

## 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.

(Ciąg dalszy do str. 158 w № 15 r. b.).

Pozostaje jeszcze rozważenie składania dwu drgań prostych o jednakowych okresach, odbywających się wzdłuż jednej i tej samej linii prostej. Wychylenie w ruchu wypadkowym będzie wówczas sumą algebraiczną wychyleń w ruchach składowych. Przypuśćmy jeszcze, że amplitudy drgań składowych są jednakowe, równe, dajmy na to,  $a$ . Jeżeli drgania składowe są zupełnie zgodne, możemy wówczas dla wychyleń  $s_1$  i  $s_2$  jednoczesnych składowych przyjąć:

$$s_1 = a \sin 2\pi \frac{t}{T}, \quad s_2 = a \sin 2\pi \frac{t}{T}.$$

Wychylenie w ruchu wypadkowym w tym razie:

$$s = s_1 + s_2 = 2a \sin 2\pi \frac{t}{T}.$$

Ruchem więc wypadkowym dwu jednakowo skierowanych zgodnych drgań prostych o jednakowych okresach i amplitudach jest drganie proste o tym samym okresie i o amplitudzie podwójnej.

Niechaj jednak drgania składowe różnią się o pół drgnięcia. W tym razie w chwili największego wychylenia w jednym drganiu składowym, dajmy na to, na prawo, w drugim ruchu punkt powinien być wychylony najwięcej na lewo, i odwrotnie; w chwili przechodzenia przez położenie środkowe, dzięki jednemu ruchowi składowemu w kierunku wychyleń dodatnich, punkt powinien jednocześnie przechodzić, dzięki nadanemu mu drugiemu ruchowi składowemu, przez położenie środkowe, poruszając się w kierunku wychyleń ujemnych. Wogóle w tym razie wychylenia (a także prędkości, przyspieszenia) jednoczesne w ruchach składowych są jednakowej wielkości (jeśli amplitudy składowe są jednakowe), lecz skierowane wręcz przeciwnie. To też jeżeli wychylenie w jednym ruchu składowym wyrażamy wzorem:

$$s_1 = a \sin 2\pi \frac{t}{T},$$

to jednocześnie wychylenie w ruchu drugim wyrażać się będzie wzorem:

$$s_2 = -a \sin 2\pi \frac{t}{T}.$$

W tym razie wychylenie w ruchu wypadkowym:

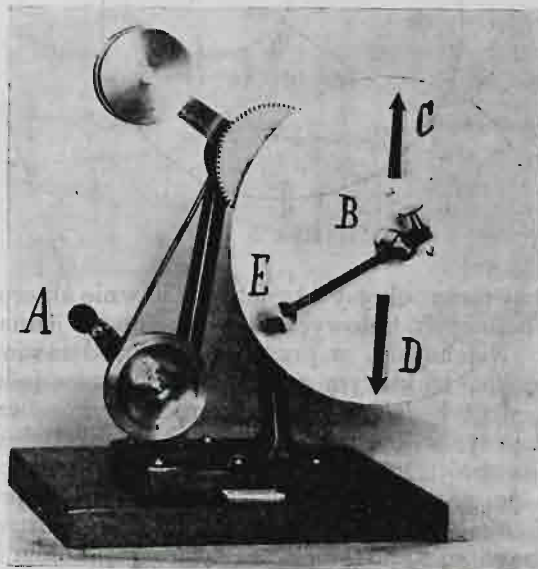
$$s = s_1 + s_2 = a \sin 2\pi \frac{t}{T} - a \sin 2\pi \frac{t}{T} = 0,$$

to znaczy, że punkt rozważany pozostaje wciąż w spoczynku. Innymi słowy: dwa drgania proste o amplitudach i okresach jednakowych, skierowane jednakowo i różniące się o pół drgnięcia, niweczą się wzajemnie.

Możemy teraz wyjaśnić ważny dla zrozumienia wykładu dalszego przypadek składania dwóch ruchów. Weźmy pod uwagę drganie proste punktu wzdłuż linii prostej, np. poziomej, o pewnym okresie z amplitudą  $a$ . Ruch ten zamieńmy możemy dwoma drganiami (I i II) harmonicznymi o tym samym okresie, skierowanymi wzdłuż tej samej linii poziomej, zgodnymi zupełnie, o jednakowych amplitudach, równych  $\frac{a}{2}$ .

Nic się przez to nie zmieniło. Nic też się nie zmieni, jeżeli jeszcze dodamy dwa znoszące się wzajemnie ruchy harmoniczne. Wybieramy ruchy harmoniczne tego samego okresu, co i ruch dany, skierowane pionowo, o amplitudach równych  $\frac{a}{2}$ ; jeden z tych ruchów (III) niechaj wyprzedza ruchy (I) i (II) o ćwierć, drugi zaś (IV)—o trzy ćwierci drgnięcia.

Drgania (III) i (IV), o jednakowych okresach i amplitudach, skierowane jednakowo, różnią się o pół drgnięcia, a więc istotnie znoszą się wzajemnie, i przez ich dodanie nie zmieniamy wcale danego ruchu punktu rozważanego. Lecz obecnie drgania (I) i (III), jako drgania proste wzajemnie prostopadłe o jednakowych okresach i amplitudach, różniące się o ćwierć drgnięcia, dają ruch wypadkowy jednostajny po kole o promieniu  $\frac{a}{2}$  w kierunku obrotu wskazówek zegara z okresem równym okresowi drgania danego. Ruchem wypadkowym zaś drgań (II) i (IV), wzajemnie prostopadłych, o jednakowych okresach i amplitudach, różniących się o trzy ćwierci drgnięcia, jest ruch jednostajny po kole w kierunku przeciwnym o tym samym okresie i promieniu. Wzięliśmy pod uwagę ruch prosty harmoniczny z amplitudą  $a$ ; nie zmienia-



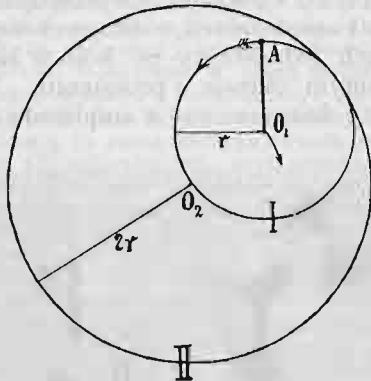
Rys. 4.

jąc ruchu (bo ruchy dodane znosiły się wzajemnie), otrzymaliśmy dwa jednostajne ruchy kołowe o jednakowych promieniach (równych połowie amplitudy drgania danego) i okresach (równych okresowi ruchu danego) w kierunkach przeciwnych. Ruch więc prosty harmoniczny na dwa takie ruchy kołowe rozłożyć się daje. I odwrotnie, jeżeli punktowi nadamy dwa ruchy kołowe przeciwnie skierowane, o promieniach i okresach obrotu jednakowych<sup>1)</sup>, punkt wykonywać będzie drgania harmoniczne o takim samym okresie z amplitudą dwa razy większą, aniżeli promienie ruchów kołowych składowych. Wystawmy sobie np. kulkę, krążącą jednostajnie po obwodzie talerza okrągłego o promieniu  $r$ ; niechaj jednocześnie talerz, nie obracając się, posuwa się jednostajnie po stole w taki sposób, że każda jego cząstka zakreśla koło o promieniu również  $r$  w tym samym czasie, co i kulka na talerzu, lecz w przeciwnym kierunku. Ruchem wypadkowym kulki będzie ruch prosty harmoniczny z amplitudą  $2r$ . Wykazać to można za pomocą przyrządu, przedstawionego na rys. 4. W przyrządzie tym tarcza  $B$  porusza się, nie obracając się (wykreślona na niej strzałka  $CD$  pozostaje wciąż

<sup>1)</sup> Rozumieć to należy, oczywiście, w ten sposób, że punktowi nadajemy ruch jednostajny po torze kołowym, i torowi znowu ruch postępowy kołowy w kierunku przeciwnym.

skierowaną jednakowo, np. pionowo), tak, że środek jej  $B$  zakreśla koło o pewnym promieniu  $r$ , dajmy na to, w kierunku obrotu wskazówek zegarowych. Jednocześnie dokoła środka tarczy obraca się w kierunku przeciwnym drążek  $BE$  z kulką posrebrzoną lub też z żarzącym się węgielkiem, umocowanym na końcu  $E$  drążka na odległości od środka tarczy  $BE =$  również  $r$ . Okres obrotu drążka  $BE$  dokoła środka  $B$  jest jednakowy z okresem ruchu kołowego tarczy. Węgielek przeto (czy też kulka posrebrzona) wykonywa (podczas obracania przyrządu za pomocą korbki  $A$ ) jednocześnie dwa ruchy kołowe o jednakowych promieniach i okresach w kierunkach przeciwnych. Szybko obracając korbkę  $A$ , dojrzymy ciągłą jasną linię ruchu wypadkowego węgielka (czy też kulki); jest nią linia prosta ruchu harmonicznego o amplitudzie  $2r$ . Kierunek tej linii (przechodzącej przez środek, dokoła którego obraca się tarcza) zależy od początkowego położenia drążka  $BE$  na tarczy<sup>1)</sup>.

Promień  $OA$  (rys. 5) koła I (o promieniu  $r$ ), toczącego się wewnątrz koła II, po obwodzie tegoż koła, które jest nieruchome o promieniu dwa razy większym ( $2r$ ), wykonywa ten sam ruch, co i drążek  $BE$  w przyrządzie opisanym (rys. 4). Punkt  $A$ , odległy od środka  $O_1$  toczącego się koła o  $r$ , porusza się, podczas toczenia się koła I, ruchem prostym harmonicznym z amplitudą  $2r$ .



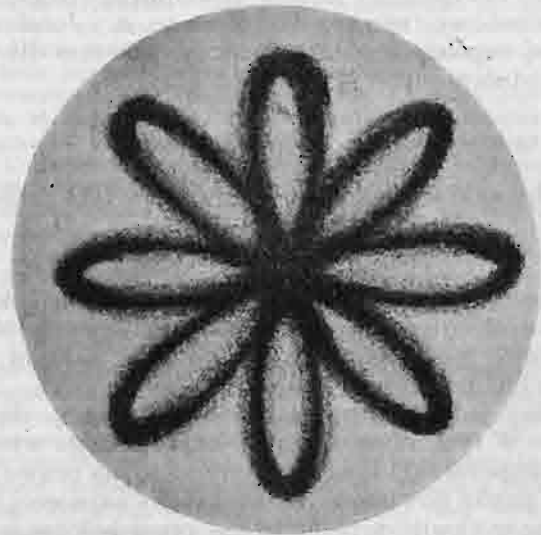
Rys. 5.

Niechaj teraz okresy dwóch przeciwnie skierowanych ruchów składowych kołowych o promieniach jednakowych różnią się. Niechaj np. w przyrządzie, przedstawionym na rys. 4, w czasie, w którym tarcza  $B$  wykonywa jeden obrót całkowity, drążek  $BE$  z węgielkiem  $E$  wykonywa dokoła środka  $B$  tarczy, w kierunku przeciwnym, cokolwiek więcej, aniżeli jeden obrót; lub też niechaj promień koła I (rys. 5), toczącego się po obwodzie wewnątrz koła II o promieniu  $2r$ , wynosi cokolwiek mniej, aniżeli  $r$ , i rozważmy ruch punktu, związanego niezmiennie z toczącym się kołem I i odległym od jego środka o  $O_2O_1$  (odległość środka  $O_1$  toczącego się koła I od środka  $O_2$  koła II nieruchomego). Ruch wypadkowy odbywać się wówczas będzie po pewnej krzywej, która nosi miano hypotrochoidy<sup>2)</sup>. Uzmysłować można ten

<sup>1)</sup> Opis urządzenia przyrządu tego podany jest w tomie IX-ym „Wiadomości matematycznych“ (za rok 1905) na str. 129.

<sup>2)</sup> Takie ogólne miano noszą krzywe, zakreślane przez punkt związany niezmiennie z kołem, toczącym się po obwodzie wewnątrz drugiego koła, nieruchomego. Uważać je można za krzywe ruchów wypadkowych dwóch przeciwnie skierowanych ruchów kołowych. Kształt hypotrochoidy zależy od stosunków okresów i promieni ruchów kołowych składowych.

ruch wypadkowy w sposób następujący: Powróćmy do przyrządu, podanego na rys. 4. Jeżeli okresy obu ruchów kołowych (drążka  $BE$  i tarczy) są jednakowe, otrzymuje się ruch harmoniczny wzdłuż linii prostej, przechodzącej przez środek, dokoła którego tarcza krąży; kierunek tej prostej zależy od początkowego położenia drążka  $BE$  na tarczy. Jeżeli okresy obrotów drążka i tarczy nie są jednakowe, położenie początkowe drążka na tarczy zmienia się przy obrocie tarczy; przeto i kierunek ruchu wypadkowego zmienia się wciąż, do tego jednostajnie, jeżeli obroty drążka i tarczy jednostajnie się odbywają. Można przeto powiedzieć, że ruchem wypadkowym dwóch ruchów kołowych jednostajnych w kierunkach przeciwnych o jednakowych promieniach lecz o różnych okresach będzie ruch harmoniczny, którego kierunek obraca się jednostajnie dokoła środka drgań (środek obrotu tarczy  $B$  na rys. 4). Wahadło wykonywa ruchy proste harmoniczne. Gdybyśmy przeto płaszczyznę wahań



Rys. 6.

wahadła, zaopatrzonego na dole w lejek napełniony piaskiem, obracali jednostajnie dokoła linii pionowej, przechodzącej przez punkt jego zawieszenia, piasek wysypujący się z lejka wykreśliłby na papierze podłożonym hypotrochoidę. Zamiast tego by kręcić płaszczyznę wahań, kręcić możemy dokoła tej samej osi (w kierunku przeciwnym) papier podłożony. Na rys. 6 podajemy odtworzenie hypotrochoidy, wykreślonej w sposób opisany przez piasek wysypujący się z lejka wahadła. Im mniej się różnią okresy ruchów kołowych składowych, tem powolniej zmienia się kierunek ruchu wypadkowego, i pętlice hypotrochoidy otrzymanej będą tem węższe i tem gęściej obok siebie ułożone. Wahadło FOUCAULTA taką właśnie hypotrochoidę w płaszczyźnie poziomej (obracającej się wraz z ziemią) zakreśla. Z powodu, że prędkość obrotowa płaszczyzny poziomej, na której dostrzegamy zбочenia płaszczyzny wahań wahadła, jest bardzo mała (czyli, okres obrotu tej płaszczyzny w porównaniu z okresem ruchów wahadła jest bardzo wielki), pętlice tej hypotrochoidy są nadzwyczajnie wąskie i nader gęsto jedna obok drugiej ułożone. (C. d. n.)

## Przyczyny złamania belek żelaznobetonowych prostych.

Napisał Dr. Maksymilian Thullie.

(Dokończenie do str. 162 w № 15 r. b.).

### V. Doświadczenia Kleinlogl'a, Howard'a i d-ra Emperger'a.

Cenne bardzo i systematyczne doświadczenia KLEINLOGL'A są opisane w „Beton u. Eisen“ (1904, z. 4, str. 227). Uzupełniają je doświadczenia d-ra EMPERGER'A, ogłoszone w Forscherarbeiten (zesz. 3). Tworzą one szereg doświadczeń bardzo ważnych dla nauki, o których teraz będę mówił.

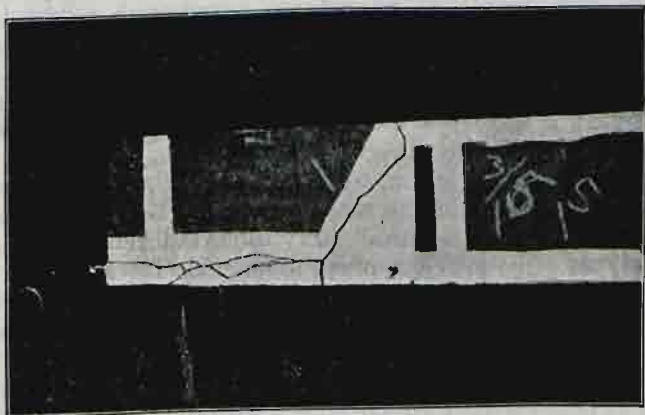
Serya B wykazuje 4 doświadczenia, w których powstały we wszystkich belkach małe pęknięcia w miejscu największych

momentów, które się zawsze ku górze posuwały i w końcu sprowadzały złamanie. Naprężenia były według tablicy VI w żelazie  $4890 \text{ kg/cm}^2$ , naturalnie tylko rachunkowo. Granicę płynności przekroczone już dawno, gdy w fazie III nastąpiło złamanie wskutek zgniecenia betonu. Liczby  $32-33 \text{ kg/cm}^2$  oznaczają tu naprężenia przyczepne a nie przyczepność, to jest jasnym ze zjawisk przy złamaniu. Przyczyna złamania leży w przekroczeniu granicy płynności żelaza. Pod tym względem zgadzam się zupełnie z p. KLEINLOGL'EM.

Tablica VI.

Oznaczenie doświadczeń	Stosunek mieszaniny betonu	Wiek betonu, Dnie	Procent żelaza	Naprężenia przy złamaniu		Naprężenia ścinające faza I	Naprężenia przyzeczepne faza I	Zjawiska przy złamaniu	U w a g a	
				Żelazo	Beton					
Doświadczenia Kleinlogl'a	1:3	B 1	0,18	4890	855	6,7	32,0	Pas górny przerwany		
		B 2	0,18	4890	855	6,9	33,1			
		B 3	0,18	4890	855	6,8	32,6			"
		B 4	0,18	4890	855	6,8	32,6			"
		C 1	0,37	3955	103	9,2	22,5	"		
		C 2	0,37	3987	102	9,3	22,6	"		
		C 3	0,37	3892	104	8,9	21,7	"		
		C 4	0,37	4000	104	9,4	22,8	"		
		D 1	0,55	3994	134	14,9	24,4	"		
		D 2	0,55	3843	129	14,6	24,0	"		
		D 3	0,55	3805	128	14,6	23,9	"		
		D 4	0,55	3843	129	14,6	24,0	"		
		E 1	0,89	3569	149	19,2	44,1	Złamanie w środku		
		E 2	0,89	3830	160	20,9	48,0			
		E 3	0,89	3474	145	18,9	43,5			
		E 4	0,89	3582	150	19,6	45,0	"		
		F 1	1,77	2595	181	27,1	30,0	Ukośne pęknięcie i ścięcie		
		F 2	1,77	2409	172	26,0	28,8			
		F 3	1,77	2705	185	28,4	31,5			
		F 4	1,77	2808	196	29,6	32,8			
G 1	2,66	2137	196	32,7	24,3	"				
G 2	2,66	2244	213	35,2	26,1	"				
G 3	2,66	2389	221	36,6	27,2	"				
G 4	2,66	2377	220	36,6	27,0	"				
Doświadczenia d-ra Emperger'a	1:4	H	0,89	2761	115	14,9	34,1	Złamanie w punkcie zaczepienia siły Na podporze złamane	Żelazo okrągłe na końcu odgięte	
		I <sub>1</sub>	1,98	1689	133	19,0	28,4			
		I <sub>2</sub>	1,98	1734	137	19,8	19,8			
		K	3,75	936	139	16,4	17,8			
		L	4,85	1173	167	20,6	19,7			
		a	2,20	942	75	7,6	9,7			
		b	2,20	1529	122	12,4	14,8			
		c	2,20	1122	90	9,2	11,7			
		d	2,20	1232	98	10,2	12,9			
		1	6,04	1132	190	9,8	9,4			
1:3:2	2	6,04	1132	190	9,8	9,4	Zgniecenie w pasie górnym	Żelazo płaskie z drutem spiralnym i strzemionami		
	3	6,04	1132	190	9,8	9,4				
	3	6,04	1350	226	11,7	10,2				
D-ra Emperger'a i Grünm'a	1:5	I	1,24	1260	73	16,3	15,5	Bez strzemion i bez obwiniecia	Żelazo Thacher'a	
		II	1,24	1476	85	18,9	18,0			
		III	1,24	2440	141	49,2	28,1			
		IV	1,24	4908	233	60,5	34,6			

Serye C i D okazują prawie te same zjawiska złamania. Wszędzie znajdujemy się w fazie III, która jest tem krótsza, im większe jest ciśnienie betonu przy wejściu w tę fazę. Naprężenia przyzeczepne są coraz mniejsze; one nie powodują złamania. Dla seryi E opisuje KLEINLOGEL dokładnie zjawiska złamania. Pierwsze pęknięcia oznaczają wejście w fazę II b,



Rys. 10.

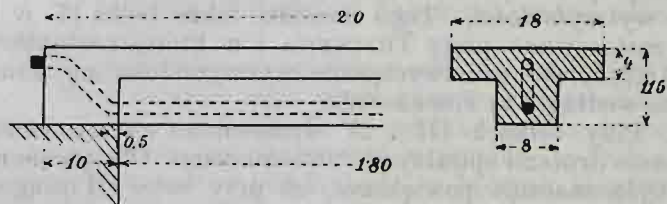
potem następuje wraz z rozszerzeniem pęknięć faza III, w której beton zostaje zgnieciony. Naprężenia przyzeczepne, które i tu jeszcze nie powodują złamania, wynoszą na podporze 43,5—48,0 kg/cm<sup>2</sup>.

Serye F i G okazują inne zjawiska złamania. „Beton został zniszczony wskutek wzrostu ukośnych ciągnięć pęknięciem, przechodzącym nawskróś, nachylnym prawie dokładnie pod kątem 45° do pionu, przedłużającym się w dół. Gdy pęknięcie dosięgło wysokości wkładki żelaznej, stamtąd począwszy została zniszczona przyzeczepność podczas zwiększa-

jącego się obciążenia przez rozprucie betonu“. Sądzę jednak, że wtedy belka poprostu została ścięta w płaszczyźnie wkładki żelaznych, jak to wynika z rys. 10 i z tablicy VI. Naprężenie ścinające bowiem wzrasta tu 26 — 29,6 i 32,7 — 36,6 kg/cm<sup>2</sup>. Ponieważ nie było tu ani strzemion ani prętów odgiętych, więc nie można się dziwić, że nastąpiło ścięcie. Ale naprężenie przyzeczepne było znacznie mniejsze, niż w seryi E, a więc nie ono było przyczyną złamania.

Teraz przystąpimy do doświadczeń d-ra EMPERGER'A, które poprzednie uzupełniają. Beton był tu młodszy, a mieszanina 1:4 zamiast 1:3, zatem i wytrzymałość betonu na ciśnienie była o wiele mniejsza.

Belka H ma ten sam procent żelaza co serya E. Tu także przekroczono granicę płynności żelaza, ale z powodu



Rys. 11.

mniejszej wytrzymałości betonu na ciśnienie było tu obciążenie przy złamaniu mniejsze.

Belki I<sub>1</sub> z żelazem okrągłym i I<sub>2</sub> z żelazem THACHER'A wykazują prawie równe naprężenia ścinające. Prawdopodobnie jest tu naprężenie ścinające powodem złamania. Naprężenie przyzeczepne nie mogło nim być, bo nie było ono przecież przy żelazie THACHER'A mniejsze, niż przy żelazie okrągłym.

Dwie następne belki K i L o wielkich procentach żelaza zostały złamane albo wskutek osiągnięcia wytrzymałości na ciśnienie albo na ścinanie. Bliższych danych o zjawiskach

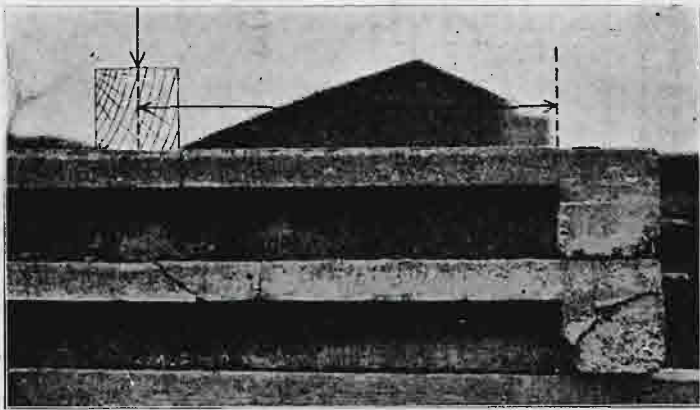
złamania brak. Ale i tutaj są naprężenia przyczepne o wiele mniejsze niż przy  $H$  i  $L$ , nie mogły zatem spowodować złamania.

Następne cztery belki d-ra EMPERGER'A  $a$ ,  $b$ ,  $c$  i  $d$  zrobione były z bardzo młodego betonu w stosunku 1:3:2. Dr. EMPERGER szacuje wytrzymałość betonu na ciśnienie na  $120 \text{ kg/cm}^2$ . Belka  $a$  złamała się przy ciśnieniu betonu  $\tau_1 = 75 \text{ kg/cm}^2$ , więc bardzo prędko. Ponieważ beton był bardzo młody a prawdopodobnie w tej belce gorszej jakości, to został on zgnieciony już przy tym naprężeniu. Dr. EMPERGER otrzymuje wprawdzie z swojego najnowszego wzoru  $40 \text{ kg/cm}^2$ , ale dla betonu wzór ten daje znacznie zaniżkie wyniki.

Belka  $b$  miała wkładkę żelazną na końcu do góry wygiętą (rys. 11). Czy belka złamała się wskutek przewyciężenia wytrzymałości na ciśnienie  $122 \text{ kg/cm}^2$ , czy na ścinanie przy  $12,4 \text{ kg/cm}^2$ , nie jest pewnym. Z fotografii belki złamanej (rys. 12) widać, że ścięcie nastąpiło wzdłuż wkładki zgiętej.

W belkach  $c$  i  $d$  użyto żelaza THACHER'A, w belce  $d$  oprócz tego starano się przeszkodzić ścięciu prętami spiralnymi i strzemionami. W samej rzeczy złamania nie spowodowało ścięcia, lecz zgniecenie betonu przy  $\tau_1 = 90$  i  $98 \text{ kg/cm}^2$ .

Poprzednie belki miały przekrój teowy, teraz przychodzą jeszcze trzy belki o przekroju prostokątnym. Belki 1 i 2 złamały się przy zgnieceniu warstw górnych przy



Rys. 12.

$\tau_1 = 190 \text{ kg/cm}^2$ , co jest łatwo zrozumiałem. Trzecia belka, z materiału lepszego i betonu starszego zrobiona, była wytrzymalsza i złamała się przy  $\tau_1 = 226 \text{ kg/cm}^2$ . Chociaż dr. EMPERGER pisze: „Zjawiska złamania pozwalały wnioskować o przesunięciu wkładki żelaznej jako przyczynie złamania“, to mogę, gdy nie podano szczegółowo zjawisk złamania, przypuszczać, że przecie przy złamaniu został beton zgnieciony, a dopiero podczas złamania okazało się też i przesunięcie.

Ostatnie cztery belki projektował GRIMM a badał dr. EMPERGER. Belka I złamała się przy naprężeniu w żelazie  $1260 \text{ kg/cm}^2$ , w betonie  $73 \text{ kg/cm}^2$ , przy naprężeniu ścinającym  $16,3 \text{ kg/cm}^2$  a przyczepnym  $15,5 \text{ kg/cm}^2$ . Dr. EMPERGER uważa naprężenie przyczepne za przyczynę złamania; według mego zdania przyczyną było naprężenie ścinające, które przy młodym i chudym betonie już osiągnęło współczynnik wytrzymałości. Tego dowodzi także belka II, w której zastosowano pręty THACHER'A i w której nastąpiło dla  $\sigma = 18,9 \text{ kg/cm}^2$  przewyciężenie wytrzymałości na ścinanie także według d-ra EMPERGER'A.

Przy belkach III i IV wzmocniono wytrzymałość na ścinanie drutami spiralnymi i strzemionami. Obciążenie można było znacznie powiększyć, aż przy belce III osiągnięto współczynnik wytrzymałości na ciśnienie betonu  $141 \text{ kg/cm}^2$ . Belka IV miała cztery miesiące, więc tu powiększono jeszcze obciążenie, przekroczono granicę płynności żelaza i wstąpiono w fazę III. Liczby 4908 i 283 oznaczają tylko naprężenia rachunkowe. Widzimy, że tu naprężenia przyczepne 28,1 i 34,6 były bardzo wielkie a nie spowodowały złamania.

## VI. Zakończenie.

To są doświadczenia, które dr. EMPERGER przedstawia jako dowody, że przyczepności żelaza nie należy przyjmować większej, niż przeciętnie  $16 \text{ kg/cm}^2$ . Ja wyprowadzam jednak z tych doświadczeń inne wnioski. Uznałem bowiem tylko

w bardzo niewielu wypadkach przewyciężenie przyczepności jako przyczynę złamania, np. przy doświadczeniu MÖRSCH'A № I dla  $k = 24,6 \text{ kg/cm}^2$ , № II dla  $k = 38,11 \text{ kg/cm}^2$ .

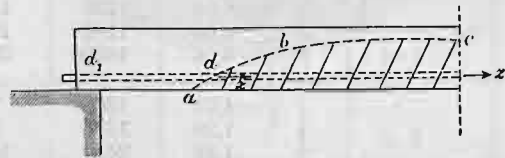
W największej ilości wypadków beton został zgnieciony albo ścięty lub przekroczono granicę płynności żelaza. W tych wypadkach nie wyczerpano przyczepności. Pomimo tego otrzymaliśmy naprężenie przyczepne  $k$  bardzo znaczne, np. przy doświadczeniach KLEINLOGEL'A w seryi E: 44—48  $\text{kg/cm}^2$ , w seryi V: 26—29,6  $\text{kg/cm}^2$ , d-ra EMPERGER'A belka II—34,1  $\text{kg/cm}^2$ , I—28,4  $\text{kg/cm}^2$ , III—28,1  $\text{kg/cm}^2$ , IV—34,6  $\text{kg/cm}^2$ , przy doświadczeniu LANZY № 3 z r. 1903—28,5  $\text{kg/cm}^2$ .

Cenne doświadczenia BACH'A<sup>1)</sup> zdają się nie potwierdzać tak wysokiej przyczepności. BACH znalazł, że dla prętów z skórką walcową, które tu tylko wchodzi w grę, przyczepność wynosi 41,6—11,9  $\text{kg/cm}^2$  przy 15% dodatku wody, a spada nawet do 5,8  $\text{kg/cm}^2$  przy 21% dodatku.

MARTENS ogłosił w „Beton u. Eisen“ (1905, zes. V, str. 150) wyniki doświadczeń, przy których przyczepność waha się między 3 a 40  $\text{kg/cm}^2$ .

Tak daleko nie idzie dr. EMPERGER i przyjmuje średnią przyczepność 16  $\text{kg/cm}^2$ , którą wylicza z doświadczeń na złamanie. Dlaczego nie zgadzają się doświadczenia robione wprost z przyczepnością, BACH'A i MARTENS'A, z wynikami doświadczeń na złamanie? Rozumie się, zależy wielkość przyczepności od jakości betonu, od dodatku wody, od jego wieku i t. d. A może i obliczenie naprężeń przyczepnych przy zginaniu według  $Q$  nie jest zupełnie bez zarzutu? KLEINLOGEL już o tem napomknął w artykule w „Beton u. Eisen“ (1904, zes. IV), a dr. EMPERGER wypowiedział to w zeszycie III Forscherarbeiten (str. 4).

W fazie II b powstają w betonie pęknięcia, które właściwie część belki  $abc$  (rys. 13) wyłączają od pracy. W punkcie  $d$  działa ciągnienie  $z'$ , które wywołuje naprężenia przyczepne w  $ad_1$ . Są one naturalnie zależne od długości miana-



Rys. 13.

ruszonej  $ad_1$ . Dr. EMPERGER przyjmuje  $z' = z$  ciągnieniu w środku. Według mego zdania działa jednak pęknięty beton tak, jak krata w belce kratowej, będzie więc  $z' < z$ .

KLEINLOGEL obliczał tym sposobem w przybliżeniu naprężenie przyczepne swych belek i nie znalazł wielkiej różnicy w stosunku do sposobu zwykłego. Ale to może być inaczej przy innym obciążeniu i dokładniejszym obliczeniu. Widzimy mianowicie, że naprężenie przyczepne rozdziela się w przybliżeniu równo na długości  $ad_1$ , co sprawdza się tylko przy zwykłym sposobie obliczenia, jeżeli  $Q$  jest stałym.

Chociaż więc doświadczenia wprost robione BACH'A i MARTENS'A wzywają nas do ostrożności w przyjmowaniu naprężenia dopuszczalnego przyczepnego, zwłaszcza pod względem jakości betonu, to można jednak z tak już licznych doświadczeń na złamanie wnosić, że przy belkach zginanych stwierdzono przyczepność przy doświadczeniach 24—48  $\text{kg/cm}^2$ , że więc przyjęte przez niemieckie towarzystwo betonowe naprężenie dopuszczalne przyczepne 7,5  $\text{kg/cm}^2$  przedstawia jeszcze 3—6-krotną pewność, jeżeli beton nie jest za młody i za suchy.

Co do propozycji d-ra EMPERGER'A zwiększenia przyczepności za pomocą używania prętów z węzłami<sup>2)</sup> (n. Knoteneisen) i za pomocą zaginania żelaza, muszę zwrócić uwagę, że pierwszy sposób znacznie podraża belki, drugiego zaś należy używać bardzo ostrożnie, bo zagięcie sprawia miejscowe ciągnięcia, które mogą prędzej wywołać złamanie, jak to stwierdzono przy doświadczeniach MÖRSCH'A. W zwykłych wypadkach nie zachodzi jednak potrzeba używania takich sposobów.

<sup>1)</sup> Bach. Versuche über den Gleitwiderstand einbetonierten Eisens. Berlin 1905.

<sup>2)</sup> Porównaj zdanie Kahn'a: Whether the rod be plain, twisted, corrugated or bulbed, adds very little to the strength of the concrete. Kahn: Some of the cases of recent failures of reinforced concrete. Engin. News 1904, str. 67.

## 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. 160 w № 15 r. b.).

W wypadkach takich, gdy nie możemy wyszukać odpowiedniego miejsca dla pomiaru i zmuszeni jesteśmy wykonać pomiar w przekroju o kształcie nieregularnym, należy przeprowadzić pomiar prędkości na powierzchni w całym przekroju, albowiem bieg wody w przekroju takim nie jest jednostajny; następnie na podstawie tych prędkości należy wyznaczyć sposobem wykresnym średnią prędkość i tę wartość przyjąć do wzoru (15 a), jako prędkość  $C_r$ .

Możemy również z wzoru (15) utworzyć inny wzór, według którego mamy możliwość obliczenia objętości, skoro znamy prędkość nie na powierzchni ale w dowolnej głębokości w jakiegokolwiek pionowej.

Z wzoru (3) otrzymujemy :

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

jeżeli więc tę wartość wstawimy we wzór (15), to otrzymamy:

$$Q = \frac{C_h}{1-\varphi^{h+1}} [F - kL(\varphi - \varphi^{T+1})] \dots (15 b).$$

Wzór ten ma jednak znaczenie więcej teoretyczne aniżeli praktyczne, ponieważ pomiar prędkości pod powierzchnią wody jest utrudniony a następnie wymagany jest bieg wody zupełnie jednostajny, który rzadko można znaleźć w naturalnych korytach rzecznych.

Bliższe szczegóły odnoszące się do użycia tych wzorów w praktyce i sposobu obliczenia podane są w ustępie 8.

Z wyprowadzonych wzorów możemy wysnuć następujące własności, dotyczące przepływu:

1) Ponieważ wyraz  $kL(\varphi - \varphi^{T+1})$  ma znak odjemny, zatem długość przekroju wpływa niekorzystnie na ilość przepływu. Jeżeli pod uwagę weźmiemy dwa przekroje o równej powierzchni a różnych kształtach, to w tych samych warunkach przepływnie większa ilość wody przez ten przekrój, który jest węższy, czyli posiada większą głębokość średnią.

2) Z porównania wzoru (15 a) z wzorem (14) wynika, że przez przekrój o dowolnym kształcie przepływa taka sama ilość wody, jak przez przekrój prostokątny o tej samej długości i o głębokości równej średniej głębokości tego przekroju.

Mając wzór na oznaczenie objętości przepływu, możemy bardzo łatwo otrzymać z niego wzór do obliczenia średniej prędkości przepływu, którą oznaczymy przez  $C_q$ , gdyż musimy jedynie wyraz na objętość podzielić przez powierzchnię przekroju; otrzymujemy wtedy:

$$C_q = \frac{C_H}{1-\varphi^{H+1}} \left[ 1 - \frac{k}{T} (\varphi - \varphi^{T+1}) \right] \dots (16).$$

Z wzoru tego okazuje się, że średnia prędkość przepływu zależy od ilości  $T$ , t. j. od średniej głębokości przekroju. W tym przekroju, którego średnia głębokość jest większa, będzie również większa średnia prędkość przepływu.

Wzór (16) wykazuje zarazem, że wzory dotychczasowe do wyznaczenia średniej prędkości, wyprowadzone na podstawie praw ruchu ciał stałych według równania  $C = kVa \cdot r$  są błędne, albowiem nie średni promień przekroju  $r$ , ale średnia głębokość przekroju  $T$  ma wpływ na wielkość średniej prędkości przepływu, jak to wykazane zostało na przykładzie powyżej.

### 6. Wyznaczenie wartości stałej ilości $\varphi$ .

Powyżej przedstawione wzory zawierają stałą ilość, której znajomość jest konieczną, aby wzory te mogły być zastosowane do obliczeń w praktyce. Wyznaczenie owej ilości najłatwiej możnaby skutecznie przez porównanie wzorów z wynikami pomiarów bezpośrednich, a następnie, przez wsta-

wianie odpowiednich wartości w miejsce ilości  $\varphi$ , wyszukać jej rzeczywistą wartość. Ponieważ we wzorach ilość ta wchodzi w różnych potęgach, sposób powyższy byłby nader zmu-  
dny, zatem celem ułatwienia tego zadania zestawiony został osobny wzór następujący:

Według wzoru (1)

$$C_h = C_0 + C_{h-1} \cdot \varphi;$$

stąd

$$C_{h-1} = \frac{C_h - C_0}{\varphi};$$

jeżeli zamiast  $h$  wstawimy  $H$ , to otrzymamy

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

podobnie

$$C_{H-2} = \frac{C_{H-1} - C_0}{\varphi}.$$

Wstawivszy za  $C_{H-1}$  wartość z górnego równania (rys. 15), otrzymujemy

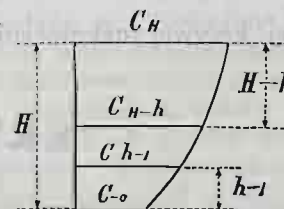
$$C_{H-2} = \frac{C_H - C_0(1 + \varphi)}{\varphi^2};$$

ponieważ

$$C_0(1 + \varphi) = C_1,$$

zatem

$$C_{H-2} = \frac{C_H - C_1}{\varphi^2}.$$



Rys. 15.

W podobny sposób postępując, otrzymamy wzór

$$C_{H-h} = \frac{C_H - C_{h-1}}{\varphi^h},$$

stąd

$$\varphi = \sqrt[h]{\frac{C_H - C_{h-1}}{C_{H-h}}} \dots (17).$$

Wzór ten jest dogodny do wyznaczenia wartości  $\varphi$ ; musimy jedynie znać w tej samej pionowej trzy prędkości (rys. 15), a mianowicie:

- a) prędkość na powierzchni  $C_H$ .
- b) prędkość w dowolnej głębokości poniżej zwierciadła wody  $C_{(H-h)}$ .
- c) prędkość powyżej dna w oddaleniu  $(h-1)$ , t. j.  $C_{h-1}$ .

Na podstawie tego wzoru przeprowadzono liczne obliczenia, które wykazały dla  $\varphi$  zmienne wartości; przyczyną tej niezgodności jest okoliczność, że pomiary hydrometryczne wykonane zostały w przekrojach, w których bieg wody nie był ściśle jednostajny; przytem przyrządy hydrometryczne nie posiadają tej dokładności aby otrzymane wyniki uważać można za prawdziwe. Liczne obliczenia wykazały dla  $\varphi$  różne wartości, leżące w granicach 0,460—0,610; większość pomiarów dała dla  $\varphi$  wartości 0,500—0,550; przyjąłem przeto jako prawdopodobną wartość dla  $\varphi$  wartość pośrednią

$$\varphi = 0,525,$$

$$\text{zas } k = -\frac{1}{\lg \varphi} = 1,552.$$

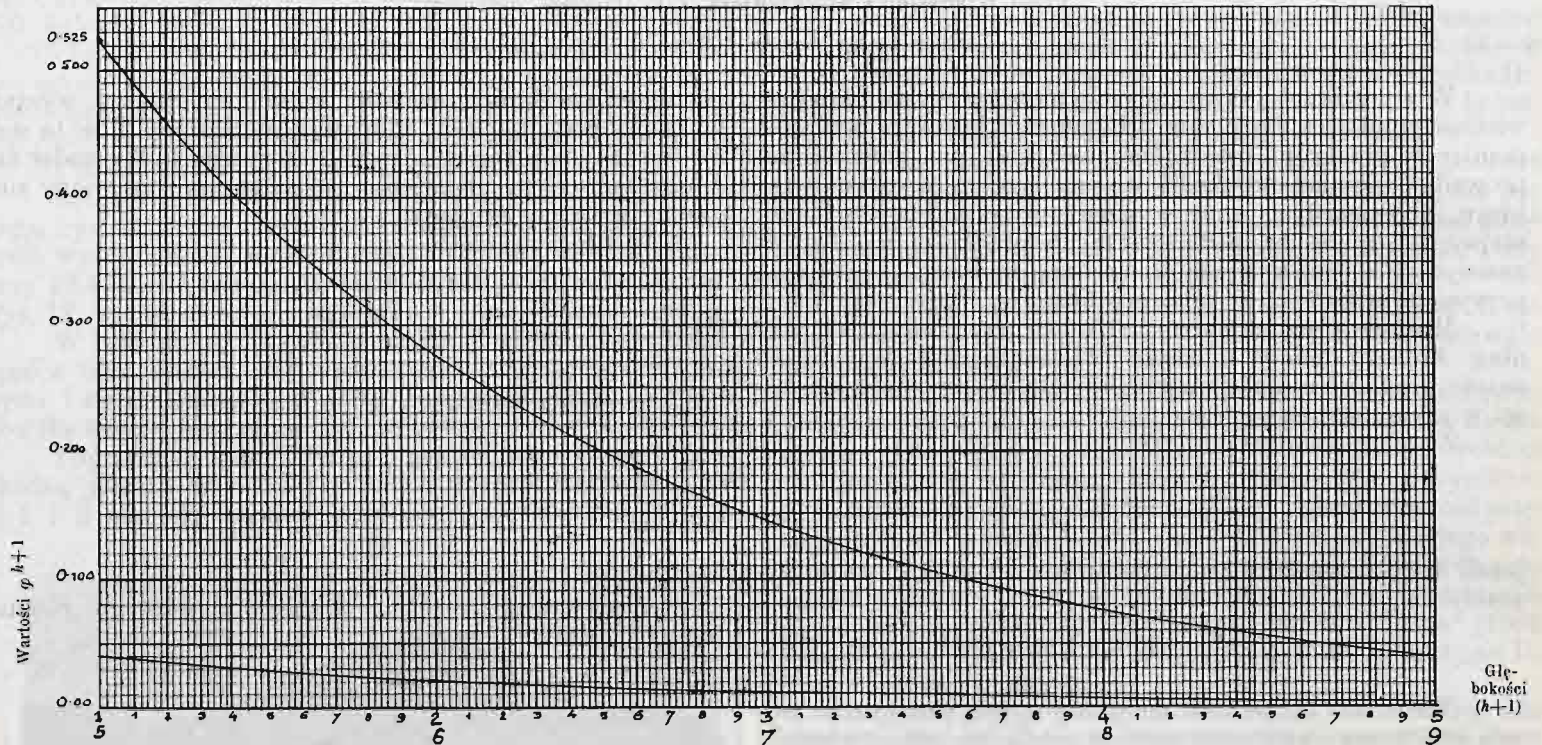
Jeżeli powyższe wartości wstawimy we wzory w miejsce ilości  $\varphi$  i  $k$ , to otrzymamy wzory, według których możemy przeprowadzić obliczenia.

Z uwagi, że ilość  $\varphi$  zawarta jest w tych wzorach w różnych potęgach i obliczenia z tego powodu sposobem rachunkowym są znużone, przedstawiona jest na rys. 16 krzywa, przy której użyciu wyznaczenie ilości  $(\varphi^{h+1})$  jest nader ułatwione,

Krzywa do wyznaczania wartości  $\varphi^{h+1}$ .

sposób, jak krzywej do oznaczenia stosunków prędkości średniej do prędkości na powierzchni lub na dnie (rys. 12).

Ponieważ na podstawie tej krzywej oznaczyć można  $\varphi^{h+1}$  z dokładnością do trzech dziesiętnych, zatem zastosowanie



Rys. 16.

albowiem musimy tylko odczytać długość rzędnej w oddaleniu  $(h+1)$ .

Wykreślenie tej krzywej uskuteczniło w taki sam

tego sposobu jest zupełnie wystarczające do celów praktycznych a obliczenie przez to staje się nader łatwe i prędkie.

(C. d. n.)

## KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

**Technik.** Podręcznik, opracowany według niemieckiego pierwowzoru, wydawanego przez Stowarzyszenie „Hütte“. Tom I. Warszawa, 1905 (XXV i 1213 str.).

(Ciąg dalszy do str. 167 w № 15 r. b.).

### XI.

#### Nazwy części maszyn.

Uwzględnionym w „Techniku“ grupom części maszyn, Komitet nadał osobne nazwy rodzajowe z końcówkami niak i nik. Oto ich szereg: złączniaki, obrotniaki, tłoczniaki, przewodniaki, równiaki, wciągniki i wstrzymniki.

Nazwy te stanowią poprostu skrócenia: złączniaki są to części maszyn służące do łączenia, obrotniaki—części maszyn o ruchu obrotowym, tłoczniaki—tłoki, tłoczyska i dławnice, przewodniaki—części maszyn stanowiące przewody do płynów, równiaki—części maszyn wyrównawcze, wciągniki—części maszyn do wciągania ciężarów i wreszcie wstrzymniki—części maszyn wstrzymujące. Nie ma zatem powodu przejmowania się zbyt często temi nazwami. Ze stanowiska zaś słoworodu nasuwają się co do nich następujące uwagi:

Końcówka ak dobrze wybraną została, jednakże o tyle tylko, o ile chodzi o części maszyn nie stanowiące całych przyrządów, dla których odpowiedniejszą byłaby końcówka ik. Na wzór np. miarkowników zalecałaby się nazwa równiki zam. równiaki, ale znów koło rozpędowe jest w powyższym znaczeniu raczej równikiem, nazwa zaś równik przypominałaby równik ziemski. Wciągniki są raczej wciągniakami, chociaż ostatnia nazwa wydaje się mniej dźwięczną. Nazwa przewodniaki jest zbyt częstą wobec tego, że wyraz przewody, wycofany ze słownictwa przenoszenia ruchu, wybornie się tu nadaje. Nazwa zaś złączniaki niepotrzebnie wychodzi z postaci dokonanej. Nie mówi się np.

spalacz, lecz palacz; tak samo powinno się mówić łącznik lub łączniak, a nie złącznik lub złączniak.

Powyższe nazwy rodzajowe oznaczają grupy obejmujące zarówno najprostsze części ustrojów maszynowych, jak np. kliny, nity, pasy, haki i t. p., jako też części mniej lub więcej złożone, jak np. różne sprzęgła, zawory i miarkowniki. Różnorodność tych przedmiotów musiała odbić się w różnorodności nazw. Jakoż w tej części „Technika“ (dział V) obok starodawnych nazw przedmiotów prostych, powszechnie znanych i stosowanych, znajdujemy też nazwy utworzone w ostatnich czasach na oznaczenie nowszych, coraz różnorodniejszych, a bardzo nieraz zawiłych części ustroju maszynowego.

W tej wielkiej różnorodności wielce pożądanym byłoby pewne ujednostajnienie, pewne uzależnienie postaci nazw od rodzaju przedmiotów. Ujednostajnienie to nie powinno żadną miarą dochodzić aż do szablonowości, następstwem której byłyby niechybnie różne dziwolagi językowe, ale powinno ono znaleźć zastosowanie przynajmniej o tyle, ażeby nazwa nie była pod względem językowym w sprzeczności z czynnościowym znaczeniem danej części maszyny, albo z jej ustrojem. Warunkowi temu odpowiadają po większej części starodawne nazwy swojskie przedmiotów prostych; tem bardziej poddawać się należy temu wymaganiu, o ile tylko pozwalają na to względy dźwięczności mowy, przy tworzeniu nazw tych części maszyn, jakie powstają w nowszych czasach.

Ażeby jednak tego rodzaju ujednostajnienie w danej gałęzi słownictwa technicznego uczynić wogóle możliwym, potrzeba przede wszystkim dokonać podziału zasadniczego części maszyn na grupy odpowiadające zarówno czynnościowemu ich znaczeniu, jak i ich ustrojowi. Podane w dziale V „Technika“ ugrupowanie części maszyn, pomimo znacznej liczby objętych niem przedmiotów, takiego podziału nie stanowi, albowiem niezależnie nawet od samej zasady podziału, nie obejmuje ono wielu grup części maszyn czynnych i biernych, a w tej liczbie narzędzi, które dopiero w na-

stępnym VI dziale „Technika“ o tyle uwzględnione zostały, o ile należą do opisanych tamże maszyn narzędziowych. Oczywiście nie można z tego powodu czynić zarzutu Komitetowi Red. „Technika“, ani nawet redaktorom oryginału niemieckiego, którzy układali ten podręcznik nie ze stanowiska technologicznego, lecz ściśle ze stanowiska budowy maszyn, a więc i za części maszyn uważali to tylko, co pod tym tytułem (n. Maschinen-Elemente) wykładane bywa na wydziale mechanicznym szkół technicznych różnego stopnia.

Praca wyrazownicza powinna jednakże opierać się na zasadniczym podziale odnośnych przedmiotów, obejmującym wszystkie te przedmioty, nie zaś niektóre tylko ich grupy. Pod tym względem części składowe, dajmy na to, maszyn przedziałniczych, tak samo powinny być uwzględnione, jak i części składowe maszyn parowych. Z drugiej strony, przy tworzeniu nazw nowych, uwzględniać należy obok czynnościowych, także i ustrojowe znamiona przedmiotu i jeżeli z natury rzeczy strona czynnościowa rozstrzyga zwykle o wyborze czasownika służącego za pierwotnik nowego wyrazu, to z ustrojową stroną liczyć się należy przy wyborze przyrostków i końcówek. Z tego stanowiska wychodząc, nadanie pewnym grupom części maszyn nazw rodzajowych tłoczniaków lub wstrzymników albo odwrotnie: tłoczników lub wstrzymniaków nie jest wystarczającym, a co prawda, to bez skróconych nazw rodzajowych najłatwiej jeszcze obejść się można. Jeżeli zaś praca słowotwórcza uwzględniać ma stronę ustrojową, która wyraża się w kształtach zależnych od sposobu działania i innych czynników technologicznych, to musi ona wychodzić z podziału części maszyn na takie grupy, jak np. ostoje, oprawy i t. p. części bierne, narzędzia, narzędzia, przyrządy, przybory i t. d., podział zaś tego rodzaju opierać się znów musi na ścisłych określeniach każdej z wymienionych tu grup części składowych ustroju maszynowego.

Samo przez się rozumie się, że tego rodzaju określenia, podziały i t. p. nie mogłyby znaleźć miejsca w tekście takiego jak „Technik“ podręcznika, którego treść inne określają względy. Przygotowawcze te prace musiałyby jednak odbić się na zastosowaniu w podręczniku słownictwie. Tymczasem w słownictwie odnośnych działów „Technika“ nie znać wcale owej przygotowawczej systematyki, wprowadzone zaś tamże nowotwory czynią niejednokrotnie takie wrażenie, jak gdyby przy wyborze ich językowej postaci działał głównie przypadek nasuwający ten lub ów wyraz. Gdy zaś trudno przypuścić, ażeby praca słowotwórcza Kom. Red. odbywała się w taki dorywczy sposób, nasunąć się musi wniosek, że podręcznik tego rodzaju niekoniecznie nadaje się na podścielisko pracy wyrazowniczej. Podręcznik „Hütte“ obejmuje wprawdzie dość liczne gałęzie techniki, daje więc sposobność uporządkowania przy jego przekładzie za jednym zamachem sporego odłamu naszego słownictwa technicznego, ale i w tych gałęziach, które uwzględnia, wykazuje on braki, przeszkadzające systematycznemu ujęciu całości, koniecznemu przy wszelkich pracach wyrazowniczych, na szerszą skalę podejmowanych. Za podstawę tego rodzaju prac niewątpliwie lepiej brać dzieła treści technologicznej, obejmujące systematyczne wykłady różnych działów techniki.

## XII.

*Podział maszyn.* (Str. 649 „Technika“).

Taki właśnie podział, jakiego brak w zakresie części maszyn zaznaczono w poprzednim rozdziale, opracowany został przez Komitet Red. w zastosowaniu do maszyn i chociaż ugrupowanie działów maszynowych (VI i VII) pozostało bez

zmiany, jak w oryginale niemieckim, to jednak Komitet włączył ten podział do treści podręcznika.

Podział ten, zdaniem Komitetu bardziej logiczny, bo oparty na celu maszyny (wedł. słown. Kom. silnicy), odbiega od najpowszechniej dotąd przyjmowanego podziału: na *maszyny przenoszące* (fr. machines déplaçantes, n. ortssändernde Maschinen), do których zaliczano też silnice (wedł. słown. Kom. silniki) i pędy — i *maszyny wytwórcze* (fr. machines déformantes, n. formändernde Maschinen).

Komitet dzieli wszelkie maszyny na: a) silniki (motory), które przetwarzają innego rodzaju energię na mechaniczną energię ruchu i b) robniki, które przetwarzają energię mechaniczną na innego rodzaju energię i wykonywają przeważnie pewne celowe prace mechaniczne. Drugi z tych działów rozpada się na dwie równe grupy, z których pierwsza obejmuje t. zw. przenośnice, a druga t. zw. przerabiarki. W dalszym ciągu przenośnice dzielą się na: jeźdźdźdła (tutaj należą np. parowce, żaglowce i parowozy), ciągnice (np. wyciągi kopalniane, kolejki linowe), czerpnice (np. dragi i elewatory) i rozpędnice, rozpadające się na przetłocznice (np. pompy), zabiernice (np. smoczki) i rzutnice (np. działo). Przerabiarki zaś dzielą się na rozdzielarki, obrabiarki, mieszarki, wydzielarzki, wyrabiarki, łączniarki, spojarki i nakładarki.

Główna różnica pomiędzy tym podziałem a wyżej przytoczonym, polega na pozostawieniu w pierwszym dziale samych tylko silników i przeniesieniu t. zw. przenośnic do drugiego działu, co zresztą jest prostym następstwem przyjętej za podstawę podziału maszyn na silniki i robniki zasady, która w obecnym stanie tej gałęzi wiedzy jako całkiem właściwe principium divisionis uznana być winna. Mniej wyczerpująco opracowanym wydaje się podział drugiej grupy robników, t. j. przerabiarek, czyli maszyn narzędziowych w obszernym znaczeniu tej nazwy, a to prawdopodobnie dlatego, że miano tu na względzie przeważnie tylko obrabianie metalów i drzewa.

Jakkolwiek podany w „Techniku“ podział maszyn nie zbiega się z rozkładem treści odnośnych działów tego podręcznika, ułatwia on jednak rozejrzenie się w całości słownictwa tej gałęzi techniki. Ułatwienie to byłoby jednak niewątpliwie znacznie większym, gdyby ów podział uzupełniony był odpowiednim uzasadnieniem. Żałować też przychodzi, że Kom. Red. nie uznał za stosowne wystąpić, nie w „Techniku“, bo to przekraczałoby zakres takiego podręcznika, ale np. w osobnym artykule, z wyluszczeniem zasad naukowych nowego podziału, tudzież powodów zastosowania takiego a nie innego słownictwa, do poszczególnych grup i pojedynczych maszyn tym podziałem objętych. Wykład tego rodzaju byłby wogóle wielce pożądanym w naszym piśmiennictwie technicznym, a nadzwyczaj pożytecznym ze stanowiska udoskonalenia naszego słownictwa. Bez zasadniczych wyjaśnień trudno zaiste wyrozumić, dlaczego np. robniki jako grupa otrzymały nazwę z końcówką męską, poszczególne zaś robniki — nazwy z końcówkami żeńskimi, albo dlaczego maszyny z grupy przesuwnic, o ile nie miały już dawniej swojskiej nazwy innego pokroju, otrzymały nazwy przeważnie z końcówką nica, maszyny zaś z grupy przerabiarek — z temże zastrzeżeniem — nazwy przeważnie z końcówką arka. Stosowanie tych końcówek w ten sposób wprowadziło właśnie do słownictwa Kom. Red. niektóre nazwy niewątpliwie mniej stosowne (choćby np. dziurkarka, albo niewiadomego znaczenia tkarka), o których jednak trudno orzekać ostatecznie, nie znając powodu, który skłonił Kom. Red. do nadania im tej właśnie postaci gramatycznej.

(C. d. n.)

*Stefan Kossuth.*

# KRONIKA BIEŻĄCA.

**Katedra budownictwa wodnego w Ryskim Instytucie Politechnicznym.** W Ryskim Instytucie Politechnicznym wakuje katedra budownictwa wodnego (drogi wodne i porty). Osoby, życzące sobie ubiegać się o tę katedrę (od 1-go września 1905 r.), proszone są o złożenie osobiście lub pocztą odpowiednich podań na imię dziekana wydziału inżynierskiego nie później niż 15 maja r. b.

Przy podaniu powinny być załączone: curriculum vitae i spis prac drukowanych, oraz w miarę możliwości i same prace.

**Archiwum Leonarda da Vinci.** Znamienity architekt i estetyk Luca Beltrami w Medyolanie ogłosił odezwę, wzywającą do założenia

archiwum Leonarda da Vinci w medyolańskim Castello Sforzesco.

**Wartość nieruchomości Berlina** wynosiła według „Statistisches Jahrbuch für die Stadt Berlin“ w r. 1902 około 7,4 miliardów marek, z których około 4,3 miliardów marek przypadało na zabudowania ubezpieczone od ognia. Cenę 1 m<sup>2</sup> powierzchni zabudowanej ocenia rzeczono wydawnictwo na r. 1902 przeciętnie na 256 mar., gdy tymczasem w r. 1866 wynosiła tylko 92 m. Ceny rzeczywiste przy sprzedażach w r. 1903 mieściły się w granicach od 470 mar. w śródmieściu do 42 mar. za 1 m<sup>2</sup> na oddalonych przedmieściach.

## Wspomnienia pozgonne.



### TADEUSZ WITKOWSKI,

INŻYNIER.

W d. 11 kwietnia r. b. zmarł w Warszawie w sile wieku, bo w 46 roku życia, ś. p. TADEUSZ WITKOWSKI. Zmarły urodził się w Warszawie dnia 12 lipca r. 1859. Po ukończeniu szkół średnich w Rydze wstąpił do tamtejszej Politechniki, zapisując się na wydział inżynierski, czyli wydział dróg i mostów, gdzie kształcił się pod kierunkiem prof. RITTER'A. Po uzyskaniu w r. 1883 dyplomu inżynierskiego, rozpoczął pracę zawodową przy budowie dróg żelaznych Poleskich, a mianowicie przy budowie mostu na rz. Prypoci, budowie wielce interesującej ze względu na znaczne trudności terenowe, jakie tam napotkano. Jako inżynier zakładów metalurgicznych w Brjańsku budował mosty na Dnieprze pod Rzeczą, na Soży pod Homlem i na Deśnie na dr. żel. Homelsko-Brjańskiej. Po ukończeniu tych robót w r. 1887 pracował pewien czas w Warszawskim biurze technicznym „Matecki i Obrębowicz”. Ale nęcała go nowa jak u nas wówczas dziedzina prac elektrotechnicznych i oto w r. 1887 udaje się ś. p. T. Witkowski do Berlina na wydział elektrotechniczny, poczem w r. 1890 wraca do Warszawy, gdzie po pewnym czasie zostaje przedstawicielem Powszechnego Towarzystwa Elektrotechnicznego (A. E. G.), a ostatnio dyrektorem Warszawskiego Oddziału tegoż towarzystwa. Zmarły w okresie od r. 1896 do śmierci był członkiem Komitetu redakcyjnego naszego Przeglądu, w którym do końca r. 1903 kierował działem elektrotechnicznym. Poza to był wieloletnim naszym współnakładcą, jednym z inicjatorów i założycieli Stowarzyszenia Techników w Warszawie a ostatnio podjął się zaszczytnego i uciążliwego obowiązku społecznego — sędziego handlowego. W pamięci naszej zostanie na długo ta postać uczynnego, prawnego i pohopnego do służby publicznej kolegi.

a. r—t.

### JÓZEF LINDLEY,

INŻYNIER.



W d. 19 kwietnia r. b. zmarł w Oberursel pod Homburgiem zastępca inżyniera głównego kanalizacji i wodociągów

m. Warszawy, JÓZEF LINDLEY, w 45 roku życia. Przyczyny przedwczesnego zgonu szukać należy w przeciążeniu pracą zawodową, z której początkowo wywiązała się choroba nerwowa, a gdy pomoc lekarzy okazała się bezowocną, gdy podróże i pobyt w klimacie południowym, zamiast ulgi i poprawy, wywołały skutek niepożądany, chory powrócił do Frankfurtu i leczył się w sanatorium dla nerwowo chorych, gdzie życie pracowite zakończył.

Do Warszawy przybył w grudniu 1888 r. Obejmując szeroki bardzo zakres działania, związany z rewizją robót, posiedzeniami co wieczór, składając codziennie niemal raporty prezydentowi miasta o najważniejszych sprawach zarządu kanalizacji i przyjmując raporty podwładnych swoich, ś. p. LINDLEY gorliwie brał lekcje języka polskiego, ażeby mógł bezpośrednio porozumiewać się z robotnikami i dawać im wskazówki i objaśnienia przy każdej nadarzącej się sposobności. Poznawanie języka polskiego i literatury naszej ciągnęło się przez lata i ułatwiało LINDLEY'OWI informowanie się szybkie i bezpośrednie w sprawach poruszanych przez prasę codzienną polską.

Nasz Przegląd Techniczny doznawał zyczliwego jego poparcia, albowiem przez szereg lat JÓZEF LINDLEY był współnakładcą naszego pisma i żywo sprawami jego się interesował.

W ciągu 16-letniej gorliwej służby zmarłego w Zarządzie kanalizacji i wodociągów zbudowano znaczną bardzo sieć kanałów, rur wodociagowych, powiększono stację pomp na ul. Czerniakowskiej i stację filtrów na Koszykach, pobudowano stację pomp do podnoszenia ścieków na ul. Dobrej, oraz przygotowano projekty odnoszące się do kanalizacji Pragi i osadzania ścieków kanałowych z lewej strony Wisły.

Niezależnie od licznych spraw dotyczących budowy, zajmował się JÓZEF LINDLEY z nadzwyczajną troskliwością sprawami kanalizacji domowej. Leżało mu bardzo na sercu, ażeby myśli i projekty genialnego brata W. H. LINDLEY'A urzeczywistniono w taki sposób, ażeby pożytek dla miasta i jego mieszkańców był możliwie największy, ażeby zdrowotność Warszawy postawić tak wysoko, jak to widzimy we wzorowych stosunkach miast zagranicznych w Niemczech i Anglii.

Współpracownicy LINDLEY'A — wyłącznie polacy — bolejąc nad zgonem przedwcześnie zgasłego zwierzchnika, zachowują w pamięci znamienne cechy jego szlachetnego charakteru: sprawiedliwość, dobroć serca i uczynność dla wszystkich, którzy się o pomoc w jakimkolwiek względzie do niego zwracali.

Emil Sokal.



### PIOTR CURIE,

profesor Szkoły Miejskiej Fizyczno-Przemysłowej w Paryżu, słynny przyrodnik, syn profesora fizyki, urodzony w Paryżu w r. 1859, zmarł tamże w d. 17 m. b. w sile wieku, wskutek wypadku nieszczęśliwego. Ożeniony, jak wiadomo, z MARYĄ ze SKŁODOWSKICH, odkrył wspólnie z małżonką ciało promieniotwórcze: polonium i rad i za wiekopomne usługi, oddane nauce, był zamianowany członkiem Akademii Umiejętności w Krakowie i wyróżniony w r. z. jedną z nagród fundacji NOBLA. O zasługach zmarłego podaliśmy szczegółowe wiadomości w artykułach drukowanych w piśmie naszym: „Pierwiastki promieniotwórcze” (1902, № 15), „Rad” (1904, № 7—18) i „Współczesne teorie materii” (1904, № 24—26). Do odbitki tych artykułów, wydanej w postaci oddzielnej broszury, nakładem naszego wydawnictwa, p. t. „Z najświeższych zdobyczy wiedzy przyrodniczej” (Warszawa 1905), dołączyliśmy portret pp. CURIE.

Ś. p. Józef Monier, wynalazca znanej pod jego nazwiskiem konstrukcji żelaznobetonowej, zmarł w Paryżu w marcu r. b., w wieku lat 83