wynosi 44 m, szerokość 6·6 m. Przeguby umieszczono w odstępach 41 m, dla strzałki 4·7 m. Przeguby wykonano w ten sam sposób, co w poprzednim moście. Grubość łuku największa 75 cm, więc $\frac{d}{l} = 0·015$. Aby umożliwić obrót w przegubie węzłowiowym, pomost spoczywa na przyczółku za pośrednictwem płaskiego łożyska wałkowego (3 wałki po 40 m/m średnicy).

— Nowy most w Quebecu na rzece św. Wawrzyńca. Żywo stoi w pamięci wszystkich zawałenie budującego się mostu na rzece św. Wawrzyńca dnia 29 sierpnia 1907. Katastrofa ta pochłonęła 74 osób zabitych i 25 milionów franków straty. Rząd kanadyjski zaraz po katastrofie mianował Komisję inżynierską dla wypracowania nowego projektu mostu i powołał do niej Francuza M. Vanteleta, radcę kolei kanadyjskiej pacyficznej, M. Fitzmaurica, inżyniera londyńskiego



Rys. 1.

i Polaka Ralfa Modrzejewskiego, znanego w Ameryce pod nazwiskiem Modjeski z Chicago, Komisja ta wypracowała nowy projekt, którego szkic przedstawia rys. 1.

Podaję tu daty porównawcze z mostem na Fort...

	Nowy most w Quebecu	Most Fort...
Całkowita długość m	890·72	1626·26
Rozpiętość przęsła najdłuższego m	534·42	519·84
Liczba przęseł	1	2
Pomost	<ul style="list-style-type: none"> 2 koleje 2 koleje elektrycz. 2 drogi 2 chodniki 	2 koleje
Ciężar ruchomy kg/m	20100	6700
Całkowity ciężar mostu t	72000	57000
Ciężar własny mostu kg/m	74200	32200

Roboty już rozpoczęto. Fundowanie rozszerzenia filaru północnego pneumatyczne jest bardzo głębokie. 270 ludzi pracować będzie pod ciśnieniem 5 atmosfery po 2 godziny. Dla mostu użyta zostanie stal niklowa (*Génie civil* t. LVII str. 355) także dla nitów.

Dr. M. Thullie.

— Projekt Czarnomorsko-Kubańskiej kolei łączyć będzie najbogatsze osady Kozaków w okręgu kubańskim i dawnym czarnomorskim, a jej dowozowe obszary obejmą dystrykt termjuński i części kaukazkiego i jekaterinodarskiego. 455,7 km długa linia prowadzić będzie stepami równymi, z tego tylko 48 km nad Kubanem lasami i bagnami. Koszta budowy preliminowano na 19813665 rubli, czyli 46380 rubli na wiorstę. Czas budowy przyjęto 3 $\frac{1}{2}$ -letni. (*Torgowo-Prom-Gazeta*).

— Droga żelazna Hanvi-Yunnan-Fu w Chinach została opisana przez inż. Le Vergnier w *Génie civil* (zeszyt z 21 stycznia 1911, str. 237) począwszy od robót wstępnych przez ciąg budowy z uwzględnieniem stosunków ekonomicznych obszarów ziemi, które przekracza 761 km długa linia. Artykuł zawiera dane o budowach podtorowych, nawierzchni, lokomotywach i wozach. Obok figur w tekście dołączona jest jedna tablica.

— Droga żelazna Arica-La Par 440 km długa, łączy chilijski port ze stolicą Boliwii i ma być w lecie r. 1911 ukończona. Kolej o 1-metrowym rozstawie szyn od 70 do 105 km będzie wykończoną jako kolej zębnicowa o 6% wzniesieniu. Przy km 190 zostanie osiągnięty najwyższy punkt 4270 m nad poziomem morza. Na długości 430 km będzie nawierzchnia o szynach 30 kg/m, a na 100: 27 kg/m. Podkłady wyrabiane są z dębiny chilijskiej. Na części zębnicowej powstało 6 krótkich 120 do 250 m długich tuneli, oraz wiele większych wykopów i nasypów. Linia otrzyma 12 stacji. Z końcem r. 1910 było 280 km gotowych, przyczem pracowało 3000 robotników, liczba ta wzrosła w b. r. do 4000. Płace białych nadzorców wynoszą 850 do 1250 marek miesięcznie, a Indian robotników 6-8 marek tygodniowo. (*The Engineer* 23/XII 1910. — *Zeitschrift des Vereines d. Ingenieure* 14/I 1911).

— Nowe drogi żelazne w Norwegii zostały oddane niedawno do użytku publicznego, a mianowicie linie Elverum-Flisen 45 km długa i Arendal-Aamli 57 km długa. Obie są dla kraju wielkiego znaczenia ze względu na to, iż skracają znacznie dotąd istniejące, a będące w użyciu drogi. (*Zeitung d. Vereines d. Eisenbahnwerw.* 31/XII 1910; *Zeitschrift d. Vereines d. Ingenieure* 14/I 1911).

— Bramy mostowe. Przy wielu bardzo mostach żelaznych, murowanych, a nawet drewnianych, budowanych w dawniejszych czasach spotykamy wytwornie i z wielkimi kosztami u wjazdu, wyjazdu, a nawet na filarach wzniesione budowle, mające wrażenie nawet twierdz obronnych, przez które prowadziła brama wjazdu na most. Na budowle te rozpisywano osobne konkursy, przy których do współzawodnictwa stawiali najwybitniejsi architekci i inżynierowie. Prof. W. Franz z Charlottenburga poświęca temu przedmiotowi artykuł w *Technik u. Wirtschaft* zeszyt 1 z r. 1911, roztrząsając przedewszystkiem, jaki cel te wspaniałe budowle miały? Jeżeli most znajduje się wewnątrz kraju, nie dadzą tu się nawet podciągnąć motywa obrony. W każdym razie pierwotna zasadnicza myśl tych wytwornych bram były cele obrony. Wszakże i dzisiaj przy naszych drogach żelaznych obok wjazdów na mosty lub do tunelów buduje się wieże strażnicze. Nie wkłada się tu takich kosztów, nie wysila się architektura, ale sama rzecz pozostała. Czasy nowsze odznaczają się wielką praktycznością, nawet i w formach architektonicznych, dlatego w dzisiejszych czasach nie należy się obawiać wybujałości artystycznej w tym kierunku.

Do artykułiku prof. Franza dołączonych jest 30 bardzo pięknych widoków takich bram z wieżami, posągami przy największych mostach światowych, jak i nawet małych drewnianych.

— Tory piaskowe. Z okazji ostatniego przypadku w Mühlheim nad Renem, gdzie przejechanie na „stój“ ustawionego sygnału spowodowało zderzenie się dwóch pociągów i śmierć wielu osób, wraca Dr. Köpcke z Drezna w *Czasopiśmie niemieckich zarządów kolejowych* (zeszyt 7 i 8 r. 1911) do kwestyi zalecanych przez niego torów piaskowych.

Zasada torów piaskowych polega na tem, że wozy urwane, lecące ze spadkiem z przestrzeni na stację, pociągi, które wskutek przenoszenia sygnału „stój“ lub niedopisania hamulców, w niewłaściwym czasie wjeżdżając na stację, mogą ją przejechać lub zderzyć się z innymi pociągami, nie mogą wjechać na tory właściwe, tylko w odgałęzienie, którego głowa szyn przysypana jest piaskiem, działającym jak hamulec. Przedmiot ten ma już bardzo obszerną literaturę i pisałem o tem swojego czasu w sprawozdaniach.

Autor dzieli swój nowy artykuł na poddziały, w których opisuje i ilustruje rysunkami tory piaskowe w Dreźnie, podaje sposób obliczenia takich torów z przykładami, podaje rezultaty spostrzeżeń, próby na kolei angielskiej, mówi o konserwacji, usytuowaniu toru, działaniu hamulcowemu piasku i rodzaju piasku.

— Rozwój nawierzchni na kolejach polnych i przemysłowych opisuje inż. Bielszowski w *Annalen f. Gewerbe u. Bauwesen* zeszyt 1 z r. 1911 i następne. Począwszy od szyny z drewna bez i z okładziną z żelaza, zestawia autor wszystkie przekształcenia w nawierzchni kolejek sięgając po stan dzisiejszy, opisując przedtem te kolejki w poszczególnych krajach.

— Napawanie podkładów kolejowych solą morską. Dla ochrony podkładów kolejowych przed zgnilizną, impregnuje się je w południowej Rosyi solą morską. Na Krymie istnieje tego rodzaju zakład od r. 1895 o produkcji rocznej 300000 sztuk. Do wielkich zbiorników, napełnionych wodą, posiadającą 16% rozpuszczonej soli, wkłada się podkłady i pozostawia je tam przez 3 do 4 miesiące. Przez ten czas wchłaniają podkłady w siebie tyle płynu, że na jeden podkład przypada 4—5 kg soli. Koszta tego rodzaju impregnacji wynoszą $\frac{1}{4}$ do $\frac{1}{10}$ kosztów impregnacji kreozotem i to zależnie od okolic, w jakich roboty się przeprowadza. Trwałość podkładów nieimpregnowanych sięga 4 lata, impregnowanych solą 6, a kreozotem 12; są to najniższe granice.

Wedle *Zeitung des Vereines d. Eisenbver.* (zeszyt 3 z 11/I 1911) nadają się najlepiej podkłady impregnowane solą do użytku w gorących i suchych okolicach. Rosya używa ich do nawierzchni kolei na Krymie i Kirgizkich stepach.

Początki napawania solą sięgają czasów z przed 25 ciu laty; rozpoczęto od słupów telegraficznych. W tym kierunku osiągnięte dobre rezultaty zachęciły do rozszerzenia akcji i na podkłady kolejowe.

— Zasady konstrukcji zwrotnic i krzyżownic. Dwunaste zebranie techników związku niemieckich zarządów kolejowych w Strassburgu dnia 6 i 7 maja 1910, uchwaliło punkta zasadnicze, których należy przestrzegać przy konstrukcji zwrotnic i krzyżownic. Podają je za *Organ f. d. Fortschritte d. Eisenbahnwesens i. techn. Bezieh.* (zeszyt 1 z 1/I 1911) w najprostszej formie:

Zaleca się układanie iglic i opornic na płytach przesuwowych i to niezależnie od tego, czy się używa podkładów poprzecznych z drewna, czy z żelaza. Iglica odgałęziającego się toru powinna być zakrzywiona, tam gdzie w konstrukcji tego się nie przestrzega, dozwolona jest tylko zwolniona jazda w odgałęzieniu. Styki opornicy i iglicy nie powinny leżeć naprzeciw siebie.

Przekrój iglicy ma być tak wypośredkowany, by wytrzymałość jego po uwzględnieniu punktów podparcia na siodelkach odpowiadała wytrzymałości całej szyny,

W celu uzyskania silnego przekroju iglicy u jej końca zaleca się podcięcie głowy opornicy. Wszystkie dotąd stosowane utwierdzenia iglicy w osadzie na płycie obrotowej nie odpowiadają celowi; należy dążyć do zupełnego usunięcia siodła obrotowego.

Na końcu iglicy powinno być przewidziane rozszerzenie torów. Wolna przestrzeń między wewnętrznym tokiem opornicy a zewnętrzną krawędzią obok niej leżącej iglicy, powinna być tak wymienioną, by było wykluczone najechanie obręczy koła na zupełnie odchylną iglicę. Iglica powinna na końcu odchyłać się najmniej na 100 m/m, wogóle odstaw jej zawsze powinien być taki, żeby koła nie ocierały się o jej tylną krawędź.

Rynewka między dziobem krzyżownicy a szyną odwodzącą (skrzydłowa) nie powinna być węższą nad 45 m/m.

Zaleca się wykonywanie krzyżownic ze szyn. Dzioby podwójnych krzyżownic mogą być sporządzone ze szyn o przekroju dzwonowatym.

Krzyżownice o większym kącie mogą być lane lub kute, przy podwójnych krzyżownicach zaleca się w takich przypadkach dawanie kierownic podwyższonych. Bezwzględnie należy unikać nitowań na krzyżownicach.

Przy podkładach z drewna powinna krzyżownica posiadać płytę na całej swojej długości. Krawędzie krzyżownicy po obu stronach dzioba powinny posiadać tę samą wysokość.

Linia tokowa kierownicy powinna posiadać oddalenie od dzioba krzyżownicy 1394, a przy największym zużyciu 1392 m/m.

W zwrotnicach i krzyżownicach ustawia się szyny bez przychyłki. W łukach zwrotnicznych należy stosować rozszerzenie torów.

A. W. Krüger.

ROZMAITOŚCI.

— **Austryackie koleje państwowe** wykazują wedle *Neues Wiener Tagblatt* w r. 1909 bardzo niekorzystne rezultaty. Przychody w stosunku do roku poprzedniego zmniejszyły się na starych liniach o 4·6 milionów koron, na kolei północnej o 7·9 milionów, natomiast wydatki wzrosły nadzwyczajnie. Zwyzka przychodów nad

wydatkami wyniosła 68·8 milionów K, a państwo musi dołożyć 114·6 milionów K. 4183 milionów wynoszący kapitał zakładowy dał tylko 1·64%. Także i w najnowszych czasach upaństwowione koleje nie dopisały. Kr.

— **Pociąg kolejowy papieża Piusa IX.** W sześćdziesiątym roku wieku ubiegłego darowała Francya Ojcu św. Piusowi IX wspaniale urządzonego pociąg kolejowy, w którym także mieściła się kaplica z ołtarzem. Po zajęciu Rzymu przechowano pociąg cały w rezerwach w Civitavecchia, a później we Florencji. W roku bieżącym postanowiono pociąg ten pokazać na wystawie międzynarodowej, wydobyto go ze składu i skonstruowano przytem niespodzianie, że z kaplicy pociągu skradziono wielki krucyfiks i tron papieża z herbem. Kr.

— **5000-na lokomotywa w Crewe.** Koronacja króla Jerzego w Anglii w r. 1911 będzie obchodziła fabryka lokomotyw w Crewe oddaniem do użytku publicznego pięćdziesięciu lokomotyw.

Pierwszą lokomotywę zbudowała fabryka w r. 1843, tysiacyzną w r. 1866, 4000-ną w r. 1900. Kr.

Od Redakcyi.

Otrzymujemy pismo następujące:

Wielmożny Panie Redaktorze!

Ponieważ w rozprawce mojej o „Zasadach kształcenia techników“, umieszczonej w Nr. 3 *Czasopisma Technicznego* z r. 1911, dopatrzili się niektórzy kole-dzy przekonani, mogących przynieść ujmę stanowi techników, a to wśród treści ustępu na str. 3 od słowa „Poruszana ustawicznie... do słowa Rady Dworu“, dlatego upraszam Wielmożnego Pana Redaktora o umieszczenie w najbliższym numerze *Czasopisma* wyjaśnienia, że tylko wskutek złej stylizacji ustępu wyrażający zapatrywania przeważnej części dzisiejszego społeczeństwa na stan techników, został poczytany moje osobiste zapatrywanie.

Przy tej sposobności muszę jednak zaznaczyć, że tok myśli w całej rozprawce powinien mnie być przed tym zarzutem dostatecznie obronić.

Inż. Dr. Marcei Marcichowski.

SPRAWY TOWARZYSTWA.

Kronika Tow. Politechnicznego

ul. Zimorowicza 9.

29 marca. Staraniem Sekcyi mechaników. Odczyt prof. Dr. M. Hubera: „Postępy techniki lotniczej w ubiegłym roku“.

5 kwietnia. Zebranie członków Tow. Politechn. wspólnie z Krajowem Towarzystwem wyzyskania sił wodnych. Zawiązanie Sekcyi dróg wodnych K. T. W. S. W. oraz omówienie dalszej akcji w sprawie kanałów.

Porządek dzienny:

1. Zagajenie, prof. Dzieślewski.
2. Ukonstytuowanie się.

3. Drogi wodne i regulacja rzek względem ustawowym, poseł Dr. Włodz. Kozłowski.

4. Dyskusya.

12 kwietnia. Odczyt inż. Dr. M. Marcichowskiego „Beton wzmocniony drewnem“.

19 „ Odczyt inż. Dr. W. Balickiego „O połączeniach gibkich“.

Początek o godz. 7 wieczór.

Po odczycie i dyskusyi zebranie towarzyskie.

OD REDAKCYI.

Do dzisiejszego numeru dołącza się tablicę do artykułu p. t.: „Projekt kanalizacji miasta Lwowa“.

