

# CZASOPISMO TECHNICZNE

ORGAN TOWARZYSTWA POLITECHNICZNEGO W ŁWOWIE.

Rocznik XXIX.

Łwów, dnia 10 października 1911.

Nr. 19.

TREŚĆ: Dr. Wacław Balicki: O połączeniach gibkich (z tablicą) (Dokończenie). — Dr. Stefan Władysław Bryła: Teoria belek dwukrotnie wzmocnionych (Dokończenie). — Inż. Tadeusz Gajczak: O potrzebie zakładania i znaczeniu elektrowni okręgowych (Dokończenie). — Inż. Witold Jakimowski: Ochrona wód publicznych przed zanieczyszczeniem ropą i odpadkami naftowymi (Ciąg dalszy). — Wiadomości z literatury technicznej. — Recenzje i krytyki. — Rozmaitości. — Sprawy Towarzystw. — Od Redakcyi.

## O połączeniach gibkich.

Odczyt, wygłoszony w Towarzystwie politechnicznym dnia 19 kwietnia 1911 r. przez  
Dr. Wacława Balickiego, inżyniera krajowego biura kolejowego.

(Dokończenie).

Z przedstawionych rysunków widzimy, że belki o połączeniach gibkich dadzą się łatwo wykonać. Ale jaka ich wartość praktyczna?

Na wykonanie mostu nowego układu nie trzeba było długo czekać. Jakoż w r. 1899 oddano do użytku publicznego most o świetle 40 m na linii kolejowej o szerokości toru 1.0 m z Saint-Aignan do Blois. Próby tego mostu wykazały:

1. Że natężenie mierzone miało zawsze ten sam znak co obliczone, czyli innymi słowy, że żaden pręt nie wygiął się w kształcie litery S; — tak pomyślnego wyniku nie uzyskano na żadnym z mostów dawnego systemu.

2. Że współczynniki natężeń mierzonych dawały się bardzo dobrze porównać ze współczynnikami natężeń obliczonych.

Zdawałoby się zatem, że wszystko przemawia za jak najszerszym zastosowaniem układu prof. Mesnager'a. Tymczasem prócz 4 mostów kratowych prostych<sup>1)</sup> we Francji, z których ostatni zmontowano w r. 1903, nie pokuszono się nigdzie więcej o wprowadzenie połączeń gibkich do mostów żelaznych. Może dlatego, że pomimo wszystkich zalet zeskład o połączeniach gibkich musi być z natury rzeczy więcej wrażliwym na siły, więcej chwiejnym, aniżeli podobny zeskład o połączeniach nitowanych.

\* \* \*

Połączenia gibkie o konstrukcyi nieco zmiennej dadzą się użyć z korzyścią przy mostach łukowych żelazno-betonowych.

Bardzo pomysłowe i ciekawe zastosowanie przegubów połowicznych<sup>2)</sup> (semi-articulations), jak je nazywa prof. Mesnager, przedstawiają wyko-

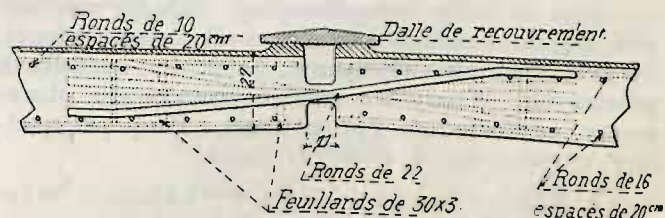
<sup>1)</sup> 1. Most na Beuvron 40 m św. na linii kolejowej o szerokości toru 1.0 m z Saint-Aignan do Blois (1899).  
2. Most w Bénévent na kanale Isle (Dordogne), o odległości podpór 23 m (1900).  
3. Kładka na kanale Saint-Denis przy stacyi tegoż nazwiska (1900).  
4. Most blisko Guinicourt na bocznym kanale Aisne szlaku Soissons-Rethel o odległości podpór 22.80 m (1903).  
<sup>2)</sup> Pierwszy raz zastosowano przeguby połowiczne jeszcze w r. 1898 przy dwu małych kładkach blaszanych łukowych na linii z Thiviers do Hautefort (kładka du Colombier i du Fornial) — innych przykładów nie znam.

nane niedawno dwie większe budowle żelazno-betonowe, a mianowicie przykrycie kanału St-Martin w Paryżu i most drogowy w Amélie-les-Bains, o których wspomniał prof. Dr. M. Thullie w *Czasopiśmie Technicznym* (nr. 6, str. 78).

Nad pierwszym dziełem warto się nieco zatrzymać.

Kto był przed kilku laty w Paryżu, musiał zauważyć między Quai de Jemmapes a Quai de Valmy odkryty kanał na długości około 250 m (Bassin du Temple). Była to część kanału Saint-Martin, który ma wielkie znaczenie w zaprowadzaniu stolicy Francji, łącząc płynącą przez nią Sekwanę z dalszą okolicą. Część tę, szpecącą pięknym bulwar, trzeba było koniecznie przykryć. Zdecydowano sklepienie żelazno-betonowe o świetle prawie 28 m. Jako opory sklepienia miały być użyte istniejące bulwary, wzmocnione jeszcze w pewnej części betonem. Ponieważ obawiano się pewnych ruchów przyczółków z powodu możliwości częstego rozkopywania ulicy dla celów kanalizacji i oświetlenia, coby wpłynęło na zmniejszenie się parcia ziemi, postanowiono użyć łuku trójprzegubowego.

Prof. Mesnager przedsięwziął w r. 1907 w doświadczalni Szkoły dróg i mostów w Paryżu próby z przegubami swego układu. Pomyślnie wyniki były najlepszą zachętą do zastosowania w praktyce przegubów połowicznych. I rzeczywiście wykonano je przy wspomnianem przykryciu kanału, a mianowicie w następujący sposób (rys. 5



Rys. 5.

i tabl. XXVII):

Dano szereg wiązek po 4 pręty okrągłe o średnicy 22 mm (w kluczu) lub 27 mm (na wezgiłwach). Każdy z prętów takiej czwórki był zgięty

w kształcie wydłużonej i rozciągniętej litery Z, nachylony do poziomu pod coraz to innym kątem, ale tak, by w rzucie tłowym wszystkie się kryły w miejscu przegubu. Różne nachylenia dlatego, że wypadkowa sił zewnętrznych nie jest pionowa (jak przy mostach kratowych prostych), lecz ukośna o kierunku zależnym od obciążenia. Odległość wiązek wynosiła w kluczu 14 cm (15 cm na węzłowiach), a pręty wchodziły w beton na 90 cm (100 cm na węzłowiach). Po wykonaniu zalewano cementem przeguby połowiczne, by zabezpieczyć żelazo przeciwko wpływowi zewnętrznym.

Tablica XXVII podaje wszystkie szczegóły konstrukcji; widać tam także żebra odwrócone, użyte jedynie dla stężenia (bez rachunku) co 13 m (największa wysokość żebra 1.0 m).

Koszt przegubu wyniósł 2 fr. na 1 m<sup>2</sup> sklepienia, czyli 2% całości<sup>1)</sup>.

Po tym przykładzie połowicznych przegubów nastąpiły inne. W miejscu kąpielowem Amélie-les-Bains (Pyrénées Orientales) wybudowano (1910 r.) most drogowy żelazno-betonowy o świetle 44 m, a szerokości 6.60 m na tej samej zasadzie. Użycie 3 przegubów dało oszczędność około 24% wobec mostu bezprzegubowego. Koszt przegubów (630 fr) wypadł na 2.59 fr/m<sup>2</sup>, albo 1.29% kosztów całego mostu<sup>2)</sup>.

Podobną oszczędność, bo 23% wobec łuku bezprzegubowego, wykazał projekt mostu tego samego układu o świetle 42 m, który ma niebawem stanąć w Paryżu na bulwarze Mac Donald.

\* \* \*

Panowie! Przedstawiłem Wam w krótkości małą cząstkę z dziejów geniuszu ludzkiego. Widzieliśmy, jak w miarę rozwoju teorii z jednej strony, a sztuki budowlanej z drugiej, umysł ludzki zapatrywał się coraz krytyczniej i coraz trzeźwiej na zadania, które ma spełnić dana konstrukcja. Możemy też być pewni, że węzły nitowane sztywne nie przejdą nigdy do historii, ale

<sup>1)</sup> Koszt 1 m<sup>2</sup> wyniósł  $\frac{683724.93 \text{ fr}}{7558.08 \text{ m}^2} = 90.46 \text{ fr}$ ; a jeżeli się uwzględni jeszcze założenia, jakich wymagała ulica i upiększenie bulwaru (połączenie sąsiednich kanałów i bruków, założenie przewodów gazowych, plantacje, kioski itd.), to  $\frac{821001.59 \text{ fr}}{7558.08 \text{ m}^2} = 108.63 \text{ fr/m}^2$ .

<sup>2)</sup> Koszt 1 mb przegubów wyniósł 31.80 fr, koszt całego mostu 49500 fr.

że także i połączenia gibkie zajmą należne sobie miejsce w budownictwie.

Dziwne są drogi geniuszu ludzkości: nieraz schodzi na kręte ścieżki, błędzi często po manowcach, lecz wypadkowa jego usiłowań zmierza stale naprzód, coraz wyżej i wyżej, dążąc do Prawdy i Światła.

### Literatura.

1. Etude d'une disposition d'assemblage destinée à réduire à une valeur négligeable les efforts secondaires qui se produisent dans les treillis à attaches rigides. M. Mesnager. Annales des ponts et chaussées (A. p. ch.) 1896.
2. Longérons en treillis et longerons à arcades. A. Vierendeel. 1897.
3. Expériences sur un joint flexible pour charpentes métalliques rivées et applications. M. Mesnager. A. p. ch. 1898.
4. Note sur les fatigues réelles et les fatigues calculées dans un pont à grandes mailles. M. Mesnager. A. p. ch. 1899.
5. Expériences sur une semi-articulations pour voûter en béton armé. M. Mesnager. A. p. ch. 1907.
6. Voûter en béton armé à semi-articulations. I. Couverture d'une partie du canal Saint-Martin à Paris. II. Pont d'Amélie-les-Bains (Pyrénées-Orientales) et autres applications. M. Mesnager. Le Génie civil 1910.

### Dyskusja.

Dr. M. Marcichowski zwrócił uwagę na tę okoliczność, że wykonanie połączeń przegibnych napotyka zawsze na trudności. Jego zdaniem przeguby są odpowiednie dla mostów sklepionych kamiennych i betonowych, a nie dla żelazno-betonowych, których główną zaletą jest sztywność i charakter monolitu; nadawałyby się raczej do mostów drogowych, które są narażone na mniejsze wstrząśnienia. Przegubów używa się obecnie coraz częściej, nawet w budownictwie (t. zw. tępe przeguby), by ściślej określić położenie linii ciśnienia. Ale trzeba o tem pamiętać, że zyskujemy wprawdzie na materyale, ale z drugiej strony tracimy monolityczność.

Prelegent zaznaczył w odpowiedzi, że przegubów używa się wogóle dla większych budowli, a przy takich główną rolę odgrywa ciężar własny; oszczędność, którą osiągamy dzięki przegubom, jest wcale znaczna i ona to — obok innych względów — przyczynia się głównie do rozpowszechnienia połączeń przegibnych.

## Teoria belek dwukrotnie wzmocnionych.

(Dokończenie).

Jest to wzór najogólniejszy, dający zastosować się do każdego kształtu belki wzmocnionej. Zwykle jednak używamy belek o kształtach prostszych. Wtedy we wzorze powyższym otrzymamy odpowiednie uproszczenia. Parę przypadków rozważymy w dalszym ciągu:

I. Słupy mają równą wysokość, mierzoną pionowo ( $h_1 = h_2 = h$ ).

W tym przypadku upraszczają się następujące wyrazy:

$$\left. \begin{aligned} \mu_1 &= \frac{s_1}{a} \\ \mu_2 &= \frac{s_2}{c} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 16)$$

$$\left. \begin{aligned} \mu_3 &= \frac{s_3}{a} \\ \mu_4 &= 1 \\ \mu_5 &= \frac{s_5}{a} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 16)$$

Składowe poziome wyrazów tych przedstawiają się w postaci:

$$\left. \begin{aligned} \nu_1 &= \frac{u}{a} \\ \nu_2 &= \frac{w}{c} \\ \nu_3 &= \frac{m}{a} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 16a)$$

$$\left. \begin{aligned} \nu_4 &= 1 \\ \nu_5 &= \frac{p}{c} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 16 a)$$

Następnie:

$$\left. \begin{aligned} \int_A^C M_0 M_a ds &= \frac{h}{a} e_1 F_1 \\ \int_C^D M_0 M_a ds &= h F_2 \\ \int_D^B M_0 M_a ds &= \frac{h}{c} e_3 F_3 \\ \int_A^C M_a^2 ds &= \frac{ah^2}{3} \\ \int_C^D M_a^2 ds &= bh \\ \int_D^B M_a^2 ds &= \frac{ch^2}{3} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 17)$$

Wzór na  $X$  przybierze zatem wartość:

$$X = \frac{h \left( F_1 \frac{e_1}{a} + F_2 + F_3 \frac{e_3}{c} \right)}{\frac{h^2}{3} (a + 3b + c) + \frac{J}{F} l + EJ \sum_1^5 \frac{\mu^2 s}{EF}} \dots 18)$$

II. Słupy mają równą wysokość ( $h_1 = h_2 = h$ ) i są pionowe ( $u = w = 0$ ).

Otrzymujemy tutaj następujące równości:

$$\left. \begin{aligned} a &= m \\ b &= n \\ c &= p \\ s_1 &= s_2 = h \\ \mu_1 &= \frac{h}{a} & \mu_2 &= \frac{h}{c} \\ \nu_1 &= \nu_2 = 0 \\ \nu_3 &= \nu_4 = \nu_5 = 1 \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 19)$$

Wzór ogólny na  $X$  pozostaje ten sam; zmienia się tylko wyraz  $\sum_1^2 \frac{\mu^2 s}{EF}$ , przybierając wartość:

$$\sum_1^2 \frac{\mu^2 s}{EF} = h^3 \left( \frac{1}{E_1 F_1 a^2} + \frac{1}{E_2 F_2 e_2} \right) \dots 20)$$

względnie dla  $E_1 = E_2$  i  $F_1 = F_2$ :

$$\sum_1^2 \frac{\mu^2 s}{EF} = \frac{h^3}{E_1 F_1} \left( \frac{1}{a^2} + \frac{1}{e_2} \right) \dots 20 a)$$

III. Belka wzmocniona jest symetryczna.

Prócz wyżej podanych równań spełniają się jeszcze:

$$\left. \begin{aligned} a &= c = (m = p) \\ \mu_1 &= \mu_2 = \frac{h}{a} \\ \mu_3 &= \mu_4 = \frac{s_3}{a} = \frac{s_4}{a} = \frac{s}{a} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 21)$$

Otrzymujemy wtedy:

$$X = \frac{h}{a} \cdot \frac{F_1 e_1 + F_2 a + F_3 e_3}{\frac{h^2}{3} (2a + 3b) + \frac{J}{F} l + EJ \sum_1^5 \frac{\mu^2 s}{EF}} \dots 22)$$

przyjmując:

$$\left. \begin{aligned} E_1 &= E_2 \\ E_3 &= E_4 = E_5 \\ F_1 &= F_2 \\ F_3 &= F_5 \end{aligned} \right\}$$

$$X = \frac{h}{a} \cdot \frac{F_1 e_1 + F_2 a + F_3 e_3}{\frac{h^2}{3} (2a + 3b) + \frac{J}{F} l + \frac{EJ}{a^2} \left( \frac{2h^3}{E_1 F_1} + \frac{2s^3}{E_3 F_3} + \frac{a^2 b}{E_3 F_4} \right)} \dots 23)$$

Wzór ten da się też przedstawić w postaci:

$$X = \frac{3(F_1 e_1 + F_2 a + F_3 e_3)}{K a h (2a + 3b)} \dots \dots \dots 24)$$

gdzie:

$$K = 1 + 3 \frac{J}{F} \frac{l}{h^2 (2a + 3b)} + \frac{3 EJ}{a^2 h^2 (2a + 3b)} \left( \frac{2h_3}{E_1 F_1} + \frac{2s^3}{E_3 F_3} + \frac{a^2 b}{E_3 F_4} \right) \dots 25)$$

Wyznaczwszy  $X$  z wzorów powyższych, można obliczyć z równań 4. momenty i siły podłużne, rzeczywiście występujące.

Przykład.

Belka wzmocniona ma wymiary podane na fig. 2, na którym można też odczytać jej obciążenie.

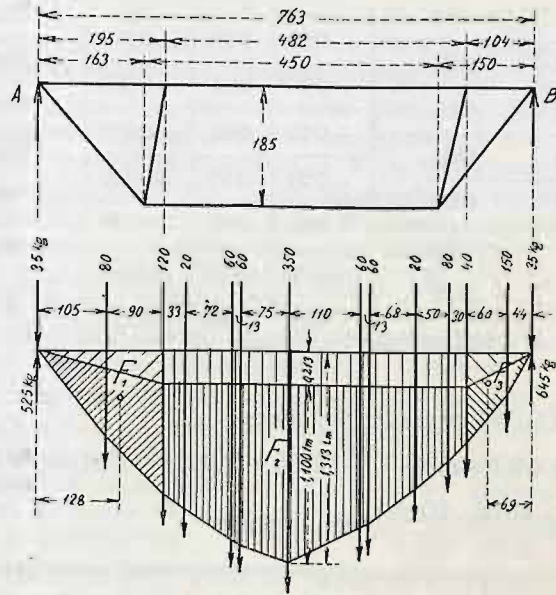


Fig. 2.

zenie. Belka i ścięgna 3, 4, 5 są ze stali, słupy 1 i 2 z drzewa. Zatem

$$\begin{aligned} E &= E_3 = E_4 = E_5 = 2\,150\,000 \text{ kg/cm}^2 \\ E_1 &= E_2 = 120\,000 \text{ kg/cm}^2 \\ I &= 4672 \text{ cm}^4 \\ F_1 &= F_2 = 16 \text{ cm}^2 \\ F_3 &= F_4 = F_5 = 0.14 \text{ cm}^2. \end{aligned}$$

Ponieważ  $h_1 = h_2 = h$ , przeto zastosujemy dla obliczenia  $X$  wzór 18, przy czym przyjmie on postać:

$$X = \frac{h \left( F_1 \frac{e_1}{a} + F_2 + F_3 \frac{e_3}{c} \right)}{\frac{h^2}{3} (a + 3b + c) + \frac{J}{F} l + \frac{E J}{E_1 F_1} \sum_1^2 \mu^2 s + \frac{J}{F_3} \sum_3^5 \mu^2 s}$$

Dla danego obciążenia wynoszą znalezione w zwykły sposób oddziaływania:

$$A = 0.525 t \quad B = 0.645 t.$$

Siły poprzeczne i momenty zestawione są w pon. tabliczce<sup>1)</sup>.

Na podstawie tej tabliczki (lub w znany wykreślny sposób) wykreślamy powierzchnię momentów i otrzymujemy z niej:

$$\begin{aligned} h \left( F_1 \frac{e_1}{a} + F_2 + F_3 \frac{e_3}{c} \right) &= \\ = 1.85 \left\{ \frac{0.896 \cdot 1.28}{1.95} + 4.82 + \frac{0.307 \cdot 0.69}{1.04} \right\} &= \\ = 1.85 \cdot 5.41 = \sim 10.0 \text{ tm}^3. \end{aligned}$$

<sup>1)</sup> Wobec tablic i przyrządów rachunkowych, ułatwiających ogromnie robotę, metody wykreślne tracą coraz bardziej znaczenie. To też i w przykładzie niniejszym stosowałem głównie drogi rachunkowe.

Punkt	Ciężar (t)	Siła poprzeczna $Q_0(t)$	Odstęp ciężarów $\lambda$ (m)	$\Delta M_0 = Q_0 \lambda$ (tm)	Moment $M_0$ (tm)
0	$+0.525 + 0.085 = +0.49$				0
1	0.08	+0.49	1.05	+0.515	+0.515
2	0.12	+0.41	0.90	+0.369	+0.884
3	0.02	+0.29	0.83	+0.095	+0.979
4	0.06	+0.27	0.72	+0.195	+1.174
5	0.06	+0.21	0.13	+0.027	+1.201
6	0.35	+0.15	0.75	+0.113	+1.313
7	0.06	-0.20	1.10	-0.220	+1.093
8	0.06	-0.26	0.13	-0.033	+1.060
9	0.02	-0.32	0.68	-0.218	+0.842
10	0.08	-0.34	0.50	-0.170	+0.672
11	0.04	-0.42	0.30	-0.126	+0.546
12	0.15	-0.46	0.60	-0.276	+0.270
13	$-0.035 + 0.645 = +0.61$	-0.61	0.44	-0.268	0 <sup>1)</sup>

Dalsze wyrazy wynoszą:

$$\frac{h^2}{3} (a + 3b + c) = \frac{1.85^2}{3} (1.95 + 3 \cdot 4.64 + 1.04) = 19.3 m^3$$

$$\frac{J}{F} l = \frac{4672}{2.92} \cdot \frac{10^{-8}}{10^{-4}} \cdot 7.63 = 1.2 m^3$$

Pręty	$\mu$	$\mu^2$	$s$ (m)	$\mu^2 s$ (m)	$\Sigma \mu^2 s$ (m)
$s_1$	+0.97	0.95	1.90	1.81	8.18
$s_2$	+1.83	3.35	1.90	6.37	
$s_3$	-1.21	1.46	2.40	3.51	
$s_4$	-1.00	1.00	4.50	4.50	
$s_5$	-2.21	4.88	2.30	11.25	
					19.26

A stąd:

$$\frac{E}{E_1} \frac{J}{F_1} \frac{\Sigma \mu^2 s}{1} = \frac{2150}{120} \cdot \frac{4672 \cdot 10^{-8}}{16 \cdot 10^{-4}} \cdot 8.18 = 3.32 m^3$$

$$\frac{J}{F_3} \frac{\Sigma \mu^2 s}{3} = \frac{4672 \cdot 10^{-8}}{14 \cdot 10^{-6}} \cdot 19.26 = 62.1 m^3$$

Zatem:

$$X = \frac{10 \cdot 0}{19.3 + 1.2 + 3.8 + 62.1} = \frac{10 \cdot 0}{86.4} = 0.115 t$$

<sup>1)</sup> Właściwie otrzymujemy (wskutek niedokładności rachunku nie 0, ale 0.002 tm. Błąd ten jest jednak znikająco mały.

Z wielkości wyrazów mianownika łatwo wnioskować, jaką rolę każdy z nich odgrywa. Przedewszystkiem widać odrazu małe znaczenie wyrazu  $\frac{J}{F} l$ .

Obliczone dla  $X=0.115 t$  momenty, zestawione są w nast. tabliczce:

Punkt	$-X Q_a(t)$	$Q_0(t)$	$Q = Q_0 - X Q_a(t)$	$-M_a X_a (tm)$	$M_0 (tm)$	$M = M_0 - X M_a (tm)$
0	$-0.925^1) \cdot 0.115 = -0.11$	+0.49	+0.38	0	0	0
1				-0.114	+0.515	+0.401
2	-0.11	+0.41	+0.30	-0.213	+0.884	+0.671
3	0	+0.29	+0.29	-0.213	+0.979	+0.766
4	0	+0.27	+0.27	-0.213	+1.174	+0.961
5	0	+0.21	+0.21	-0.213	+1.201	+0.988
6	0	+0.15	+0.15	-0.213	+1.313	+1.100
7	0	-0.20	-0.20	-0.213	+1.093	+0.880
8	0	-0.26	-0.26	-0.213	+1.060	+0.847
9	0	-0.32	-0.32	-0.213	+0.842	+0.629
10	0	-0.34	-0.34	-0.213	+0.672	+0.459
11	0	-0.42	-0.42	-0.213	+0.546	+0.333
12	$+1.73^2) \cdot 0.115 = +0.20$	-0.46	-0.26	-0.091	+0.270	+0.179
13	+0.20	-0.61	-0.41	0	0	0

W niniejszej tabliczce podano i wpływ siły  $X$  na siły poprzeczne dla zupełności obrazu:

Siły w prętach kratownicy wynoszą:

$$S_1 = 0.976 X = 0.113 t$$

$$S_2 = 1.83 X = 0.210 t$$

$$S_3 = 1.21 X = +0.140 t$$

$$S_4 = X = +0.115 t$$

$$S_5 = 2.21 X = +0.256 t$$

Z tablic powyższych łatwo odczytać można wpływ wzmocnienia belki. Zmniejszenie największego momentu wynosi przeszło 16%; mianowicie otrzymujemy  $M_{max} = M_6 = 1.100 tm$  wobec  $M_{0max} = M_{06} = 1.313 tm$ . (Por. także fig. 2).

Dr. Stefan Władysław Bryła.

<sup>1)</sup>  $0.976 \frac{h_1}{s_1} = 0.925$ .

<sup>2)</sup>  $1.83 \frac{h_2}{s_2} = 1.73$ .

## 0 potrzebie zakładania i znaczeniu elektrowni okręgowych.

Napisał Inż. Tadeusz Gajczak.

(Dokończenie).

Szłoby obecnie o stwierdzenie, czy znajdzie się na tę energię zbyt.

Wszelka praca w tym kierunku jest utrudniona wobec braku danych statystycznych o ilo-

ści i rozkładzie zakładów używających napędu motorycznego.

Warto przytoczyć przy tej sposobności dosłownie słowa p. Fr. Bujaka w dziele „Galicya“:

Jest rzeczą ubolewania godną, że w całym kraju nie ma żadnej biblioteki publicznej ani żadnej instytucji, która by gromadziła książki, czasopisma i sprawozdania roczne, zamknięcia rachunkowe a wreszcie ulotne komunikaty, słowem wszelkie materiały, dotyczące stosunków gospodarczych i społecznych Galicyi i Ziemi polskich.

Już obecnie trudno jest pracować naukowo nad współczesnymi stosunkami kraju i po kilkudziesięciu latach zapewne niepodobna będzie dotrzeć do znacznej części tych materiałów. Jeżeli jakieś polskie Muzeum socyalne lub podobna instytucja, centralizująca w sobie wiadomości i badania społeczne, na długo musi pozostać niedościgłym marzeniem, to przynajmniej obie nasze biblioteki uniwersyteckie winny więcej zważać na uzupełnienie nauk społecznych i wszelkich druków, odnoszących się do stosunków krajowych, łączy zaś handlowe i przemysłowe, jakoteż towarzystwa rolnicze (gospodarskie) powinny stworzyć względnie zreorganizować i udostępnić dla członków i dla badaczy swoje archiwa (registratury), biblioteki i czytelnie, bo one są dla nich takim samym dowodem kulturalności jak dla prywatnego człowieka prenumerata czasopism i kupowanie książek.

Do słów tych możnaby tylko dodać, że rzeczą Towarzystwa politechnicznego i jego organu byłoby utrwalac skrzętnie dla przyszłych badaczy sprawozdania o ruchu przemysłowym w kraju.

Zdaje się jednak, że akcja zainicjowana przez biuro przemysłowe Wydziału krajowego — zmierzająca do zebrania dokładnych dat o istniejącym w Galicyi przemyśle — da rezultat pożądanym i stworzy podstawę dla badań nad uprzemysłowieniem kraju. Na razie muszę się ograniczyć do dawniejszych dat, dość problematycznej wartości.

Jako odbiorców prywatnych elektrowni okręgowych wymienić należy:

- a) koleje państwowe i lokalne;
- b) wielkie miasta z istniejącym w nich przemysłem;
- c) wielkie zakłady fabryczne, kopalnie rządowe i prywatne;
- d) zakłady elektro-chemiczne;
- e) małe miasta i drobny przemysł;
- f) obszary rolnicze i gminy wiejskie — z przemysłem spożywczym.

Kwestya elektryzacji kolei głównych normalno-torowych, zrazu bardzo intensywnie traktowana, weszła obecnie po ustaleniu technicznego rozwiązania w stadyum poważnych studyów rentowności. Elektryzacja kolei państwowych w Galicyi, wobec trudności finansowych, długo jeszcze da na siebie czekać, przyspieszyć ją będzie można po wykonaniu projektów na szlakach kolei alpejskich i po wprowadzeniu popędu elektrycznego w Prusiech, na których wzorują się nasze władze centralne.

Ustalenie zapotrzebowania prądu kolei galicyjskich wymaga obszernych studyów nad czasowym rozkładem ruchu i obciążeniem pociągów; pracy tej na razie nie podjęto.

Wobec znacznych wahań obciążenia w ciągu 24 godzin i roku, sprawność momentalna najwyższa, jaką wytworzyć będą musiały elektrownie dla ruchu kolei, znacznie przekraczać będzie przeciętne zapotrzebowanie roczne.

Przyjmując za podstawę, że przeciętnie na przewiezienie 1 miliona tonkilometrów potrzeba

w elektrowni 5—11 koni rocznych, otrzymamy z ilości przewiezionych w dyrekcjach kolejowych we Lwowie, Stanisławowie, Krakowie i Czerniowcach tonkilometrów przeciętne zapotrzebowanie roczne w koniach i latach.

W roku 1909 przewieziono:

w okręgu Dyr. lwowskiej	3294 mil. <i>tkm</i>
" " krakowskiej	2657 " "
" " stanisławowskiej	1132 " "
" " czerniowieckiej	544 " "
Razem	7627 mil. <i>tkm</i>

Licząc, że potrzeba będzie na 1 mil. *tkm* — 10 koni rocznych, całkowite zapotrzebowanie wyniesie 76270 koni rocznych, a zatem okrągło 670 mil. koniogodzin.

Przyjmując, że ruch wzmoże się trzykrotnie, otrzymamy przeciętne zużycie roczne równe 2010 mil. *leg*, a przeciętne obciążenie maszyn 288 810 koni.

Przyjmując, że wahania pomiędzy średnim rocznym a maksymalnym obciążeniem nie przekroczą w Galicyi stosunku 1:3 (w Szwajcaryi 1:5, linie alpejskie 1:2), — to momentalna sprawność potrzebna w ruchu — przy 3-krotnym wzmożeniu się ruchu — wyniesie okrągło 700 000 SK.

Elektrownie, któreby miały objąć popęd kolei żelaznych galicyjskich — z wyłączeniem części kolei północnej, musiałyby posiadać maszyny o wymienionej łącznej mocy.

Dla porównania podać można, że podług inż. Altenberga suma sił wodnych w Galicyi przy minimalnych stanach wody (12 miesięcy) ze zbiornikami wynosi 400 000 SK, a przy normalnych stanach wody (9 miesięcy) ze zbiornikami zapasowymi 535 000 SK.

Wielka część tych na papierze wykazanych sił wodnych nie da się zużytkować, z drugiej strony obliczenie zapotrzebowania sił dla celów kolejowych da się prawdopodobnie zmniejszyć po dokładnym zbadaniu. Bądź co bądź jednak można być pewnym — że na siły wodne galicyjskie znalazłby się zbyt, a nawet okazałby się pewien niedobór, do pokrycia przez elektrownie parowe lub gazowe.

Jako drugi odbiorca naszych sił występują wielkie miasta i zakłady przemysłowe.

Galicya nie jest bogata w handlowe i przemysłowe miasta. Na pierwsze miejsce wybijają się obecnie tylko dwa miasta tj. Lwów i Kraków, które zarówno jako miasta o najliczniejszej ludności i jako centra przemysłowe i rzemieślnicze, wreszcie jako właścicielki kolei miejskich elektrycznych wykazują poważniejsze zapotrzebowanie energii elektrycznej.

Z reszty miast galicyjskich na razie 26 posiada własne elektrownie — służące przeważnie do oświetlania ulic i prywatnych mieszkań.

Użycie prądu elektrycznego w warsztatach rzemieślniczych po miasteczkach bardzo powoli sobie toruje drogę; nie małą przeszkodą jest tu stosunkowo wysoka cena za jednostkę pracy.

Z tego samego powodu nie mogą się rentować koleje miejskie o mniejszych rozmiarach. Podniesienie zaś taryfy w celu uzyskania rentowności pomimo drogiego prądu byłoby błędem. Nie mówiąc o Lwowie i Krakowie, każde miasto galicyjskie zarobiłoby na przyłączeniu się do elektrowni okręgowej, to też spodziewać się należy, że wszystkie zrezygnują z czasem z własnego ruchu. Miasta Lwów i Kraków przygotowują się już

obecnie do zawarcia umowy z powstać mającemi elektrowniami okręgowymi i jest nadzieja, że przykład ich zachęci resztę miast naszych.

Przyszłe zapotrzebowanie miast galicyjskich nie da się obecnie obliczyć, wszystkie bowiem istniejące elektrownie miejskie stoją w początku swojego rozwoju. Można jednak przyjąć okrągło, że wystarczy 30000 koni parowych dla celów wszystkich miast wchodzących w rachubę.

Mamy z kolei zapotrzebowanie wielkich zakładów fabrycznych, kopalń rządowych i prywatnych.

Większa część popędów fabrycznych nie jest tania. Przeważnie spotyka się maszyny stare o niewielkiej ekonomii i o małym wyzyskaniu, tak że przyłączenie tych zakładów przy odpowiednim różniczkowaniu taryfy nie przedstawia trudności, zwłaszcza w chwilach, gdy zakład dany chce powiększyć moc swoich maszyn.

Obrzymią doniosłość mają elektrownie okręgowe tam, gdzie dopiero powstają zakłady przemysłowe, gdzie z góry odpada koszt na urządzenie popędu własnego, co ważną rolę odgrywa przy budowie nowych kopalni itd.

Chcąc obliczyć zapotrzebowanie naszego przemysłu (wielkiego i rzemieślniczego) — opierać się możemy tylko na dawniejszych danych statystycznych.

I tak podług p. Bujaka w r. 1900 było w Galicyi około 5100 przedsiębiorstw posługujących się motorami. Z ogólnej liczby przedsiębiorstw (w tem także przedsiębiorstwa szynkar-skie, przeróbki środków żywności, wyrobu odzieży i obuwia itd.) zaledwie 3.5% posługiwało się motorami.

Zainstalowanych było ogółem około 64000 SK. W ostatnim dziesięcioleciu zauważyć się dał znaczny przyrost przedsiębiorstw, posiadających popęd motorowy tak, że obecna liczba zainstalowanych koni wyniesie około 100000 SK. W liczbie tych 5100 przedsiębiorstw znajdowało się 4338 zakładów posiadających motory wodne. Przedsiębiorstwa te musiano by w razie racjonalnego wyzyskania sił wodnych, przyłączyć do sieci elektrowni okręgowych.

Pewną miarą przyszłego zapotrzebowania energii elektrycznej jest również w opracowaniu będąca statystyka urządzeń elektrycznych w Galicyi. Na podstawie niedokończonego obliczenia istnieje w Galicyi około 800 zakładów wytwarzających prąd do celów własnych (tartaki, młyny, browary, gospodarstwa rolne itd.), które prawdopodobnie przyłączyłyby się do przyszłych elektrowni okręgowych.

Jako odbiorca prądu poważne znaczenie mieć może przemysł elektro-chemiczny i elektro-metalurgiczny.

W ostatnich latach nauczono się zużytkowywać energię elektryczną do wytwarzania produktów chemicznych (aluminium i kwas azotowy, nawozy z azotu zawartego w powietrzu), względnie do przetapiania rud żelaznych. Do tych celów nadaje się tylko tania siła, dopóki nie podrożeją inne sposoby wytwarzania wyżej wymienionych produktów. To też zakłady podobne powstały w okolicach posiadających nadmiar energii nie zużytkowanej. Nie mniej jednak można także w krajach uboższych w siłę wprowadzić przemysł elektro-chemiczny lub elektro-metalurgiczny, ponieważ pozwala on doskonale wyzyskać całkowitą ilość energii.

Obciążenie całodzienne elektrowni dobrze wyzyskanych musi pod względem czasowego rozłożenia odpowiadać naturalnym warunkom pracy i życia ludzkiego.

Elektrownie muszą się liczyć z faktem, że największe obciążenie zachodzi w zimowych wieczorach; za dnia i w nocy zapotrzebowanie prądu stosunkowo silnie spadnie, wskutek czego urządzenie maszynowe obliczone na największe chwilowe zapotrzebowanie nie będzie odpowiednio wyzyskane. Tam, gdzie się używa sił wodnych do popędu, dużo energii pójdzie wówczas na marnie, o ile nie zastosuje się osobnych zbiorników wodnych, których zadaniem jest nagromadzenie wody w czasie mniejszego wyzyskania danego zakładu. Zbiorniki te ze względu na koszt założenia nie mogą być zbyt wielkie.

Przemysł elektro-chemiczny nie jest ściśle związany z porą dnia, ponieważ cały proces odbywa się przeważnie bez wielkiej liczby robotników. Niektóre czynności dają się każdej chwili przerwać, możliwe jest też zmniejszenie produkcji w zależności od obciążenia zewnętrznego, przez odstawianie pewnej części aparatów. Zakłady elektro-chemiczne mogą zatem do pewnego stopnia dostosować ruch do rozporządzalnej energii, a zatem mogą pobierać w czasach mniejszego obciążenia elektrowni energię zbywającą. Produkcja elektrowni będzie wtedy zupełnie wyzyskana, przez co stworzy się najlepsze warunki rentowności.

O ileby z czasem zapotrzebowanie prądu w sieci wzrosło — tak jednak, by pełne obciążenie elektrowni trwało możliwie najdłużej, sprzedaż prądu dawałaby większe zyski aniżeli zużytkowanie do celów powyżej wymienionych, odbywałaby się bowiem po znacznie wyższej cenie.

Cenę prądu do celów własnych kalkuluje się w zakładach elektrochemicznych w wysokości 1—1½ halerza, dla odbiorców prądu można przyjąć cenę od 5—10 i więcej hal.

Przemysł elektro-chemiczny i metalurgiczny mógłby zatem w pierwszym okresie rozwoju poprawić rentowność danego zakładu elektrycznego, zwłaszcza, że nie podobna obecnie przewidzieć, czy nie obmyśli się dalszych, nowszych sposobów zużytkowania elektryczności w drodze elektrochemicznej, które lepiej nadadzą się do wyrównania obciążenia w zakładach elektrycznych.

Przemysł elektro-metalurgiczny datujący się od kilku lat, może odegrać wybitną rolę w krajach nie posiadających odpowiedniego dla pieców hutniczych materiału opałowego. Ponieważ stapianie odbywa się bez materiału opałowego, można uzyskać produkt bardzo czysty i jednolity, nadający się do specjalnych celów (stal elektryczna).

Odbiorcą przyszłości jest nasze rolnictwo. Usiłowania wydobywania jak najobfitszych plonów, intensywne nawożenie przy coraz więcej dającym się odczuć braku taniego robotnika, zmusza rolników do zastosowania narzędzi maszynowych.

U nas dosyć rozpowszechnione są lokomobile do pędzenia młocarek. Niektóre majątki większe posiadają własne zakłady elektryczne, które poruszają najróżniejsze urządzenia gospodarskie (młynki, elewatory, sieczkarnie itd.), i służą do oświetlenia stajni i zabudowań folwarcznych. Przeważnie jednak ograniczają się rolnicy do zakupna lokomobili, która porusza młocarkę.

Orka maszynowa u nas jest jeszcze mało znana, a tam gdzie się ją wprowadza, używają

plugów parowych. To samo zresztą jest w krajach zachodnich. Nie da się jednak zaprzeczyć, że koszta popędu i sprawienia pluga parowego utrudniają powszechne użycie tego sposobu obróbki ziemi.

Zaczęto więc próby z plugami poruszonymi elektrycznie, któreby w wydatności nie ustępowały plugom parowym, a były znacznie tańsze i wygodniejsze. Elektryczne maszyny popędowe dają się łatwiej przewozić, aniżeli lokomobila parowa, nadto odpada tu konieczność dowozu materiału opałowego i wody, nie potrzeba wreszcie egzaminowanych maszynistów i palaczy. Popęd maszynowy w rolnictwie prędzejby się rozpowszechnił, gdyby nie było konieczności sprawiania maszyn popędowych, których w kilku miejscach równocześnie użyć niepodobna. Budować zaś własny zakład elektryczny byłoby marnowaniem pieniędzy, rolnictwo bowiem używa pracy maszynowej tylko w pewnych czasach roku, zakład więc nie byłby wyzyskany, o ileby nie służył równocześnie do celów innych.

Na fakt ten za mało zwracano dotąd uwagi, tak dalece, że w Niemczech zakładano elektrownie okręgowe w wyłącznie rolniczych okolicach i tylko dla celów rolnictwa, nie zapewniwszy się poprzednio, czy przyszły zbyt prądu umożliwi zakładowi rentowność.

Przyłączenie żarówkowe używane jest na wsi ilości najwyżej 150—200 godzin rocznie, motory tylko 80—100 godzin, tak że jedynie wysokimi cenami prądu można rentowność osiągnąć.

Nie wolno zaś zapominać, że rolnicy nie mogą płacić drogo za prąd, w każdym razie nie mogą zapłacić ceny żądanej w miastach. Potrzeba bowiem dopiero stworzyć popyt na elektryczność i nauczyć rolników pracować w warunkach zmienionych przez użycie popędu elektrycznego.

W pierwszym zapale zorganizowano zwłaszcza w Niemczech spółki rolnicze, udziałowe, które zakładały elektrownie okręgowe wspólnym kosztem dla własnych celów. Spółki te otrzymywały z początku subwencje rządowe, w końcu jednak Centralna Kasa spółek pruskich odmówiła dalszego poparcia, ponieważ dużo spółek walczyć poczęło z niedoborami.

Trzeba się więc liczyć z faktem, że elektrownie okręgowe w okolicach wybitnie rolniczych, mogą się nie rentować. Należy zatem unikać zakładania odrębnych zakładów, a raczej starać się, aby przy poparciu finansowem kraju i Towarzystw rolniczych powstały elektrownie wielkie, któreby

się opierały choć w części o miasta lub wielki przemysł.

Mając tani prąd na wsi możnaby także przy poparciu kraju udoskonalić przemysł domowy po wsiach, który wstrzyma emigrację rolników do miast i dalekich krajów.

Jak z powyższych wywodów wynika, kraj nasz posiada warunki do stworzenia elektrowni okręgowych, a co ważniejsze — potrzebuje tych elektrowni dla podniesienia przemysłu, wyzyskania niezużytkowanych sił, uniezależnienia się od kopalń obcych, podniesienia rolnictwa przez dostarczenie krajowych nawozów i taniej siły, wreszcie dla wstrzymania emigracji.

Korzyści pośrednio wynikające z istnienia elektrowni okręgowych więcej powinny zaważyć, niż wzgląd na rachunkową nadwyżkę dochodów. Powinno się więc subwencyonować zakłady powstające, tak jak się to dzieje przy budowie kolei żelaznych i podobnych urządzeń o znaczeniu ogólnem, o ile warunki poprzednio omówione będą zachowane.

Należy zatem budować zakłady możliwie wielkie, opierające się na razie o miasta i wielki przemysł.

Jako siłę popędową wybrać należy po przeprowadzeniu badań i obliczeń siłę najtańszą i najmniej wymagającą wkładu. Zakłady elektryczne powinny pracować w porozumieniu ze sobą i łączyć się na wspólną sieć, aby mogły się wzajemnie wspierać. Trzeba wykluczyć konkurencję osób i wszelki partykularyzm mały i wielkomiejski.

Cała akcja liczyć musi na poparcie ze strony rządu, kraju i społeczeństwa a można mieć nadzieję, po wynikach dotychczasowej pracy około stworzenia wszelkiego rodzaju spółek mleczarskich, rolniczych, handlu produktami rolniczymi itp., że także ta nowa myśl prędko się przyjmie.

Wydział krajowy powinien już obecnie akcyję ująć w swoje ręce, przez co zapobiegnie rozdrabnianiu usiłowań jednostek zmierzających do tego samego celu. Inicytywa Wydziału krajowego wpłynie na czynniki powiatowe i miejskie i wzbudzi ufność w społeczeństwie i u tych, którzyby mieli zamiar podjąć się budowy elektrowni okręgowej.

Pragnąłem pracą niniejszą zwrócić uwagę czynników powołanych na doniosłość elektrowni okręgowych w przekonaniu, że niebawem musi się przystąpić do zrealizowania myśli tutaj wypowiedzianych.

## Ochrona wód publicznych przed zanieczyszczeniem ropą i odpadkami naftowymi.

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

Napisał Inż. Witold Jakimowski.

(Ciąg dalszy).

Nieczystości kategorii pierwszej:

Kwas ponafkowy przedstawiający się jako maź płynna należy zbierać w kotłach otwartych lub kadziach, najlepiej z żelaza lanego, ustawionych w stosownym miejscu, rozcieńczyć wodą na 55—50°B i pozostawić aż do odstania się mazi żywiczej na wierzchu. Maź tę po zcerpaniu i sto-

sownem przechowaniu można użytkować np. do opału po zmieszaniu z trocinami drzewnymi lub miałem węglowym, przerobić na asfalt, lub inny jaki produkt, a rozcieńczony kwas brudny sprzedać do fabryk sztucznego nawozu lub w inny jakiś sposób użytkować.

Bardzo wskazane jest ze względu na utrzy-

manie czystości w zakładzie zastosować do odżywiania (Entharzung) kwasu ponafowego kotły zamknięte (montejus) i oba produkty t. j. maź i kwas przetłoczyć zapomocą zgęszczonego powietrza rurami do miejsca ich przeznaczenia, np. maź do mieszarek z miałem węglowym, a kwas do cystern wysyłkowych.

Kwasy poolejowe i poparafinowe, o ile są dośyć płynne, należy traktować dokładnie tak samo, jak kwas ponafowy. O ile jednak przedstawiają się jako gęste mazi kwaśne, można je wprost mieszać z wapnem, popiołem węglowym, miałem węglowym, trocinami lub torfem i użyć jako domieszki do opału.

W ten sposób da się cała ilość kwasu porafinacyjnego usunąć i ominąć zastosowanie osobnych urządzeń celem unieszkodliwienia go.

W razie jednak przeciwnym, gdy brudny kwas porafinacyjny t. j. naftowy, poolejowy i poparafinowy, po usunięciu mazi, nie da się zużyć wcale lub częściowo w sposób wyżej określony, należy całą jego ilość względnie część niezużyta poddać następującemu procesowi odcyszczania:

Pozostały brudny kwas porafinacyjny, o ile nie zostanie zużyty także do zobojętnienia odpadków ługowych w sposób niżej zastrzeżony, należy rurami kamionkowymi, dokładnie szczelnymi, doprowadzić przynajmniej do dwu w ziemi zapuszczonych szczelnych kadzi żelaznych, lub drewnianych, wyłożonych blachą ołowianą, albo też do dwóch zbiorników wymurowanych na cencie, stosownie dużych i zneutralizować zapomocą doprowadzenia dostatecznej ilości wapna gaszonego lub mleka wapiennego.

Wydzielającą się na wierzchu podczas zobojętnienia maź należy zczepać, pozostałą zaś ciecz sklarowaną po osiednięciu osadu gipsowego należy odprowadzić w dalszym ciągu szczelnymi rurami kamionkowymi, zaopatrzonymi nieprzeziąkliwymi namulnikami (studzienkami) do klarownicy, która ma się składać z dwu szeregów po kilka i kilkanaście komór, a pojemność każdego szeregu ma być tak wielka, aby mogła pomieścić co najmniej wszystkie nieczystości o których tu mowa.

Ściany i dno klarownicy mają być wykonane z materiału nieprzeziąkliwego (beton, mur ceglany na cencie, cementem wyprawiony) wzajemne połączenie komór najstosowniej urządzić zapomocą przelewów, względnie zapomocą rur przelewowych, poczynających się ponad dnem klarownicy a mających wylot równo ze stanem wody.

Oba zresztą szeregi komór klarownicy mają być względem siebie w takim stosunku, aby mogły alternatywnie lub wspólnie funkcyonować.

W komorach klarownicy ma się odbywać oddzielenie i usuwanie olei mineralnych, oraz osadzanie się stałych części, w ostatnich zaś filtrowanie, w którym to celu należy tam urządzić stosownie duży filter o dostatecznie grubych warstwach koksu, wapienia i torfu ujętego sitem; filtrowanie powinno się odbywać od dołu ku górze celem uniknięcia zamulania filtra.

Ostatnią komorę klarownicy należy zaopatrzyć warstwami filtrującymi, które w całości albo przynajmniej w górnej swej części mają być wypełnione torfem, albo lepiej szmatami, lub kłakami, i które od czasu do czasu należy zmieniać jak również i wszystkie filtry odświeżać.

Przed ostatecznym odpływem poza obręb zakładu należy wody odczyszczane z klarownicy doprowadzić do wspólnego stawu, w którym mają

się gromadzić także wszystkie inne bez wyjątku odczyszczane już ścieki fabryczne opadowe i chłodnicze. Dopływ do tego stawu należy przeprowadzić przez studzienkę namulniczą założoną tuż przed stawem, u odpływu zaś urządzić jeden większy separator, choćby nawet i w obrębie stawu, celem wydzielenia resztek olei.

Ostateczny odpływ z tego stawu należy wreszcie tak uregulować, aby odpływająca ilość wody była zawsze równomierna.

Rozumie się, że celem uzyskania spokojnego ruchu płynów w zbiornikach i klarownicy i ułatwienia prawidłowego funkcyonowania, należy urządzić w przewodach dopływowych i odpływowych stosowne studzienki tak zwane namulniki z materiału nieprzeziąkliwego tuż przed, jakoteż za klarownicą.

Łączna pojemność wszystkich komór i zbiorników klarownicy ma być tak wielka, a chyżość przepływu w nich cieczy tak mała, aby nieczystości miały dość czasu do zobojętnienia, wydzielenia olei mineralnych, osadzenia stałych domieszek, należytego przefiltrowania się i zupełnego odcyszczania, zanim odpłyną na zewnątrz klarownicy.

W każdym razie ilość odpływających z klarownic już oczyszczonych ścieków nie powinna przekraczać jednego litra na sekundę.

Wyznaczenie pojemności klarownicy powinno polegać na ścisłym obliczeniu, sporządzonym przez technologa-chemika, obznajomionego dokładnie z urządzeniem i ruchem destylarni naftowych. Do zorientowania się zaś co do wielkości klarownicy w średnich i większych destylarniach wytwarzających wszystkie typowe produkty naftowe, może służyć ta, na doświadczeniu oparta data, gdzie na każde 100 kg przeróbki ropy wytwarza się dziennie około 0.0782 m<sup>3</sup> nieczystości rafinacyjnych (w tym mieści się najbardziej zanieczyszczonych odpadków z czyszczenia parafiny i olei około 0.0333 m<sup>3</sup>, które muszą być w klarownicy odczyszczane).

Cyfry te także jako nie dające się zastosować do wszystkich warunków w każdym poszczególnym wypadku, mają znaczenie wyłącznie tylko orientacyjne i nie mogą stanowić podstawy ani do projektowania ani konsentowania zakładów.

Doświadczenie dalej wykazało, że swemu zadaniu mogą podoleć te klarownice, których pojemność będzie 4—6 razy większa niż ilość nieczystości płynnych, wpływających w ciągu jednej doby, a wynikała ze ścisłego obliczenia. W takim bowiem razie, ciecze będą mogły pozostać 4—6 dni w klarownicy i będą miały dosyć czasu do odcyszczania się i przefiltrowania.

Klarownic takich w miarę ogólnych dyspozycji fabrycznej, ilości źródeł powstania nieczystości i ukształtowania terenu fabrycznego, może być więcej, wszystkie jednak bezwarunkowo muszą się mieścić wewnątrz obszaru zakładu.

### Nieczystości kategorii 2 i 3.

Wody kwaśne i ługowe tych kategorii należy zbierać razem przynajmniej w dwóch kadziach o dostatecznej pojemności, zagłębionych częściowo w ziemi. Trzeba tu wszakże pamiętać o tem, że zcentralizowanie urządzenia odcyszczającego tych wód, z urządzeniem do odżywiania odpadków poprzednio umówionej kategorii pierwszej, zaleca się bardzo pod każdym względem, i że wobec tego miejsce pod obie rzeczony kadzie powinno być według możliwości stosownie dobrane.



Do tych kadzi należy doprowadzić parę rurą i wypuścić wprost do środka i dołu celem ogrzania i równoczesnego mieszania zawartości.

Gdy zaś wód kwaśnych pod 2. jest mniej i nie wystarczą do zneutralizowania wszystkich wód ługowych pod 3., oraz do rozłożenia zawartych w nich mydeł naftowych, więc doprowadzić jeszcze trzeba brudnego kwasu siarkowego, pozostałego po odżywianiu kwasów porafinacyjnych pod 1. i to w pewnym nadmiarze, aby mieszanina wykazywała wyraźnie kwaśną reakcję nawet jeszcze po przeprowadzeniu całego procesu neutralizowania. Zwartość kadzi należy następnie silnie i przeciągle zagotować, dopóki masy mydlane zupełnie się nie rozłożą i emulsja nie sklaruje, wreszcie po zczyrpaniu wierzchniej warstwy olejnej należy pozostałą na spodzie ciecz wodną, zawsze jeszcze nieco kwaśną, odprowadzić szczelnymi rurami kamionkowemi do klarownicy wyżej przepisananej.

Pożądane byłoby zwłaszcza w większych zakładach dla omówionych właśnie nieczystości kwaśnych i ługowych pod 2. i 3., urządzenie osobnej klarownicy stosownie dużej, odpowiadającej zresztą ściśle postulatam, tyczącym się poprzedniej klarownicy.

W tej ewentualnej drugiej klarownicy winny się przeznaczyć dwie lub trzy ostatnie komory na filtry o warstwach z wapienia porowatego, celem zupełnego zneutralizowania, albo użyć w tym celu dostatecznej ilości mleka wapiennego. Także i z tej klarownicy nie powinno odpływać więcej niż 1 litr odczyszczonej wody na sekundę a odpływy obu klarownic powinny się łączyć w wspólny

studziennicy, zanim odpłyną dalej do ostatniego stawu.

Odczyszczenie odpadków płynnych wszelkich kategorii musi dojść do tego stopnia, aby woda u wypływu poza obszar zakładu nie zawierała dostrzegalnej ilości olejów mineralnych i była czysta, aby nie oddziaływała na papier lakmowy kwaśno, tylko słabo alkalicznie i nie zawierała zawieszonych lub rozpuszczonych soli mineralnych więcej niż 0.05%, czyli pół grama na 1 litr wody.

C) Wszelkie stawy, zbiorniki otwarte i klarownice należy silnie i bezpiecznie opłóczyć, wydobyty zaś z nich podczas oczyszczenia namul tak składać i usuwać, aby wody opadowe nie mogły go splukać.

Zbiorniki na stałe odpadki mają być nieprześlakliwe i tak urządzone, by opady nie mogły splukiwać ich zawartości.

D) Przedsiębiorcy zakładu wolno zastosować także i inny jakiś system do odcyszczania odpadków ciekłych, odmienny od systemu wyżej pod a) i b) określonego, musi jednakże przedtem przedłożyć na to dokładnie, prawidłowo i zrozumiale sporządzone plany z obliczeniami i wyczerpującym opisem władzy przemysłowej, która po wysłuchaniu znawców wyda orzeczenie co do dopuszczalności projektowanego systemu.

E) C. k. władza przemysłowa ma prawo przekonywania się w każdej chwili co do prawidłowego i celowego funkcjonowania całego urządzenia odcyszczającego i wydawania dalszych zarządzeń i zastrzeżeń w miarę potrzeby i uznania.

(D. c. n.)

## Wiadomości z literatury technicznej.

— Rama potrójna o równych przesłach. Emil Morgenstern podaje w *Armirt. Beton* (1911 str. 288) wzory dla ramy potrójnej z przegubami dolnymi dla równych przesł i dla obciążeń jedną siłą tak, że można na tej podstawie wyznaczyć linie wpływowe. Autor przyjmuje przekrój stały dla belek i słupów. To samo obliczenie jednak tylko dla obciążenia ciągłego i obciążenia w połowie przesła podaje Müller w tym samym zeszycie *Armirt. Beton* (str. 296).

— Doświadczenia na wyboczenie prętów z żelaza niklowego podaje *Der Eisenbau* (1911 str. 309). Doświadczenia te wykonano w Phoenixville dla Board of Engineers Quebec Bridge. Były to pręty wykonane wedle nowego projektu mostu Quebec rozumie się w zmniejszonej skali. Długość ich jednak dochodziła do 11 m a ciężar do 4.7 t. Maszyna do doświadczeń była dla ciśnienia 1250 t i nie potrafiła zgnieść niektórych prętów. Natężenie przy złamaniu wynosiło bez względu na wyboczenie  $\left(\frac{P}{F}\right)$  3440 do 4500 kg/cm<sup>2</sup>.

— Mosty żelazne i kamienne. Gdy w drugiej połowie XIX w. budowano przedewszystkiem mosty żelazne a rzadko tylko kamienne, to teraz widzimy odwrotny stosunek, a zdaniem prof. Rohna (*Schweizerische Bauzeitung* 1910II str. 289) z krzywdą dla mostów żelaznych. Autor porównuje oba rodzaje mostów pod względem technicznym, architektonicznym i ekonomicznym. Pod względem technicznym ważna jest rozpiętość, wysokość niwelety i rodzaj gruntu. Na rzekach wielkich, żeglownych, rzadko kiedy można budować mosty kamienne, które mogą mieć rozpiętość co najwyżej 100 m. Rzadko jest też potrzebna wysokość dla mostów ka-

miennych, chyba dla żelbetowych o pomocy dołem. Wreszcie przy złym gruncie lepiej budować statycznie wyznaczalne lżejsze mosty. Za to lepiej unikać mostów żelaznych tam, gdzie są narażone na działanie dymu. Ze względów architektonicznych zwykle dają pierwszeństwo mostom kamiennym. Autor sądzi, że przecież możnaby budować też piękne mosty żelazne. Pod tym względem natrafiają jeszcze na większe trudności mosty żelbetowe, bo oko nie może się przyzwyczaić do wpływu wytrzymałości na ciągnięcie wkładki żelaznej, ukrytej dla oka. Ważnym jest też wzgląd ekonomiczny. Chodzi tu o koszt budowy, utrzymania i trwałość mostu. Na koszt budowy mają wielki wpływ koszt przewozu materiałów, a więc odległość kamieniołomu i walcowni od miejsca budowy. Zwykle koszt budowy mostów żelaznych średnich i wielkich rozpiętości jest mniejszy, niż kamiennych. Zato koszt utrzymania mostów żelaznych są znacznie większe. Autor sądzi, że koszt ten wynosi tylko 1/2% kosztów budowy. Także i trwałość mostów żelaznych będzie zdaje się mniejsza, niż kamiennych. Nie mamy jednak dostatecznych jeszcze doświadczeń. Zwykle wymieniano je z powodu, że były za słabe dla zwiększonego obciążenia ruchomego. Ostatni ten wzgląd dotyczy mniej mostów kamiennych z powodu wielkiego ciężaru własnego. Autor twierdzi, że koszt budowy mostu żelaznego musi być około 15% mniejszy, jeżeli most taki ma być ekonomiczniejszym od kamiennego.

— Nowy most Augusta w Dreźnie opisuje bud. Pressprich w *Allg. Bauzeitung* (1910, str. 354). Dawny most posiadał 15 przesł i rozpiętość od 12.9 do 21 m, nowy 9 przesł i rozpiętość od 17.6 do 39.3 m. Mniejsze sklepienia o rozp. 17.6 do 25 m otrzymały przeguby ołowiane w średniej czwartej czę-

ści szerokości szwu, większe przeguby kamienne. Składają się one na czołach z ciosów z piaskowca, wewnątrz zaś z ciosów żelazno-betonowych. Ciśnienie na te ciosy wynosi  $90 \text{ kg/cm}^2$ , w sklepieniach 20 do  $35 \text{ kg/cm}^2$ .

— Most łukowy o rozpiętości 100 m żelbetowy otworzono w roku bieżącym na Tybrze w Rzymie. Strzałka wynosi 10 m Grubość w kluczu 20 cm, na podporach 50 cm (*Zement u. Beton* 1911 str. 425).

Dr. M. Thullie.

— W *Zentrbl. d. Bauverw.* 1910 str. 493, zajmuje się inż. Krieger z Monachium wartościami współczynnika  $n$  do znanej formuły Ganguillet-Kuttera, przyczem opiera się na nielicznych wartościach tego współczynnika podanych w dziele szwajcarskiego biura hydrometrycznego *Entwicklung der Hydrometrie in der Schweiz*. Autor twierdzi, że dla łożysk naturalnych najodpowiedniejsze wartości  $n$  będą między 0.026 do 0.027. Tak jednak nie jest, współczynnik  $n$  waha przy łożyskach naturalnych w szerokich granicach i rośnie ze spadkiem.

Według całego szeregu zgodnych doświadczeń należy przyjmować:

przy $J=0.00025$	$n=0.024$
$J=0.0005$	$n=0.025$
$J=0.0010$	$n=0.026$
$J=0.0020$	$n=0.028$
$J=0.0030$	$n=0.030$
$J=0.0040$	$n=0.032$
$J=0.0050$	$n=0.0335$
$J=0.0060$	$n=0.035$

Pośrednie wartości otrzymana się przez interpolację.

— W *Ztft. f. Binnenschiffahrt* 1911 Nr. 11 polemizuje gener. sekr. „Związku niemieckiej żeglugi śródlądowej“ Rágóczy z artykułem *Deutsche volkswirtschaftliche Correspondenz* w kwestyi porównania dzielności dróg wodnych i kolei żelaznych, w którym to artykule zarzucono drogom wodnym małą wartość dla transportów lokalnych aż do odległości 160 km.

Rágóczy stwierdza całą bezpodstawność tego zarzutu, podając na podstawie świeżo ogłoszonej statystyki ruchu na drogach wodnych niemieckich za r. 1909:

1. że ruch na drogach wodnych w tym roku wynosił . . . . . 73 357 milionów *t*km  
a na kolejach . . . . . 365 315 „ „  
zatem stosunek był jak 1:5;

2. że tylko do 50-u kilometrów odległości i przy przyjęciu wyjątkowych taryf kolejowych kosztu ruchu na kolejach przedstawiają się przy materiałach mniej wartościowych korzystniej. Już jednak od odległości 100 kilometrów spełniają drogi wodne ważne zadania gospodarcze.

Autor wspomina o znacznych transportach cegieł na tylko 50-kilometrowej przestrzeni drogi wodnej Zehdenick-Berlin, o 164 km długiej przestrzeni Berlin-Szczecin, gdzie prócz setek łodzi ciężarowych kursuje 14 parowców pospieszonych, dalej o przestrzeni Magdeburg-Berlin-Plötzensee (156.7 km), na której istnieją 3 towarzystwa żeglugi, o przestrzeni Minden-Brema (162 km), Celle-Brema (158 km), Heilbronn-Mannheim (117 km), wreszcie Königswusterhausen-Berlin 53 km, na których panuje ożywiona żegluga;

3. że w niektórych okręgach ruchu wydajność dróg wodnych dorównuje dzielności kolei żelaznych, a w dwóch okręgach nawet ją przewyższa.

Autor stwierdza, że wydajność dróg wodnych w Niemczech byłaby jeszcze większa, gdyby lokalne

zarządy kolejowe nie ustanawiały, jak się to często dzieje, ze względów konkurencyjnych wyjątkowych taryf dla towarów masowych.

Przy końcu artykułu odpiera wreszcie autor zarzut, jakoby drogi wodne służyły tylko celom wielkich miast i centralizowały cały ruch, podnosząc, że z wielkich ofiar, jakie ponoszą miasta na wykonanie urządzeń przeładowniczych jak portów itd., korzysta również i daleka okolica. Na Łabie np. węgiel dochodzący do Targan rozwożą włościanie furami na odległość 4 mil od rzeki, choć najbliższa stacya kolejowa leży w odległości 2 km od miejsca, gdzie węgiel ma być dowieziony.

Artykuł stara się wykazać, że w Niemczech sfery agrarne, zwalczając drogi wodne, nie popierają należyście interesu ogólnopństwowego, lecz prowadzą zasłanią błędną politykę.

Dr. M. M.

— Ostatni zeszyt *La Houille Blanche* (Nr. 7) przynosi szczegóły projektu zakładu wodnego na Rodanie, który wyzyska spad wody pomiędzy Génissiat a granicą szwajcarską. Zakład jest jednym z ogólnie planowo budowanej drogi wodnej pomiędzy morzem Śródziemnym a jeziorem Genewskim. Spad Rodanu na terytorium szwajcarskiem jest wyzyskany w dwóch zakładach La Coulouvrenière (3.7 m) i Chèvre (8.5 m), reszta spadku będzie zużyta w projektowanym zakładzie (10 m) La Plaine, a 7 km długa przestrzeń graniczna pomiędzy Szwajc. a Francją na dalszym zakładzie o 8 m spadku. Poniżej stopnia w Génissiat staną jeszcze 4 mniejsze lub jedna większa zaporą, która złączy już obecnie skanalizowaną część Rodanu koło Lyonu (zakład w Jons) ze stopniem w Génissiat. Cała droga będzie wybudowana na statki pojemności 600 t.

Zakład wodny w Génissiat będzie największym tego rodzaju w Europie, a nawet w świecie. Projekt przedstawiony przez inż. Harlet-Blondel-Mühl w r. 1905 radzie miasta Paryża, poddany ocenie przez osobno w tym celu utworzoną komisję, został przez nią przychylnie zaopiniowany. Zakład polega na postawieniu zapory dolinowej 76 m wysokiej, ponad poziom wody, a z fundamentami przeszło 100 m wysokiej. Zapora pozwoli wyzyskać spad 67—69 m zależnie od stanu wody, a magazynując 50 mil.  $m^3$  na 23 km długim i 380 ha powierzchni mierzącym zbiorniku, podnieść min. przepływu z 94—113  $m^3/sek$ , na min. 120  $m^3/sek$ , przyczem max. obniżenia poziomu wody w zbiorniku wyniesie 3.96 m. Objętości wody wyznaczone jako średnia z 9 ciu lat są następujące:

10 dni <	120 $m^3/sek$
38 „	140—160 $m^2/sek$
38 „	160—180 „
23 „	180—200 „
35 „	200—240 „
28 „	240—300 „
53 „	300—400 „
43 „	400—500 „
49 „	500—600 „
20 „	< 600

Podczas najniższych stanów będzie się produkcya siły stosowała do zapotrzebowania na siłę i światło; i tak będzie:

przez 12 godz. na dobę 30 000 kw = 40 800 HP tj. 60  $m^3/sek$   
„ 8 „ „ „ 60 000 „ = 81 600 „ „ 120 „  
„ 4 „ „ „ 150 000 „ = 204 000 „ „ 300 „

Całość produkowanej energii wyniesie w ciągu roku średnio 1292 mil. *kwg* równoważnych 1.5 mil. tonami węgla spalonych pod kotłami. Siła przeniesiona będzie w przeważnej części do Paryża, odległego na 500 km, reszta zużyta na cele elektro-chemiczne.

Zapora stanie na wapieniu Jurajskim, którego położenie pod dnem rzeki dokładnie ustalono zapomocą szeregu wierceń. Mur zbiornikowy szeroki u dołu na 76 m, we fundamencie na 96·50 m, od strony wody będzie chroniony szczelną ścianą wyłożoną płytami żelaznymi, spojenymi na miejscu budowy. Długość zapory w koronie 120 m, w fundamencie 40 m, kubatura 225 000 m<sup>3</sup>, natężenia maksymalne

	pełny	pusty zbiornik
od wody	9·08	17·20 kg/cm <sup>2</sup>
„ odpływu	15·87	0·72 „

Fundowanie wykonane w ten sposób, że najpierw będą bite 4 sztolnie obiegowe dla przepuszczenia wody, poza miejsce budowy, potem wysypana tama przez całą szerokość rzeki dla skierowania wody w tunel, w ochronie tej tamy wykonane będą dwa 10 m szerokie mury ochronne, fundowane pneumatycznie i w ochronie tych murów wykonany fundament muru zbiornikowego.

Po prawym brzegu będzie kanał roboczy 8 m głęboki, 60 m szeroki, zakończony służą upustową zamkniętą 4 zastawami Stoneya; odpływ z pod służy 110 m długi wykonany w stopniach ciętych w skale. Z kanału roboczego prowadzą 24 przewody na 24 grupy turbinowe po 10 000 kw każda. Max. siła dająca się wyprodukować, wynosić będzie zatem 240 000 kw czyli 326 000 HP. Stacja transformatorowa stanie w osobnym budynku ponad kanałem roboczym.

Poza kanałem będzie wybudowany mechaniczny wyciąg na statki 600 t. *Pomianowski.*

## RECENZYE I KRYTYKI.

**Karol Remy.** „Die Grössenebestimmung reiner Versand- und Empfangsschuppen“ (83 str., 33 ryc., Wiesbaden 1910).

Autor zebrał w literaturze znajdujący się materiał jak i rezultaty swoich poszukiwań i podał zasady, jakimi się kierować należy przy oznaczeniu wielkości magazynu. Widzimy tu przedewszystkiem, że największy ruch magazynowy dzienny przewyższa średni o 30, a nawet 50%. Przy obliczaniu wymiarów należy zatem uwzględnić największy ruch. Wystarczy w obliczeniach przyjęcie przeciętne powierzchni składu 10 m<sup>2</sup> na 1 tonę towarów. W magazynach nadawczych, będących w bezpośrednim połączeniu z torami należy magazyny tak zakładać, by pojemność ich wynosiła 25% maksymalnego dziennego ruchu towarów nadawanych. W magazynach można tylko 60% powierzchni liczyć na składowiska towarów, gdyż reszta przypada na chodniki i drogi dla wózków.

Oprócz tych ogólnych postanowień, zawiera książka szereg drobnych szczegółów, które zwracają na siebie uwagę. Autor podaje potrzebne powierzchnie do składowania 48 różnych gatunków towarów przesyłanych w drobnych ilościach. Widzi się z tego, że powierzchnia magazynu potrzebna pod 1 tonę towaru waha się między 105 m<sup>2</sup> a 0·64 m<sup>2</sup>, w najniekorzystniejszym przypadku rozchodzi się o rowery, a w przeciwnym o ciężkie skrzynie żelazne.

Zestawienia zawarte w dziele czynią je poczytnym nie tylko przez inżynierów konstruktorów, ale i zawodowców magazynów i składów. *A. W. Krüger.*

## ROZMAITOŚCI.

— **Konkurs.** Delegacja architektów polskich i Komitet wystawy architektonicznej w r. 1912 w Krakowie, w porozumieniu i z materialną pomocą gminy

m. Krakowa, pragnąc uzyskać szereg projektów pojedynczych oraz grup domów mieszkalnych o różnorodnych typach, mogących powstać na rozszerzonym obszarze Wielkiego Krakowa lub innych miast polskich, rozpisuje w tym celu konkurs architektoniczny na 5 typów domów o różnych przeznaczeniach. Nagrody po 1000 i 500 K, wynoszą razem 7500 K.

Liczne obesłanie tego konkursu jest ważne także z tego powodu, iż nadesłany materiał służyć będzie jako główny dział wystawy architektonicznej w r. 1912, która się odbędzie podczas VI Zjazdu Techników polskich w Krakowie.

Szczegóły konkursu i skład sądu zawiera broszura, którą rozsyła Komitet wystawy architektury (Kraków, Wolska 40) i Koła architektów w Krakowie, Lwowie i Warszawie.

— **VI Zjazd inżynierów i architektów** odbędzie się w Wiedniu w czasie od 12 do 17 grudnia b. r.

Program i szczegóły Zjazdu zawiera dołączony do poprzedniego numeru nr. 1 Organu zjazdu, wydany w d. 15 września b. r.

— **O budowę kanałów.** Przy udziale posłów do parlamentu i sejmu, prezydium miasta, wybitnych przedstawicieli polskiej techniki i tłumnie zgromadzonej publiczności, odbył się w d. 2 b. m. w sali ratuszowej miasta Lwowa wiec zwołany przez Kraj. Towarzystwo wyzyskania sił wodnych, na którym po doskonałym referacie inż. Maślanki i wyczerpującej dyskusji zapadły następujące rezolucje:

„Zgromadzeni na wiecu 2 października 1911 we Lwowie obywatele kraju uważają budowę dróg wodnych i regulację rzek, które zostały zapewnione krajową ustawą państwową z 11 czerwca 1901, za pierwszorzędną dzieło ekonomiczne, od którego przeprowadzenia zależna jest gospodarcza przyszłość kraju, — i polecają Prezydium wiecu, ażeby się odniosło do prezydium rady ministrów i prezydium Koła polskiego w Radzie państwa z usilnym żądaniem:

1. ażeby bezzwłocznie rozpoczęto budowę kanału galicyjskiego między Dziedzicami a Krakowem na przestrzeni Zator-Samborek, dla której konsens wodnoprawny w marcu 1909 został wydany i grunta wykupione, — a to na rachunek kredytu 30 milionów kor., przeznaczonego na budowę dróg wodnych w Galicji w pierwszym okresie budowy 1904 do 1912,

2. ażeby jak najrychlej przeprowadzono rewizję trasy kanału od Zatora do Dziedzic, tudzież polityczną reambulację kanału od Krakowa do Samborka i od Zatora do Dziedzic,

3. ażeby dyrekcya budowy dróg wodnych przystąpiła bezzwłocznie do opracowania szczegółowego projektu kanału spławnego od Wisły w Krakowie do Sanu w Jarosławiu i do spławnej przestrzeni Dniestru z odgałęzieniem do Lwowa,

4. ażeby w projekcie ustawy, która ma zabezpieczyć kredyt na budowę dróg spławnych i regulację rzek w dziesięcioletnim okresie od r. 1913 do 1922, zapewniono odpowiednie fundusze na budowę kanału Wisła-Dniestr, gdyż dopiero po zbudowaniu tej przestrzeni kanału środkowa i wschodnia część kraju skorzysta z taniej komunikacji wodnej“.

— **Zakłady Kruppa** spotrzebowały w r. 1910 około 3 milionów ton węgla, a same huty w Essen przeszło 17 milionów m<sup>3</sup> wody i blisko 19 milionów m<sup>3</sup> gazu świetlnego, w czem je tylko 10 zakładów gazow. w Niemczech przewyższyło. Huty te posiadają 40 000 lamp żarowych, 3063 łukowych i około 3000 elektromotorów; zakłady elektryczne dały 48 milionów kilowatogodzin. We wszystkich zakładach było z górą 69 000 ludzi zatrudnionych, z czego w Essen 37 000

w kopalniach ok. 10 000. Przeciętna płaca dzienna wynosiła w Essen 5 51 m. \*

— **Odlew podstawy młota parowego** (szaboty) w pewnej hucie styryjskiej opisuje inż. Böhler. Dla nowego młota parowego o ciężarze głowicy 15 t odlewano podstawę o ciężarze 310 t w jednym kawałku. Formę zbudowano na fundamencie, na którym podstawa miała stanąć, do topienia żelaza użyto 3 pieców Martina o pojemności łącznej 38 t żel. opodal stojących, połączonych długą rynną z formą i jednego pieca kupolowego. Pierwsze naboje wiano ze wszystkich trzech pieców tuż po sobie, aby formę rozgrzać, następnie wypuszczano je kolejno co pół godziny z każdego pieca Martina, doprowadzając w międzyczasie mniejsze ilości z pieca kupolowego, aby utrzymać masę w dostatecznej płynności, nadto dodawano termitu dla podwyższenia temp. zwłaszcza w kątach formy. Odlew trwał 47 godzin w formie otwartej, poczem ją nakryto górną częścią i w ciągu trzech następnych dni dopełniano ją z pieca kupolowego, w miarę kurczenia się płynnej masy. Po 14 dniach żelazo stężało na powierzchni i można było stopniowo rozbiierać formę, po 48 dniach, odlew był z formy oswobodzony. (*Stahl u. Eisen* nr. 30 str. 1205). \*

— **Wydobywanie okrętu wojennego St. Zjed. „Maine“** który wskutek niewyjaśnionej eksplozji zatonął w porcie Hawanny w d. 15 lutego 1898 przed wybuchem wojny z Hiszpanią, postąpiło o tyle naprzód, że okręt otoczono szczelnem ogrodzeniem złożonem z 20 stalowych cylindrów o średnicy 15 m i z przestrzeni nad nim będącej wypompowano wodę do głębokości 10 m i pozostaje jeszcze 4 m, by go osuszyć. Okręt jest pokryty mułem, który również trzeba usunąć. Do pompowania służą dwie pompy odśrodkowe ustawione na pływającym pontonie w środku zagrody. Jedna z nich wyrzuca na minutę 18 000 litrów wody, druga 11 200; poruszane są elektromotorami. O istotnem wydobyciu okrętu niema mowy, będzie on rozebrany na kawałki, przyczem przecinanie tlenem znajdzie obszernie zastosowanie. Stalowy maszt okrętu wazący 10 ton przewieziono do Waszyngtonu, gdzie stanie na narodowym cmentarzu nad grobem marynarzy, którzy utracili życie wskutek eksplozji. \*

— **Nowy balon Zeppelin'a „Schwaben“** ma długość 140 m, a średnicę 14 m. Do popędu służą trzy 150-konne motory benzynowe i przy pełnej swej sile nadają mu chyżość 19·2 m/s; przy użyciu tylko 2 motorów chyżość wynosi 16·5 m/s. \*

— **Szybkie i bez przerw długotrwałe jazdy w Anglii, Francji i Niemczech w r. 1910.** Anglia posiadała 16, Francja 7, Niemcy 7 linii kolejowych dłuższych nad 80 km, na których wedle rozkładów jazdy szybkość jazdy wynosiła nad 64 km/godz. — W Anglii jest 11, we Francji 10, a w Niemczech 9 linii kolejowych ponad 160 km długich, które przejeżdżają pociągi bez zatrzymywania się. Najwydatniejsze są linie kolejowe w Anglii, które posiadają urządzenia do pobierania wody w czasie jazdy — jest tam 7 takich linii, nad 256 km długich, które się przejeżdża bez zatrzymywania pociągu. Największą przestrzeń bez zatrzymywania się przejeżdżają pociągi na kolei „Great Western“ na 360 długim szlaku z Paddington do Plymouth. We Francji najdłuższa przestrzeń, którą się przejeżdża bez zatrzymywania z Chartres do Thonars jest 263 km, a w Niemczech z Berlina do Hanoweru 253 km długo.

Te długotrwałe jazdy na kolejach angielskich posiadają chyżość 80 km/godz., najwyżej 91 km/godz., na kolejach francuskich 80 km/godz., a najwyżej 94·7 km/godz., a na kolejach niemieckich chyżość ta tylko w dwóch wypadkach przekracza 80 km/godz.

Najwyższe chyżości jazdy zostały osiągnięte w Anglii na 71 km długiej linii Darlington-York t. j. 98·42 km/godz., we Francji na 153 km długiej linii Paryż - St. Quentin t. j. 98·88 km/godz. i w Niemczech na 161·6 km długiej linii Berlin-Hala 88 km/godz. K.

— **Kolej linowa do Tersato obok Rjeki.** Nad kroacką dzielnicą Rjeki Suzakiem leży góra Tersato z ruinami starego kastelu, skąd się rozciąga wspaniały widok na Quarnero, Abazię, Lowranę, wyspy Veglia, Cherso i Lussin, jakoteż na Monte Maggiore i Dynarskie Alpy. Na tę górę ma być w r. b. wybudowana kolej linowa, na górze urządzona restauracya, pokoje gościnne i wieża obserwacyjna. Komisyja obchodowa odbyła się jeszcze w lutym r. b. K.

## SPRAWY TOWARZYSTW.

Wydział główny wydał następującą odezwę do Kolegów:

Z początkiem listopada b. r. rozpoczyna się jak corocznie — sezon odczytowy w naszym Towarzystwie.

Uważając ożywienie ruchu naukowego za jedno z najważniejszych naszych zadań, staramy się, by na zebraniach odczytowych poruszano tematy, zapoznające szerszy ogół z najważniejszymi zdobyczami techniki i przemysłu, nie zapominamy również o zagadnieniach związanych z naszym stanem i z życiem ekonomicznem naszego kraju, słowem pragniemy, aby omawiano u nas wszelkie sprawy, obchodzące ogół techników polskich.

Osiągnąć to można tylko przy współdziałaniu szerszego grona Kolegów, pracujących w nauce czy przemyśle. Tem kierując się, zapraszamy Kolegów do zgłaszania odczytów o dowolnie obranym temacie z uwzględnieniem następujących warunków:

1. termin ścisły odczytu wyznacza komisya odczytowa w porozumieniu z prelegentem,

2. odczyty odbywają się w lokalu Towarzystwa (Lwów, Zimorowicza 9) w każdą środę (z wyjątkiem świąt) od listopada do maja włącznie — o godz. 7 wieczorem,

3. ze względu na dyskusję po odczytaniu, wskazane jest, aby sam odczyt nie trwał dłużej nad  $\frac{3}{4}$  — 1 godz.,

4. pragnąc, aby pozostał trwały ślad z odczytów, upraszamy usilnie o nadsyłanie nam obszernego streszczenia wykładu, o ile wykład nie będzie drukowany w całości w *Czasopiśmie Technicznem*,

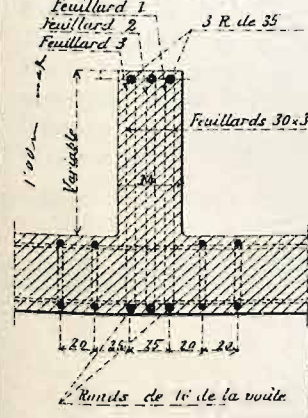
5. do dyspozycyi prelegenta posiadamy skioptykon, pozwalający rzucać obrazy świetlne na ekran z klisz 8/8, 8/10·5 i 9/12.

### OD REDAKCYI.

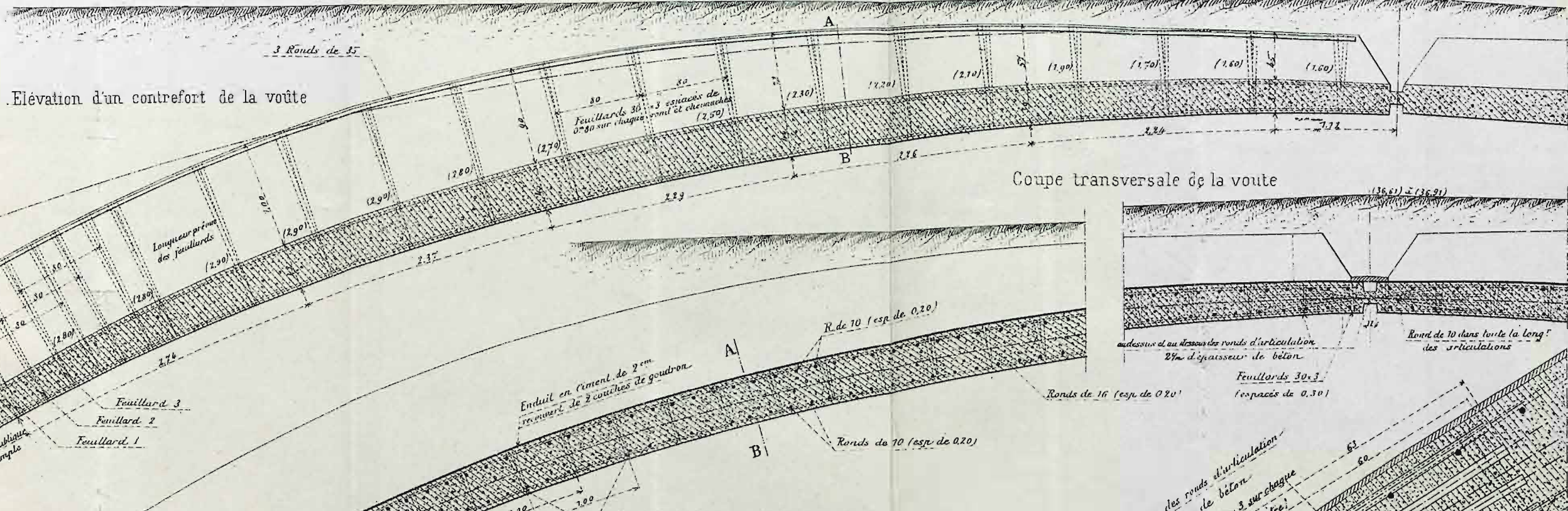
Do dzisiejszego numeru dołącza się tablicę XXVII do artykułu Dr. Balickiego p. t.: „O połączeniach gibkich“.

# COUVERTURE D'UNE PARTIE DU CANAL S<sup>T</sup> MARTIN, A PARIS par une voûte en béton armé à trois semi-articulations

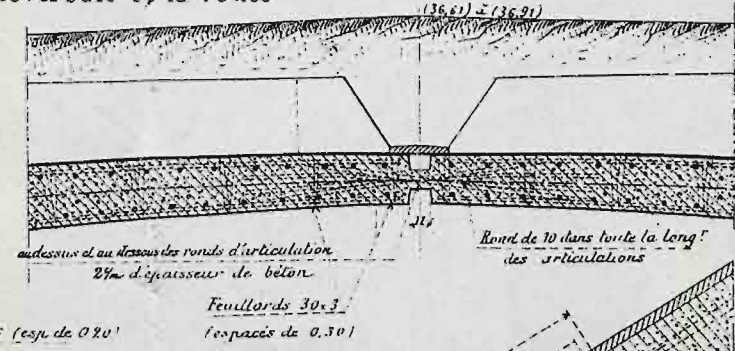
Coupe d'un contrefort par AB de la fig 4



Elevation d'un contrefort de la voûte

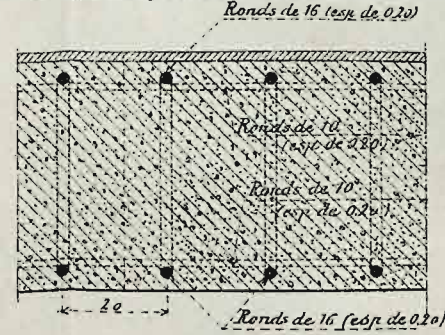


Coupe transversale de la voûte

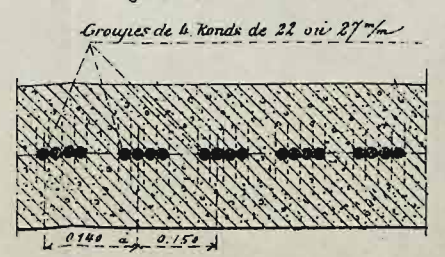


Détails des armatures

Coupe longitudinale suivant AB



Coupe longitudinale des articulations



Détails des articulations a la naissance de la voûte

