

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom XLIV.

Warszawa, dnia 29 marca 1906 r.

№ 13.

## ZJAWISKO ZEEMAN'A.

Napisał Wiktor Biernacki, doc. Politechniki w Warszawie.

Rzecz wygłoszona na posiedzeniach technicznych w Stowarzyszeniu Techników w Warszawie w d. 9 i 16 lutego i 2 marca r. b.

W rurkach opróżnionych dostatecznie, zwanych rurkami CROOKES'A, pod wpływem wyładowań elektrycznych występują objawy osobliwe: szkło rurki w miejscach przeciwnych katodzie fluoryzuje i ogrzewa się, wiatraczek lekki kręci się, płytka metalowa daje cień na fluoryzującej ścianie rurki, przesuwany się po ścianie przy zbliżeniu magnesu i t. d. Objawy te przypisywane są wychodzącym z katody, tak zwanym, promieniem katodowym. CROOKES w r. 1879 wygłosił przypuszczenie, że cząsteczki katody oraz resztek gazu w rurce, naładowane przez zetknięcie z katodą ujemnie i przez nią odpychane, poruszają się szybko, tworząc w taki sposób promienie katodowe. Przypuszczenie CROOKES'A nie znalazło uznania szczególnie wśród fizyków niemieckich. Próbowano w inny sposób zjawiska te objaśnić, a to się nie udawało i w miarę coraz bardziej mnożących się dostrzeżeń promienie katodowe stawały się coraz bardziej tajemniczymi. Doszło do tego, że fizycy porzucić poniekąd zaczęli badanie zjawiska tego, przeczącemu, jak się zdawało, niekiedy wielu poglądom ustalonym. Dopiero odkrycie (w r. 1895) promieni ROENTGEN'A dało podietę do badań ponownych a usilnych. Badania te wykazały, że promienie katodowe istotnie, jak to przypuszczał CROOKES, składają się z poruszających się szybko cząsteczek, naładowanych ujemnie. Z doświadczeń nad odchyleniem promieni katodowych w polu elektrycznym i w polu magnetycznym daje się obliczyć prędkość  $v$  tych cząsteczek oraz stosunek  $\frac{e}{m}$  ładunku elektrycznego cząsteczki do jej masy. Wypada przedewszystkiem, że stosunek  $\frac{e}{m}$

nie zależy wcale ani od kształtu rurki, badaniom poddanej, ani od gazu, którego resztki w rurce pozostają, ani wreszcie od materiału, z jakiego jest wyrobiona katoda rurki. Stosunek ten jest mniej więcej 1000 razy mniejszy, aniżeli wypada dla wodoru, otrzymującego się przy elektrolizie. I. I. THOMSON ze spostrzeżeń innego rodzaju przyszedł do wniosku, że ładunek cząsteczki w promieniu katodowym równy jest ładunkowi atomu (jonu) wodoru. Wynika stąd, że cząsteczki, tworzące promienie katodowe, posiadają każda masę niemal 1000 razy mniejszą od masy atomu wodoru. Te drobnutki cząsteczki, naładowane ujemnie, otrzymały miano jonów elektrycznych lub elektronów. Według stosownie do wyników otrzymanych zmienionej pierwotnej hipotezy CROOKES'A, w rurce opróżnionej zachodzi dysocjacja resztek gazu; cząsteczki lub atomy pod działaniem sił elektrycznych rozpadają się na dwie części: część jedną stanowi elektron o ładunku ujemnym, drugą—jon dodatni, o ładunku dodatnim, równym ładunkowi elektronu. Elektrony ujemne dzięki bardzo małej masie odlatują od katody z olbrzymimi prędkościami, wynoszącymi od  $\frac{1}{3}$  do  $\frac{1}{5}$  prędkości światła, tworząc promienie katodowe. W kierunku przeciwnym poruszają się jony dodatnie, tworząc tak zwane promienie kanałowe (anodalne lub pozakatodowe), o wiele powolniejsze, dzięki daleko większej masie jonów dodatnich, aniżeli elektronów. Prąd elektryczny w gazie rozrzedzonym polega przeto na przenoszeniu ładunków elektrycznych w strony przeciwne: ujemnych—elektronami, dodatnich—jonami dodatnimi, podobnie jak prąd elektryczny w elektrolicie polega na przenoszeniu ładunków jonami ujemnymi i dodatnimi.

Rad i inne ciała promieniotwórcze (radioaktywne) bez podiety zewnętrznej wysyłają wciąż elektrony ujemne, oraz jony dodatnie. Elektrony tworzą tak zwane promienie  $\beta$ , jony dodatnie zaś—tak zwane promienie  $\alpha$  ciał radioaktywnych. Promienie  $\alpha$  zachowują się w polu elektrycznym i magnetycznym, jak promienie pozakatodowe, promienie  $\beta$ —jak pro-

mienie katodowe w rurkach CROOKES'A. Stosunek ładunku  $\frac{e}{m}$  dla promieni  $\beta$  wypada, mniej więcej, ten sam, co i dla promieni katodowych, prędkość jednak promieni  $\beta$  jest większa. Twierdzić przeto można, że w ciałach promieniotwórczych zachodzi ciągła dysocjacja cząsteczek materii na elektrony i jony dodatnie. Do ciał wybitnie radioaktywnych należą związki uranu, toru, bizmutu i ołowiu. Udało się jednak odkryć istnienie słabej radioaktywności w wielu ciałach, np. w wodzie, piasku, glinie i t. p. Być może, że wszystkie te ciała (jak związki uranu) zawierają drobne domieszki związków radu; bardziej jednak prawdopodobnym jest przypuszczenie, że ciała te posiadają radioaktywność samodzielną, że ich własne cząsteczki ulegają rozkładowi ciągłemu na wydostające się na zewnątrz jony i elektrony. Dostrzeżono też wydzielanie się elektronów z powierzchni metalowych, oświetlanych promieniami pozafioletowymi; w lampkach elektrycznych żarowych włókienko świecące wysyła elektrony i t. p. We wszystkich podobnych przypadkach otrzymano dla stosunku  $\frac{e}{m}$  wartości zgodne z temi, jakie dały spostrzeżenia nad promieniami katodowymi.

Według obejmującej coraz większe obszary zjawisk fizycznych teorii elektronów, za której twórcę uważać należy uczonego holenderskiego H. A. LORENTZ'A, w każdym ciele przy każdej temperaturze istnieją swobodne elektrony i jony dodatnie, podobnie do tego, jak w roztworach elektrolitów istnieją zawsze swobodne jony dodatnie i ujemne. Wszystkie zjawiska cieplne, świetlne wreszcie elektryczne teoretycznie wyjaśnić obecnością w ciałach i ruchami jonów dodatnich i bardziej od nich ruchliwych elektronów. W każdej jednostce objętości np. metalu, pewna część (zależna od rodzaju metalu i od temperatury) cząsteczek jego znajduje się w stanie rozkładu na jony dodatnie i elektrony. Metal więc znajduje się wciąż w stanie dysocjacji na jony dodatnie o wielkiej masie oraz na elektrony ujemne o masie bardzo małej, lecz o ładunku równym co do wielkości ładunkowi jonów dodatnich. Taki stan dysocjacji istnieje i w nieprzewodnikach. Przewodniki według teorii elektronów różnią się od nieprzewodników tem, że w przewodnikach jony i elektrony mogą się poruszać pomiędzy cząsteczkami, w nieprzewodnikach zaś tej swobody ruchów nie posiadają.

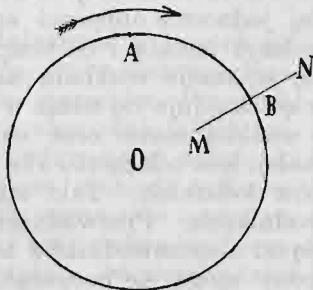
Jony i elektrony poruszają się w przewodnikach we wszystkich kierunkach, jak cząsteczki gazu, tak, że żaden kierunek ruchu nie przeważa nad innymi kierunkami. Pole elektryczne skierowuje ruchy jonów dodatnich w jedną stronę, elektronów—w stronę przeciwną. Objawem tego skierowanego ruchu jonów i elektronów jest prąd elektryczny. Nie należy przypuszczać, że każdy jon lub elektron przebywa całą drogę od jednego końca przewodnika do drugiego. Spotykają się one, podobnie jak i cząsteczki gazu, bardzo często jeden z drugim i z nierozpadniętymi jeszcze cząsteczkami przewodnika; przytem jednocześnie zachodzi łączenie się niektórych jonów z elektronami oraz rozpadanie się cząsteczek. Swobodna droga każdego jonu i elektronu, jak i cząsteczek gazu, pomiędzy każdymi dwoma spotkaniami jest bardzo niewielka. Przy spotkaniach ruch, skierowany przez pole elektryczne, udziela się jonom i elektronom coraz dalszym. I jakkolwiek przypuszczać należy, że jony i elektrony pomiędzy cząsteczkami poruszają się bardzo wolno, pełzają raczej, to jednak stan ruchu skierowanego przenosi się w przewodniku bardzo prędko na wielkie odległości. Masa jonu dodatniego jest bardzo wielka w porównaniu z masą elektronu. Dzięki temu, chociaż ładunki obu są ilościowo jednakowe, pole elektryczne sprawia skutek mocniejszy na elektronach, aniżeli na

jonach dodatnich. Przypuszczać z tego można, że zjawisko prądu elektrycznego wywołują przeważnie ruchy elektronów ujemnych. Dodać jeszcze należy, że sprawdzono doświadczalnie możliwość przesuwania się elektronów pomiędzy cząsteczkami metalu. HERTZ mianowicie dostrzegł, że promienie katodowe, składające się ze swobodnych elektronów, jak to już wiemy, przenikają przez dostatecznie cienkie blaszki metalowe.

Teoria elektronów przypisuje elektronom sprawę przewodzenia (roznoszenia) ciepła w ciałach. Prędkość drgań bezładnych elektronów warunkuje temperaturę ciała według tej teorii. Dzięki takiemu przypuszczeniu udało się dość dobrze wyjaśnić tajemniczą, powiedzieć można, dotychczas zależność dawno już dostrzeżoną pomiędzy przewodnictwem elektrycznym i cieplnym metali. Im łatwiej udzielają się ruchy elektronów elektronom sąsiednim, tem lepszym przewodnikiem będzie ciało dla ciepła (ruchów bezładnych) i dla prądu elektrycznego (ruchów skierowanych). A dostrzeżono właśnie, że pod względem przewodnictwa cieplnego i elektrycznego metale ułoży się dają w jeden szereg. Przypuszczenie o dysocjacji metali na jony i elektrony w różnych stopniach, zależnych od temperatury, dla różnych metali pozwala też w sposób prosty objaśnić elektryzowanie się metali przez zetknięcie, zjawiska termoelektryczne, oraz wiele innych, których objaśnienie sporo kłopotu nastęrczało.

Według teorii elektronów każdy prąd elektryczny jest prądem konwekcyjnym, to znaczy, sprawianym przez przenoszenie ładunków poruszającymi się jonami i elektronami. Należało przedewszystkiem drogą doświadczalną upewnić się, że istotnie ruch ciała naładowanego także same skutki jak i prąd elektryczny (otrzymany np. w drucie za pomocą baterji galwanicznej) w przestrzeni otaczającej sprawia. Należało np. przekonać się, że prędko poruszające się naładowane ciało, podobnie jak drut, po którym prąd elektryczny płynie, odchyła igłę magnesową. ROWLAND pierwszy wykazał bezpośrednio działanie poruszających się ciał naelektryzowanych da igłę magnesową. Dostrzeżenia ROWLAND'A przez wielu innych uczonych potwierdzone zostały. Jest to dla teorii elektronów punkt oporu ważny; gdyby zarzuty, czynione doświadczeniom ROWLAND'A przez niektórych fizyków, przez badania najnowsze obalone nie zostały, nie tylko teoria elektronowa prądu elektrycznego runęłaby musiała, lecz i wogóle wiele w tegoczesnych poglądach na zjawiska elektryczne zmieniłoby wypadło.

Rozważmy w szczególności cienki pierścień naładowany, dajmy na to dodatnio, wirujący dookoła osi, przechodzącej przez jego środek  $O$  (rys. 1). Wraz z pierścieniem wiruje i jego ładunek. Toż samo działanie sprawiałby ten ładunek, obracający się z tą samą prędkością w naszym pierścieniu nieruchomym. Niechaj na każdej jednostce długości pierścienia mieści się ładunek  $\epsilon$ ; prędkość każdego punktu pierścienia oznaczmy przez  $v$ . W ciągu jednej sekundy przez dowolny przekrój poprzeczny  $MN$  przenosi się ładunek, mieszczący się na długości  $AB = v$  pierścienia, to znaczy ładunek  $\epsilon v$ . Jest to właśnie siła prądu  $i$  (konwekcyjnego), otrzymującego się przy obracaniu pierścienia. Kierunek tego prądu zgadza się z kierunkiem prędkości  $v$ , jeśli pierścień jest naładowany dodatnio i jest wręcz przeciwny, jeżeli ładunek nadany pierścieniowi jest ujemny. Umieścmy nasz pierścień w polu magnetycznym.



Rys. 1.

Na odcinek prądu o sile  $i$  i o długości  $\Delta l$  pole magnetyczne o natężeniu  $F$  działa z siłą:

$$f = i \Delta l F \sin \alpha,$$

gdzie  $\alpha$  oznacza kąt pomiędzy kierunkiem prądu i kierunkiem natężenia  $F$  pola magnetycznego. Na każdy więc odcinek  $\Delta l$  naszego pierścienia, umieszczonego w polu magnetycznym, działa siła:

$$f = \epsilon v \Delta l F \sin \alpha$$

Lecz  $\epsilon \cdot \Delta l$  jest to ładunek, mieszczący się na odcinku  $\Delta l$  pierścienia. Oznaczając go przez  $e$ , napiszemy:

$$f = e v F \sin \alpha.$$

$\Delta l$  może być tu znikomo małe. Dochodzimy w ten sposób do wniosku następującego: na biegun elektryczny (np. jon, elektron) o ładunku  $e$ , poruszający się z prędkością  $v$  w polu magnetycznym o natężeniu  $F$ , zawierającym kąt  $\alpha$  z kierunkiem prędkości  $v$ , działa siła:

$$f = F e v \sin \alpha.$$

Kierunek tej siły znajdziemy, pamiętając prawo działania pola magnetycznego na prąd. Jest ona prostopadła do płaszczyzny, przechodzącej przez kierunki natężenia pola magnetycznego  $F$  i prędkości  $v$ . Dla przypadku poruszającego się biegun dodatniego, kierunek tej siły  $f$  znajdziemy zawsze z łatwością, korzystając z reguły następującej: rozstawmy palec średni, wskazujący i wielki ręki lewej, tak, by palec wskazujący dawał kierunek natężenia  $F$  pola magnetycznego, a średni — kierunek prędkości  $v$ ; wówczas palec wielki daje kierunek siły  $f$ . Kierunek siły, działającej w polu magnetycznym na poruszający się ładunek ujemny (np. na elektron), oznaczyć można według takiej samej reguły, zastosowanej do ręki prawej.

Powróćmy do elektronów, poruszających się w przewodniku, po którym prąd elektryczny, jak mówimy, płynie. Ruch ich jest do pewnego stopnia uporządkowany, skierowany przeważnie tak, jak z kierunku prądu wypada. Skoro elektrony w ruchach swych opór napotyka, a to zachodzi w każdym przewodniku, to ich ruch uporządkowany częściowo w drgania bezładne się zamienia. Temperatura przewodnika podwyższa się. W miarę jak się coraz wyższą staje, drgania elektronów są coraz szybsze, wreszcie ciało świecić poczyna. Tak więc źródłem fal świetlnych, przez ciało świecące wysyłanych, są szybkie drgania zawartych w tym ciele elektronów.

W dziedzinie historii teorii światła udać się nam na tem miejscu wypada. FARADAY odkrył pewne zależności pomiędzy zjawiskami elektrycznymi (i magnetycznymi) i świetlnymi, których teoria światła HUYGHENS'A objaśnić nie była w stanie. Według teorii HUYGHENS'A źródło światła wysyła rozchodzące się w eterze fale sprężyste, w których cząsteczki eteru drgają w kierunkach do promieni prostopadłych. MAXWELL w r. 1862 ogłosił tak zwaną elektromagnetyczną teorię światła, według której od ciała świecącego rozchodzą się w eterze nieruchomym fale siły elektrycznej i magnetycznej. To znaczy, że w każdym miejscu, do którego światło dochodzi, siła elektryczna i prostopadła do niej siła magnetyczna zmieniają się peryodycznie. Gdybyśmy w tem miejscu umieścili ładunek elektryczny dodatni, wykonywałby on drgania, zgodne ze zmianami siły elektrycznej; prostopadle do ruchów ładunku elektrycznego drgałby pod działaniem siły magnetycznej i w jej kierunku biegun swobodny magnetyczny północny. Kierunek obu sił jest do promienia prostopadły; takie tylko drgania jako światło odczuwamy; drgania podłużne (to znaczy, skierowane wzdłuż promienia), o ileby zachodzić mogły, na nasz zmysł wzroku nie działają wcale. (C. d. n.)

## Zasady ruchu wody w rzekach i kanałach oraz wzory teoretyczne na prędkość i objętość przepływu.

Przez Władysława Kostkiewicza, c.-k. starszego inżyniera.

(Ciąg dalszy do str. 114 w № 11 r. b.).

### 5) Wyznaczenie wzoru dla średniej prędkości ( $C_s$ ) w kierunku pionowym.

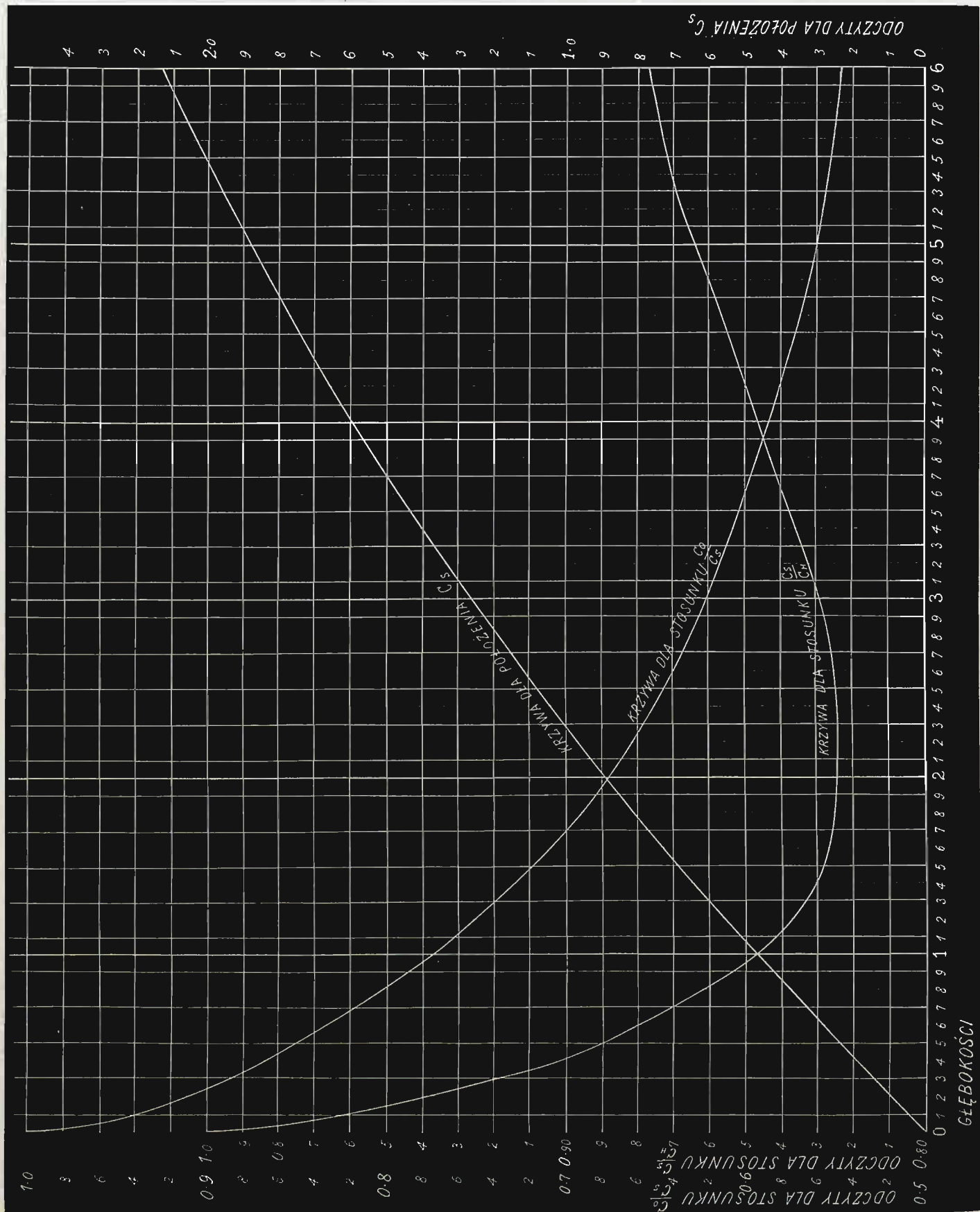
Jeżeli oznaczymy powierzchnię prędkości w kierunku pionowym przez  $P$ , zaś głębokość przekroju w tym kierunku

przez  $H$ , to wartość dla prędkości średniej

$$C_s = \frac{P}{H}.$$

# Wyznaczenie wykresne

stosunków  $\frac{C_s}{C_H}$  i  $\frac{C_0}{C_s}$  oraz położenia  $C_s$ .



Rys. 12.

Zadaniem więc będzie wyznaczenie wzorem matematycznym tej powierzchni  $P$ . W tym celu weźmy pod uwagę wązki jej pasek (rys. 11) o szerokości  $dh$  w odległości  $h$  od dna; powierzchnię tego paska  $dP$  oznaczyć możemy wzorem

$$dP = C_h \cdot dh,$$

gdzie  $C_h$  jest prędkością w pasku.

Z tego równania otrzymamy wzór dla całej powierzchni, gdy zsumujemy paski (całkując):

$$P = \int_0^H C_h dh,$$

gdzie  $C_H$  jest prędkością w pasku.

Wiemy, że według wzoru (3)

$$C_h = C_H \left( \frac{1 - \varphi^{h+1}}{1 - \varphi^{H+1}} \right);$$

po wstawieniu tej wartości otrzymamy

$$P = \int_0^H C_H \left( \frac{1 - \varphi^{h+1}}{1 - \varphi^{H+1}} \right) dh = \frac{C_H}{1 - \varphi^{H+1}} \int_0^H (1 - \varphi^{h+1}) dh.$$

Skoro tę całkę rozwiążemy, otrzymamy

$$P = \frac{C_H}{1 - \varphi^{H+1}} \left[ H + \frac{1}{\lg \varphi} (\varphi - \varphi^{H+1}) \right].$$

Ponieważ wyraz  $\left( \frac{1}{\lg \varphi} \right)$  jest ilością stałą i ujemną z powodu, że  $\varphi < 1$ , oznaczmy

$$k = - \frac{1}{\lg \varphi}.$$

Po wstawieniu otrzymujemy wzór następujący:

$$P = \frac{C_H}{1 - \varphi^{H+1}} [H - k(\varphi - \varphi^{H+1})] \quad (6)$$

Według tego wzoru możemy obliczyć powierzchnię prędkości, skoro znamy wartość  $C_H$ , t. j. prędkość na powierzchni i głębokość przekroju w pionowej  $H$ . Wartości te z łatwością oznaczyć możemy przez pomiar. Jeżeli pomiaru prędkości na powierzchni z jakichkolwiek powodów nie możemy skutecznie a natomiast wyznaczyć możemy hydrometrem inną prędkość w dowolnej głębokości ale w tej samej pionowej, to również mamy możliwość na podstawie tej prędkości obliczyć powierzchnię prędkości. W tym jednak wypadku musimy zastosować wzór następujący, który otrzymujemy z wzoru (6) przez odpowiednie przerobienie. Z wzoru (3):

$$C_h = C_H \left( \frac{1 - \varphi^{h+1}}{1 - \varphi^{H+1}} \right),$$

obustronnie podzieliwszy przez  $(1 - \varphi^{h+1})$  otrzymamy

$$\frac{C_h}{1 - \varphi^{h+1}} = \frac{C_H}{1 - \varphi^{H+1}}.$$

Wstawiwszy w równanie (6) wartość lewą w miejsce wartości prawej, otrzymujemy wzór, który należy zastosować, gdy znamy prędkość w dowolnej głębokości:

$$P = \frac{C_h}{1 - \varphi^{h+1}} [H - k(\varphi - \varphi^{H+1})] \quad (7)$$

Mając już wzór matematyczny do wyznaczenia powierzchni prędkości, możemy z łatwością zestawić wzór do obliczenia średniej prędkości w kierunku pionowym  $C_s$ , gdyż należy tylko wzór ten podzielić przez ilość  $H$ .

Z wzoru (6)

$$C_s = \frac{C_H}{1 - \varphi^{H+1}} \left[ 1 - \frac{k}{H} (\varphi - \varphi^{H+1}) \right] \quad (8)$$

Z wzoru (7)

$$C_s = \frac{C_h}{1 - \varphi^{h+1}} \left[ 1 - \frac{k}{H} (\varphi - \varphi^{H+1}) \right] \quad (9)$$

Wzór (8) służy dla tego przypadku, gdy znamy wartość prędkości na powierzchni t. j.  $C_H$ , zaś wzór (9) ma zastosowanie, gdy wyznaczoną mamy dowolną prędkość  $C_h$ . Chcąc więc

obliczyć średnią prędkość dla pewnego kierunku pionowego, musimy pomierzyć te same ilości jak dla obliczenia powierzchni prędkości.

Dotychczas oznaczenie tych wartości mogliśmy przeprowadzić tylko sposobem wykreślnym, który jest nader mozolny i wymaga wiele czasu, nadto z łatwością popełniony mógł być błąd, zwłaszcza przy wyznaczaniu powierzchni prędkości planimetrem. Starano się wprawdzie ułatwić wyznaczenie średniej prędkości przez wyszukanie stosunku między tą prędkością a prędkością na powierzchni, mniemano bowiem, że stosunek ten jest stały; gdy zaś z pomiarów okazało się, że tak nie jest a zestawione wzory empiryczne nie dały dokładnych wyników, próbowano zestawzić wzór do oznaczenia położenia tej średniej prędkości, aby w ten sposób uprościć pomiar; jednak i w tym kierunku nie doprowadziły badania do pomyslnego wyniku.

Z uwagi więc na powyższe badania, jako też ze względu, że znajomość tego stosunku ma znaczenie także praktyczne, albowiem przy jego pomocy mogą być obliczenia hydrologiczne ułatwione, pożądane jest bliższe wyjaśnienie.

A) *Stosunek prędkości średniej do prędkości na powierzchni  $\left( \frac{C_s}{C_H} \right)$  w tym samym kierunku pionowym.*

Wzór na oznaczenie tego stosunku otrzymujemy wprost z równania (8), jeżeli obustronnie podzielimy przez ilość  $C_H$ .

$$\frac{C_s}{C_H} = \frac{1}{1 - \varphi^{H+1}} \left[ 1 - \frac{k}{H} (\varphi - \varphi^{H+1}) \right] \quad (10)$$

Ponieważ do wzoru tego wcale nie wchodzi wartość prędkości ale tylko ilość  $H$ , t. j. głębokość przekroju w odnośnej pionowej, zatem na podstawie wzoru (10) możemy wypowiedzieć prawa następujące:

a) Stosunek prędkości średniej do prędkości na powierzchni w kierunku pionowym nie jest stały ale zmienny i zależy tylko od głębokości przekroju w tym kierunku.

b) Stosunek ten dla jednej i tej samej głębokości jest stały, bez względu na wielkość prędkości.

Z tego więc widzimy, że spadek zwierciadła wody nie ma żadnego wpływu na wielkość stosunku  $\left( \frac{C_s}{C_H} \right)$ . Wykazane własności mogą być wyzyskane także do celów praktycznych, albowiem na podstawie stosunku w mowie będącego możemy bezpośrednio z prędkości na powierzchni oznaczyć średnią prędkość według wzoru

$$C_s = C_H \cdot s,$$

gdzie  $s$  oznacza stosunek tych prędkości.

Ponieważ wzór do wyznaczenia stosunku  $s$  jest więcej zawiły i obliczenie sposobem rachunkowym jest uciążliwe, przeto na rys. 12 przedstawiona jest krzywa (rys. 12 — krzywa dla stosunku  $\frac{C_s}{C_H}$ ), przy której użyciu wyznaczenie stosunku

dla dowolnej głębokości jest nader łatwe, albowiem mamy tylko do odczytania długość rzędnej w oddaleniu odpowiadającym dotyczącej głębokości. Wykreślenie wspomnianej krzywej uskuteczniło w sposób powszechnie używany, t. j. obliczono rachunkowo według powyżej podanego wzoru wartości  $s$  dla różnych głębokości, następnie na rzędnych wystawionych w odstępach odpowiadających tym głębokościom odcięte zostały obliczone wartości  $s$  jako długości, a otrzymane w ten sposób punkty połączono linią krzywą.

Z kształtu krzywej okazuje się, że stosunek  $\frac{C_s}{C_H}$  jest nader zmienny: dla głębokości małych 0--2,20 m maleje od 1,0 do 0,824, następnie dla głębokości większych ponownie wzrasta, przyczem przyrost postępuje coraz powolniej. Ta niejednakowa zmienność tłumaczy nam, dlaczego nie zdołano zestawić wzoru sposobem doświadczalnym (empirycznym) na podstawie wyników bezpośrednich pomiarów prędkości.

Prof. HARLACHER na podstawie obszernych pomiarów, wykonanych przez siebie na Elbie, oznaczył wielkość  $s=0,85$ , zaś według obliczeń WAGNER'A wynosi  $s=0,836$ .

Gdy zaś liczne inne pomiary wykazały, że wartości te nie są dokładne, przyjęto, że stosunek  $s$  jest zawiły od charakteru rzeki i z tego powodu należy dla każdej rzeki z osobna wyznaczyć go drogą pomiarową. Zapatrywanie to na

podstawie przytoczonego badania należy uważać jako niewłaściwe.

B) *Stosunek prędkości na dnie do prędkości średniej*  $\frac{C_0}{C_s}$  w tym samym kierunku pionowym.

Celem zestawienia wzoru dla tego stosunku, musimy wzór (8) przerobić w ten sposób, aby prędkość  $C_H$  wyrazić przez wartość  $C_0$ , poczem z otrzymanego równania dostaniemy wprost wzór do wyrażenia żadanego stosunku.

Z wzoru (3) otrzymujemy:

$$\frac{C_0}{1-\varphi} = \frac{C_H}{1-\varphi^{H+1}};$$

jeżeli tę wartość wstawimy w równanie (8), to otrzymamy

$$C_s = \frac{C_0}{1-\varphi} \left[ 1 - \frac{k}{H} (\varphi - \varphi^{H+1}) \right].$$

stad

$$z = \frac{C_0}{C_s} = \frac{(1-\varphi)}{\left[ 1 - \frac{k}{H} (\varphi - \varphi^{H+1}) \right]} \quad (11).$$

Z wzoru tego okazuje się, że stosunek  $\frac{C_0}{C_s}$  również zależy tylko od głębokości, natomiast prędkość jest bez wpływu. Z uwagi, że znajomość tego stosunku przy sporządzaniu projektów technicznych jest ważna, a po drugie obliczanie jego według wzoru jest znużające, przedstawiona jest na tym samym rys. 12 krzywa, przy której pomocy wyznaczenie stosunku  $\frac{C_0}{C_s}$  dla dowolnej głębokości jest ułatwione, albowiem mamy tylko odczytać długość odpowiedniej rzędnej. Wykreślenie tej krzywej przeprowadzono w taki sam sposób, jak dla stosunku  $s$ . Z kształtu krzywej okazuje się, że zmienność stosunku  $z$  postępuje w odmienny sposób niż stosunku  $s$ ; stosunek ten maleje w miarę większej głębokości, przy czem zmniejszenie dla małych głębokości jest pędzniejsze aniżeli dla większych.

C) *Położenie średniej prędkości w kierunku pionowym.*

Z wzoru (3) możemy wyznaczyć położenie dowolnej prędkości w kierunku pionowym:

$$C_h = C_H \left( \frac{1 - \varphi^{h+1}}{1 - \varphi^{H+1}} \right)$$

$$h = \frac{\lg \left[ 1 - \frac{C_h}{C_H} (1 - \varphi^{H+1}) \right]}{\lg \varphi} - 1.$$

Jeżeli w tem równaniu zamiast dowolnej prędkości  $C_h$  wstawimy wartość  $C_s$ , to odpowiednia odległość  $h$  będzie wartością oznaczającą położenie prędkości średniej względem dna. Oznaczmy ją przez  $h_s$ , wtedy

$$h_s = \frac{\lg \left[ 1 - \frac{C_s}{C_H} (1 - \varphi^{H+1}) \right]}{\lg \varphi} - 1 \quad (12).$$

Według tego wzoru możemy oznaczyć położenie średniej prędkości, przy czem musimy znać jej wartość oraz prędkość na powierzchni  $C_H$ . Jeżeli jednak w tem równaniu wstawimy wartość  $C_s$  według wzoru (8), to otrzymamy wzór, który pozwala oznaczyć położenie prędkości średniej niezależnie od jej wartości:

$$h_s = \frac{\lg \left[ \frac{k}{H} (\varphi - \varphi^{H+1}) \right]}{\lg \varphi} - 1 \quad (13).$$

Wzór ten wskazuje, że położenie średniej prędkości zależy także tylko od głębokości, podobnie jak wyżej podane stosunki tej prędkości. Prawo więc wykazane dla stosunków  $s$  i  $z$  odnosi się także do położenia średniej prędkości, t. j. że oddalenie tej prędkości od dna w pionowej o tej samej głębokości jest zawsze jednakowe, bez względu czy bieg wody jest pędzniejszy lub powolniejszy.

Możnaby również na podstawie tego wzoru wykreślić odpowiednią krzywą, celem wyznaczenia wartości  $h_s$  sposobem graficznym, ponieważ jednak do celów praktycznych znajomość jej nie jest potrzebna, przeto wykreślenie jej nie zostało przeprowadzone. (C. d. n.)

## Przyczyny złamania belek żelaznobetonowych prostych.

Napisał Dr. Maksymilian Thullie.

(Ciąg dalszy do str. 127 w № 12 r. b.)

### III. Doświadczenia Sanders'a w Amsterdamie.

Doświadczenia te wykonano w r. 1900 a opisano je szczegółowo w *Beton und Eisen* 1902 (zeszyt IV). Wyniki doświadczeń zestawiliśmy w tablicy II. I tu widzimy, że w fazie pierwszej mamy większe naprężenia ścinające i przyczepne niż w drugiej, zatrzymamy więc naprężenia fazy I.

Pierwsze oznaki złamania zgadzają się dosyć z obliczonymi naprężeniami. Jeżeli rozważać będziemy doświadczenia 1 — 5 po 28 dniach, to okazuje się, że przy 1, 2 i 3 przekroczona została granica płynności, a więc dlatego najpierw zauważono rysy po stronie ciągnionej. Przy doświadczeniu 4 i 5, przeciwnie, zgnieciony został beton.

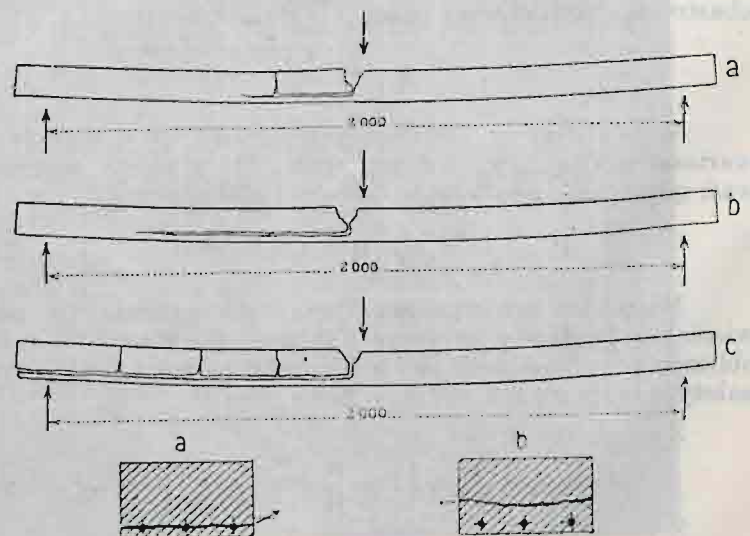
Przy doświadczeniach 6 — 10 była wytrzymałość na ciśnienie betonu większa, dlatego przekroczono przy wszystkich granicę płynności. Podane naprężenia są to więc tylko naprężenia rachunkowe nie rzeczywiste.

Serya 11—15 zachowuje się jak serya 1—5. Przy belce № 15 zgnieciony został beton. Przy starszych belkach seryi 16—20 znowu przekroczono wszędzie granicę płynności. Jeżeli jednak liczymy według wzorów trzeciej fazy<sup>1)</sup>, to naprężenia żelaza i betonu są dla wszystkich 5 doświadczeń prawie równe.

We wszystkich tych doświadczeniach powodem złamania nie było naprężenie na ścinanie ani przyczepne, chociaż naprężenie ścinające wzrosło do 9,1, przyczepne do 10,3  $kg/cm^2$ . Inaczej zachowują się belki 21 — 40 z mieszaniną betonu 1:3 i 1:3:3.

<sup>1)</sup> Por. Przegl. Techn. №№ 33 i 34 r. 1903, art. „Naprężenia ścinające w belkach żelaznobetonowych“, przez d-ra M. Thullie.

Przy doświadczeniach 21 i 22 przekroczono granicę płynności. Pierwsze pęknięcia były widoczne po stronie ciągnionej, naprężenie 2749 i 2419, jako też 150 i 145  $kg/cm^2$  są tylko rachunkowe. Przy doświadczeniu 23 zgnieciono beton



Rys. 8.

przy 131  $kg/cm^2$ . Dla równego prawie naprężenia na ciśnienie i ścinanie zostały jednak przy 24 i 25 belki ścięte na końcach. Naprężenie na ścinanie było tu 3,4—3,8  $kg/cm^2$  a więc

Tablica II. Doświadczenia na złamanie Sanders'a w Amsterdamie.

№ bieżący	Stosunek mieszanki betonu	Wiek betonu. Dni	Procent żelaza	Naprężenia przy złamaniu		Naprężenia ścinające		Naprężenia przy-czepne		Zjawiska przy złamaniu	U w a g i
				w żelazie	w betonie	1 faza	2 faza	1 faza	2 faza		
1	1:2	28	1,39	3245	178	5,3	4,9	9,4	8,8	Widoczne po stronie ciągnionej Widoczne po stronie ciśnionej Widoczne po stronie ciągnionej	
2		28	1,59	3074	184	5,4	4,6	8,5	7,9		
3		28	1,86	2790	186	5,0	4,6	8,3	7,6		
4		28	2,22	2850	214	6,1	5,7	8,4	7,8		
5		28	2,78	2563	223	6,6	6,2	6,2	5,8		
6		89	1,39	3632	200	4,9	4,6	8,8	8,2		
7		89	1,59	3584	215	5,6	5,1	9,8	8,9		
8		89	1,86	3385	254	6,1	5,6	10,1	9,3		
9		89	2,22	3387	254	7,3	6,8	10,0	9,3		
10		89	2,78	3212	280	8,3	7,8	7,8	7,3		
11	1:2:2	31	1,39	3467	190	4,7	4,4	8,4	7,8	Widoczne po stronie ciągnionej Widoczne po str. ciśnionej Widoczne po stronie ciągnionej Widoczne po str. ciśnionej	
12		31	1,59	3224	196	5,4	4,6	8,8	8,0		
13		31	1,86	3157	210	5,7	5,2	9,4	8,7		
14		32	2,22	3007	226	6,5	6,1	9,0	8,3		
15		32	2,78	3125	276	8,1	7,6	7,4	7,1		
16		92	1,39	3817	209	5,2	4,9	9,4	8,7		
17		82	1,59	3506	211	5,9	5,0	9,5	8,7		
18		92	1,86	3514	234	6,2	5,7	10,3	9,5		
19		106	2,22	3267	245	7,0	6,5	9,6	9,0		
20		105	2,78	3532	310	9,1	8,5	8,3	8,0		
21	1:3	31	1,39	2749	150	4,7	4,3	8,5	7,9	Widoczne po stronie ciągnionej Widoczne po stronie ciśnionej Ścinanie widoczne po bokach Widoczne po stronie ciągnionej Widoczne po str. ciśnionej Ścinanie widoczne po bokach	
22		31	1,59	2419	145	4,0	3,5	6,6	6,0		
23		31	1,86	1968	131	3,6	3,3	5,9	5,4		
24		31	2,22	1593	120	3,4	3,2	4,7	4,4		
25		31	2,78	1483	130	3,8	3,6	3,5	3,4		
26		93	1,39	3624	198	5,1	4,2	9,2	8,5		
27		93	1,59	3350	202	5,6	4,8	9,1	8,3		
28		93	1,86	3025	202	5,5	5,0	9,0	8,3		
29		93	2,22	2397	180	5,2	4,8	7,1	8,6		
30		94	2,78	1985	170	5,1	4,8	4,7	4,5		
31	1:3:3	33	1,39	3106	165	4,3	4,0	7,6	7,1	Przed obciążeniem pęknięte Widoczne po str. ciśnionej Ścinanie widoczne po bokach Ścięte na bokach Po stronie ciśnionej zachowane Ścinanie widoczne po bokach	Rys. b " b " c " a Rys. 8 Rys. c " c
32		33	1,59	2626	160	4,4	3,7	7,1	6,5		
33		34	1,86	2447	163	4,4	4,1	7,3	6,7		
34		34	2,22	2387	175	5,1	4,8	7,0	6,6		
35		34	2,78	2103	185	5,5	5,1	5,0	4,8		
36		92	1,39	3935	215	5,4	5,0	9,6	8,9		
37		92	1,59	3717	209	5,0	3,5	11,0	7,6		
38		92	1,86	2917	200	5,3	4,9	8,7	8,0		
39		92	2,22	2584	200	5,6	5,2	7,6	7,1		
40		92	2,78	2159	190	5,6	5,2	5,1	4,9		

średnio jak przy 23, naprężenie przyczepne jednak 4,9 i 3,5, więc znacznie mniejsze, niż 5,9  $kg/cm^2$  przy 23.

Serya 26—30 wykazuje te same zjawiska, co poprzednie. Przy 26, 27 i 28 przekroczono granicę płynności, przy 28 wyjątkowo nie okazały się żadne pęknięcia po stronie ciągnionej. Złamanie nastąpiło nagle, beton został zgnieciony. Doświadczenia 29 i 30 były takie jak 24 i 25. Wytrzymałość na ścinanie jest tu nieco większa, 5,2  $kg/cm^2$ .

Z seryi 31 — 35 należy właściwie № 31 wyłączyć, bo belka pękła pod obciążeniem. Zresztą przekroczono tu granicę płynności żelaza. Belka 32 została na stronie ciśnionej zgnieciona przy  $\tau_1 = 160 kg/cm^2$ , bo beton miał tu tylko 33 dni a mieszanka była 1:3:3. Przy nieco większym ciśnieniu 163 — 185 złamały się belki № 33, 34 i 35, przyczem stwierdzono ścinania na bokach, a to przy naprężeniu ścinającym 4,4 — 5,5  $kg/cm^2$ . Że ścinanie powstało w punkcie zaczepienia siły P, a więc tam gdzie Q i M były największe, łatwo zrozumieć, bo tam były naprężenia główne urojone największe. Rys. 8 b i c pokazuje nam, że złamanie nastąpiło wreszcie wskutek zgniecenia górnych włókien. Że przewyciężenie spójności nie było powodem złamania, wskazuje nam tablica, według której naprężenie przyczepne 7,1  $kg/cm^2$  było największe w tym wypadku, gdy ścinania nie stwierdzono.

Ostatnia serya 36 — 40 wskazuje nam przy 36 i 37, a może i przy 38 przekroczenie granicy płynności, więc podane naprężenia są tylko rachunkowe. Pomimo tego widzimy, że ścinanie nastąpiło rzeczywiście przy naprężeniu ścinającym 5,4  $kg/cm^2$  i wyższym, przy niższych jednak naprężeniach przy belkach 37 i 38 tego nie stwierdzono. Że i tu przewyciężenie przyczepności nie było przyczyną złamania, widzimy z tablicy. Ścinanie nie nastąpiło przy  $k = 8,7$  (№ 38), nastąpiło zaś przy  $k = 7,6$  i 5,1 (№ 39 i 40).

IV. Doświadczenia de Mollin'a w Lozannie, Mörsch'a w Neustadt Sanders'a w Gorinchem, Thulliego we Lwowie.

Dwa doświadczenia de MOLLIN'A w Lozannie opisano w Beton und Eisen (1902, zes. 3, str. 32). Przekrój jest tu teowy. Naprężenia w żelazie mierzono wprost naprężomierzem. Dokładniej należałoby jednak powiedzieć, że mierzono tylko przedłużenia wkładek żelaznych, które po przekroczeniu granicy płynności nie były proporcjonalne do naprężeń. Beton miał 11 miesięcy. Wyniki obliczenia zestawiliśmy w tabl. III.

Tablica III. Doświadczenie na złamanie de Mollin'a.

	Procent żelaza	Naprężenia przy złamaniu		Naprężenia przy ścinaniu		Naprężenia przyczepne	
		żelazo	beton	1 faza	2 faza	1 faza	2 faza
1 próba . . . . .	0,39	4250	115	22,6	28,6	19,2	24,2
2 próba . . . . .	0,39	5310	144	28,1	35,6	23,2	30,2

W obu doświadczeniach przekroczono o wiele granicę płynności. Przy tak małym procencie żelaza było naprężenie w betonie także bardzo małe, może 70 — 80  $kg/cm^2$ , można więc było obciążenie znacznie jeszcze powiększyć. Beton bardzo wytrzymały został przy pierwszym doświadczeniu zgnieciony, względnie żelazo przy drugim rozerwane, ale przerwanie żelaza nie nastąpiło w środku, lecz blisko podpór, musiał zatem tam być jakiś błąd w materyale. Naprężenia

ściągające i przyczepne są tu bardzo wielkie. Że one nie mogły być przyczyną złamania, mamy dowód w przerwaniu wkładki żelaznej w drugim doświadczeniu. A że w pierwszym doświadczeniu naprężenia były mniejsze, to prawdopodobnem

jest, że i tu nie mogły one być przyczyną złamania. Ponieważ tu faza III jest bardzo wielka, więc naprężenia obliczone w fazie II różnią się znacznie od rzeczywistych.

(C. d. n.).

## Projekty konkursowe dojazdu do nowego mostu miejskiego na Wiśle w Warszawie.

(Tabl. XX — XXXII).

Nowy most miejski na Wiśle w Warszawie, którego projekt opracował p. inż. M. MARSZEWSKI, ma stanać, jak wiadomo, w przedłużeniu Alei Jerozolimskiej. Ażeby utworzyć dojazd dogodny do nowego mostu od strony Warszawy, zamierzał pierwotnie Komitet budowy mostu część Alei Jerozolimskiej od Nowego Światu do ul. Smolnej pozostawić bez zmiany, t. j. ze spadkiem obecnym (około 1:30) i z istniejącymi obecnie skarpmi nasypów bocznych, na pozostałej zaś części tejże Alei Jerozolimskiej, od ul. Smolnej do rzeki, urządzić wznoszący się nasyp ziemny, z dwiema nalicami bocznymi, mającymi spadki od Smolnej do Solca.

Następnie jednak, na posiedzeniu Komitetu budowy, odbytem w d. 28 września r. z. przy licznych współudziale obywateli miejskich, techników i budowniczych, jak również władz Tow. Kred. m. Warszawy i radców Magistratu, główny kierownik budowy mostu p. inż. M. MARSZEWSKI objaśnił, że, na skutek żądania Ministerjum Wojny, spadki na moście i na dojazdach do niego nie mogą być większe niż 0,015, czyli 1:66,7 i że na skutek tego wypadła cały uprzedni projekt przerobić i część Alei od Nowego Światu do Smolnej znacznie podnieść. Przy takiej zmianie wykonanie dalszej części dojazdu do mostu za pomocą nasypu staje się nieodpowiedniem a nawet prawie niemożliwym. Przy nasypie ze skarpmi ilość robót powiększa się nieproporcjonalnie w stosunku do wysokości, co niepomiernie podnosi jego koszt; powiększa się również znacznie obszar potrzebny pod nasyp, co pociągnęłoby za sobą znaczne podniesienie kosztów na wywłaszczenie i wreszcie w razie urządzenia nasypu cały obszar gruntu pod nim byłby dla miasta zupełnie stracony.

Wobec tego przedstawił p. inż. MARSZEWSKI konieczność urządzenia dojazdu od ul. Smolnej do mostu na wiaduktach, a jakkolwiek koszt tych wiaduktów wynosiłby około 800 tysięcy rubli więcej aniżeli koszt nasypu ziemnego, to jednakże możnaby osiągnąć oszczędność znaczną na wywłaszczeniu ziemi i miasto miałoby możliwość użytkowania pomieszczeń pod wiaduktem dla swoich celów, otrzymując z tego znaczny dochód, mogący oprocentować dobrze poniesiony wydatek.

Przy konieczności podniesienia Alei Jerozolimskiej komplikowała się także sprawa i komunikacji z dolnym miastem, która również musiała ulegać zmianie. Mając na względzie powyższe, jako też rozwijając całość warunków, w jakich się znaleźć musi ruch uliczny górnego i dolnego miasta po zbudowaniu nowego mostu oraz warunki istniejących i mających powstać domów w tej dzielnicy, inż. p. M. MARSZEWSKI przedstawił projekt, ażeby komunikację dolnej części miasta z górnem urządzić w inny sposób a nie przez Aleję Jerozolimską, pozostawiając tę ostatnią jedynie dla wielkiego ruchu tranzytowego, jaki z konieczności na niej rozwijać się musi. Na posiedzeniu tem zaznaczył inż. p. MARSZEWSKI, że myśl pierwotną tego poddał mu architekt p. CZESŁAW DOMANIEWSKI.

Projekt powyższy uzyskał aprobatę całego zebrania, przyczem jednocześnie postanowiono, że dla komunikacji Powiśla musi być urządzona dogodna komunikacja w pierwszym rzędzie przez uregulowanie ulicy Smolnej dolnej i Książęcej, a następnie przez urządzenie odpowiednich dojazdów i projektowanie ulic w dzielnicach przyległych. Późem powzięto postanowienie, ażeby w celu należytego opracowania tego projektu pod względem architektonicznym i estetycznym naznaczony był konkurs<sup>1)</sup>. Dla orientacji czytelników warunki tego konkursu przytaczamy jeszcze raz poniżej.

Jak widzimy więc, konkurs miał ściśle określone zadanie: podług przyjętego projektu dać pomysły do skutecznienia robót budowlanych i estetycznych.

Z pomiędzy prac nadesłanych na konkurs dwie pod gołdami: „Demos“ i „Wanda“ przedstawiały dodatkowo nowe pomysły co do projektu samych dojazdów, które wzbudziły wielkie zainteresowanie wśród techników i były przedmiotem ożywionych rozpraw na posiedzeniach Stowarzyszenia Techników w Warszawie z d. 16 i 23 marca r. b., na których p. inż. M. MARSZEWSKI, odpowiadając na zarzuty, wyjaśniał wybitne zalety rozwiązania zadania dojazdu do mostu, przyjętego przez Komitet budowy.

Poza tem poddawano w różnych pismach codziennych krytyce wyrok sądu konkursowego [który podaliśmy w № 10 (str. 108) i w № 12 (str. 136)], głównie z powodu, iż sąd konkursowy nie ogłosił motywów wyroku i że grono architektów, które weszło do sądu konkursowego, składało się z jednostek nader nierównej wartości zawodowej i z tego powodu, umażane jako całość, nie stało na wysokości podjętego zadania.

Zarzut ten jest, zdaniem naszym, niewątpliwie słuszny. Sędziowie konkursu, mającego donioślejsze znaczenie społeczne, są obowiązani do zdania przed społeczeństwem rachunku z czynności swoich i wyjawienia w tym celu pobudek, któremi się kierowali przy ocenianiu i rozsądzaniu utworów nadesłanych przez tych, którzy w imię dobra ogólnego poważnej pracy ofiarnej się podjęli i z dobrą wiarą pod ocenę ją oddali. Jest to żądanie tak słuszne, że konkursy poważniejsze, w których warunkach niema zastrzeżenia co do obowiązku sędziów ogłaszania motywów wyroku, powinny być poczytywane za rozpisane wadliwie.

Łatwiej można uniewinnić sąd konkursowy z drugiego zarzutu, albowiem dobór osób, mogących utworzyć zespół odpowiedni dla sądu w konkursie poważnym stanowi trudność wielką nawet w społeczeństwach znacznie bogatszych aniżeli nasze w zawodowców wybitnych i rozwijających się w szczęśliwszych aniżeli nasze warunkach. Trudność ta wynika głównie stąd, że w interesie rozpisujących konkurs nie leży bynajmniej zapraszanie do sądu takich zawodowców wybitnych, którzy cennymi pracami swojemi mogą w konkursie uczestniczyć; zapraszani są więc tylko ci z wybitniejszych zawodowców, o których skądinąd wiadomo, że w danym konkursie uczestniczyć nie zamierzają; pozostałych zaś sędziów, potrzebnych dla liczebnego skompletowania sądu, dobiera się z konieczności z pośród zawodowców drugorzędnych lub nawet podrzędnych. U nas trudność ta ujawnia się dosadniej aniżeli gdzie indziej i to było zapewne powodem, że w gronie budowniczych, wchodzących w skład sądu konkursu, o którym tu mowa, obok architektów, których nazwiska od dawna są chlubnie zapisane w dziejach rozwoju budownictwa krajowego, lub których wieloletnie doświadczenie jest zawsze pożądane, znaleźli się niestety i tacy, którym, zdaniem opozycji, dotychczasowa ich działalność i inne względy nie dają prawa występowania w roli sędziów prac konkursu, zwłaszcza tak poważnego jak niniejszy.

Oprócz tego zwracano jeszcze uwagę na inne niewłaściwości danego konkursu, które tu pomijamy, z powodu, iż mówią o nich poniżej autorowie projektów pod gołdami: „Trzy krążki czerwone“ i „Demos“.

Zarzucono nadto sądowi konkursowemu, że nie poznał się na wyjątkowej wartości pracy, opatrzonej gołdem „Gruba Kaśka“, która, zdaniem pewnych oponentów, góruje nad wszystkimi innymi pracami tak stanowczo, iż powinna była otrzymać pierwszą nagrodę, gdy tymczasem sąd konkursowy przyznał jej tylko siódmą wzmiankę zaszczytną; zarzucono dalej sądowi, że nie poznał się na zaletach konstrukcyjnych projektu, opatrzonego gołdem „Demos“, ani na zaletach artystycznych projektu, opatrzonego znakiem „Trzy krążki czerwone“, nadesłanego przez p. arch. BRONISŁAWA ROGÓYSKIEGO, ani wreszcie na wyższości artystycznej projektu, któremu przyznano nagrodę drugą, nad projektem, wyróżnionym nagrodą pierwszą i t. d.

<sup>1)</sup> Por. Przegl. Techn. № 46 r. z. str. 554, № 8 r. b. str. 88, № 10 r. b. str. 108, № 12 r. b. str. 131 i 136 i numer niniejszy str. 146.

Nie do wszystkich tych zarzutów się przyłączamy; osądzenie zaś, w jakim stopniu niektóre z tych zarzutów mogą być po-  
czytywane za słuszne, pozostawiamy czytelnikom. Ułatwie-  
niem pewnym dla nich będzie zapewne to, że już do numeru  
niniejszego dołączamy: projekt odznaczony nagrodą pierwszą  
(godło „Flis“), którego autorami są: pp. arch. APOLONIUSZ  
NIENIEWSKI, LUDWIK KAZIMIERZ KIRSTE i FELIKS MICHAŁSKI  
(tabl. XX—XXII), projekt wyróżniony nagrodą drugą (go-  
dło: „Ja i on“), którego autorami są architekci pp. CZESŁAW  
DOMANIEWSKI i JAN HEURICH (tabl. XXIII—XXVI), fra-  
gmenty najważniejsze wspomnianego powyżej projektu  
p. arch. BRONISŁAWA ROGÓYSKIEGO (godło: „Trzy krążki czer-  
wone“), któremu przyznano pierwszą wzmiankę zaszczytną  
i który następnie zakupiono, a mianowicie widoki wiaduktu  
przy Smolnej i przy Solcu (tabl. XXVII) oraz przy ul. Czer-  
wonego Krzyża i przy moście (tabl. XXVIII); nadto tę  
odmianę wspomnianego powyżej projektu pod godłem  
„Demos“, który autorowie pp. architekci JULIUSZ DZIERŻA-  
NOWSKI i JAROSŁAW WOJCIECHOWSKI, opracowali pozakon-  
kursowo, na zasadzie pomysłu, podanego przez inż. p. K.  
STAWECKIEGO (tabl. XXIX i XXX) oraz fragmenty z pro-  
jektu konkursowego tychże dwóch budowniczych (tabl.  
XXXI i XXXII). Jeżeli autorowie wspomnianego powyżej  
projektu pod godłem „Gruba Kaśka“, oraz projektu, odzna-  
czonego nagrodą 3-ią, porozumieć się chcieli z nami w tym  
względzie i wręczyli nam na czas pewien swoje rysunki, to  
postaralibyśmy się do jednego z numerów najbliższych dołą-  
czyć częściowe odtworzenie tych projektów.

W celu ułatwienia zrozumienia i oceny projektów, przytacza-  
my tu z warunków konkursu szczegóły następujące, nie wchodzą-  
ce jeszcze obecnie w krytyczną ich ocenę:

Zgodnie z warunkami konkursu wzdłuż wiaduktu po obydwóch  
tegoż stronach mają być przeprowadzone ulice równoległe po 15 m  
szerokości w poziomie Solca, których poziom przy ul. Smolnej leżeć  
będzie niżej od poziomu Alei Jeruzolimskiej w tym punkcie o 13,27 m.  
W tym miejscu dla podparcia nasypów górnej części Alei ma być  
urządzony mur oporowy, stanowiący jednocześnie przyczółek dla po-  
czątku wiaduktu. Po obydwóch stronach dojazdu mają być urzą-  
dzone schody, oraz podnośnica (winda) do stałej komunikacji osobo-  
wej (na 10 osób), nadto jedna podnośnica wozowa, przeznaczona dla  
dwóch wozów z końmi. Powyższe urządzenia mają na celu udogo-  
dnienie komunikacji pomiędzy dolnym i górnym poziomem Alei Je-  
ruzolimskiej. Zewnętrzna szerokość wiaduktu wynosić powinna 24 m.  
W zastosowaniu do ulic poprzecznych, przecinających część dolną  
Alei Jeruzolimskiej i w kierunku ich osi mają być w wiadukcie  
urządzone cztery przejazdy, dzielące cały wiadukt na trzy oddzielne  
części. Przestrzenie wewnętrzne mają być zużyte w przyszłości na  
różne pomieszczenia dla potrzeb miejskich. W części środkowej, t. j.  
między ul. Solca i Czerwonego Krzyża, powinno być zaprojektowane  
urządzenie hali targowej.

Sposobu użytkowania reszty pomieszczeń na razie nie okre-  
ślono, dlatego też części wiaduktu poza halą zalecono projektować  
ze ścianami zewnętrznymi tylko w charakterze wiaduktu.

Do nasypu, poniżej wiaduktu położonego, mają przylegać zjaz-  
dy prowadzące na poziom ulic dolnych; zjazdy te winny mieć po-  
stać ślimaków.

Ze względów technicznych i ekonomicznych przepisano dla stro-  
pów i słupów wewnętrznych konstrukcję żelaznobetonową, przy roz-  
stawieniu osi słupów wewnętrznych w planie w obydwóch kierun-  
kach o 7,4 m, co w projekcie winno być bezwarunkowo uwzględnione.  
Podział ten tyczy się części wiaduktu między przejazdami; konstruk-  
cji przekrycia samych przejazdów nie ograniczono. Na tej zasadni-  
czej podstawie winno być oparte opracowanie architektoniczne  
budowli wiaduktów. Podziały architektoniczne zewnętrznie winny  
być współmierne z rozstawieniem wewnętrznym słupów. Architektura  
i materiały budowlane ścian zewnętrznych jak również ich konstruk-  
cję pozostawiono do uznania konkurujących, z zastrzeżeniem, że tynki  
zewnętrzne nie mają być zastosowane. Projektujący powinien  
przytem mieć na uwadze względy termiczne i oszczędnościowe.

Niezależnie od wyżej wspomnianych schodów przy ul. Smolnej,  
mają być zaprojektowane schody przy każdym przejeździe oraz przy  
przyczółku mostowym, dla umożliwienia najdogodniejszej komunika-  
cji bez tamowania ruchu, tak na chodnikach dwóch ulic dolnych,  
jak i na chodnikach górnych samego dojazdu. Z tego powodu w ra-  
zie zaprojektowania wyskoków na urządzenie schodów wystających  
poza szerokość wiaduktu, należy mieć na względzie pozostawienie  
swobodnego przejścia dla publiczności po chodnikach.

Należy zaprojektować w odpowiednich miejscach kłozety pu-  
bliczne.

Przy złączeniu dwóch górnych części ślimaków z ulicą dojaz-  
dową, należy mieć na względzie udogodnienie komunikacji kołowej  
przez rozszerzenie skrzyżowania w formie placu, który nie po-  
winien przekraczać granic koła o promieniu około 20 m.

Znaczna długość dojazdu wymaga urozmaicenia perspektywicz-  
nego wzdłuż osi dojazdu, co winno być uwzględnione przez proje-  
ktujących, przyczem należy zaznaczyć architektonicznie dwa główne  
punkty: początek wiaduktu przy ul. Smolnej i wjazd na most, ku  
czemu jako dogodne motywy mogą posłużyć schody, wymagane  
w tych miejscach.

Układ wewnętrzny hali targowej pozostawia się uznaniu pro-  
jektodawców; winny jednak być uwzględnione konieczne potrzeby  
tego rodzaju budowli.

Należy przewidzieć możliwość urządzenia przewietrzania hali tar-  
gowej, jak również i reszty pomieszczeń pod dojazdem. W tym celu  
słupy do latarni oświetlających ulicę górną winny być jako kanały  
pionowe stosownie opracowane.

Dla tłumienia tarkota od ruchu kołowego zastosować należy  
dla górnego dojazdu strop podwójny.

Elewacje zewnętrzne dojazdu powinny być opracowane w for-  
mach monumentalnych i skromnych, wyrażających w całości budo-  
wli główne jej przeznaczenie—dojazdu mostowego.

Projekty mają być przedstawione rysunkowo zrozumiale i win-  
ny się składać z następujących tablic: a) plan całego dojazdu w skali  
1:500; b) elewacja całego dojazdu w skali 1:500; na rysunkach  
muszą być plan jak również elewacja podane w całości; c) przejazd  
przez ul. Solca w skali 1:100; d) przejazd przez ul. Smolną w skali  
1:100; e) ślimak z murami oporowymi przy rondzie i schodami przy  
przyczółku mostowym, w skali 1:100; części projektu wymienione  
pod lit. c, d, e winny być podane w elewacjach, częściach planów,  
przecięciach, obejmując przeszła przylegające do przejazdów; przyle-  
gające schody, komunikujące z górną częścią dojazdu, winny być  
wyraźnie uwydatnione; f) co najmniej dwa rysunki detaliczne gło-  
wnych części projektu, stosownie do wyboru autora, w skali 1:50.  
Sposób wykonania rysunków pozostawiono do uznania autorów.

Do autorów czterech projektów, podanych na tablicach  
XX—XXXII, zwróciliśmy się z prośbą o udzielenie nam  
objaśnień co do myśli przewodniej projektów i zasad wytycz-  
nych, przestrzeganych przy projektowaniu.

Przesłane nam objaśnienia podajemy poniżej, wyraża-  
jąc zarazem podziękowanie za uwzględnienie naszego żądania.

P. T.

### Objaśnienie do projektu pod godłem „Flis“.

(Tabl. XX—XXII).

Stosując się do programu konkursu na dojazd (wiadukt)  
do 3-go mostu na Wiśle, autorowie projektu pod godłem  
„Flis“, wyróżnionego I-szą nagrodą, wzniesieniem budowli  
architektonicznie ugrupowanych, nie mniej użytecznych, sta-  
rali się przerwać długą perspektywę dojazdu w Alei Jeruzolim-  
skiej. Jako główne grupy architektoniczne, akcentujące  
krańce dojazdu, t. j. początek przy ul. Smolnej i koniec przy  
moście, posłużyły w tych miejscach zawarnkowane podnoś-  
nice (windy) i schody bezpośrednio dostępne z górnych i dol-  
nych ulic.

Ujmując Aleję Jeruzolimską w 24 m szerokość górnego  
dojazdu, wzniesiono symetrycznie dwie wieże (piony), których  
przyziemia użyto na obszerne przedsienia (westybule) do scho-  
dów wiodących na ulice dolne, dając w każdej z wież otwory  
ze wszystkich stron.

Na osi poprzecznej pylonów, po stronie prawej, mur  
oporowy, dzielący poziom dolny od górnego, wieńczy kolum-  
nada, zakończona podnośnicą (windą) wozową. Przy pilonie  
lewym winda osobowa z poczekalnią, których rozkład ma tę  
zaletę, że poczekalnie: górna i dolna są jedna pod drugą, łącz-  
ne z wejściami na schody.

Drugą grupą architektoniczną są schody przy moście,  
które jak i przy ul. Smolnej, mieszczą się w budowlach, zabez-  
pieczając tem od gołoledzi i śniegu.

Przy każdym z przejazdów pod wiaduktem, symetrycz-  
nie po obu stronach—schody, których dolne większe ich biegi  
mieszczą się w wiadukcie; górne zaś mniejsze ujęte są w gale-  
rye dachem przykryte, podparte wielką arkadą, będącą zara-  
zem wjazdem do hal.

Konstrukcję żelaznobetonową całości, w celach oszczę-  
dnościowych, pokryto wyprawą cementową,—w dolnych par-  
tychach zastosowano cegielkę okładzinową.

Dolna część całego wiaduktu, nie mająca ściśle określo-  
nego przeznaczenia, jest oświetlona szeregiem trójprześlowych  
okien arkadowych, w których, zależnie od przeznaczenia hal,  
mogą być urządzone liczne wejścia.

Kondygnacje górne pylonów, skomunikowane schodkami  
mi w wieżach, służą za mieszkania dla dozorców, ewentual-  
nie kancelaryę mostową lub na składy utensylii mostowych.

Architektura całości w stylu renesansowym, z zastoso-  
waniem motywów swojskich.

Wobec przyszłych robót regulacyjnych przyległych  
ulic, komunikujących górne miasto z Powiślem, winda wozowa,  
jako zbyt duża, może być usunięta, co da możliwość prze-  
dłużenia przezroczej kolumnady, nadającej monumentalną  
perspektywę od Nowego Świata.

Ludwik Kaz. Kirste, budowniczy  
Feliks Michalski.



### Objaśnienie do projektu pod godłem: „Ja i on“.

(Tabl. XXIII—XXVI).

Przystępując do opracowania projektu wiaduktu, mieliśmy następujące wytyczne dane:

1) Wewnętrzną konstrukcję podaną w warunkach konkursu, składającą się z dwóch szeregów słupów żelaznobetonowych, podpierających strop wiaduktu, rozstawionych w odległości 8 m od osi słupów, w obydwóch kierunkach po 7,4 m, przy grubości słupów 40 cm w kwadrat.

2) Warunek konkursu, że architektura i materiały budowlane ścian zewnętrznych, jak również ich konstrukcja pozostawia się wyborowi konkurujących, z zastrzeżeniem, że tynki zewnętrzne nie mają być zastosowane i że projektujący oszczędnościowe.

3) Położenie wiaduktu pomiędzy dwiema ulicami o szerokości po 15 m, tak, że widok na wiadukt z odleglejszych punktów otrzymuje się tylko z ulic, przecinających wiadukt na przejazdy i z nadbrzeżnych bulwarów na ślimak.

Biorąc pod uwagę powyższe dane i postawiwszy sobie jako nieodzowny warunek estetycznego wyglądu wiaduktu scharmonizowania wewnętrznej i zewnętrznej konstrukcji, przysłaliśmy do wniosku, że największą harmonię elewacji zewnętrznej z wewnętrzną konstrukcją, składającą się z całego szeregu cienkich słupów, osiągnie się przy zastosowaniu stylu gotyckiego, przyczem uważaliśmy, że styl gotycki, oparty na motywach ukształtowanych na ziemiach słowiańskich, może dać budowlę malowniczą, o charakterze swojskim, a wskutek użycia do budowy przeważnie cegły z niewielką ilością ciosów, względnie nie drogą.

Położenie wiaduktu pomiędzy dwiema ulicami niezbyt szerokimi nasuwało pytanie, jaką nadać rozpiętość arkadom zewnętrznych ścian wiaduktu. Zastanawiając się nad tym pytaniem, przysłaliśmy do wniosku, że skoro względny konstrukcyjno-ekonomiczny, przewidziane w warunkach konkursu, nakazywały zastosować rozstawienie filarów co 7,4 m, to, wychodząc z tegoż samego logicznego założenia, myśl taż sama powinna być przeprowadzona i w ścianach zewnętrznych. Istotnie, wielkie arkady stosowane przy budowie mostów wywołane zostały potrzebą możliwie najmniejszego zwięzienia koryta rzeki filarami mostowymi, dla uniknięcia tamowania ruchu statków i swobodniejszego przepływu lodów. Przyczem mosty, na które widok otwarty jest zdaleka, przy stosowaniu wielkich łuków żelaznych i niewielkiej ilości filarów, mają zazwyczaj piękny i lekki wygląd, a jednocześnie czuje się w tej konstrukcji racjonalność i powagę. Wiadukt zaś, budowany pomiędzy dwiema wązkami ulicami w skali wymiarów arkad, zdaniem naszym, powinien harmonizować z szerokością ulic i otaczających domów; uważaliśmy więc, że arkady ścian zewnętrznych wiaduktu, odpowiadające wielkością swą jednemu przęsłu rozstawionych wewnątrz słupów o szerokości 6,15 m w świetle i grubości filarów 1,25 m, dadzą w danym wypadku pożądaną harmonię. Zastosowanie arkad o większej rozpiętości, odpowiadającej dwóm lub trzem przęsłom wewnętrznym konstrukcji, dałoby zbyt ciężkie arkady w stosunku do otaczających domów i wewnętrznej widocznej konstrukcji, która z powyższymi arkadami nie stanowiłaby zespolonej całości konstrukcyjnej i estetycznej i tylko w hali z trudnością dałoby się zamaskować. Przyjęcie do elewacji stylu gotyckiego z wielkością arkad odpowiadających rozpiętością rozstawieniu słupów wewnętrznych, dało nam możliwość zastosowania stropów o sklepieniach gotyckich krzyżowych z podniesionymi strzałkami, przyczem drugi strop, przewidziany w warunkach konkursu pod samym brukiem wiaduktu, przewiduje się płaski. Stosując strop w postaci sklepień, uważaliśmy, że płaski sufit podparty całym szeregiem cienkich słupów o dużej wysokości nie robiłby estetycznego wrażenia.

Przy rozplanowywaniu wnętrza hali przyjęliśmy zasadę podziału sklepów na wewnętrzne, przeznaczone dla produktów spożywczych i zewnętrzne dla towarów galanteryjnych, łokciowych i t. p., przyczem dla wygody publiczności nad chodnikami przy sklepach zewnętrznych zaprojektowaliśmy podcienia na całej długości hali. Przy takim rozplanowaniu sklepów otrzymaliśmy pośrodku hali swobodne przejście o szerokości 7 m ze sklepami po obydwóch stronach, połączenie

zaś podcieni, ewentualnie sklepów znajdujących się przy nich, z wnętrzem hali, projektowane jest za pomocą 8 wejść z podcieni i przejazdów. Przystosowanie podcieni, oprócz wygody dla publiczności, dałoby możliwość nadania części wiaduktu, przeznaczonej dla hali, właściwego charakteru i odróżnienia tej części od reszty wiaduktu a zarazem przerwania tak niepożądanego monotoności bocznej elewacji wiaduktu, długości około 850 m. Podcienia hal, zakończone przy przejazdach wieżami, tworzą z nimi organiczną całość architektoniczną, a wejścia do hal, po dwa z każdej strony, dzieląc podcienia na trzy części, ożywiają kompozycję. Wieże przy końcach hal wznoszące się nad chodnikami dolnych ulic, jednakże nie zagradzając przejścia po nich, i złączone z nimi części budowli, wzniesione są również w górę ponad wierzchnią linię wiaduktu, w celu otrzymania w nich pomieszczeń dla klozetów, sklepików, tak niezbędnych przy znacznej długości wiaduktu; oprócz tego w wieżach tych projektowaliśmy urządzenie głównych wyciągów wentylacyjnych z hal ponad linię dachów otaczających domów, gdyż uważaliśmy, że wentylacja przez słupy od latarni, zaprojektowana w myśl warunków konkursu, mogłaby nie odpowiadać należycie warunkom zdrowotnym. Schody przy przejazdach zaprojektowane są wewnętrzne, jako jedynie możliwe w naszych warunkach klimatycznych; schody zaś przy bulwarze nadbrzeżnym otwarte, gdyż znaczenie ich wobec bliskości schodów krytych przy przejeździe i możliwości komunikacji chodnikami ślimaka mają znaczenie przede wszystkim dekoracyjne, dla urozmaicenia perspektywy bulwarów.

Dla zaznaczenia początku wiaduktu przy ulicy Smolnej zaprojektowaliśmy dwie baszty o wielkich wymiarach, z dużymi arkadami wejściowymi, uważając, że potężne wymiary niezbędne są dla nadania powagi budowli olbrzymiego wiaduktu. W basztach tych pomieszczone są schody i windy osobowe. Winda wozowa, mająca tylko dodatkowe znaczenie dla ruchu, zaprojektowana jest w oddzielnym budynku. Dla zaznaczenia końca wiaduktu przy windzie, na skrzyżowaniu dolnej i górnej ulic ślimaka, zaprojektowaliśmy dwie bramy odsunięte od wiaduktu poza rondo, akcentujące wjazdy i wyjazdy ze ślimaka.

Baszty przy ulicy Smolnej, bramy przy ślimaku, wieże przy przejazdach ulic Czerwonego Krzyża i Solca wraz z wykuszami na schody, tworzą urozmaiconą perspektywę górnej części wiaduktu na całej jego długości.

W celu bogatego rozwinięcia przejazdów i scharmonizowania ich z całością bocznej elewacji, przejazdy podzieliśmy arkadami na filarach, co przy ruchu przejazdowym na krótkiej przestrzeni nie stanowi żadnej przeszkody.

Wogóle mieliśmy na uwadze § 4 warunków konkursu, w którym zaznaczono, że znaczna długość dojazdu wymaga urozmaicenia perspektywicznego wzdłuż osi przejazdu, jak również względy oszczędnościowe, które, pomimo bogatej architektury, dają się osiągnąć wskutek zastosowania w przeważnej części do lica budowli cegły z niezbyt wielką ilością ciosów.

Podług przybliżonych obliczeń koszt budowy nie przewyższa sum przeznaczonych na budowę wiaduktu.

Architekci projektodawcy: *Czesław Domaniewski*  
*Jan Heurich*

### Objaśnienie do projektu pod godłem: „Trzy krążki czerwone“.

(Tabl. XXVII i XXVIII).

Autor tego projektu zamiast objaśnień, o które prosił, przysłał zwięzłe określenie warunków, w których autorowi projektów prace swe obmyślać byli zmuszeni. Z tych uwag przytaczamy następujące cenne słowa, których słuszności trudno nie uznać:

„Brałem się do projektowania z pewną niechęcią, a to z dwóch głównych przyczyn, a mianowicie: z przyczyny narzuconych w programie, jak to dziś zupełnie się potwierdziło, zgubnych ograniczeń, a następnie—z przyczyny zbyt krótkiego terminu.

Na pracę tak doniosłą, jaką powinnaby być dana praca konkursowa, na jej przetrwanie i autokrytykę, należało znacznie więcej przeznaczyć czasu i o wiele więcej zostawić swobody projektującym.

Konkurs obecny dał kolosalne rezultaty! Dałby jednak niepomierne większe, gdyby program pozwalał autorom swobodniej rozwijać swoje idee co do ogólnego układu i rozczłonkowania projektowanej budowli. Natomiast należało koniecznie ograniczyć konkurujących pewną sumą kosztów na ten cel dozwoloną. Wskutek braku tych ograniczeń, w projektach nadesłanych na konkurs spostrzegamy kolosalną różnicę pomiędzy projektami pod względem kosztu samej budowy. Różnice te wahają się w granicach 1½ miliona rubli — co najmniej. Czy wobec tego nie szkoda daremnej pracy ludzkiej? "  
*Bronisław Rogóyski, arch.*

### Objaśnienie do projektu pod godłem „Demos“.

(Tabl. XXIX—XXXII).

Myśl wytyczną, oraz główne zasady, któremi kierowaliśmy się przy projektowaniu pozakonkursowego rozwiązania wjazdu na wiadukt, jako też jego zalety i t. p., wyłuszczyliśmy szczegółowo w objaśnieniu poniżej podanem.

Co się zaś tyczy samego projektu konkursowego — to niewiele o nim mogę napisać. Rzecz prosta, że warunki konkursu, krępujące szerszy polot myśli i niedostosowane do wielkości zadania, nie mogły służyć nam za należytą podniecie przy tworzeniu tak wielkiego dzieła. Mielśmy jednak na uwadze, że ponieważ Warszawa w całokształcie swoim ma wygląd nawskroś nowożytny, przeto użycie do tak monumentalnej budowli, jak wiadukt, stylu średniowiecznego, czy fortecznego, byłoby, jako kłócące się z ogólnym charakterem miasta, zgoła niewłaściwem. Powaga zaś samego dzieła wykluczała możliwość użycia jakiegś rozigranej secesyi. Wybraliśmy przeto styl „moderne“, prosty w formie, o spokojnym charakterze linii i zastosowaliśmy go do kamienia, przy użyciu cegły licówki we wszelkich tłach. Przy projektowaniu wiaduktu zwracaliśmy uwagę na przerwanie monotoności, zwłaszcza jego górnej części. Dlatego też początek wiaduktu zaakcentowany jest u nas silnie przez rodzaj łuku tryumfalnego, z odpowiednimi pylonami. Przejazd przez Solec, trzymany symetrycznie w górnej części, urozmaicają bogate słupy latarniowe — początek zaś mostu dekorują schody, ujęte wraz z wejściem na nie i potężnymi grupami w jedną architektoniczną całość.

Arkadowanie samego wiaduktu jest gęste, zależne od podanych w warunkach konkursu osi, o rozstawieniu 7,40 m, przyczem wąskość przęseł, chociaż mniej estetyczna w całości (co prawda mało widocznej w naturze przy wąkości bocznych ulic), lepiej jednak, zdaniem naszym, nadaje się do podziału wysokości wiaduktu na dwie kondygnacje — co przy przeznaczeniu jego wnętrza do różnych potrzeb miejskich, zwłaszcza w pierwszej jego części, byłoby koniecznem. Przy takim traktowaniu ścian wiaduktu daleko silniej akcentują się części przejazdowe, mniej widoczne w projektach o wielkiej rozpiętości wszystkich przęseł.

*Jarosław Wojciechowski.*

### Objaśnienie wariantu pozakonkursowego w projekcie pod godłem „Demos“.

(Tabl. XXIX—XXX).

Z chwilą pobudowania nowego mostu, który oczywiście ma się przyczynić do podniesienia i wzrostu całego miasta, Aleja Jerozolimska stać się musi główną arterią komunikacyjną, osią miasta, nerwem jego ruchu i życia. Jako więc taka, powinna być w swojej komunikacji rozszerzona, nigdy zaś uszczuplona.

Tymczasem zaprojektowany przez Komitet budowy mostu dojazd do wiaduktu całą szerokością Alei, przez za-

grodenie tej ulicy przy wylocie Smolnej górnej murem oporowym na całej jej szerokości, znosi bezpośrednią komunikację między górną i dolną częścią miasta. Jest więc dla przyszłego rozwoju Warszawy niekorzystny, a dla dolnej części miasta, t. j. Powiśla, wprost szkodliwy.

Z powodu ogromnej różnicy projektowanych poziomów (13,277 m), schody przy ścianie oporowej w liczbie przeszło 80 stopni, czy to otwarte, czy umieszczone w zamkniętych klatkach schodowych, zawsze będą wielce niedogodnym i utrudniającym środkiem komunikacyjnym. Oczywiście na urządzenie podnośnic (wind) osobowych, z których korzystałyby tylko nieznaczna część publiczności, trzeba się zapatrywać jako na środek pomocniczy.

Co zaś do komunikacji kołowej, to trzeba przyznać, że byłaby ona zupełnie skasowana. Projektowane urządzenie jednej windy dla dwóch zwykłej wielkości wozów wcale nie rozwiązuje kwestyi i może być uważanem również tylko jako małe necessarium, wynikające z pierwotnej i zasadniczej myśli projektu.

Wystarczy uprzytomnić sobie, na jakie niebezpieczeństwo narażeni byłiby okoliczni mieszkańcy w razie, jeśli na jednej z dolnych ulic, biegnących wzdłuż wiaduktu, gdzieś w bliskości podgórza wybuchnie groźny pożar, wymagający skomplikowanej akcji kilku oddziałów straży ogniowej, zmuszonej kołować różnymi drogami, nim dotrze na miejsce wypadku, aby uznać zaprojektowane rozwiązanie za nieracjonalne. To też w przeświadczeniu o niezmierniej doniosłości poruszonej sprawy opracowany został niniejszy wariant, być może daleki od doskonałości, ale rozwiązujący kwestyę w zupełnie inny sposób.

Załączone rysunki (por. tabl. XXIX i XXX) przedstawiają myśl ogólną i nie wymagającą specjalnych objaśnień technicznych. Zwraca się tylko szczególną uwagę na to, że główny warunek, postawiony przez władze, mianowicie spadek całego dojazdu, pozostał zgodnie z projektem p. inż. Marszewskiego, t. j. na obydwóch projektach wysokość początku wiaduktu nad zerem Wisły jest jednakowa.

Początek wiaduktu zachowany ten sam, środkowa Aleja Jerozolimska, w części jej od Nowego Świata do Smolnej, idzie istniejącym obecnie spadkiem, który podlega tylko odpowiedniej regulacji.

Główne różnice wariantu streszczają się w następujących punktach:

- 1) Utrzymanie bezpośredniej komunikacji Alei Jerozolimskiej jednocześnie z mostem i z Powiślem.
- 2) Zaoszczędzenie olbrzymich robót ziemnych, projektowanych przez Komitet, przy zasypywaniu Alei Jerozolimskiej i obniżenie dalszej jej części.
- 3) Zaoszczędzenie kosztownego i mało praktycznego urządzenia wind osobowych i wozowych.
- 4) Zmniejszenie kosztu urządzenia całego wiaduktu, przy znacznym obniżeniu jego wysokości (w części od muru oporowego do Solca).
- 5) Możliwość utworzenia szeregu sklepów dochodowych lub magazynów w ramionach dolnych wideł.
- 6) Nieprzerywanie komunikacji z Powiślem na czas trwania robót przy wznoszeniu wiaduktu.
- 7) Możliwość częściowego wykonania robót przy dojeździe na wiadukt.
- 8) Możliwość stworzenia tymczasowego dojazdu do wiaduktu po istniejących tarasach, z nieznacznym ich rozszerzeniem, bez regulowania murami oporowymi, na co w zupełności pozwala szerokość ulicy.
- 9) Możliwość opracowania architektonicznego, wypływającego z samej konstrukcyi, nie zaś z potrzeby zdobienia czy akcentowania początku wiaduktu.

*Autorowie projektu.*

## KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

**Podręcznik mechanicznej technologii.** Część II, Technologia włókna dla użytku szkół technicznych i przemysłowych. Napisał **Juliusz Jaxa Bykowski**, profesor Szkoły Politechnicznej we Lwowie. 304 str. dużego formatu, 210 drzeworytów i 4 tablice. Cena 7 koron.

Jest to drugi tom dzieła, którego część I, obejmująca technologię metali i drewna, wyszła w r. 1896, a którego zakończeniem będzie część III, obejmująca młynarstwo.

Zadanie, które wydaniem części II swego dzieła rozwiązał prof. Bykowski, nie należało do łatwych. W litera-

turze obcej, zwłaszcza niemieckiej, gdzie istnieje mnóstwo monografii, wiele prac specjalnych dla pewnych działów technologii i wiele ogólnych podręczników, jest zadaniem nowej książki zastosować się treścią do tych specjalnych celów, dla których ma służyć. Trzeba się więc postarać, by wszystko, co dla tych celów jest potrzebne, było uwzględnione, co niepotrzebne, choćby skądinąd ważne, opuszczone, a dzieło stało na wysokości postępów przemysłu. W polskiej literaturze jest zgola inaczej. Podręczników ogólnych niema, szczegółowych bardzo mało, monografie nad wyraz nieliczne w nowszej literaturze, dawna ma znaczenie tylko dla słownictwa. Kto więc zabiera się do napisania technologii w szerszym zakresie, musi wiedzieć z góry, że pisząc dzieło pewnemu tylko celowi służące, przygotowuje zawód wielu jego czytelnikom, którzy poza owym celem szukać będą w jego książce tego wszystkiego, co ich specjalnie obchodzi, co obce literatury w dziesiątkach dzieł i pism periodycznych zawierają, a czego z natury rzeczy w tej książce nie będzie. Słusznie więc postąpił autor, zaznaczając w tytule cel dzieła: „dla użytku szkół technicznych i przemysłowych“, czem wskazał na jego cel wyłącznie dydaktyczny, czem wskazał, że nie jest ono przewodnikiem przemysłowym do celów praktycznych.

Zaznaczywszy stanowisko, na którym stał autor podręcznika, z tego też stanowiska dzieło jego oceniać będziemy.

Podręcznik szkolny powinien być wyczerpujący, ale nie przeładowany szczegółami, przejrzysty w układzie, a wreszcie, szczególnie w naszym języku, oparty na dobrej, jednolitej terminologii.

Co do układu, to autor obrał system przyjęty przez prof. HOYER'A w jego podręczniku (*Lehrbuch der vergleichenden mechanischen Technologie*); dzieło to ciężko i nudnie napisane i dziś już przestarzałe, posiada jednak układ dla podręcznika szkolnego bardzo trafny, przewyższający pod tym względem wiele innych, zresztą bardzo dobrych książek; prof. BYKOWSKI przyjął układ HOYER'A, nie idąc jednak dalej, — nie popadł w naśladownictwo jego dzieła, zachował samodzielność na własnym długoletnim doświadczeniu pedagogicznym opartą i dzięki temu powstał podręcznik ułożony przejrzysto, napisany jasno i zupełnie odpowiadający swemu przeznaczeniu.

Najlepsze wyobrażenie o układzie i treści dzieła da następujące streszczenie:

Pierwsza część, obejmująca na 234 stronicach *technologię przedziwa*, omawia w rozdz. I najważniejsze rodzaje przedziwa, ich pochodzenie, właściwości i przygotowanie do przedzenia. W rozdziale II objęte jest przedzalnictwo ogólne, t. j. jego zasady, systemy roboty i maszyny, w rozdz. III opisane przedzalnictwo szczegółowe włókien pochodzenia roślinnego i zwierzęcego. Uzupełnieniem obu poprzednich jest krótki rozdział IV, poświęcony powroźnictwu. Rozdział V, poświęcony tkactwu ogólnemu, obejmuje naukę o splotach tkackich i rodzajach tkanin, następnie tkactwo ręczne i mechaniczne. Dalszy ciąg tego rozdziału obejmuje apreturę, t. j. dalszą przeróbkę i wykończanie tkanin i tę część należało jako osobny dział w osobnym umieścić rozdziale. Wreszcie w rozdz. VI znajduje się tkactwo szczegółowe. W drugiej części z natury rzeczy znacznie mniejszej (63 str.) opisane jest *papiernictwo*. Wstęp podaje przygotowanie szmat, część I miazdzenie, t. j. przeróbkę szmat na holendrach oraz wyrób masy drzewnej i celulozy, część II wyrób papieru, apreturę papieru, wyrób tektury i fabrykację przedziwy papierowej. Na końcu dzieła znajduje się skrowidz.

Przy rozmiarach książki zakreślonych ramami podręcznika, zmuszony był autor do treściwego przedstawiania rzeczy, musiał nawet szczegóły nieco mniejszej wagi pominąć; trudne to zadanie udało mu się rozwiązać bez uszczerbku dla dokładności i jasności przedstawienia rzeczy, bez zasłużenia

na zarzut pobieżności, bez pominięcia donioślejszych nowości technicznych. Jednym słowem, podręcznik zawiera to wszystko, co dla ucznia szkoły technicznej jest potrzebne, zawiera nawet więcej, niż się da objąć wykładami szkolnymi, może więc być korzystnym uzupełnieniem i rozszerzeniem zakresu wiedzy podanej w wykładzie szkolnym.

Sprawa słownictwa, do której autor zabierał się z całym poczuciem jej trudności, ze zrozumieniem odpowiedzialności, jaką na siebie bierze wobec języka, dodaje jego dziełu niepospolitej wartości. Nieuprzedzony z góry do niczego, oparty na wieloletnich żmudnych studiach nad dawną i nowszą literaturą, nad żywą mową języka ludowego, posługując się wreszcie, ale tylko w koniecznym razie własną twórczą myślą opartą na znajomości języka, uczynił dzieło swe prawdziwą skarbnicą wyrazów technicznych, której odtąd nikt, zajmujący się polskim słownictwem technicznym, nie będzie mógł pominąć. Niewątpliwie w tak ogromnej liczbie wyrazów znajdują się jeszcze lub utworzą z czasem wyrażenia lepsze, lepiej oddające znaczenie rzeczy i przyjemniej brzmiące dla ucha, ale lepszej podstawy do terminologii nie można sobie życzyć nad tę, którą daje w swem dziele prof. BYKOWSKI. A przytem wszystkim nie można nie podnieść z największym uznaniem wielkiej obiektywności autora w sprawach terminologii, jego szacunku dla dotychczasowego dorobku językowego i umiarkowania, a nawet wstrzeźliwości w tworzeniu nowotworów. Jakże odmiennie postępowano w jednym z najnowszych, a tak poważnych wydawnictw jak „Technik“.

Podnosząc zalety dzieła, nie można pominąć i jego ujemnej strony — rysunków. Wskutek zbyt wielkiej różnicy kosztów, jaką spowodowałyby musiały przygotowanie umyślnych rysunków dla dzieła, znajduje się w niem mała tylko liczba nowych klisz, przeważną zaś liczbę stanowią drzeworyty zakupione ze wspomnianego wyżej dzieła HOYER'A. Jeżeli się zważy, że książka HOYER'A wyszła przed 30 blisko laty, że rysunki te zawierają mnóstwo niepotrzebnych szczegółów, obniżających przejrzystość obrazu, że są wreszcie wykonane według starej rutyny wprowadzającej cieniowanie całej kłiszy kreskami zaciemniającymi ją, to prawdziwie żalować trzeba autora, który dla umożliwienia wydawnictwa posługiwać się musiał tymi drzeworytami, który nie mógł przynajmniej skorzystać z innych wydawnictw o wiele lepiej ilustrowanych (np. ZIPSER'A: „die Textilien Rohmaterialien“ w ostatnich latach kilkakrotnie wydane). Dzieło prof. BYKOWSKIEGO byłoby na tem bardzo wiele zyskało.

Te same względy oszczędności były zapewne powodem, że wydawnictwo pod względem zewnętrznym bardzo skromnie się przedstawia, papier jest dość lichy, a druk nieładny. Jednakże cena 7 koron za dzieło techniczne jest w naszych stosunkach tak niska, że usprawiedliwia zewnętrzne braki wydawnictwa.

Zestawiając ze sobą nieliczne usterki, a wielkie zalety książki, dojszć musimy do konkluzji, że autor zasłużył się niepospolicie naszej literaturze technicznej, stwarzając bardzo dobry podręcznik szkolny i wyposażając go doskonałą terminologią, i zarobił sobie na szczere uznanie wszystkich tych, którym leży na sercu wszechstronny rozwój naszej literatury.

Dr. St. Anczyz.

#### KSIAŻKI NADESŁANE DO REDAKCYI.

**I. Charvet i Pillet. Wykład początkowy rysunków do użytku szkół początkowych** (Kurs elementarny. — Książka nauczyciela). Przetłumaczone z francuskiego. Z zapisu Władysława Peplowskiego, w zawiadywaniu Kasy pomocy dla osób pracujących na polu naukowym, imienia d-ra Józefa Mianowskiego. Warszawa 1906. Cena 25 kop. (niżej kosztu wydawnictwa). Do nabycia w Muzeum Rzemiosł (Składowa 3) i w księgarni E. Wende i S-ka (Krak. Przedmieście 9).

**Candlot E. Ciment et Chaux hydrauliques. Fabrication — Propriétés — Emploi.** 3e édition, revue et considérablement augmentée. Paris et Liège 1906. Librairie Polytechnique Ch. Béranger (str. VIII + 532). Cena w oprawie wykwińskiej 16 fr.

## Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

**Stowarzyszenie Techników w Warszawie.** Sprawozdanie z posiedzenia technicznego w d. 23 marca r. b. (Komunikat Zarządu Wydziału posiedzeń technicznych).

Posiedzenie zostało poświęcone dalszemu ciągowi dyskusji nad Sprawą projektu dojazdu do nowego mostu w Warszawie.

Debaty otwierają pp. Gembarzewski i Stawecki, przemawiając za rozwiązaniem dojazdu w sposób, uwzględniony projektem pozakonkursowym „Demos“. Według zdania p. Gembarzewskiego panorama, o którą chodziło Komitetowi, ustanawiającemu warunki konkursu, bynajmniej nie będzie tak korzystną, ponieważ od Nowego Świata

widoczne będą tylko dachy domów Al. Jeruzolimskiej dolnej. Przejście z jednej strony na drugą Al. Jeruzolimskiej zawsze da się łatwo przeprowadzić, a boczne ulice 16-metrowe są dostateczne dla ruchu miejskiego. P. Stawecki kładzie nacisk na utrzymanie komunikacji przez czas budowy pomiędzy górnym i dolnym miastem, co nie zostało obmyślane przez Komitet budowy. Otworzenie komunikacji przez ul. Foksal jest, zdaniem mówcy, bardzo trudne, a puszczenie całego ruchu ul. Książęcą będzie bardzo niewygodne i trudne technicznie do skutecznienia. W dalszym ciągu p. inż. Świętochowski oświetlił zebraniem sprawę budowy projektowanego wiaduktu w połączeniu z istniejącym projektem nowego węzła kolejowego. Według projektu zatwierdzonego, główna linia kolejowa miała przechodzić częściowo tunelem pod Al. Jeruzolimską, następnie wiaduktem podwójnym, przeznaczonym tak dla ruchu kolejowego jak i miejskiego. Wobec budowy nowego mostu i wiaduktu wzdłuż Al. Jeruzolimskiej, projekt ten uległ musi pewnym zmianom: tunel zostanie nieco odchyłony i wyjdzie pod ul. Smolną górną na terytorium Czerw. Krzyża, następnie zaś wiaduktem do mostu kolejowego. Zdaniem mówcy, zarówno rozwiązanie dojazdu do mostu nowego, projektowane przez Komitet budowy, jak i przez projekty pozakonkursowe nie stoją w kolizji z projektami kolejowymi, a przeprowadzenie wiaduktu liczyć się winno tylko z dogodnością miejską, nie zaś węzłem kolejowym, którego wykonanie nie jest jeszcze zdecydowane.

W dalszym ciągu dyskusji zabierali głos pp. Szyller, Mencil, Wigura, Niewiadomski i Majewski, wykazując niedogodności projektu Komitetu budowy i uznając potrzebę uczynienia zmian pożądanymi, zaś p. Tomaszewski postawił wniosek, aby ze strony Stowarzyszenia Techników wyszła inicjatywa ogłoszenia nowego konkursu na zasadnicze rozwiązanie połączenia miasta górnego z trzecim mostem na Wiśle.

W odpowiedzi na czynione zarzuty p. Marszewski wyłuszczył motywy, jakie zmusiły Komitet budowy do takiego rozwiązania dojazdu do mostu, a nie innego. Zdaniem p. Marszewskiego, dwie wąskie ulice nie są równoważne z jedną szeroką, ponieważ istniejące przestrzenie martwe. Komitetowi chodziło o zbudowanie szerokich bulwarów spacerowych, których Warszawie brakuje. Ruch wzdłuż Al. Jeruzolimskiej będzie powstrzymywany ruchem poprzecznym wzdłuż Nowego Świata. Zresztą, według p. M. niepożądane jest, aby ruch z Powiśla, składający się przeważnie z wozów ładownych, skierowywany był do najwięcej komfortowej części miasta. Magistrat ma zamiar uregulowania ul. Książęcej i Smolnej dolnej, do czego wystarczy podniesienie terenu 0,6 — 1,4 m. Zdaniem p. Marszewskiego, dla rozwiązania dojazdu według projektu „Demos” należałoby zakupić pasy gruntów wzdłuż Alei, co kosztowałoby około 200000 rub. Na projekcie Komitetu tracą tylko jednostki, t. j. właściciele posesji przylegających do Al. Jeruzolimskiej, w dolnym jej biegu, ogół jednak zyskuje. Arteria komunikacyjna, która wytworzy się przez budowę mostu, mieć będzie około 6 km długości i każde jej uszczuplenie wyrządzić może krzywdę niepowetowaną.

Z powodu spóźnionej pory dalszy ciąg dyskusji odłożono do następnego posiedzenia.

**Z Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie.** Na walnym zgromadzeniu członków Towarzystwa, odbytem w dniu 14 lutego r. b. wybrany został prezesem ponownie prof. c. k. Szkoły Politechnicznej lwowskiej p. Leon Syroczyński, zastępcami zaś prezesa pp. Juliusz Ross, emer. inspektor kolei państwowych i Rom. Ingarden, c. k. nadradca budownictwa. Do Wydziału głównego Towarzystwa, oprócz dotychczasowych członków, t. j. pp. Stanisława Alexandrowicza, dyrektora miejskiego zakładu wodociągów, Konstantego Edwarda Biernackiego, starszego inżyniera krajowego biura drogowego, Henryka Czaplickiego, starszego inżyniera krajowego biura drogowego, Karola Edwarda Eplera, inżyniera i radnego miasta Lwowa, Tadeusza Piedlera, profesora Szkoły Politechnicznej, Kazimierza Gąsiorowskiego, inżyniera górniczego, Dyonizego Krzyżkowskiego, architekta i profesora Szkoły Przemysłowej, Adolfa Kamienobrodzkiego, architekta Wydziału krajowego, Maryana Kuczyńskiego, emer. starszego inspektora dr. ż. państwowych, Romana Krzyżanowskiego, starszego inżyniera Wydziału Krajowego i kierownika budowy dr. żel. lokalnej Tarnów-Szczeczin, d-ra Zygmunta Motylewskiego, suplenta Wyższej Szkoły Realnej, Bronisława Pawlewskiego, profesora Szkoły Politechnicznej i radnego miasta Lwowa, Stanisława Świeżawskiego, starszego menicznego i naczelnika urzędu pobierczego, Stanisława Szczepanowskiego, starszego inżyniera krajowego biura melioracji, tudzież Józefa Tomickiego, dyrektora miejskiego zakładu elektrycznego, wybrano pp. d-ra Wacława Balickiego, inżyniera krajowego biura dróg żelaznych, Włodzimierza Krupkę, inspektora dr. ż. państwowych, tudzież Michała Swobodę, inżyniera dr. żel. państwowych. Na odbytem następnie w d. 4 marca r. b. pierwszym posiedzeniu nowego Wydziału głównego Towarzystwa wybrany został sekretarzem tegoż Wydziału p. prof. Krzyżkowski z zastępcami pp. d-rem Balickim i d-rem Motylewskim, skarbnikiem inż. Epler, a zastępcą inż. Czaplicki, bibliotekarzem inż. Krzyżanowski, redaktorem *Czasopisma Technicznego* inż. Świeżawski, a wreszcie administratorem nadinspektor Kuczyński. Z przedłożonego Walnemu zgromadzeniu członków Towarzystwa sprawozdania

Wydziału głównego za r. 1905 podnieść należy następujące ważniejsze szczegóły, a mianowicie: budowę domu własnego Towarzystwa przy ul. Żimorowicza № 9, którą pod zine r. 1905 powiodło się doprowadzić już pod sam dach, a która w połowie lata prawdopodobnie wykończona zostanie, następnie zamianowanie po 10-letniej przerwie 3-ch nowych członków honorowych Towarzystwa, a mianowicie pp.: Karola Monnego, emer. nadinspektora byłej dr. ż. Karola Ludwika, zasłużonego członka Towarzystwa, a twórcy i długoletniego kierownika Oddziału Towarzystwa Politechnicznego w Przemyślu, Karola Skibińskiego, prof. Szkoły Politechnicznej a b. członka jury do oceny projektów elewatorów dla drogi kanałowej z Wiednia do Krakowa, a wreszcie Tadeusza Piedlera, prof. Szkoły Politechnicznej, z których to członków honorowych pierwszy już z końcem r. 1905 umarł. Przy sposobności mianowania powyższych trzech członków honorowych odbyła się równocześnie uroczystość wręczenia wszystkim, dotychczasowym członkom, dyplomów honorowych na wieczyrz koleżeńską, odbytej w d. 18 października 1905 r. po poprzedniej uroczystości poświęcenia kamienia węgielnego przez ks. kanonika Zygmunta Lenkiewicza.

Po raz pierwszy ogłoszono również w r. 1905 konkurs na prace, które mają otrzymać nagrodę z funduszu im. Romana Br. Gostkowskiego. Oprócz tego zajmował się Wydział Główny Towarzystwa sprawami żywo ogół techników polskich obchodzącymi, a zwłaszcza sprawą ochrony tytułu inżynierskiego, o który nieprawnie się także ukończeni absolwenci szkół przemysłowych nbiegają, wnosząc przedstawienia w tym celu do posłów Głabińskiego, Roszkowskiego i Stwiertni, a następnie także memoriały do wszystkich 3-ch izb handlowych i przemysłowych w Galicyi wraz z Sekcją lwowską Towarzystwa inżynierów dr. ż. państwowych, i wreszcie 2 listopada r. z. petycję w tej sprawie do Kola Polskiego na ręce prezydium tegoż, które to jednak starania i zabiegi okazały się daremne wobec ciągłych przeszkód w obradach Rady państwa. W dalszym ciągu czynności upominał się Wydział Główny u prezydium Wydziału Krajowego, dokąd wysłał osobną deputację wraz z deputacją bratniego krakowskiego Towarzystwa Technicznego, o uzyskanie miejsca w Komitecie dla odbudowy Wawelu, które to starania jednak również, jak dotąd, nie odniosły skutku. Droga memoriału do Sejmu poruszył Wydział Główny następnie sprawę asanacji i zaopatrzenia miast i miasteczek galicyjskich w wodę, a drogą memoriału do Namiestnictwa określił na tegoż żądanie kwalifikacje potrzebne dla kierowników rafinerii naftowych. Także na żądanie Namiestnictwa wydał opinię w sprawie zmiany ustawy z r. 1893 dla przemysłu budowlanego, po poprzednim rozpatrzeniu tej sprawy przez ankietę zwołaną przez lwowską Izbę handlową i przemysłową, do której Towarzystwo zostało zaproszone. Również zaproszone zostało Towarzystwo do wydania opinii na wniosek w sprawie ułożenia programu konkursu na oświetlenie Nowego Sącza. Towarzystwo brało również udział w zjeździe dla żeglugi wewnętrznej, odbytym w r. 1905 w Wiedniu przez delegata p. Jana Szczepaniaka, inspektora generalnej inspekcji dr. ż. austriackich, jak i w 40-letnim jubileuszu czeskiego Stowarzyszenia inżynierów i architektów w Pradze przez pp.: radcę budownictwa Alfreda Zacharzewicza i Willibalda Wrońskiego, st. inżyniera dr. żel. państwowych. W serdecznym piśmie odniósł się również Wydział Główny do bratniego Stowarzyszenia Techników w Warszawie w poważnej chwili, którą to Stowarzyszenie wraz z całym społeczeństwem Królestwa Polskiego przechodzi. W końcu zwrócono się także do Magistratu lwowskiego z przedstawieniem, aby przy ogłaszaniu kwalifikacji wyborczej nie pomijał prawa czynnego wyboru, jakie służy inżynierom z tytułu ich osobistej kwalifikacji.

Towarzystwo Politechniczne liczyło w r. 1905 ogółem członków 821, z czego 7 honorowych, 8 dożywotnich, a 806 zwyczajnych, co wobec r. 1904 przedstawia przyrost o 34. Z 41 członków, którzy ubyli, zmarło 10; uczczono ich przez wspomnienie na walnym zgromadzeniu, na tygodniowych zebraniach, wreszcie w miarę otrzymanych materiałów biograficznych także w *Czasopiśmie Technicznym*. To ostatnie rozwija się pod redakcją zdolnego i energicznego redaktora p. Stanisława Świeżawskiego również z każdym rokiem, czego dowodem wzrost prenumeratorów, większa ilość tablic z planami i kosztownymi rycinami, a w końcu otrzymana na zeszlorzecznej wystawie międzynarodowej dla sztuki i przemysłu w Brukselli nagroda w postaci srebrnego medalu. Oddziałów liczyło Towarzystwo w r. 1905 tylko 3, t. j. w Przemyślu, Stanisławowie i Stryju, natomiast 12 reprezentacji, a mianowicie: w Bochni, Jarosławiu, Jasle, Kołomyi, Krakowie, Nowym Sączu, Samborze, Tarnopolu, Tarnowie, Wiedniu, Wieliczce i Zagórzu. Na 22 zebraniach w oddziale lwowskim wygłoszono ogółem wiele zajmujących i pouczających odczytów i wykładów, w których uczestniczyli wybitni prelegenci, jako to pp.: prezes Towarzystwa Leon Syroczyński, profesorowie Politechniki: dr. Cezar Russyan, Tadeusz Piedler, Bronisław Pawlewski, inżynierowie: dr. Stanisław Olszewski, Maurycy Altenberg, Wincenty Barczewski, Andrzej Kornella, dr. Marian Smoluchowski, Gabriel Sokolnicki, Henryk Machalski, Jan Krudysz, Józef Tomicki, nadradca budownictwa Roman Ingarden, prof. Politechniki dr. Wacław Laska, tudzież dr. Stefan Bartoszewicz.

W. O. Ż.

## KRONIKA BIEŻĄCA.

**Od Sekcji Technicznej.** Od dłuższego już czasu, wskutek przyczyn natury społecznej, pochłaniających umysły tych wszystkich, którym dobro kraju na sercu leży, normalny bieg życia wielu z naszych instytucji o charakterze specjalnym został chwilowo powstrzymany. Stało się to również i z Sekcją Techniczną Towarzystwa popierania przemysłu i handlu.

Robione w tymże czasie, zgodnie z zadaniami Sekcji Technicznej, próby zainteresowania członków odczytami z dziedziny techniki zawiodły; odczyty pod względem teoretycznym nawet dużego znaczenia, ściągaly bardzo niewielką liczbę słuchaczy, a niektóre wprost dla braku tychże do skutku nie dochodziły.

Wobec tego prezydium Sekcji Technicznej z konieczności

zniewolone było do zaniechania na jakiś czas urzędowania odczytów i skierowania swej uwagi na sprawy mające związek z otwierającą się przed nami erą reform społecznych.

Stosownie do powyższego, prezydium Sekcyi, nie pozbywając się myśli urzędowania posiedzeń — odczytów, zamierzyło na teraz urządzić szereg konferencyi w sprawach następujących:

1) W sprawie przepisów, dotyczących urzędzeń technicznych w związku z przyszłym samorządem miejskim i ziemskim stojących.

2) W sprawie robót miejskich bądź już przez Magistrat m. Warszawy uskuteczniionych, bądź dopiero projektowanych, a wymagających oceny szerszego grona osób fachowych, jako to: rzeźni miejskiej, tramwajów elektrycznych, przesadzonych obecnie z pominięciem opinii osób kompetentnych, rozważanej obecnie zmiany koncepcyi na oświetlenie miasta elektrycznością i t. p.

Wszystkie powyższe przytoczone sprawy, poczynając od d. 3-go kwietnia r. b., będą przedmiotem obrad w łonie Sekcyi Technicznej, jako instytucyi najbardziej do zajęcia się niemi powołanej.

Podając o tem do wiadomości publicznej, prezydium Sekcyi Technicznej odwołuje się zarazem do wszystkich członków o współuczestnictwo w obradach, mając to przeświadczenie, że przez fachową i rzeczową ocenę poruszanych kwestyi rozwiązane zostanie jedno z ważnych zadań chwili obecnej.

*Edward Geisler, Tomasz Ruśkiewicz, Tadeusz Żerański.*

**Konkurs XV Kola Architektów** <sup>1)</sup> Autorem projektu pod godłem „Dobra myśl“ jest p. architekt Bronisław Czosnowski w Warszawie; autorami zaś projektu pod godłem „Gruba Kaśka“ są pp. architektki Maryan Lalewicz i Maryan Peretjatkowicz w Petersburgu.

**System kursowy a przedmiotowy wykładu nauki w szkołach technicznych.** Sprawa zamiany systemu kursowego na przedmiotowy dotyczy bezpośrednio powszechnego dążenia ku ulepszeniu ustroju naukowego instytutów technicznych w Rosyi <sup>2)</sup>. Obrady „Zebrania Inżynierów Komunikacyi“, prawie wszechstronnie wyjaśniły tę sprawę: jej istotę, następstwa i stosunek do celów zakładu <sup>3)</sup>. W posiedzeniach przyjmował udział profesorowie Instytutu Komunikacyi, inżynierowie i studenci.

We wszystkich instytutach rosyjskich, oprócz politechnik, stosowano kursowy system nauki. Od września do marca włącznie prowadzono wykłady i zajęcia praktyczne, a w końcu roku szkolnego wyznaczano około dwóch miesięcy na zbadanie wiadomości studenta z grupy przedmiotów, wykładanych na „kursie“. W razie pomyślnych egzaminów, promowano go na następny kurs i uważano za istotnie posuniętego o jeden szczebel w nabytej wiedzy. Wykazanie niedostatecznych postępów w jednym chociażby z przedmiotów zatrzymywało na miejscu na rok drugi, obowiązując do powtórzonego wykonania dawnych prac i do ponownego zdawania egzaminów w całości. Wyrozumiałość profesorów łagodziła, rozumie się, w pewnych razach, surowość tego przepisu.

System kursowy chce nawiązać stałą i jednakową prędkość w przyswajaniu każdej gałęzi nauki przez wszystkich studentów. W rzeczywistości zaś, zdolności osobiste, różnorodność przedmiotów, stosunek ich do różnych umysłów i stan zdrowia wymagają odpowiedniej rozmaitości. Główna wada tego systemu — podciąganie pod jedną miarę. Lecz więcej jeszcze stron bolesnych przynosi on ze sobą.

Trudno jest uczyć się dziesięciu różnych przedmiotów jednocześnie w miarę postępowania wykładu. Wskutek tego studenci, przeciętnie, mało pracują nad teorią w czasie szkolnym. Poznanie przedmiotu odkłada się na chwilę ostatnią (3—4 dni) przed egzaminem. „Nie śpią, a czytają“, ale przeżycia rzeczy być nie może; pracuje bowiem pamięć, a nie rozum. Mierny wynik uwzględniany bywa jednakże, ze szkodą moralną, przez profesorów, obawiających się przeszkodzenia studentowi w szybkim ukończeniu instytutu. Zresztą, pozostawienie można przecie na rok drugi studenta, nawet zupełnie odpowiedniego do dalszej nauki, który, dzięki tylko przypadkowym przyczynom, nie otrzymał dostatecznego stopnia z jednego przedmiotu. Przepis ogólny nie ma tu wyjątków.

W celu pobudzenia do pracy, ustanowiono „repetycye“, czyli krótkie egzaminy z wyłożonych części kursu, kilka razy do roku (5—10). Wnosząc atoli przymus uczenia się, zwiększają one wadę systemu. Przy ciągłym spełnianiu obowiązków, student nie ma możności iść za pociągami swego umysłu w wyborze przedmiotów, ani też poświęcać się dłużej jednemu, w obawie smutnych wyników co do innych.

Wreszcie ramki kursów nie pozwalają na rozwinięcie zakresu nauk i ustanawianie nowych katedr: jako obowiązkowe, przeciążałyby studenta; będąc nieobowiązkowymi, nie miałyby powodzenia, z powodów wyżej przedstawionego skrepowania.

System kursowy wygodny jest dla ludzi miernych i słabej woli. „Ucząc się ani dobrze, ani źle“, stopień za stopniem łatwo posuwają się ku... dyplomowi.

Jest on, dalej, prostym schematem dla profesorów.

Przedmiotowy system usuwa wady kursowego <sup>4)</sup>. Według nie-

<sup>1)</sup> Por. Przegl. Techn. № 46 r. z. str. 554, № 8 r. b. str. 8, № 10 r. b. str. 108, № 12 r. b. str. 131 i 136 i numer niniejszy str. 142.

<sup>2)</sup> Por. S. Ł. Reforma Instytutu inżynierów cywilnych. „System przedmiotowy“, Prz. Techn. № 43, r. 1905.

<sup>3)</sup> „Biesieda w Sobranii Inżynierów Putiej Soobszczienija o przedmiotowym sposobie ispytania poznanej uczaszczichsja... po srawneniju z kursowym“. Sprawozd. stenogr. Izw. Sobr. Inż. Put. Soob. №№ 8, 9 i 10 r. 1905.

<sup>4)</sup> System przedstawiam zgodnie z projektami prof. Timonowa i studentów, w najswobodniejszej formie.

go student przystępuje do egzaminu z tych przedmiotów, w których czuje się pewnym, a w razie niepowodzenia powtarza egzamin tyle razy, aby wiedzę jego można było za rzeczywiście poczytać. Termin egzaminu zależy od każdorazowej umowy studenta z profesorem. Różnica dwóch systemów daje się więc sprowadzić do tego, że kursowy zmusza do zdawania odrazu z całej grupy przedmiotów, przedmiotowy zaś daje swobodę zdawania z dowolnych przedmiotów w dowolnym czasie. „Jedynym ograniczeniem jakie tu być powinno — to, aby pewne egzaminy wyprzedzało wykonanie określonych robót praktycznych i odwrotnie“ <sup>5)</sup>.

System przedmiotowy uwzględnia usposobienie jednostki, nie oznaczając szybkości nauki przedmiotów. Niema miary egzaminów terminowych, i nauka nie idzie gorączkowo. Wypada wynik poważniejszy, gdyż i profesorowie nie obniżają wymagań, nie obawiając się przez proste spełnienie obowiązku straty materialnej dla studenta.

Jest możliwość oddania się pociągającym przedmiotom, bez uszczerbku dla innych. Wreszcie zakres nauki może być rozszerzany jak i liczba katedr. Wypływa to ze swobody przy nowym ustroju.

System przedmiotowy zły jest dla ludzi bez samodzielności i słabej woli. Nie prowadzeni na pasku kursów, lekkomyślnie tracą czas, zapominając o obowiązku.

Mniej wygodny jest on dla składu nauczycielskiego, wobec nieuniknionej różnorodności zajęć. Ale stawia nauczanie i samonctwo w bardzo przyjaznych warunkach. „Trzeba studenta najpierw nauczyć, lub dać mu możliwość nauczyć się samemu, a potem tylko sprawdzić jego wiadomości“ <sup>6)</sup> — oto założenie systemu przedmiotowego.

Pomimo jasnej, jak się wydaje, wyższości zaprowadzenia nowego ustroju, budzą się pewne obawy. Podczas rozpraw stawiano temu systemowi różne zarzuty. Wyrażano obawę, że przy zupełnej swobodzie niektóre jednostki zbyt szybko załatwią się z egzaminami i otrzymają dyplom, nie nabrawszy wprawy w sposobie myślenia technicznego: „określone ramy ćwiczenia umysłu są konieczne“ <sup>7)</sup>. Obawa upada, skoro zauważymy, że wykonanie prac teoretycznych i praktycznych, w zakresie obowiązkowym stawianym przez szkołę, nie może być w nader krótkim czasie nskuteczne. Zresztą, wychodząc z tych założeń, ustala się najmniejszą liczbę lat pobytu w instytucji.

Drugim słusznym zarzutem jest ten, że trudno dostosować porządek wykładów, rozłożonych na terminy, do nowego systemu. Wykłady stają się jakoby zbyt zbytecznymi. W celu rozwikłania sprawy, projekt prof. Timonowa wprowadza ograniczenia, może szkodliwe: egzaminy odbywać się mają cztery razy do roku w pewnych okresach. Wprowadza to starą konieczność jednoczesnego uczenia się kilku przedmiotów i może pociągnąć półroczną stratę w nauce po niepomyślnym wyniku egzaminu. W myśl powyższych zarzutów, prof. T. zaleca urządzanie seminaryjów nieobowiązkowych, dla ułatwienia samonctwa. A projekt studentów zakreśla wykładem ważkie granice: wyluszczenie pojęć ogólnych i pokaz doświadczeń; czas wolny poświęcić należy wycieczkom.

Przy systemie przedmiotowym, budzi się także obawa pewnego nieładu, jak to świadczy uwaga, że „po przejściu wszystkich przedmiotów można się zająć rachunkiem całkowym“. Płataninę taką zauważono, rzeczywiście, w Politechnice Warszawskiej: student budownictwa, prawie przygotowany do projektu dyplomowego, nie znał jeszcze wytrzymałości materiałów. Wszystko da się usunąć przez rozdział programu na nauki przygotowawcze i specjalne. Przejście części pierwszej poprzedza drugą. W każdej zaś części przedmioty łączą się w grupy logiczne. Porządek w każdej obowiązuje przy zdawaniu. Nie osłabia się tu zasad systemu, ale rozciąga opiekę nad stopniowym rozwijaniem pojęć technicznych u nabywającego wiedzę.

Ważną rzeczą jest stosunek reorganizacyi zakładu do udziału w przedmiocie dyplomów państwowych i do interesu państwowego. Przeciwnicy swobody systemu przedmiotowego, opierając się na tem, że instytut bierze odpowiedzialność za wiedzę inżyniera, eksploatującego wydany mu dyplom, pragną poddać studenta szeregowi ostrych wymagań i wypróbować jego zdolności do pracy, w ciągu określonych lat, aby mieć pewność, że Państwo co rok otrzyma dostateczną ilość dostatecznie przygotowanych ludzi. Opozycja upada, gdy ustali się zasada, że zakład daje naukę, a prawa państwowe właściwa komisya.

Student powinien szukać w instytucji tylko wiedzy i szkoła obowiązana jest zapewniać jej zdobycie drogą jaknajłatwiejszą. Ale zbyteczne byłoby oznaczanie największej liczby lat pobytu w murach zakładu, której przekroczyć nie wolno, aby uczący się zbyt długo i bez rezultatu nie byli ciężarem dla społeczeństwa. „Nie każdy może być tancerzem... nie każdy również może być inżynierem“ <sup>8)</sup>. Słuszne! Lecz usunąć pomyłki w wyborze zawodu można przez stosowne i w porę wyrażone rady, a nie drogą wydalenia po pewnych latach. Naturalnie odpowiedni schemat pobytu w instytucji winien być sporządzony i zalecany, ale nie obowiązujący.

Na zakończenie niech wolno nam będzie przytoczyć słowa prof. Timonowa <sup>9)</sup>: „Wyższy zakład naukowy obowiązany jest dać przyszłemu zawodowcowi inżynierowi trwale przygotowanie w naukach ogólnych, potrzebnych każdemu inżynierowi i powinien nauczyć go zastosowywać te wiadomości w jakiegokolwiek gałęzi techniki, pozostawiając mu wybranie tej, która go w danej chwili pociąga. Tak przygotowany inżynier zawsze znajdzie wśród dróg życiowych swe istotne powołanie i stanie na wysokości zadania“. System przedmiotowy najodpowiedniej chyba stosuje się do tych założeń.

Nadmienimy w końcu, że prof. Timonow, którego opinie przytaczaliśmy parokrotnie, jest inżynierem komunikacyi, który oprócz kursu Instytutu petersburskiego, ukończył Szkołę Dróg i Mostów w Paryżu.

S. Ł.

<sup>5)</sup> № 8 str. 170 prof. Timonow.

<sup>6)</sup> № 8 str. 171 prof. Timonow.

<sup>7)</sup> № 8 str. 181, inż. Demczinskij.

<sup>8)</sup> № 10 str. 220, prof. Petrow.

<sup>9)</sup> № 8 str. 173.