

CZASOPISMO TECHNICZNE

ORGAN TOWARZYSTWA POLITECHNICZNEGO WE LWOWIE.

Rocznik XXIX.

Lwów, dnia 25 października 1911.

Nr. 20.

TREŚĆ: Przemówienie Jego Magnificencji Rektora Szkoły Politechnicznej Tadeusza Fiedlera, profesora Teorii maszyn na inaugurację roku naukowego w dniu 14 października 1911. — Inż. Dr. Marcei Marcichowski: Beton wzmocniony drzewem. — Dr. M. Thullie: Obliczenie natężeń przyrzepnych wedle nowych austriackich przepisów ministerjalnych. — Inż. Witold Jakimowski: Ochrona wód publicznych przed zanieczyszczeniem ropą i odpadkami naftowymi (Ciąg dalszy). — Wiadomości z literatury technicznej. — Bibliografia. — Rozmaitości. — Sprawy Towarzystw.

Przemówienie Jego Magnificencji Rektora Szkoły Politechnicznej Tadeusza Fiedlera,

profesora Teorii maszyn

na inaugurację roku naukowego w dniu 14 października 1911.

Dostojne Zgromadzenie!

Jako obecnemu gospodarzowi tego przybytku nauki technicznej, niech mi będzie wolno na wstępie powitać najserdeczniej wszystkich dostojników duchownych i świeckich, kierowników władz, instytucji i przyjaciół naszych i podziękować im za to, że raczyli obecnością swoją uświetnić naszą szkolną uroczystość.

Witam dalej serdecznie kolegów, którym dziękuję za zaufanie, jakim mię obdarzyli. Witam wreszcie serdecznie młodzież techniczną z tem uczuciem, z jakim się wita duży zastęp miłych sercu młodych sojuszników, nadciągający do wspólnej pracy.

Zanim pozwolę sobie zdać sprawę z naszych prac, sukcesów — a niestety i zawodów w ubiegłym roku naukowym, spróbuję naszkicować chociaż w kilku rysach tło, na którym rozwijają się prace i dążenia nasze.

Będąc szkołą, która ma służyć społeczeństwu i kulturze, musimy pozostawać w ciągłym kontakcie z postępem wiedzy, z rozwojem kultury i z potrzebami naszego społeczeństwa.

Pod względem wiedzy technicznej przeżyliśmy trudny okres nieporozumienia. Dawna walka teorii z t. zw. praktyką zaprzętała wszystkie politechniki. W okresie, któryśmy już przeżyli, istnieli przedstawiciele teorii, lekceważący wyniki doświadczeń, jako pozbawione — według ich zdania — idei przewodniej, a obok nich przedstawiciele studium doświadczalnego, nienawidzący teorii, za którą już im było trudno podążać. I dotychczas tylko szkoły starały się godzić wymagania praktyki z postępem teorii, skutek był minimalny w obu kierunkach.

Dopiero twarda walka o byt, zaostrowana niezmiernie konkurencja lat ostatnich, zmusiła wyznawców do tego, że coraz częściej szukać musieli pomocy w naukach teoretycznych, które wskazywały drogę możliwego postępu w sposób najprostszy i najtańszy, przy minimum kosztownych eksperymentów... W walce konkurencyjnej wytwórców doszło do tego, że inżynierowie praktyczni stawali się badaczami i uczonymi, a rozmiłowawszy

się w nauce samej, przyjmowali katedry uniwersyteckie, porzucając złotodajne stanowiska w przemyśle. — Ci inżynierowie wnieśli nowe zasoby energii, a nadto jeszcze i wiele cennego doświadczenia do naszych szkół. Dość przypomnieć katedry elektrotechniczne, inżynierskie i przyrodnicze w wielu politechnikach. Z temi katedrami przybyło — przynajmniej na Zachodzie — mnóstwo pracowni, laboratoryjów i instytutów, które stały się prawdziwymi rozsądnymi postępu wiedzy, a powiem także śmiało: rozsądnymi dobrobytu i kultury. Dopiero wówczas spostrzeżono, dlaczego uczeni przyrodnicy, lekarze, fizycy, chemicy itd., zawsze górowali nad pionierami praktycznymi w tych samych zawodach! Oto dlatego, że uczeni ci mieli oddawna do dyspozycji pracowni i laboratoryjów doświadczalne, które służyły do sprawdzania i wypróbowania ich teoretycznych pomysłów, a przytem dawały ciągłą podniecie do nowych badań. Te instytucje były równocześnie wyborską szkołą dla młodych adeptów nauki.

Zrozumiały to uniwersytety, politechniki i inne szkoły wyższe i zaczęły coraz częściej powoływać na katedry ludzi nauki, którzy przeszli twardą szkołę życia praktycznego. Mógłbym wskazać mnóstwo przykładów. Wystarczy może, gdy wspomnę o świeżej obsadzie katedry chemii w prastarej Wszechnicy Jagiellońskiej.

Każdy z tych uczonych, którzy mieli szerokie pole działania w praktyce technicznej, przynosi z sobą nie tylko niezmierny szacunek dla nauki, która mu umożliwiła zdrowy i stateczny postęp w zawodzie, dla literatury, dla teorii, — ale zna także wszelkie wymogi praktyki i umie cenić wartość eksperymentu, przeprowadzonego ściśle, na podstawie naukowej. Wskutek tych dążeń czasy nasze stają się zaczątkiem nowego okresu kultury, w którym wiedza teoretyczna i wiedza praktyczna żyją zgodnie obok siebie, ceniąc się nawzajem i uzupełniając. Ogromna stąd korzyść dla nauki i zadziwiająco szybki postęp w niektórych dziedzinach pracy... Stąd też płyną wskazówki dla młodzieży naszej i dla jej kierowników..

Niechaj młodzież nasza nie lekceważy nauki ścisłej, której doniosłości nikt na razie przewi-

dzień nie zdoła. Niechaj pracuje w pierwszym rzędzie dla zdobycia poglądu naukowego na swój zawód, bo w ten sposób pracuje także najpewniej dla podniesienia kultury i dobrobytu swego kraju.

My zaś, kierownicy młodzieży, musimy wytrwale prowadzić dalej starania o umożliwienie naszej młodzieży pracy rzeczywiście użytecznej i twórczej w szeregu instytutów, laboratoryów i pracowni, które, acz kosztowne, opłacają się krajowi i państwu sownie, jak to widzimy na przykładzie sąsiadów z Zachodu!

Obok kierunku eksperymentalnego, daje się zauważyć pewna specjalizacja politechnik, pewne przystosowanie się do potrzeb specjalnych społeczeństwa, wśród którego istnieją. Mojem zdaniem nawet nie powinno być inaczej, bo Szkoła powinna służyć nie tylko nauce i kulturze powszechnej, ale i społeczeństwu, które oddaje Szkole najlepsze swoje jednostki celem wykształcenia...

Usiłowania nasze w tym kierunku datują od dawna, ale nie osiągnęły dotąd należytego sukcesu. Wystarczy, gdy przypomnę długoletnie starania o wydział górniczy!

Kraj, w którego ziemi spoczywa $\frac{6}{7}$ zapasów węgla kamiennego całego państwa, prócz licznych innych skarbów mineralnych, musi dotąd kształcić swoich synów w szkołach górniczych odległych, obcych duchem i obcych językiem! Miejmy nadzieję, że wkrótce będzie w tym kierunku lepiej i że istniejący u nas dwuletni kurs przygotowawczy do studium górniczego rozrośnie się w osobny wydział.

Obok tego staramy się usilnie o utworzenie wydziału rolniczego, gdyż istniejące w kraju instytucje do kształcenia rolników są przepelnione i nie mogą podołać zadaniu. Nie mogą dostarczyć krajowi tylu sił wykształconych teoretycznie i praktycznie, ilu potrzeba, aby kulturę roli naszej wnieść na poziom odpowiedni. — I tu chcemy się dostosować do istotnych potrzeb kraju, w którym 76% ludności zajmuje się rolnictwem, a który¹⁾ produkuje na hektarze tylko 55% tej ilości pszenicy, którą wydaje hektar roli w Czechach i na Morawach²⁾. Jeśli się zważy, ile w tym kierunku możnaby dla kraju pozyskać jeszcze skarbów i wartości, trzeba uznać starania nasze jako usprawiedliwione... O innych staraniach naszych zamilczę, bo nie mógłbym ich wyliczyć w krótkim sprawozdaniu. Wspomnę tylko, że w ubiegłym roku naukowym Grono Profesorów przedłożyło Ministerstwu oświaty około 160 uotywowanych wniosków, z których znaczna część była powtórzeniem dawniejszych starań.

Jakkolwiek dotąd trudności w uzyskaniu lub rozszerzeniu instytutów doświadczalnych były bardzo duże, to jednak otuchą nas napawać musi widok świeżych murów, wznoszących się pomalutko nad naszym pawilonem nauk chemicznych, który ma być stosownie do nowszych wymagań rozszerzony i uposażony.

Niestety sprawa budowy laboratorium maszynowego dotąd nie postąpiła mimo zgody stron interesowanych na wybór miejsca i znaczniejszego funduszu przewidzianego w budżecie państwowym. Jest tylko mały zaczątek w postaci kilku maszyn i przyrządów, pomieszczonych na razie w suterenie tego gmachu. Dlatego dotąd jeszcze ćwicze-

nia w pomiarach maszynowych odbywać się muszą poza murami budynków szkolnych, z dużą stratą czasu słuchaczy i sił nauczycielskich. Mimo to prowadzi się te ćwiczenia wytrwale, jako obowiązkowe, dla wielkiego ich znaczenia w wykształceniu inżynierów mechaników, a Miastu i Zarządom zakładów przemysłowych miejskich, które łaskawie zezwalają na odbywanie ćwiczeń należy się uprzejme podziękowanie.

Przechodząc do sprawozdania o zmianach w zakładzie, donoszę najpierw, że w ubiegłym roku naukowym otrzymaliśmy dwie nowe ważne katedry i jedną docenturę płatną, a to: nadzwyczajną katedrę elektrochemii i chemii fizycznej, zwyczajną katedrę budowy motorów cieplikowych i docenturę budowy wind i żórawi. Nadzwyczajną katedrę maszynoznawstwa zamieniono na katedrę zwyczajną.

Liczba słuchaczy, jeszcze wzrastająca, była jak zwykle wyższa w półroczu zimowym (1745) niż w letnim (1502); według miejsca urodzenia pochodziło z Galicji 68%, z Król. Polsk. i Rosji 29% (w półr. letnim: 71% i 26%). Jak zwykle też wydział inżynierii z hydrotechnicznym i kursem geometrów przyciągnął połowę wszystkich słuchaczy, wydział budowy maszyn z kursem górniczym czwartą część, a reszta rozdzieliła się równo na wydziały architektury i chemii.

Wielka liczba słuchaczy, nie będąca w żadnym stosunku do miejsca i środków, ustala się widocznie, gdyż od paru lat wzrasta już powolnie, ale są katedry, mające przeszło 400 słuchaczy, czego w naszych warunkach, gdzie profesor musi się zająć każdym słuchaczem z osobna, nie można nazwać stanem normalnym. Radzimy sobie na razie przez wynajmowanie domów prywatnych i przez równoległe wykłady i ćwiczenia. Trzebaby oczywiście katedr równoległych, ale są jeszcze pilniejsze potrzeby, o które potrąciłem poprzednio.

Sprawy personalne naszego grona nauczycielskiego przedstawiają się jak następuje:

Tytułem i charakterem radcy dworu odznaczony został prof. Dr. Placyd Dziwiński.

W r. ubiegłym ustąpiło trzech kolegów: Dr. Mieczysław Łazarski, profesor geometrii wykresnej do r. 1888, został na własną prośbę przeniesiony w stan spoczynku. Dr. Wacław Łąska, profesor astronomii i geodezji wyższej od r. 1895, przeniósł się na czeski uniwersytet w Pradze; Dr. Wincenty Karpiński profesor rolnictwa od r. 1909, zrezygnował z katedry z powodu niemożności uzyskania w czasie niezbyt odległym pola doświadczalnego, niezbędnego do badań i ćwiczeń naukowych. — Wszyscy trzej, dobrze zasłużeni Szkole, pozostawili trwałe ślady swej tutaj bytności w dziełach i pracach naukowych, w sercach młodzieży kształconej pod ich kierownictwem i w skutkach ich pracy około rozwoju zakładu...

Nowe siły nauczycielskie, pozyskane w roku ubiegłym, są następujące: Architekt Władysław Sadłowski został mianowany nadzwyczajnym profesorem rysunków odręcznych i ornamentalnych, Inż. Zygmunt Ciechanowski, dotychczasowy docent, mianowany nadzwyczajnym profesorem budowy pomp i motorów wodnych, Inż. Władysław Bratkowski, inżynier fabryk tekstylnych, mianowany nadzwyczajnym profesorem technologii włókien, Inż. Wacław Suchowiak, dyrektor Fabryki wagonów i maszyn w Sanoku, mianowany zwyczajnym profesorem maszynoznawstwa.

¹⁾ Według statystyki ministeryalnej za r. 1910.

²⁾ Przy życie i owsie jest stosunek nieco lepszy, ale także dla nas przykry, bo 66 i 72%.

Nadzwyczajni profesorowie Dr. M. Matakiewicz i Dr. A. Maurizio zostali profesorami zwyczajnymi, pierwszy: budownictwa wodnego, drugi: botaniki i towaroznawstwa. Wreszcie doцентem płatnym modelowania został mianowany artysta-rzeźbiarz Jan Nalborczyk, profesor tu-tejszej państwowej szkoły przemysłowej.

„*Veniam legendi*“ uzyskali w r. ub. następujący pp.:

Dr. Łucyan Böttcher z matematyki, Inż. Dr. Kasper Weigel z miernictwa i prof. Dr. Stefan Pawlik z administracji rolnej.

Architekt Dr. Jan Zubrzycki odzyskał prawa docenta prywatnego historii architektury.

Nadto pozyskaliśmy jedną posadę konstruktora, dwie posady asystentów i trzy posady stypendystów.

Stopień doktora nauk technicznych otrzymali: Jan Łopuszański i Kazimierz Bartel. Od lat dziesięciu otrzymało stopień doktora nauk technicznych 27 kandydatów, którzy przysporzyli naszej literaturze szereg prac o rzetelnej wartości.

Zawodowych egzaminów państwowych, które są zakończeniem nauki szkolnej, odbyliśmy 142, z czego 97 udanych. Więc 97 młodych wykształconych inżynierów dostarczyliśmy społeczeństwu w ubiegłym roku naukowym, a nadto 37 egzaminowanych geometrów.

Liczne prace naukowe i społeczne grona nauczycielskiego trudno wymieniać; skonstatować jednak muszę, że żadna donioślejsza sprawa techniczna w kraju naszym nie obeszła się bez współdziałania członków grona nauczycielskiego. Koledzy nasi zasiadali w ciałach samorządnych i pracowali w stowarzyszeniach, zjazdach, w wykładach powszechnych i ankietach, pracując według sił i możliwości.

O odbytych w tym roku wycieczkach naukowych daje program szkolny najważniejsze szczegóły. Część słuchaczy otrzymała skromne zasiłki

z osobnego funduszu, zasilanego także przez Wydział krajowy i rząd. Za tę pomoc materialną pozwałam sobie złożyć imieniem Szkoły szczerze podziękowanie. Dziękuję również z tego miejsca wszystkim tym, którzy przyczynili się do ułatwienia tych ekskursji, będących ważnym dopełnieniem nauki szkolnej i tym, którzy powodowani ofiarnością obywatelską zasilili nasze zbiory cennymi okazami. Spis tych ofiar i darów, tudzież sprawozdanie z biblioteki szkolnej wydrukowaliśmy w programie.

W programie mieści się też spis stypendyów i fundacji wraz z treściwym obrazem rozdziału funduszów. Wspomnę tylko, że z ogólnej liczby słuchaczy zaledwie 6% pobierało jakiegokolwiek stypendyum — i w tym kierunku liczymy na łaskawą wyrozumiałość władz rozdających stypendya, ażeby ile możliwości w wyższym stopniu raczyły uwzględnić naszych słuchaczy... Nasze studia są kosztowne i żmudne, zajmujące słuchaczowi cały dzień, tak, że o zarobku ubocznym tylko wyjątkowo może być mowa. A sądzymy, że i ten grosz, włożony w wykształcenie młodzieży utalentowanej i pilnej — bo inna stypendyów nie otrzymuje — opłaci się społeczeństwu obficie.

Z tego zarysu sprawozdawczego widać, że Szkoła nasza, jako instytucja stosunkowo młoda, będąca w fazie rozwoju, wymaga nie tylko usilnej pracy grona nauczycielskiego i młodzieży, ale wymaga także szczerego poparcia i opieki życzliwej ze wszech stron, ażeby godnie spełnić mogła swoje zadania. „Oby się rozwijała i kwitła na chwałę i pożytek całego kraju i Narodu, którego jest duchową własnością“!

Tem życzeniem otwieram nowy rok naukowy i zapraszam wszystkich miłych Gości do zwiedzenia dorocznej wystawy prac naszych słuchaczy, a obecnie proszę kolegę Denizota o wygłoszenie wykładu wstępnego.

Beton wzmocniony drzewem.

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

Z góry muszę zaznaczyć, że nie występuję jako bezwzględny zwolennik takiego wzmocnienia betonu, a tylko chciałbym zwrócić uwagę Panów na możliwość tej kombinacji materiałów i wskazać pole zastosowania.

Mówiąc o wzmocnieniu betonu nie od rzeczy będzie wspomnieć, na czym to wzmocnienie polega.

Otóż beton jest wytrzymały na ciśnienie, przyczem po upływie 28 dni wytrzymałość jego osiąga średnio $V_{bp} = 150 \text{ kg/cm}^2$ — przy współczynniku odkształcenia $E_{bp} = 150000 \text{ kg/cm}^2$. Natomiast na ciągnięcie jest słaby i to średnio biorąc, dziesięć razy słabszy.

Wstawiając więc w warstwy ciągniętego betonu inny materiał, który przyjmie na siebie natężenia ciągnące, zwiększymy wytrzymałość betonu, czyli go wzmocnimy. Jest to naturalnie możliwe tylko wtedy, jeżeli beton wykazuje dostateczną przyczepność do danego materiału wzmocniającego.

Największe zastosowanie znalazło dotychczas wzmocnianie betonu żelazem, jakkolwiek próbowano już używać i innych metali. Z żelaza najczęściej używa się żelaza zlewego, a nadto, szczególnie w Ameryce, rozpowszechnione jest użycie stali.

O użyciu drzewa do wzmocnienia betonu, nie znalazłem do niedawna żadnej wzmianki w literaturze technicznej. Może to nawet dziwić wobec przyczepności betonu do drzewa, która najlepiej uwydatnia się przy oszalowaniach, gdy deski trudno oderwać od stwardniałego betonu.

Niemniej i duża wytrzymałość drzewa na ciągnięcie, powinna była już zwrócić na drzewo uwagę.

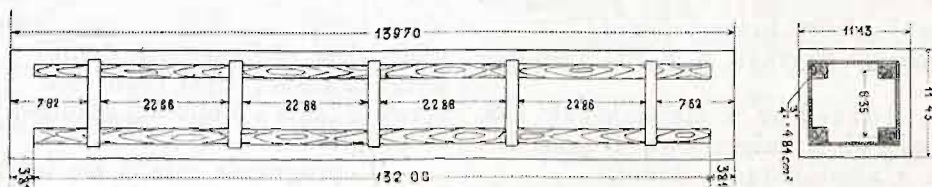
Wytrzymałość drzewa szpilkowego na ciągnięcie osiąga średnio granicę $V_{dt} = 600 \text{ kg/cm}^2$, przyczem współczynnik odkształcenia wynosi $E_{dt} = 120000$ do 130000 kg/cm^2 .

Zestawienie zatem wytrzymałości tych dwóch materiałów, z których drzewo jest czterokrotnie silniejsze na ciągnięcie niż beton na ciśnienie, przy tym samym prawie współczynniku odkształcenia, każe rozpatrzyć korzyści i niekorzyści wzmocnienia betonu drzewem.

W jednym z ostatnich zeszytów londyńskiego czasopisma technicznego *Engineering* znalazłem krótką wzmiankę o doświadczeniach wykonanych na słupach z betonu wzmocnionego drzewem, a mianowicie inżynier angielski i przedsiębiorca p. Case przeprowadził szereg prób w miejskim

technicznym kolegium w Brighton w obecności zaproszonych inżynierów i dyrektora kolegium.

Doświadczenia robiono na belkach przekroju kwadratowego o boku $11\cdot43\text{ cm}$ a długich na $139\cdot70\text{ cm}$ (rys. 1).



Rys. 1.

Belki wykonywano w zwyczajnych warunkach, więc w czasie i na miejscu budowy, a w czasie między ubiciem betonu a łamaniem belki na wolnym powietrzu.

Wzmocnienie składało się z czterech prętów drewnianych o przekroju prostokątnym każdy o powierzchni po $4\cdot84\text{ cm}^2$, ułożonych między sobą w odstępach po $6\cdot35\text{ cm}$. Pręty miały długość $132\cdot08\text{ cm}$, więc na $3\cdot81\text{ cm}$ po obu końcach były zasłonięte betonem.

Jako wiązanie poprzeczne służyło 6 opasek żelaznych $12\cdot7\text{ mm}$ szerokich, a $3\cdot20\text{ mm}$ grubych. Opaski przytwierdzono do prętów drewnianych śrubami w odstępach co $22\cdot86\text{ cm}$ na średniej długości belki, a po $7\cdot62\text{ cm}$ od końców belki.

Beton składał się z 1 cz. cementu portlandzkiego, 4 cz. drobnego piasku, 1 cz. grubego piasku, 2 cz. sztruty granitowej.

Drzewa do wzmocnienia użyto w kilku gatunkach jak mahoń, dąb, jasion, sosna.

Nadto łamano równocześnie jeden słup z betonu nie wzmocnionego, o takich samych wymiarach jak poprzednie i jeden z betonu wzmocnionego czterema prętami żelaznymi o średnicy $\frac{1}{4}'' = 8\cdot5\text{ mm}$ czyli każdy o powierzchni po $0\cdot55\text{ cm}^2$.

Próby przeprowadzono na betonie bardzo młodym, bo 7–14-dniowym.

Przy obciążeniu osiowym wytrzymałość słupów okazała się następująca:

Słup wzmocniony prętami	Wytrzymałość w kg/cm^2
dębowymi	156·5
sosnowymi	157·0
żelazem	104·7
bez wzmocnienia	45·3

Wyniki te zdają się wskazywać, że równą wytrzymałość słupów, można uzyskać tak przez wzmocnienie drzewem jak i żelazem.

Dalsze doświadczenia, ze słupami wzmocnionymi drzewem mają być jeszcze robione w Londynie w Kolegium zachodnim (The East London College).

Ustrój przyjęty przez inżyniera Case jest jak widzimy z rysunku 1 tylko niewolniczym naśladownictwem wzmocnienia betonu żelazem.

Nie liczy on się tutaj z kształtami, w jakich znajdujemy w handlu materiał drzewny. Na składach przeważnie mamy drzewo tarte w formie desek cieńszych lub grubszych. Przez przycinanie drzewa w pręty prostokątne lub dalej idąc w okrągłe,

traciłoby się i na materiale i na pracy robotnika, i co najważniejsza na wytrzymałości drzewa.

Zauważmy tylko pręt drewniany naprzykład jodłowy wycięty z deski. Im ten pręt będzie miał mniejsze wymiary, tem więcej włókien będzie ściętych ukośnie w pośrodku pręta, a tylko środkowe włókna przejdą bez przerwy od jednego do drugiego końca pręta i tylko tych wytrzymałość na ciągnięcie i na ciśnienie może być wyzyskana. Inne włókna pracują tylko na ścinanie równoległe do włókien. Z tego powodu uważam, że odwrotnie aniżeli przy żelazie — większe przekroje drzewa tartego są wytrzymalsze, aniżeli mniejsze, że więc przystępując do wzmocnienia betonu drzewem, należy też używać większych przekrojów drzewa.

Dalej jeżeli chcemy otrzymać dźwigary z betonu wzmocnionego drzewem możliwie tanie, to musimy użyć ustroju jak najprostszego i drzewa takiego jak ono przychodzi w handlu, więc drzewa tartego.

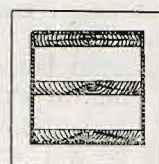
Wreszcie czwarty warunek: musimy używać drzewa najtańszego, a zarazem wytrzymałego i sprężystego, a takim jest drzewo szpilkowe.

Rozważając różne sposoby wzmocniania betonu, przychodzę do przekonania, że drzewem należy wzmocniać beton tylko przeciw siłom ciągnącym. Natomiast wszelkie wiązania poprzeczne, które nie powinny zabierać wiele miejsca, będzie odpowiedniej robić z żelaza jak tego zresztą słusznie użyto przy doświadczeniach angielskich.

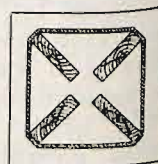
Temi kilkoma uwagami poprzedziłem przedstawienie dwóch zasadniczych przekrojów a mianowicie przekroju dźwigara zginanego według rys. 2 i przekroju słupa według rys. 3 i 4;



Rys. 2.



Rys. 3.



Rys. 4.

w których łączy się łatwość konstrukcji z wyzyskaniem materiałów. (D. c. n.)

Obliczenie nateżeń przyczepnych wedle nowych austriackich przepisów ministeryalnych.

Rozporządzenie ministeryalne z d. 15 czerwca 1911, dotyczące zeskładów „żelbetowych ¹⁾”, żąda

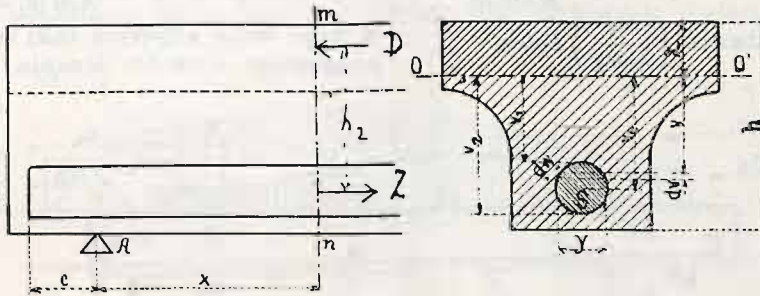
¹⁾ Wyraz żelbet powstał w Warszawie. Pierwszy raz usłyszany, razi taki nowy wyraz; później ucho przyzw-

obliczenia nateżeń przyczepnych w zupełnie odmienny sposób, niż dotychczas. Haberkalt i Potczają się. Dobrą stroną tego wyrazu, który ma zastąpić „żelazobeton, beton wzmocniony”, jest łatwość tworzenia

stuvantschitz ogłaszają w *Oesterreich. Woch. f. d. öff. Baudienst* (1911, zeszyt 27 i 28) artykuł w którym ten sposób obszernie omawiają. Dla chcących stosować w praktyce nowe przepisy, zapoznanie się ze sposobem tym jest konieczne, dlatego też pokrótce wyłożę ten nowy sposób obliczenia nateżeń przyczepnych wedle powyższych autorów.

Pomimo tego nowy sposób obliczenia nateżeń przyczepnych stanowi pewien postęp. Ze względu na obowiązujące już obecnie w Austrii przepisy, zapoznajmy się teraz z tym sposobem.

Przypuśćmy, że mamy jedną wkładkę żelazną (rys. 1), to w przekroju $m-n$, w odstępnie x od podpory A_1 , siła ciągnąca $Z = \sigma_c F_c$ 2)
Siła przyczepna T_h jest — gdy u oznacza



Rys. 1.

Dotychczas obliczaliśmy nateżenia przyczepne τ_h wedle wzoru

$$\tau_h = \frac{Q S_i}{u J_i} \quad 1)$$

przyczem Q oznacza siłę poprzeczną, S_i moment statyczny idealnej powierzchni przekroju ponad daną warstwą ze względu na oś ciężkości, a w fazie drugiej moment statyczny powierzchni ciśnionnej lub ciągnionej idealnej, u obwód wkładki żelaznej.

Przeciw temu obliczaniu podnosiły się rozmaite głosy. I tak Kleinlogel występował wogóle przeciw obliczaniu przyczepności, Bach stwierdził doświadczeniami, że ażeby uzyskać możliwe τ_h , należy przy oznaczeniu u uwzględnić także odgięte wkładki, znajdujące się więc już w ciśnionej części. Ja zwracałem uwagę, że na podporze, gdzie moment jest równy zeru, belka znajduje się w fazie I, a nie drugiej. Obliczenie to nie uwzględnia wreszcie haków, kończących wkładki, co do wartości których niedawno Bach ogłosił bardzo pouczające doświadczenia.

Nowe przepisy stanęły więc na zupełnie odmiennem stanowisku. Nateżenia przyczepne należy obliczać z ciągnięcia albo ciśnienia wkładek żelaznych i długości przyczepnej (n. *Haftlänge*), przyczem działanie haków prostokątnych należy uwzględnić dodając czterokrotną, półkolistych zaś haków, dodając dwunastokrotną wysokość wkładek żelaznych do długości przyczepnej. W ten sposób otrzymujemy nateżenie przyczepne przeciętne (n. *mittlere Haftspannung*), które od nateżenia rzeczywistego będzie się jednak znacznie różnić.

Sposób uwzględniania haków nie przemawia mi do przekonania, bo haki zaczynają dopiero wtedy działać, gdy nastąpi przesunięcie, gdy więc nateżenie przyczepne zostanie w części, albo też w całości przewyciężone; działanie haków jest rozsadzające beton a wchodzi też w grę głównie ciśnienie na beton, niezależne zupełnie od długości przyczepnej.

pochođnych, więc: żelbetowy, żelbetnik, żelbetnictwo, żelbeciarz.

(Redakcyja *Czasopisma Technicznego* nie solidaryzuje się z powyższymi wywodami, uważając wyraz „żelbet“ za potworny i nie widząc istotnej potrzeby zastępowania „żelazo-betonu“ lub „betonu wzmocnionego“ krótszym wyrazem; strata czasu na napisanie lub wymówienie tych wyrazów jest zbyt mała, aby warto było dla niej kuć nowotwory w rodzaju „żelbetnictwo“ i „żelbeciarz“. Redakcyja).

obwód wkładki żelaznej, c zmodyfikowaną długość wkładki żelaznej od podpory do końca tejże wkładki, a τ_h stałe nateżenie przeciętne przyczepne

$$T_h = u (c+x) \tau_h$$

więc
$$\tau_h = \frac{Z}{u(c+x)} = \frac{\sigma_c F_c}{u(c+x)} = \frac{15 F_c v_c M}{u(c+x) J_i} \quad 3)$$

Dla rozmaitych x otrzymamy rozmaite wartości τ_h . Chodzi o wyznaczenie takiego $x=r$, dla którego τ_h jest największością. Otrzymamy wtedy

$$\frac{d\tau_h}{dx} = \frac{15 d \left(\frac{F_c v_c M}{u(c+x) J_i} \right)}{dx} = \frac{d \left(\frac{\sigma_c F_c}{u(c+x)} \right)}{dx} = 0 \quad 4)$$

Dla stałego $F_c v_c$ u i J_i otrzymamy warunek

$$\frac{d \left(\frac{M}{c-x} \right)}{dx} = 0 \quad 5)$$

który wyznaczy nam $x=r$ dla najw. τ_h .

Jeżeli w jednej wysokości znajduje się kilka wkładek, to F_c i u oznaczają sumy powierzchni przekroju i obwodów wkładek. Jeżeli wkładki znajdują się w różnych wysokościach, to ściśle wzięwszy, należałoby dla każdej wysokości osobno obliczyć τ_h .

Haki należy uwzględnić, wprowadzając odpowiednio zwiększone c .

Dla dowolnego obciążenia stałego wyznaczmy nateżenia przyczepne, przyczem przyjmiemy na razie tylko jedną wkładkę (rys. 2).

Wykreślmy w znany sposób linię momentów $A'E'G'B'$. Jeżeli h_2 jest odstępem sił D i Z (rys. 1), to $M = Zh_2$, więc $Z = \frac{M}{h_2}$,

otrzymany zatem z równania 3)

$$\tau_h = \frac{M}{h_2 u (c+x)} \quad 6)$$

Widzimy więc, że dla stałego h_2 i u jest τ_h odwrotnie proporcjonalne do M . Stąd konstrukcyja. Przyjmijmy dowolną pionową $\xi_1 \xi_1$ (rys. 2) w odstępnie ξ od C_1 . — Jeżeli połączymy dowolny punkt linii momentów np. F' z C_1 aż do przecięcia się z prostą $\xi_1 \xi_1$, i potem poprowadzimy poziomą fF'' , to $F_0 F''$ przedstawia nam τ_h , bośmy

M pomnożyli przez $\frac{\xi}{c_1+x}$.

Chodzi teraz o podziałkę, w jakiej mamy odczytać τ_h .

Otóż długość F_0F'' odczytamy, jako $M \frac{\xi}{c_1+x}$, przyczem

$$(\xi) \text{ cm przedstawia } \left(\frac{1}{h_2 u} \right) \text{ cm}^2$$

czyli (1) cm " $\left(\frac{1}{h_2 u \xi} \right) \text{ cm}^2$.

Jeżeli podziałka momentów była $\frac{1 \text{ cm}}{\mu \text{ kgcm}}$, to

$$(1) \text{ cm przedstawia } \left(\frac{\mu}{h_2 u \xi} \right) \text{ kg/cm}^2$$

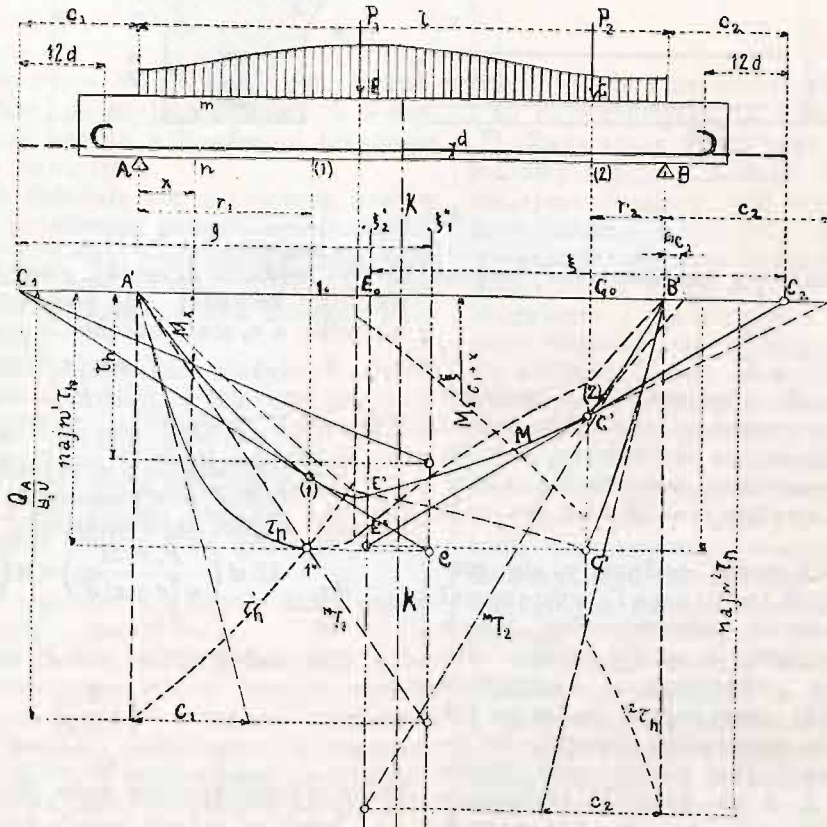
siła poprzeczna Q wpada na punkt C , albo go przekracza, jeżeli, jak w G' linia C_1G' nie jest styczną do linii momentów, bo tam jest nagle załamanie tej linii.

Punkty 1_0 i G_0 nazywamy punktami miarodajnymi (*massgebender Punkt*).

Dla punktu 1_0 otrzymamy z równania 6)

$$\text{najw. } \tau_h = \frac{M_r}{h_2 u (c_1+x)} = \frac{Q_r}{h_2 u} \quad 9)$$

a więc wzór zupełnie taki sam, jak wedle dotychczasowego sposobu liczenia, tylko, że dla oblicze-



Rys. 2.

Jeżeli odwrotnie przyjmiemy podziałkę dla τ_h , więc, że $n \text{ cm}$ przedstawia $\tau_h \text{ kg/cm}^2$, to

$$\left(\frac{\tau_h}{n} \right) \text{ kg/cm}^2 = \left(\frac{\mu}{h_2 u \xi} \right) \text{ kg/cm}^2, \text{ stąd}$$

$$(\xi) \text{ cm przedstawia } \frac{(\mu) \text{ kgcm}}{(h_2) \text{ cm } (u) \text{ cm } (\tau_h) \cdot \text{kg/cm}^2} \quad 7)$$

Przyjawszy w odstępnie ξ promień $\xi_1 \xi_1$ otrzymamy rzędne F_0F'' w podziałce $n: \tau_h$.

Przyjawszy inny punkt linii momentów, możemy w ten sam sposób otrzymać punkt linii τ_h .

W ten sposób otrzymamy linię $A'1''E''B'$, a z drugiej strony zapomocą pionowej $\xi_2 \xi_2$ w odstępnie ξ od C_2 linię $B'G''A'$.

Największe τ_h otrzymamy, gdy z C_1 , względnie C_2 poprowadzimy styczne do linii momentów, a więc $1.1''$ względnie G_0G'' . Obie linie τ_h przecinają się w pionowej KK , połowiącej odstęp C_1C_2 , a każda z tych linii przecina się z linią momentów w punkcie przecięcia się odnośnej pionowej ξ .

Jeżeli C_11' jest styczną do linii momentów w $1'$, to przez C_1 przechodzi odnośne Q i mamy

$$(c+r) = \frac{M}{Q} \quad 8)$$

Zapomocą tego równania możemy też licznie wyznaczyć punkt 1. Jest to punkt, dla którego

nia τ_h bierzemy w rachunek Q_r w punkcie miarodajnym, a dotychczas braliśmy dla obliczenia τ_h siłę Q_A na podporze. O tyle więc teraz wypada mniejsze natężenie przyczepne.

Na rysunku 2 podaliśmy sposób wyznaczania stycznych do linii τ_h na podporach A i B . Dowodu nie podajemy, odsyłając czytelnika do źródła.

Jeżeliby $c_1=Q$, to punkt miarodajny byłby na podporze i mielibyśmy

$$\tau_h = \frac{Q_r}{h_2 u} = \tau_h'$$

Zapomocą nowej metody uwzględniamy więc przedłużenie wkładki i wpływ haków.

Jeżeli niektóre pręty żelazne odginamy, to dla każdej wkładki nie powinno natężenie przyczepne przekroczyć pewnej granicy.

Na rys. 3 widzimy tę samą belkę tak samo obciążoną. Obliczymy $\tau_h u$ dla jednego pręta, dwu, trzech itd. i odetnijmy w podziałce, to widzimy że aż do a wystarczy jeden pręt, dalej musimy dać 2 pręty, rzędne linii τ_h zatem zmniejszamy o połowę. Wystarczy ona do b , poczem dajemy 3 pręty a rzędne odnośnej linii wynoszą $\frac{1}{3}$ linii τ_h . W ten sposób otrzymujemy punkty $[a]$, $[b]$, gdzie mogą się odginać pręty, jeżeli h_2 jest stałe. To ostatnie założenie nie sprawdza się jednak, bo h_2

zależy od ilości prętów; lecz wedle Haberkalta wystarczy, jeżeli dla tej konstrukcji przyjmujemy średnio dla wyznaczenia h_2 tylko $\frac{3}{4}$ wkładek przekroju środkowego.

Ponieważ na mocy konstrukcji punktu a otrzymamy odnośny punkt a' linii momentów, jeżeli C_1 połączymy z a_1 , to dla wyznaczenia (a) nie potrzeba kreślić linii τ_h , lecz otrzymamy punkty, w których mogą kończyć się pręty, łącząc punkty a_1, b_1 z C_1 do przecięcia się z linią mo-

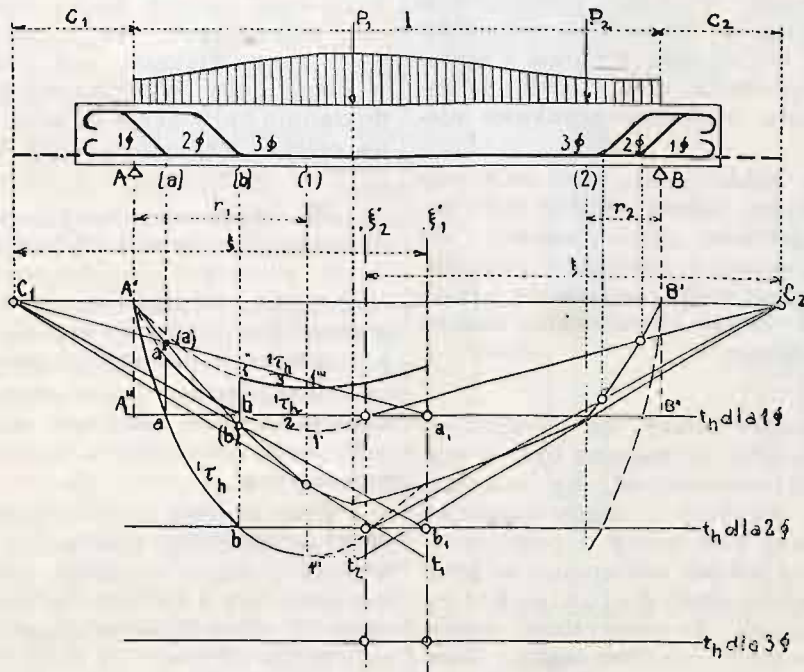
Długość jej od punktu odgięcia, da się obliczyć z siły Z działającej we wkładce z równania 3)

$$x_1 = \frac{Z}{u \tau_h} \dots \dots \dots 10)$$

przyczem w długości x_1 należy uwzględnić haki.

Jeżeli ciężar jest ruchomy, to — rozumie się — zamiast M musimy w każdym punkcie wyznaczyć najw. M .

Kreślimy linie najw. M . Wystarczy to zrobić tylko dla skrajnych ćwiartek rozpiętości. Kon-



Rys. 3.

mentów. Nie potrzeba więc kreślić całej linii τ_h , wystarczy wyznaczyć tylko $1''$ a potem punkty a_1, b_1 a stąd a' i b' .

Haberkalt udowadnia dalej, że w przybliżeniu długość przyczepna prętów odgiętych, oznacza się jako rzut poziomy tych prętów.

Poza punktem b linia zredukowanych τ_h nie dochodzi już do wielkości dopuszczalnej. Najwyższy jej punkt jest punkt $1'''$. Jeżeli liczba prętów wzrasta dalej ku środkowi, to odgięcie może — ze względu na przyczepność — nastąpić w dowolnym punkcie; stosuje się więc ono tylko do momentu. Zato ta odgięta wkładka nie potrzebuje wtedy sięgać aż do podpory.

strukcja zostaje ta sama. Dla wyznaczenia punktu miarodajnego kreślimy z C_1 styczną do linii najw. M .

W przybliżeniu możemy dla wyznaczenia końców prętów użyć też linii najw. M .

Jeżeli belka jest utwierdzona, to z konstrukcji wynika, że punkt miarodajny jest na podporze. Trzeba od tego punktu mieć odpowiednie długości x_1 na podporze, można zwiększyć u , przyjmując małe średnice, można użyć wkładek dodatkowych, powiększyć h , połączyć haki poprzeczką. Jeżeli pomimo tego nie osiągniemy przepisanego z_1 , to belkę uważać należy jako częściowo utwierdzoną.

Dr. M. Thullie.

Ochrona wód publicznych przed zanieczyszczeniem ropą i odpadkami naftowymi.

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

Napisał Inż. Witold Jakimowski.

(Ciąg dalszy).

Obszar zakładu.

21. Obszar zakładu należy tak urządzić, by można z łatwością czysto utrzymać, a woda opadowa w grunt nie wsiąkała i miała stosowny i szybki odpływ zapomocą racjonalnej kanalizacji.

Miejsca, na których muszą robotnicy wykonywać pewne czynności, chodzić lub wozem jeździć, należy wyźwirować i silnie a równo ubić.

Cały obszar zakładu destylarni należy ogrodzić.

Celem ochrony przyległych w sąsiedztwie gruntów, rowów drogowych i wód publicznych od zanieczyszczenia odpadkami destylarnianymi, splukiwanymi przez opady atmosferyczne, należy obszar zakładu całkowicie lub częściowo otoczyć stosownem obwałowaniem ziemnem silnie i pra-

widłowo ubitem z obu stron szarpami o nachyleniu $1:1\frac{1}{2}$, a w następujących trzech wypadkach:

a) jeżeli obszar zakładu leży w terenie zalewowym rzeki, obwałowanie trzeba wykonać z gliny tak długie, wysokie i szerokie w koronie, aby było dostatecznie wytrzymałe na napór wody i nawet podczas najwyższego jej stanu czyniło niemożliwym zalanie terytorium fabrycznego,

b) jeżeli obszar zakładu jest mocno spadzisty, należy od strony spadu wykonać obwałowanie ziemne, które stosownie do warunków niwelacyjnych terenu ma być tak długie, wysokie i szerokie w koronie, aby splukanie nieczystości na zewnątrz obszaru zakładu było bezwarunkowo niemożliwe,

c) jeżeli obszar zakładu nie jest należycie i planowo skanalizowany, należy wzdłuż tych zewnętrznych granic zakładu, gdzie stosownie do całej dyspozycji fabrycznej i naturalnej pochyłości gruntu zachodzi możliwość rozlania się i splukania na zewnątrz, wykonać obwałowanie ziemne w sposób wyżej określony.

Nadmienić tu jeszcze należy, że początkowo t. j. w latach 1895 do 1905 wymagane było w warunkach destylarni stawianych, by wszelkie płynne odpadki bez wyjątku i wody opadowe zbierane były w jednej klarownicy i poddawane odczyszczeniu. Później jednak odstąpiono od tych wymagań na skutek opinii prof. Załozieckiego kilkakrotnie podnoszonych, że nieczystości destylarniane dzielą się na dwie odrębne części, które należy odrębnie traktować, o czym już powyżej była mowa.

Kwestya rozdziału wód użytych rafinacyjnych na dwie kategorie jest zupełnie słuszną, bo chociaż połączenie wszelkich możliwych wód ściekowych, destylarnianych w jednej klarownicy i poddanie ich procesowi odczyszczenia nie mogłoby sprawić trudności w małych zakładach i byłoby to nawet korzystne, to jednak w wielkich zakładach byłoby warunkiem ze względów praktycznych i ekonomicznych wprost niewykonalnym.

W wydanej przez Namiestnictwo instrukcyi z r. 1909 o rafineryach naftowych wprowadzone zostały dwie nowości bardzo cenne:

1. przepisany został dokładny sposób odczyszczenia wód fabrycznych,

2. kwestya poboru została również wciągnięta, albowiem punkt 1-szy w tej instrukcyi wyraźnie przepisuje sporządzenie projektu hydrotechnicznego z obliczeniami, obejmującego pobór wody oraz odprowadzanie ścieków i płynów odczyszczonych.

W ten sposób uchyla się zasadniczo możność rozdziału kwestyi poboru wody od kwestyi odczyszczenia, do którego interesowani bardzo wielką skłonność okazywali z tej przyczyny, że dla każdej z tych kwestyi mogli wnosić rekursy, które same zarządzenia władz odwlec mogły na czas nieograniczony.

Tej też zasady obecnie władze polityczne ściśle się trzymają i całkiem zresztą słusnie, bo jeżeli ktoś na cele rafinerii wodę pobiera, to musi się równocześnie troszczyć o to, aby ją po użyciu odprowadzić.

W instrukcyi wyżej wspomnianej na str. 17 jest następujące zastrzeżenie:

„W każdym razie ilość wód odpływających z klarownicy już odczyszczonych, nie powinna przekraczać jednego litra na sekundę“. — To zastrzeżenie jest cokolwiek niejasne — wymaga przeto bliższego określenia.

Według zastrzeżenia tego wolno wyprowadzać z klarownicy w ciągu jednej doby nie mniej jak $86\,400$ litrów = $86\,40\text{ m}^3$ odpływów sklarowanych. Tem więc, tudzież dalszą odnośną treścią instrukcyi wykazującej, że klarownica powinna być 4--6 razy większa, niż cała ilość nieczystości w ciągu doby wytworzonych, jest już określona dokładnie największa pojemność jednej klarownicy, na cztero- względnie sześciokrotną cyfrę $86\,4\text{ m}^3$ płynnej pojemności t. j. 345 m^3 względnie 518 m^3 .

W pojemność tę wlicza się też pojemność dyspozycyjna wszelkich kadzi i zbiorników pośrednich, służących do odczyszczenia i neutralizowania, pojemność separatorów i studzien włączonych, namulników, którymi odpadki płynne od początku powstania do klarownicy spływają.

Jeżeli zatem jakiś zakład wytwarza więcej nieczystości niż $86\,40\text{ m}^3$ na dobę, to w myśl instrukcyi powinien urządzić drugą klarownicę rafinacyjną.

Przy objętościach odpadków mniejszych niż $86\,40\text{ m}^3$ na dobę, klarownica może być mniejsza; w tym jednak wypadku odpływ powinien być mniejszy niż 1 l/s i to w stosunku ilości wytworzonych odpadków w ciągu doby do ustalonego maximum $86\,40\text{ m}^3$ na dobę.

Zastrzeżenie co do wpływu maksymalnego 1 l/s było wskazane z tego powodu, że chyżość przepływu wód przez klarownicę nie może stanowić stałego kryterium co do czasu, przez który wody dla ostatecznego wyklarowania się, pozostać muszą.

Ta sama bowiem objętość wody wśród tych samych rozmiarów szerokości, długości i głębokości klarownicy przepłynąć może w dłuższym lub krótszym czasie przez klarownicę, chociaż z równą chyżością zależnie od tego, czy się bieg wody skieruje wzdłuż czy wpoprzek klarownicy, to zaś może dać powód do nadużycia. W każdym razie zastrzeżenie takie, że wody mogą w klarownicy rafinacyjnej pozostawać 4--6 dni, ze względu, że do objętości wliczyć należy też pojemność dyspozycyjną wszelkich kadzi i zbiorników pośrednich, które służą do odczyszczenia i neutralizowania, pojemność zaprojektowanych studni włączonych, które odpadki płynne począwszy od miejsca powstania spłynąć mogą, ze względu wreszcie na nieznaczną ilość wód rafinacyjnych, około 10% wód użytych, nie jest uciążliwe, a jest faktycznie dla zupełnego odstania się niezbędne.

Nie można zaś, — co jest rzeczą całkiem naturalną, — wymagać tego rodzaju odpływu od klarownic t. zw. centralnych (które posiada np. państwowa fabryka olejów mineralnych w Drohobyczu) przed samymi stawami zbiorczymi, a do których oprócz wód rafinacyjnych po zupełnym odczyszczeniu i sklarowaniu wpływają wody opadowe.

Wiadomości z literatury technicznej.

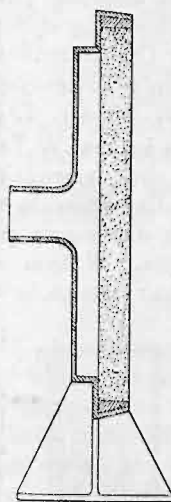
— **Rozpuszczalność węgla w żelazie.** Ruff i Goeke ogłosili w *Metallurgie* (nr. 14 str. 417) swoje badania w powyższej sprawie. Do badań używali elektrycznego pieca ogrzewając w próżni żelazo w tyglu grafitowym aż do nasycenia przy pewnej temperaturze, poczem je wrzucali do wody z lodem dla nagłego ostudzenia i przez to zapobieżenia zmianom podczas stygnięcia. Wykreślony na podstawie osiągniętych wyników diagram wykazuje bardzo wybitne maximum rozpuszczalności węgla (9.64%) przy 2220°C. Krzywa rozpuszczalności wykreślona od 1220° (4.579% C) wznosi się do 1823° (6.62% C) mając kształt prawie prostoliniowy. Od tego punktu o zawartości węgla odpowiadającej wzorowi Fe_3C zmienia kierunek wznosząc się w linii silnie zakrzywionej do maximum, gdzie zawartość węgla odpowiada wzorowi Fe_2C , poczem znów w linii krzywej nagle spada. Przy najwyższej temperaturze badania (2626°) wynosiła rozpuszczalność węgla 7.45%.

— **O zawartych w żelazie gazach** ogłosił Howe swoje badania. Chodziło o wyjaśnienie, czy bańki gazów wydzielonych przy zastyganiu stali w bloku, pozostają w całości po walcowaniu w kształcie wydłużonych szczelin, czy też częściowo wskutek wielkiego nacisku uchodzą z mocno rozgrzanego żelaza. Przez badanie gęstości materiału przed i po walcowaniu, przyczem okazało się, że bloki o zmiennej porowatości wykazują po walcowaniu prawie jednakową i większą gęstość, doszedł Howe do wniosku, że bańki gazów przy tym procesie wskutek dyfuzji i absorbcji z żelaza częściowo ustępują. Na drugie pytanie, czy ścianki w miejscu, gdzie gazy były zawarte, zgrzewają się ze sobą przy walcowaniu, czy nie, odpowiadał twierdząco na podstawie badań mikroskopowych. (*Stahl u. Eisen* nr. 28 str. 1151).

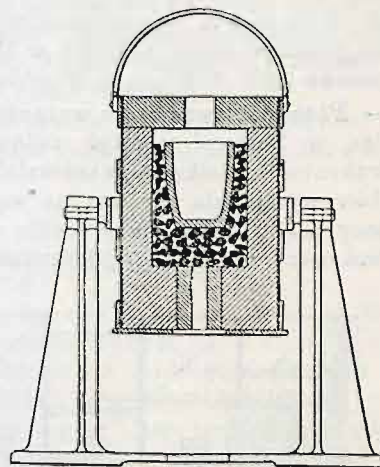
— **Osmondit.** Doc. politech. berlińskiej Hanemann ogłosił w *Stahl u. Eisen* (nr. 34 str. 1365) wynik badań wykonanych w tamtejszym metalograficznym laboratorium nad zachowaniem się stali węglistej o wysokiej zawartości węgla (0.99—1.56%) pod działaniem ciepła, przy hartowaniu i odpuszczaniu. Praca w pierwszej z tych kwestii mało nowego zawiera, natomiast w drugiej, odpuszczając stal zahartowaną przy różnych temperaturach, doszedł Hanemann do wniosków, że stal odpuszczana w temp. między 300 a 400, szczególnie około 350° posiada największą wytrzymałość na rozerwanie i zarówno poniżej jak i powyżej tych granic wytrzymałość jest mniejsza. Przed paru laty ogłosił Heyn i Bauer wynik badań¹⁾ nad rozpuszczalnością odpuszczanej stali węglistej w roztworze kwasu siarkowego, w którym wykazali, że stal odpuszczana przy temp. około 400° ma największą rozpuszczalność i na tej podstawie doszli do wniosku, że temp. ta charakteryzuje odrębną fazę żelaza, którą nazwali „Osmonditem“. Na kongresie międzynarodowym Tow. badań materiałów w Kopenhadze w r. 1909 po obszernej dyskusji za i przeciw przyjęto tę nazwę. Obecnie Hannemann skonstatował nowe zjawisko, potwierdzające istnienie takiej fazy. Badania jego wykazały także, że długość odpuszczania stali wpływa na zmianę jej wytrzymałości i stal osiągnąwszy pewne maximum, następnie zwolna zmniejsza swą wytrzymałość. Zjawisko to tłumaczy H. wzrostem kryształów pod działaniem ciepła, przez co wytrzymałość stali musi spadać.

— **Paleniska bezpłomienne.** Spalenie palnej mieszaniny gazów odbywać się może poniżej ich temperatury zapalności, tak n. p. mieszanina tlenu i wodoru

w stosunku elektrolit. ogrzewana wywiązuje już przy 450° parę wodną, a dopiero około 550° zapala się płomieniem; przy jeszcze niższej temp., bo już przy 420° spala się ta mieszanina, jeżeli ją wprowadzimy w porowatą masę, przedstawiającą wielką wewnętrzną powierzchnię. Przy takim bezpłomiennem spalaniu się wewnątrz porowatych ciał (ziarn palonej gliny, kwarcu, karborundu itp.), może temperatura spalania bardzo wzrosnąć, jeżeli tylko gazy dopływają dostatecznie szybko, t. j. znajdują się pod ciśnieniem. Objawy te znane już przed 100 laty Davy'emu zbadal i wyzyskał do technicznego zastosowania w Anglii prof. Bone z Leeds. Jego aparat demonstrujący to, składa się z ramy żelaznej (rys. 1) z tyłu rozszerzonej w zbior-

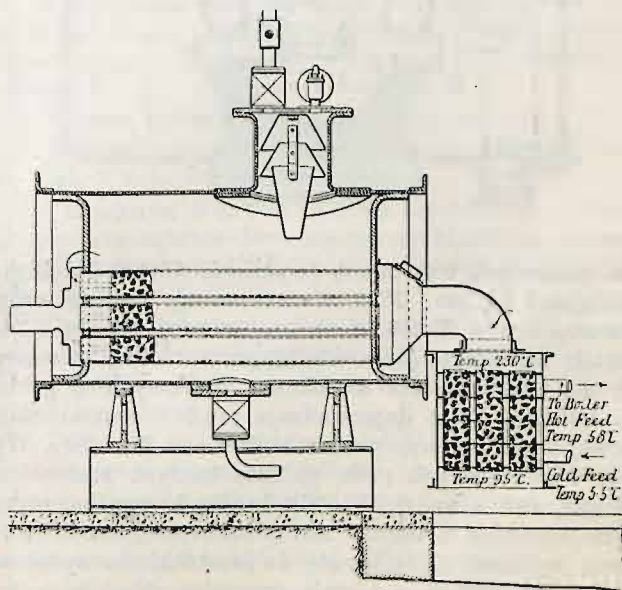


Rys. 1.



Rys. 2.

nik, do którego dopływa mieszanina powietrza i jakiegoś palnego gazu. W ramie osadzona jest płyta z gliny palonej, bardzo porowata; jeżeli do płyty dopływająca mieszanina palna napełni ją i nawskróś przejdzie, można ją z drugiej strony zapalić, otrzymując słaby płomień. Przy zwiększeniu szybkości przepływu płomyk urywa się i gaśnie, a na powierzchni płyty porowatej zaczyna się bezpłomienne spalanie wywołujące podniesienie temperatury, tak że płyta zwolna się roz-



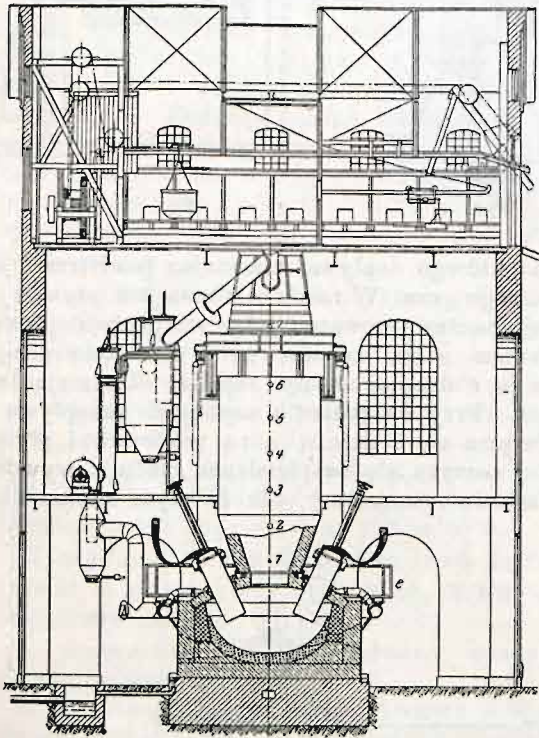
Rys. 3.

grzewa, aż wreszcie zacznie się żarzyć; temperaturę można doprowadzić do 2000° i wyżej, t. j. do granicy ogniotrwałości użytej masy porowatej. Zjawisko to zastosowano praktycznie, umieszczając tygle do topienia

¹⁾ *Czas. Tech.* z r. 1909 nr. 19 str. 282.

metali w porowatej masie (rys. 2) otaczając nią, muflę pieców do rozgrzewania narzędzi; jako gazy palne mogą być stosowane gazy wielkopiecowe, koksowe, generatorowe itd. Leads zbudował kocioł parowy (rys. 3) z rurkami płomiennymi wypełnionymi masą porowatą, w której spalały się gazy. Spalenie było bardzo dokładne, gazy spalania zawierały około 88% azotu i około 11% dwutlenku węgla, a żadnych palnych gazów, wydajność paleniska była 95%, regulowanie intensywności palenia bardzo dobre; ciepło uchodzących gazów o temp. 250°C zużyto jeszcze do podgrzewania wody w przegrzewaczu obok umieszczonym, przez co temp. gazów obniżyła się do 95°, a woda z 5·5° ogrzała się do 58°C. Do wyzyskania nowej metody ogrzewania, zawiązała się w Anglii osobna spółka akcyjna (*Engineering* str. 487). Tą samą sprawą zajmuje się w Niemczech Schnabel w politechnice w Charlottenburgu a eksploatację objęło założone w Berlinie Towarzystwo udziałowe (*Zft. f. d. pract. Maschbau* nr. 38 str. 1379).

— **Piec elektryczny do wytapiania żelaza.** W Trollhättan w Szwecji założył związek hut szwedzkich „Jernkontor“ wielką doświadczalnię dla zbadania warunków wytapiania surowca na węglu drzewnym przy pomocy prądu elektr. jako źródła ciepła. W tym celu wybudowano tam piec przedstawiony na rysunku, o bar-



dzo znacznych wymiarach (wysokość 13·40) i dziennej produkcji 23 ton. Piec skonstruowany według swego pierwowzoru w Domnarfvet ma w swej górnej części kształt zwykłego pieca wielkiego, w dolnej rozszerza się dla pomieszczenia 4 elektrod węglowych o grubości 360 mm, które doprowadzają prąd z centrali miejscowej przetransformowany z 10 000 v na 75—90 v. Wyniki 6-miesięcznych prób, podczas których przerobiono 26 gat. rud szwedzkich były bardzo korzystne, otrzymano surowiec o bardzo małej zawartości siarki i fosforu, wybornie nadający się do przeróbki na wyborowe żelazo konstrukcyjne i stale specjalne. Na 1 tonę wyrobionego surowca potrzebowano średnio 418 kg węgla drzewnego, 11·50 kg węgla na elektrody, a prądu 2391 KWG. Próby będą dalej prowadzone. (*Stahl u. Eisen* nr. 25 str. 1010).

— **Lekkie stopy.** Budowa statków nadpowietrznych budzi nieustannie dążenia do wytwarzania możliwie

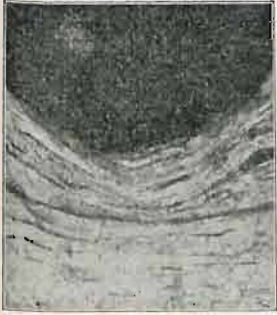
lekkich a silnych stopów. W artykule o nowych materiałach do tego celu (*Dingl. polyt. Jour.* nr. 33 str. 517) podaje A. Sander, że od 2 lat znany stop „Elektron“ składa się z 80—95·5 magnezu, 0·5—20% glinu i jeszcze innych drobnych dodatków, a jego wyborne właściwości zależą od sposobu oczyszczenia go i przyrządzenia. Współzawodniczy z nim z nowych stopów metal Rubela zawierający 90—96% magnezu a resztę cynku ma wytrzymałość 15—20 kg/mm² w stanie lanym, a 25—35 kg/mm² i 8—12% ciągliwości w stanie walcowanym; inny stop tego samego wynalazcy składa się oprócz magnezu z cynku (4%) i miedzi (6%) lub miedzi (9%) i glinu (1%). Stop Esnaulta zawiera 80—85% glinu, 5—10% srebra i 5—15% kobaltu, chromu, niklu lub manganu; ma on być twardy, ciągliwy i lekki. Stopy z tego gatunku mają być znakomicie obrabialne.

— **Stal damasceńska.** Belajew ogłasza w *Metalurgia* (nr. 15 str. 449 i 16 str. 493) studium o tej stali, oparte na literaturze (rosyjskiej), badaniach bogatego zbioru broni damasceńskiej prof. Czernowa i praktycznych próbach wytworzenia jej. Rozróżnia dwa rodzaje damastu: a) zgrzewany czyli sztuczny t. j. wytworzony ze skutyk ze sobą w rozmaity sposób prętów żelaza miękkiego i stali i b) damast naturalny jak go wytwarzano w Indyach, zawdzięczający swą osobliwą wzorzystą strukturę szczególnemu procesowi termicznemu, jakiemu materiał w przeróbce podlegał. Pewne gatunki tego drugiego rodzaju odznaczają się niedociągłością dziś przez żadną nowoczesną stal własnościami mechanicznymi, a więc najwyższą elastycznością i twardością, objawiającymi się w tem, że szabla damasceńska dała się związać w pierścien, a przytem była tak hartowna, że przecinała żelazne gwoździe, bez żadnego dla siebie uszkodzenia. Szczególnie zasłużony dawniejszy badacz tej stali Anosow, któremu udało się ją wytworzyć (około r. 1835), podaje warunki niezbędne przy wyrobie tej stali; bardzo czyste żelazo bez jakichkolwiek domieszek obcych ciał i grafit najczystszy, bardzo długie utrzymywanie żelaza po stopieniu w płynnym stanie, aby stopień nawęglenia był jak największy, wreszcie powolne chłodzenie gotowego produktu w tyglu, w którym go wyrobiono. Na wschodzie oprócz powyższej metody stapania żelaza z grafitem, stosowane były jeszcze inne metody, w szczególności wyrób stali z bardzo czystych rud żarzonych z bardzo czystym węglem, jako czynnikami redukującym i oczywiście nawęglającym. Najlepszy damast odznacza się grubokrystalicznością, dającą mu właściwy wzór, bardzo ciemną barwą tła wzoru i połyskiem. Byłby najwyższy czas, aby damast zbadano nowszymi metodami metalograficznymi pod względem struktury i własności termicznych, jak również pod względem istotnej zawartości węgla, którą Anosow określa w granicach 0·5 do 5%, przyczem najlepsze gatunki mają dosięgać tej ostatniej granicy. Jeżeli zważymy, że stosowane w przemyśle gatunki stali mają zawartość węgla rzadko przechodzącą 1·2% węgla, a zwykły surowiec żelaza do 4%, to trzeba przypuścić, że albo odnośne badania były mylne, albo też, że jest istotnie tak jak twierdzi Anosow, t. j. że damast nie jest stalą w zwykłym znaczeniu, ale odmiennym od niej stopem żelaza i węgla.

— **Pęknięcie blachy w kotłach** wskutek otłukiwania młotkiem kamienia omawia Bach w *Zft. d. V. d. I.* (nr 31 str. 1296). Wskutek nieumiejętnego i silnego uderzenia powstają w blasze zagłębienia z widocznym na rysunku (na następ. stronie) wydłużeniem ziarn, charakterystycznym przy obróbce żelaza na zimno. Jak wiadomo materiał na zimno obrabiany staje się kruchym, co tłumaczy powstawanie w takich miejscach pęknięć, które następnie ciągną się przez całą nieraz blachę.

BIBLIOGRAFIA.

Wycięte z miejsca uderzonego (nie pękniętego) pręty wykazywały przy rozrywaniu znacznie mniejszą rozciągliwość niż pręty o tym samym przekroju, z których część odkształconą zestrugano; przy zginaniu w ten sposób, że włókna odkształcone natężane były na rozerwanie, pręty łamały się odrazu, przy zginaniu w stronę przeciwną, dały się wyginać o 90°.



Doświadczenia te jasno wskazywały na to, że kruchość nie leżała w samym materiale, ale tylko w czę-

ści podlegającej uderzeniom młotka.

Zwracając uwagę na powyższe spostrzeżenia, objaśnione na kilku zdjęciach fotograficznych, wyprowadza Bach wniosek i naukę, że należy ile możności zapobiegać tworzeniu się kamienia w kotle, a odbijanie go wykonywać z wielką troskliwością o całość blachy.

— **Ostrzenie prądem elektrycznym.** Jeżeli jakiś przedmiot zanurzony w roztworze kwasu siarkowego połączy się z dodatnim biegunem baterii galwanicznej, a ujemną elektrodę przytknie do niego, wtedy prąd elektryczny płynąc od przedmiotu do elektrody zabiera rozpuszczone w kwasie cząstki żelaza i przedmiot ów staje się coraz cieńszy. Spostrzeżenie to zastosowano do ostrzenia narzędzi i nagryzania przedmiotów ze stali i innych metali i stopów, na które działają kwasy. Pierwsze próby robił Barthel w New-Yorku, potem rzecz coraz więcej udoskonalano i dziś stosuje się ją do różnych celów. Tak np. ostrzy się stępione pilniki zanurzając je w kwasie siarkowym o ciężarze gat. 1-18 przez przyłożenie ołowianej elektrody do powierzchni stępionej; przy fabrykacji igieł druciki dla naostrzenia odpowiednio osadzone zanurza się w kwasie w liczbie kilkuset lub tysiąca naraz, łącząc ich wspólną osadę z dodatnim biegunem, — druga elektroda umieszczona jest w kwasie; prąd płynąc od igieł do ujemnej elektrody zbiera z niej materiał i w ten sposób je ostrzy. Aby naostrzenie odbywało się stopniowo ku końcu ostrza, obniża się zwolna zwierciadło kwasu, tak że koniec drucika pozostaje najdłużej w nim i przez to jest najcieńszy. Na tej samej zasadzie można złobić ozdoby, litery itp., pokrywając przedmiot ciałem izolującym i zbierając je ostrem narzędziem tam, gdzie ma powstać rysunek; po zanurzeniu kwas działa tylko w miejscu obnażonym z izolacji i nagryza przedmiot w żądany sposób. W ten sposób wyłabia się bardzo dokładnie ornamenty, wycina napisy na pieczęciach itp. (*Werkst. Tech.* nr. 8 str. 469).

— **Odpowiedzialność fabryk za wypadki,** jakie się zdarzą zwiedzającym, zwłaszcza uczniom szkół technicznych w zbiorowych wycieczkach, zajmuje ustawicznie przemysł niemiecki, który dąży do zmiany ustawy orzekającej, że zrzeczenie się odszkodowania za wypadek, składane pisemnie przez zwiedzających w chwili wejścia do zakładu, nie jest prawnie ważne i poszkodowany lub jego spadkobiercy, o ile udadzą się na drogę sądową o odszkodowanie, wygrywają zwykle spór; fabryka więc za grzeczność jaką robi, pozwalając oglądać swe urządzenia, naraża się na odpowiedzialność finansową. Zanim zmiana ustawy nastąpi, co jest oczekiwane, proponują niektóre fabryki, aby zwiedzający przed zwiedzaniem ubezpieczali fabrykę w ten sposób, aby w razie wypadku i skazania zakładu na odszkodowanie, Towarzystwo ubezpieczeń zwracało fabryce wyłączonej premię (*Stahl u. Eisen* nr. 34 str. 1379).

S. A.

Kalendarz górniczy „Szczęść Boże“ na r. 1912 wyszedł z druku, nakładem Związku polskich Górników i Hutników.

Wydawnictwo to, — podjęte przez Związek je-dynie dla podniesienia zawodowego wykształcenia polskiego robotnika górniczego, a prowadzone bez zysku, — przedstawia się pod względem zewnętrznym równie korzystnie jak poprzednie roczniki, doborem zaś treści znacznie je przewyższa. Znajdują się tam m. i. bardzo dobrze i jasno napisane zawodowe artykuły jak n. p. „Węgiel kamienny“, „Węgiel kamienny i jego przeróbka“, „Zagłębie węglowe polsko-morawskie (z mapką)“, „Odwózka maszynowa w odbudowie“, „Płody kopalne Galicji“, „Polska Szkoła górnicza w Dąbrowie“ i wiele innych. Pierwszy raz jest też zamieszczony schematyzm p. t. „Spis urzędników i dozorców górniczych i hutniczych“ w kopalniach Polski. Bogato przedstawia się dział powieściowy i humorystyczny.

Cena kalendarza wynosi 80 h, — zamawiać można w Biurze Związku Polskich Górników, Kraków, Radziwiłłowska 14.

ROZMAITOŚCI.

— **Inauguracja nowego roku szkolnego** w tutejszej Szkole politechnicznej odbyła się w dniu 14 b. m. Po uroczystym nabożeństwie odprawionem przez Ks. biskupa Bandurskiego w asystencji kleru, przy-czem doskonale wyćwiczony Chór techników wykonał szereg pieśni i „Veni creator“ na końcu, odbył się akt inauguracji wobec dygnitarzy kościelnych i świeckich, licznej publiczności i młodzieży akademickiej, przepełniającej piękną aulę Politechniki.

Rektor prof. Tadeusz Fiedler zaznaczywszy w swem przemówieniu, które równocześnie na wstępie podajemy, zależność rozwoju nauk technicznych od badań naukowych, złożył następnie sprawozdanie o stanie Szkoły w ubiegłym roku szkolnym; następnie prof. Dr. A. Denizot wygłosił piękny i wybornie opracowany odczyt p. t. „Kopernik a rozwój mechaniki“. Odczyt ten wydrukujemy w następnym numerze *Czasopisma*. *

— **Konkurs.** Rada Szkolna Krajowa ogłasza konkurs na posadę nauczyciela w c. k. Szkole rzemiosł budowlanych w Jarosławiu w IX kl. rangi, ewentualnie wyższej.

Termin konkursu upływa 31 b. m.

Bliższe szczegóły konkursu podaje *Gazeta lwowska* nr. 225 z 4 b. m. str. 14.

— **Konkurs.** Komitet budowy kościoła św. Elżbiety we Lwowie ogłasza konkurs dla architektów, malarzy i rzeźbiarzy polskich na projekty dwóch ołtarzy bocznych w tymże kościele.

Termin nadesłania prac naznacza się na 1 grudnia 1911 r. do godziny dwunastej w południe a projekty odesłać należy do kancelaryi rzym.-kat. konsystorza we Lwowie.

Pierwsza nagroda wynosi 400 K, druga 200 K.

Warunki konkursu, jakoteż plan kościoła z oznaczonym miejscem na ołtarze można otrzymać w „Kierownictwie budowy kościoła św. Elżbiety“ we Lwowie, ul. Leona Sapiehy 101 (arch. Noworyta).

— **Słownik Techniczny.** Prof. K. Stadtmüller z Krakowa (Retoryka 9) donosi nam, że jego słownik techniczny niemiecko-polski już jest w druku. Słownik obejmujący 70 tysięcy wyrazów kosztuje w przedpłacie 24 kor., cena handlowa wynosić będzie 32 kor. *

— **Piąty międzynarodowy kongres awiatyczny** odbędzie się w Turynie w czasie od 25 do 31 paździer-

nika 1911. Zgłoszenia uczestników przyjmuje „Secrétaire général de la Commission Permanente Internationale d'Aeronautique“ ul. 35 François I w Paryżu — albo „Société d'Aviation de Turin“, Galeria Nationale, ulica Roma w Turynie. K.

— **Wystawa międzynarodowa w Sofii** odbędzie się od 1 czerwca do 31 września 1912 r. pod przewodnictwem honorowym bułgarskiego ministra Handlu i Rolnictwa; wystawa obejmować będzie wyroby z dziedziny przemysłu, handlu, rolnictwa, sztuk, wychowania publicznego, higieny, pokarmów i sportów.

Osoby interesujące się bliższymi szczegółami winny się zwracać z zapytaniami do Komitetu urządzającego wystawy międzynarodowej 1912 r., plac Aleksandra Nr. 5, w Sofii.

— **Drugi żelazne Europy.** Wedle *Journal officiel* przedstawiał się stan europejskich dróg żelaznych z 1 stycznia r. 1910 w stosunku do poprzedniego, jak następuje:

K r a j	Długość		Przyrost	Długość 1 stycznia 1910	
	1 stycznia 1909	1 stycznia 1910		na metr kwadr.	na 10000 mieszkańców
	km				
Austro-Węgry . . .	42 636	43 717	1081	6·5	9·3
Belgia	8 125	8 278	153	28·1	12·4
Bułgaria	1 691	1 746	55	1·8	4·0
Dania	3 484	3 484	—	9·1	15·5
Francja	48 125	48 579	454	9·1	12·4
Grecja	1 580	1 580	—	2·4	6·4
Hiszpania	14 915	14 956	41	5·0	8·1
Holandia	3 100	3 100	—	9·4	6·1
Luksemburg	512	512	—	19·7	21·6
Malta, Jersey i Man	110	110	—	10·0	3·0
Niemcy	59 031	60 089	1055	11·1	9·9
Norwegia	2 873	3 002	129	0·9	13·5
Portugalia	2 894	2 894	—	3·1	5·3
Rosja i Finlandya	58 843	59 403	560	1·1	5·6
Rumunia	3 243	3 355	112	2·5	5·7
Serbia	678	678	—	1·4	2·7
Szwajcarya	4 539	4 780	41	11·1	13·8
Szwecya	13 632	13 797	165	3·1	26·9
Turcja	1 557	1 557	—	0·9	2·6
Wielka Brytania i Irlandya	37 335	37 475	140	11·9	9·0
Razem i w przecięciu	325 624	329 691	4067	3·4	8·3

K.

— **Zapobiegliwość amerykańskich zarządów kolejowych.** Wobec przewidzianego w przyszłości braku drewna na podkłady kolejowe, kolej pensylwańska zakłada lasy na gruntach, należących do niej. W r. 1910 zasadzono 600 000 drzewek, razem zasadzonych jest już przeszło 4 000 000 drzew.

W celu zachęty sąsiadów do pielęgnowania drzew, odstępuje zarząd kolejowy sadzonki osobom prywatnym, w r. 1910 zbyt ten wynosił 700 000 sztuk. K.

— **Maszyna parowa z r. 1818.** W wiedeńskich piśmiach z r. 1818 znaleziono wzmiankę o ustawionej w c. k. politechnicznym instytucie (dzisiejszej Szkole politechnicznej) w Wiedniu nowej maszynie parowej. Była to maszyna jednokonna umyślnie zbudowana z najnowszych ulepszeniami. Należały do nich: Zastosowanie rurek wodnych w kotle, ulepszenie stawidła kurkowego, pozwalającego na zmiany napełnienia stosownie do zapotrzebowania pracy i zastosowanie ekspansyj; tłok zamiast uszczelnienia konopnego, otrzymał sprężyny uszczelniające. Maszyna miała być zasilana parą o różnych ciśnieniach w połączeniu z kondensatorem lub bez niego, dla umożliwienia badań nad zużyciem pary i paliwa.

Poszukiwania przeprowadzone w dawnych inwentarzach Politechniki wiedeńskiej wskazują, że mogła to być maszyna parowa wpisana w r. 1820 do inwentarza katedry teorii maszyn. (*Z. d. öst. I. u. A. V.* nr. 34).

Wiadomość powyższa jest zajmująca nie tylko ze względów technicznych — wskazuje ona, że już w owym czasie rozumiano doniosłość praktycznych badań maszyn w szkole i tworzono coś w rodzaju laboratorium mechanicznego — rzecz dla której dziś w Wiedniu niema prawie wcale zrozumienia, tak że np. utworzenie laboratorium mechanicznego w naszej Szkole politechnicznej całymi latami się przewleka. *

— **Cena pracy.** Przyjmując wynagrodzenie dzienne robotnika na 3 marki, oblicza Bauer, że koniogodzina pracy ludzkiej kosztuje 3·60 m. z powodu bardzo małej wydajności „motoru mięśniowego“ w stosunku do jakości i ceny zużywanego przez niego „paliwa“ i innych materiałów. Przy tańszej żywności zwierząt pociągowych kosztuje koniogodzina ich pracy znacznie mniej np. u koni 0·40—0·50 m., co jest zawsze bardzo wiele w porównaniu do pracy motoru ciepłikowego lub wodnego kosztującej 0·02—0·10 m. *

— **Czyszczenie ulic.** Na wzór znanego przyrządu „Vacuum cleaner“ stosowanego w domach do czyszczenia, zbudowano maszynę do zbierania pyłu ulicznego, która próbowana w New Yorku okazała się bardzo dobrą. *

— „Architekt“ zesz. 9 za wrzesień b. r. zawiera następujące artykuły: Sprawozdanie z posiedzenia Delegacji Architektów polskich w Poznaniu. Wystawa architektury i wnętrz w otoczeniu ogrodowym w Krakowie 1912 r. (odezwa, program i warunki). Nowy statut centralnej Komisji konserwatorskiej (z uwagami krytycznymi przez Józefa Mucz kowskiego). Objasnienie do kościołów poznańskich przez Łucyusza Michałowskiego. Kronika. Piśmiennictwo. Konkursy. Tablice 25, 26 i 27: Łucyusz Michałowski — kościoły poznańskie (św. Wojciech, św. Marcin, Bożego Ciała, kaplica Serca Jezusa, kolegiata farna, kościół OO. Franciszkanów).

SPRAWY TOWARZYSTW.

Odczyty w Towarzystwie Politechnicznym.

Sezon odczytowy rozpoczyna się we środę 8 listop.

8 listop. } Prof. K. Skibiński: „O budowie kolei
15 „ } Berno-Simplon i tunelu przez Lötschberg“.

22 listop. — Inż. I. Drexler: „Miasta ogrodowe“.

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

Początek o godz. 7·15 wieczór.

Po odczycie i dyskusji zebranie towarzyskie.

Redaktor naczelny i odpowiedzialny: Dr. Stanisław Anczyc.

I. Związkowa Drukarnia we Lwowie, ul. Lindego 4.

Nakładem Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie.