

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom LV.

Warszawa, dnia 13 listopada 1917.

№ 45 i 46.

TREŚĆ. Czopowski H. Zadania i metody matematyki wielkości przybliżonych [dok.]. — Boczkowski C. Zużytkowanie produktów ubocznych otrzymywanych w niektórych gałęziach przemysłu spożywczego [c. d.]. — Mościcki K. Koła sprężynowe [c. d.]. — Z towarzystw technicznych. — Wspomnienia pośmiertne.

Architektura. Podstawy prawne do sporządzania i urzeczywistniania planów zabudowań. — Sprawy bieżące i rozmaiteści.

Komunikacje. Sadkowski A. Kilka uwag w sprawie przeładunkowej. — Klamborowski Z. Bruk jako płyta [dok.].  
Z 11-ma rysunkami w tekście.

## Zadania i metody matematyki wielkości przybliżonych.

Napisał H. Czopowski, inż.

(Dokończenie do str. 358 w № 43 i 44 r. b.)

Dr. Hort<sup>31)</sup> na str. 150-ej stosuje wzór paraboliczny do obliczenia liczbowego ruchu korbowału maszyny parowej; obliczenie to przedstawia się bardzo przejrzysto we wszystkich szczegółach.

Różnica pomiędzy tymi wzorami a wzorami, wyprowadzonymi poprzednio dla bezpośredniego całkowania funkcji jest ta, że w danym razie mamy niewiadomą  $\Delta y$  tak po lewej jak i po prawej stronie równania; jest to przypadek, z którym już spotkał się przy obliczaniu pierwiastków danych równań — jest to metoda iteracji, zastosowana do obliczania całek danego równania różniczkowego. Obrawszy drogę iteracji, możemy tworzyć nowe metody obliczania całek przybliżonych i zamiast szukania bezpośrednich wzorów możliwie dokładnych, możemy stosować wzory mniej dokładne i następnie poprawiać je metodą iteracji; tą metodą posługuje się sposób wykreślny całkowania.

W celu obliczenia sposobem wykreślnym krzywych całkowych danych równań różniczkowych pierwszego rzędu, wykreślimy najpierw w danym punkcie  $(x_0, y_0)$  styczną, obliczoną z danego równania różniczkowego, i przyjmijmy jak poprzednio, że następny punkt leży na tej stycznej i na rzędnej  $x = x_1$ . Z otrzymanej w ten sposób wartości  $y_1$ , oraz z obranej  $x_1$  obliczymy z danego równania położenie stycznej w tym punkcie  $(x_1, y_1)$  i następnie w ten sposób postąpimy w celu wyznaczenia następnego punktu  $(x_2, y_2)$ . W ten sposób wykreśloną krzywą całkową będziemy uważali za pierwsze jej przybliżenie i równanie jej oznaczymy symbolem  $y = f_1(x)$ , gdzie znaczek 1 przy  $f$  wskazuje, że to nie jest właściwa funkcja całkową, lecz funkcja inna, zbliżona do niej; jeżeli tę wielkość podstawimy w równanie różniczkowe, to otrzymamy równanie  $\frac{dy}{dx} = f'[x, f_1(x)]$ , które

wyraża z pewnym przybliżeniem krzywą różniczkową szukanej krzywej całkowej; postępując w ten sposób dalej, t. j. — metodą iteracji, wykonaną w danym razie wykreślnie, dojdziemy do coraz dokładniejszych krzywych całkowych. Są sposoby, które prędzej doprowadzają do wykreślenia dokładniejszych krzywych całkowych, niż wskazany sposób; sposoby te jednakże polegają zawsze na względnie dowolnych założeniach, prowadzących do przybliżonych wyników, które następnie poprawiają się metodą iteracji.

Sposoby tu wskazane tak analityczne jak i geometryczne, można zastosować do obliczenia całek równań różniczkowych z wielu niewiadomymi, oraz równań wyższych rzędów.

Ze szczególnych sposobów w całkowaniu równań różniczkowych przytoczę pewien sposób wykreślenia krzywej całkowej równania różniczkowego drugiego rzędu. Równanie różniczkowe jest dane np. w postaci analitycznej  $\frac{d^2y}{dx^2} = f''(x, y, \frac{dy}{dx})$ , oraz dane są współrzędne  $(x_0, y_0)$  punktu początkowego nieznannej krzywej całkowej  $y = f(x)$ , wraz ze styczną w tym punkcie, określoną wartością  $\frac{dy}{dx} \Big|_{x=x_0, y=y_0}$ ; mając

te wielkości, obliczymy ze znanego wzoru na promień krzywizny w punkcie  $(x_0, y_0)$  i wykreślimy nim cząstkę łuku; łuk ten przedstawiać będzie z pewnym przybliżeniem część łuku szukanej krzywej całkowej; następnie obierzemy na tym łuku w bliskości punktu  $(x_0, y_0)$  nowy punkt; wykreślimy w nim styczną do krzywej całkowej, która z pewnym przybliżeniem jest również styczna do koła krzywizny; obliczymy promień krzywizny w tym nowym punkcie i wykreślimy tym nowym promieniem nową cząstkę łuku. Postępując tak dalej określimy krzywą całkową z łuków kół krzywizny w podobny sposób, w jaki wykreśliliśmy ze stycznych krzywą całkową równania różniczkowego pierwszego rzędu. Obliczenie tego rodzaju przeprowadzone w szczegółach jest podane w<sup>32)</sup>.

W podobny sposób można wykreślić tor punktu materalnego swobodnego, znajdującego się w danym polu sił; z prędpieszenia bowiem i początkowej prędkości obliczyć można promień krzywizny toru (równanie siły odśrodkowej), następnie obliczyć można z równania siły stycznej następnego jego położenie po upływie czasu  $\Delta t$  i postępowanie to powtarzać. Więcej szczegółowe wskazówki do tego obliczenia podane są w<sup>33)</sup> w tomie II na str. 53.

Do pewnych szczególnych badań można zastosować następujący sposób określenia całki, który stosuje F. Klein i Sommerfeld<sup>29)</sup> (na str. 559, równ. 11-te) w celu obliczenia ruchu precesyjnego i nutacyjnego giroskopu. Jeżeli mamy np. równanie  $\frac{d^2y}{dx^2} = f''(x, y)$ , to współrzędne punktów przegięcia krzywej całkowej  $f(x, y) = 0$  powinny zaspokoić równanie  $f''(x, y) = 0$  (w punktach bowiem przegięcia  $\frac{d^2y}{dx^2} = 0$ ); równanie to przedstawia przeto krzywą, na której leżą punkty przegięcia szukanej krzywej całkowej. Jeżeli odchylenia tej krzywej od krzywej przegięć są niewielkie, co można nieraz z warunków fizycznych wywnioskować, to  $f''(x, y) = 0$  może być uważana za pierwsze przybliżenie szukanej krzywej całkowej.

Metody matematyki wielkości przybliżonych, powinny znaleźć liczne zastosowania przy obliczaniu całek równań różniczkowych; rozwiązanie ich bowiem metodyczne przedstawia zwykle znaczne trudności. Dlatego też z uznaniem należy powitać kierunek, jaki rozwija się w matematyce (Poradnik dla samouków I, str. 386 § 5 i 9), opisywania właściwości funkcji całkowych z właściwości samych równań różniczkowych, nie szukając funkcji całkowych danego równania. Sposób ten stosujemy np. do zbadania ruchu wahadła kulistego (porówn. np.<sup>33)</sup>, II § 60), lub też do orzeczenia, czy ruch, przedstawiony przez dane równanie różniczkowe, jest okresowy czy też niepowrotny (porówn. np.<sup>33)</sup> II, str. 295).

### 12. Równania różniczkowe cząstkowe.

Ogólnych sposobów przybliżonego obliczenia całek równań różniczkowych cząstkowych nie spotkałem w odpo-

<sup>31)</sup> W. Hort. Die Differentialgleichungen des Ingenieurs. Springer. 1914.

<sup>32)</sup> Ztf. f. Mathem. u. Physik 1916 r., str. 90, R. Rothe: Zur graphischen Integration v. Differentialgleich. zweiter Ordn.

<sup>33)</sup> Mechanika teoretyczna, inż. H. Czopowski.

wiedniej literaturze, spotkałem tylko pewne szczególne obliczenia.

C. Runge<sup>34)</sup> np. podaje obliczenie równania

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = C,$$

wyrażającego naprężenia pręta o przekroju krzyżowym, pracującego na skręcanie; sprawdza następnie dokładność otrzymanych wyników i wykreślił unacznie powierzchnię odkształceń, t. j.—funkcję całkową. Zadanie tego rodzaju nie daje się rozwiązać metodycznie ze względu na dowolność postaci przekroju, a jak w danym razie również ze względu na postać jego krzyżową.

K. Heun (Die kinetischen Probleme der wissenschaftlichen Technik, str. 114) pisze w tej sprawie, że opracowanie odpowiednich metod jest możliwe według wskazówek, danych w dziełach Euler'a, Lagrange'a i Fourier'a.

Całkowania przybliżone równań różniczkowych prowadzą z jednej strony drogą bezpośrednią i najkrótszą do wyników liczbowych, które mają na celu większość obliczeń technicznych; z drugiej strony usuwają wszystkie trudności matematyki ścisłej, z którymi uporeczywie walczą matematycy.

### 13. Przybliżony rachunek waryacyjny.

Rachunek ten polega wogóle na znalezieniu funkcji (nie pewnej wartości, jak to bywa w zadaniach na minima i maxima), która odpowiada pewnym danym warunkom maximum lub minimum. Zagadnienia tego rodzaju w technice są bardzo liczne; trudności jednakże formalne, jakie nasręca obliczenie takiej funkcji, zmuszają do omijania tych zagadnień. Matematyka wielkości przybliżonych ułatwiła tę metodę; Ritz w *Crelles Journal* r. 1908 podaje sposób, według którego odnalezienie funkcji, odpowiadającej danym warunkom, zostaje zastąpione obliczeniem nieznanymi współczynnikami dowolnie lecz odpowiednio obranej funkcji. W tym celu przyjmuje on, że szukana funkcja jest sumą iloczynów z nieokreślonych narazie lecz stałych dla danego zadania współczynników i z takich funkcji, któreby czyniły zadość danym warunkom granicznym a resztą dowolnych. Wynik tego obliczenia jest oczywiście przybliżony, zależy bowiem od ilości i trafności obranych funkcji.

Lorenz „*Technische Elasticitätslehre 1913*“ stosuje ten sposób do obliczenia odkształceń brył sprężystych; opierając się na twierdzeniu teorii sprężystości, że odkształcenia układów sprężystych są takie, że praca naprężeń łącznie z siłami zewnętrznymi jest minimum. Rozwiązanie w ten sposób postawionego zadania należy do rachunku waryacyjnego; Lorenz jednakże rozwiązuje je jako zadanie na zwykłe minimum.

<sup>34)</sup> *Ztf. f. Mathematik u. Physik*, B. 56, 1908, str. 225. C. Runge. Ueber eine Methode die partielle Differentialgl.  $\Delta u = 0$  numerisch zu integrieren.

### Zakończenie.

Matematycy ostatnich czasów rozwijają swą naukę w kierunku formalnym, starają się oni możliwie jak najszerszej uogólniać jej pojęcia i nadać jej metodom możliwie ścisłą pod względem logicznym postać. Chociaż postępowanie takie odrywa przedmiot rozpatrywań matematyki od zjawisk rzeczywistych i może nawet tamuje jej rozwój, nie można jednakże powiedzieć, ażeby niedoprowadzało ono do wyników realnych. Przez uogólnienie np. liczby naturalnej, doszliśmy do pojęcia mniej realnego, jakim jest liczba niewymierna, a nawet—do zupełnie nie realnych pojęć jakimi są liczby zespolone i kwaterniony; jednakże wycieczki te umysłu ludzkiego poza zwykłą realność doprowadziły do pojęcia i do teorii wektorów, która jest wyrazem realnego przebiegu pewnych zjawisk fizycznych. Nie odmawiając przeto matematyce oderwanej stanowiska odrębnego jako nauki, która na podstawie zdobytych już metod postępowania, rozwijać się może sama w sobie i szuka następnie realnych obrazów dla swych wyników, powinniśmy jednakże uważać ten kierunek, jako jeden z kierunków, na jakie matematyka się dzieli; a oddzielnym kierunkiem powinien być ten, który bezpośrednio zaspakaja w formie praktycznej wymagania realne życia naszego.

Inżynier konstruktor wymaga od metod matematycznych, ażeby doprowadzały go drogą najprostszą do liczbowych rozwiązań postawionych zadań. Wzory przeto nierozwinięte, w postaci np. całkowej lub różniczkowej, lub w postaci równań nierozwiązalnych, nie wystarczają dla nauk technicznych; bez użytku dla technika jest np. równanie, którego pierwiastków nie można obliczyć; na niewiele przyda mu się funkcja, wyrażająca pewien związek pomiędzy zmiennymi, gdy nie może on z niej „wyczuć“ tego związku; niezaspakaja go nawet zestawienie liczbowe tych zmiennych, chce on bowiem „widzieć i czuć“ ten związek, a przeto często interesuje się nie tyle jego ścisłością, ile zależnością przybliżoną.

Wobec ważności, jaką posiada matematyka w naukach technicznych i wobec ciągłych nowych zagadnień, jakie technika jej nasuwa, matematycy powinni zwrócić baczną uwagę na potrzeby nauk technicznych i przystosować jej metody do tych potrzeb.

Matematyka powstała na tle potrzeb realnych i z tej dziedziny czerpała swe tematy, tak też i nadal czerpać jej powinna z tego źródła i zaspakajając potrzeby, jakie nasuwa rozwój kultury ludzkiej<sup>35)</sup>.

<sup>35)</sup> Wybitniejszymi rzecznikami tej idei są, między innymi, w Niemczech: F. Klein, K. Heun, H. Lorenz, w Rosji zaś — Czebyszew. Dwaj pierwsi zarzucają nowoczesnym matematykom, że porzucili badania działy matematyki wielkości przybliżonych, której podstawy dali, ich zdaniem, Poncet, Euler, Laplace, Gauss i wielu innych matematyków, którzy jednocześnie byli twórcami różnych działów matematyki oderwanej. H. Lorenz wypowiada (*Mechanik*, str. 616) przeświadczenie, że zbliżamy się do okresu pracy naukowej, w którym wyszkoleni w matematyce przedstawiciele teorii i w praktyce będący inżynierowie się zbliżają; co wróży powodzenie tak dla nauki jak i dla techniki. W tenże sposób, lecz o wiele wcześniej wyraża się rosyjski matematyk Czebyszew.

## Zużytkowanie produktów ubocznych, otrzymywanych w niektórych gałęziach przemysłu spożywczego.

Odczyt wypowiedziany na posiedzeniu technicznym Stowarzyszenia Techników w Warszawie w d. 9 marca i 18 maja r. 1917 przez Czesława Boczkowskiego, inż. techn.

(Ciąg dalszy do str. 327 w № 39 i 40 r. b.)

Piekarstwo ma na celu przerabianie mąki z rozmaitego zboża zapomocą pewnej przemiany jej chemicznych i fizycznych własności na produkt—chleb, któryby po zżuciu i zwiżeniu śliną łatwo dał się strawić. W tym celu przygotowaną masę ciasta utrzymuje się w tak wysokiej temperaturze (temperatura skórki 210° C. do 275° C., w środku bochenka do 100° C., ogólna ciepłota pieca do 300° C), żeby mąka przeszła w kłajster, ciasto zaś powinno się wzdąć i przybrać po upieczeniu pulchność gąbczastą, powierzchnia chleba powinna utworzyć skórkę twardawą, przez co chleb

może się dłużej przechowywać. Pomyślny wynik zabiegów osiąga się zależnie od składu chemicznego mąki, z której sporządzamy pieczywo i zawartości glutenu.

Przy bliższym poznaniu piekarstwa oceniono należycie gluten, który z dobrym wynikiem daje się zużyć na żywienie dla człowieka. Z pszenicy i żyta otrzymujemy pieczywo najlepsze. Do rozdymania ciasta i rozpulchniania całej masy służy fermentacja alkoholowa, którą się wywołuje przy pomocy drożdży piekarskich górnych lub specjalnego zaczynu chlebowego, składającego się z drożdży różnych

i bakterii kwasu mlecznego i octowego. Kwas mleczny szczególnie wpływa na rozpuszczenie glutenu. Rozróżniamy setki bakterii wywołujących fermentację chlebową, wybór jednak zaczynu zależy od wiedzy piekarza.

Chociaż sporządzenie pieczywa odbywa się według ściśle określonych planów, to jednak wiedza w piekarstwie i opieka społeczna nad tą najważniejszą, oniemal gałęzią przemysłu spożywczego są decydujące. Inżynier Mikini powiada: „gdy w piwowarstwie i gorzelnictwie pracują odpowiednio przygotowani inżynierowie technolodzy, piekarstwem kierują niepiśmienni majstrowie, co wpływa ujemnie na rozwój piekarstwa“.

*Statystyka piekarni w Europie do wojny europejskiej, w r. 1912. [(26). Str. 516].*

Wyszczególnienie	Liczba piekarni w mieście	Liczba piekarni w państwie
W Warszawie . . . . .	260	—
1) W Rosji . . . . .	—	140 000
w Piotrogradzie . . . . .	450	—
„ Moskiewie . . . . .	500	—
2) W Niemczech . . . . .	—	90 000
(w piekarniach niemieckich pracuje 200 000 pracowników).		
3) W Austrii . . . . .	—	80 000
w Wiedniu . . . . .	675	—
4) W Bośni i Hercegowinie . . . . .	—	100
5) We Francji . . . . .	—	60 000
6) W Anglii . . . . .	—	25 000
7) We Włoszech . . . . .	—	15 000
8) W Hiszpanii . . . . .	—	8 000
w Madrycie . . . . .	280	—
9) W Szwajcarii . . . . .	—	4 000
10) „ Holandii . . . . .	—	3 000
11) „ Belgii . . . . .	—	2 000
12) „ Norwegii . . . . .	—	1 000

Profesorowie A. Długoszewski i J. Horowski zgadzają się najzupełniej z tą opinią twierdząc, że: „Następstwem braku wiadomości piekarskich jest słaby rozwój piekarstwa, co nie pozwala wyczerpać korzystnie tej obfitości zbóż naszego kraju dla jego podniesienia materialnego“. Te głosy pełnych wiedzy piekarzy są dowodem, jak mało jest szkół oddanych na usługi piekarstwa. U nas niema ich wcale. Ogrom tej gałęzi przemysłu ilustruje statystyka piekarstwa. W Warszawie mieliśmy około 200 piekarni, w Królestwie Polskiem w r. 1912 mieliśmy 116 miast i 358 miasteczek, razem 474 ognisk, gdzie istniały piekarnie, łącznie przeszło 1000 piekarni, zatrudniających tysiące pracowników, którym się należy wiedza i opieka jako karmicielom milionowego ogółu spożywców, nie umiejących sobie zdać sprawy, kto winien, że chleb jest niesmaczny, czy rolnik dający źle oczyszczone zboże, czy młynarz mielący zboża bez oczyszczania, czy narzeczcie piekarz otrzymujący gotową mąkę, którą winien z całą pedanterią i wiedzą przerobić na pieczywo, które, jak obecnie, sprzedaje za bardzo wysoką cenę.

Piekarz—rozwagi producent i dobry obywatel potrafi z nienajlepszej mąki upiec dobre i strawne pieczywo, gdy prowadzi swój przemysł z wiedzą i poczuciem obowiązku obywatelskiego. Przejrzyjmy zestawienie składu chemicznego normalnych chlebów codziennego użytku (patrz tabl.).

Owe wahania w liczbach mówią same za siebie. Społeczeństwo, jeżeli chce swych członków karmić dobrym chlebem, winno przedewszystkiem nauczyć producentów wyrabiać odpowiedni produkt spożywczy, następnie zaprowadzić ścisłą kontrolę naukową, aby móżdż w każdym wypadku ujawnić niesumienne manipulacje skierowane często przy wyrobieniu pieczywa. W każdym innym kraju nie potrzebowałbym zaznaczać, że kontrola naukowa nad piekarniami powinna być powierzona wykształconym odpowiednio dobranym fachowcom, u nas, niestety, te tak proste, naporoz, wymagania potrzebują silnego podkreślenia.

Na zakończenie spojrzmy na zestawienie analiz chlebów wyjątkowych (patrz tabl. na str. 370).

*Skład chemiczny chlebów normalnych i pospolitych.*

№ porządkowy	Wyszczególnienie	Wody	Ciał białkowych	Tłuszczów	Ciał bezazotowych	Cukru	Drzewniaka	Popiołu
		%	%	%	%	%	%	%
1	Chleb żytni ośrodek . . . . .	46,40	9,10	0,60	8,20	1,40	—	—
	„    skórka . . . . .	12,40	12,70	0,50	16,00	4,20	—	—
2	Chleb żytni pospolity . . . . .	42,17	6,11	0,43	46,95	2,31	0,49	1,46
3	Chleb żytni . . . . .	49,64	8,68	0,34	38,43	—	1,92	1,00
4	Żytni bezotrubisty . . . . .	52,60	6,94	—	—	—	1,40	—
5	Permski ośrodek . . . . .	59,03	12,43	0,29	23,62	1,13	1,45	1,29
	„    skórka . . . . .	30,91	12,06	0,43	—	2,18	—	2,53
6	Żytni białostocki . . . . .	42,99	10,94	1,13	40,40	—	2,16	3,23
7	Żytni białostocki żołnierski . . . . .	41,27	11,94	1,18	40,11	—	2,42	3,08
8	Żytni niemiecki pospolity . . . . .	48,57	5,30	—	—	—	—	1,78
9	Żytni wiedeński . . . . .	31,93	8,30	0,33	55,11	1,46	0,97	1,90
10	Holenderski średni (Roos) . . . . .	37,05	8,25	3,37	41,82	7,51	0,89	1,11
11	Amsterdamski . . . . .	35,70	5,94	2,60	45,21	8,64	0,74	1,17
12	Francuski średni (Balland) . . . . .	35,30	6,26	0,44	59,00	—	0,83	1,17
13	Francuski żytni jasny . . . . .	40,00	4,05	0,29	54,50	—	0,44	0,72
14	Amerykański średni . . . . .	29,97	8,44	0,50	59,73	—	—	1,36
15	Chleb pszenny ośrodek . . . . .	40,60	6,70	1,00	49,20	2,50	—	—
	„    skórka . . . . .	13,00	9,50	0,60	73,20	3,60	—	—
16	Chleb pszenny lepszy . . . . .	35,59	7,06	0,46	52,56	4,02	0,32	1,09
17	„    pospolity . . . . .	40,45	6,15	0,44	49,04	2,08	0,62	1,92
18	Chleb pszenny średni sztuczny . . . . .	34,04	8,97	0,69	52,76	1,09	0,78	1,50
19	Chleb pszenny charkowski lepszy . . . . .	34,69	10,69	0,32	52,03	0,38	0,26	1,41
20	Chleb pszenny zwyczajny . . . . .	39,01	12,65	0,50	42,61	1,92	0,93	1,56
21	Chleb pszenny niemiecki ośrodek . . . . .	40,60	6,50	1,00	49,21	2,43	—	—
	„    skórka . . . . .	13,00	9,25	0,61	73,24	3,61	—	—
22	Chleb pszenny niemiecki sztuczny . . . . .	26,39	8,62	0,60	62,98	—	0,41	1,00
23	Chleb pszenny bośniacki (Strohmer) . . . . .	53,72	6,59	0,32	34,97	2,03	0,78	1,59
24	Włoski lepszy (Lorquato Gigli) . . . . .	40,72	7,18	—	—	—	—	1,12
25	„    średni (Koenig. T. I) . . . . .	35,80	7,81	—	—	—	—	1,43
26	Włoski gorszy . . . . .	43,64	7,95	—	—	—	—	1,24
27	Francuski pszenny . . . . .	—	6,50	0,50	—	—	—	1,00
28	Holenderski (Jürgensen) . . . . .	43,26	9,10	1,05	43,03	—	1,67	1,89
29	Angielski (Rosenheim) . . . . .	39,10	8,25	0,21	51,61	—	0,24	0,59
30	Amerykański (Atwater) . . . . .	31,19	9,16	1,56	57,27	—	—	0,84

## Skład chemiczny chlebów wyjątkowych, sporządzonych prawie normalnie.

№ porządkowy	Wyszczególnienie	Wody %	Ciał biał- kowatych %	Tłu- szców %	Różnych ciał bez azoto- wych %	Cukru %	Drzewni- ka %	Popiołu %
1	Galety owsiane szwedzkie (Dietrich)	10,80	6,69	—	69,84	—	9,40	2,50
2	" " niemieckie (Koenig)	11,87	12,06	2,60	58,58	5,83	5,35	3,71
3	Galety owsiane amerykańskie (Wood)	4,90	10,41	13,70	69,59	—	—	1,40
4	Galety jęczmienne bawarskie (v. Bibra)	11,78	5,44	0,50	73,35	3,90	4,85	—
5	Suchary jęczmienne	12,55	16,18	1,47	55,65	6,09	4,29	3,78
6	Chleb kukurydzowy francuski (Balland)	42,80	5,69	2,15	46,39	—	1,94	1,03
7	" serbski (A. Zoga)	57,48	4,97	1,76	33,97	—	1,65	0,67
8	" kukurydzowy skórka (A. Zoga)	26,60	8,40	1,87	60,00	—	1,96	1,87
9	" " ośrodek (A. Zoga)	55,42	4,56	0,88	37,89	—	0,68	1,17
10	" czysto glutenowy (Birnbaur)	8,47	76,37	2,00	10,53	—	—	2,63
11	" glutenowy + 10% mąki pszennej	8,40	74,50	1,80	—	12,70	—	2,60
12	" glutenowy + 25% mąki pszennej	27,49	15,69	0,21	20,58	—	0,98	2,05
13	" glutenowy z 75% mąki żytniej (Plagge)	38,40	9,09	0,09	—	50,58	—	1,84
14	" 0,5 mąki żytniej z 0,5 otrębów (Plagge)	35,04	5,95	0,85	—	55,98	—	2,18
15	" 2/3 mąki żytniej z 1/3 otrębów (Plagge)	36,34	5,81	0,67	—	55,12	—	2,06
16	" z samych miałkich otrębów	43,00	8,73	1,49	—	43,16	—	3,62
17	" kostny (z krochmalu i mączki kostnej)	10,00	11,32	—	—	65,68	—	29,30
18	" Dr. Pau Degener's Kraftbrot	30,75	11,27	0,28	53,39	—	1,57	2,74
19	" z krwią (Hauch)	—	—	—	—	—	—	—
20	" z albuminą	—	—	—	—	—	—	—
21	" z mąką mięsną skład mąki	10,48	72,06	12,42	—	—	—	4,88
22	" z mlekiem zbieranem	—	—	—	—	—	—	—
23	" z mlekiem zbieranem i kartoflami	—	—	—	—	—	—	—
24	" z serwatką słodką	36,17	7,28	0,67	53,81	—	0,42	1,67
25	" (Meissl) z twarogiem	36,11	8,60	1,07	50,85	—	0,42	2,92
26	" amerykański (New York Bread)	—	—	—	—	—	—	—
27	" " mleczny (Milkloaf)	—	—	—	—	—	—	—
28	" królewski (Queenbread)	—	—	—	—	—	—	—
29	" z melasem	—	—	—	—	—	—	—
30	" Boston Brownbread	—	—	—	—	—	—	—
31	" słodki i pszenny	—	—	—	—	—	—	—
32	Suchar glutenowy Zeidla z Monachium	5,27	29,89	16,52	44,86	—	0,21	3,25
33	Chleb " " "	25,94	23,14	0,56	48,93	—	0,18	1,55
34	" francuski glutenowy	9,10	44,90	3,60	40,20	—	—	2,20
35	Biszkopt francuski glutenowy	10,70	22,90	3,10	61,90	—	—	1,40

Z niej widzimy, że piekarstwo rozumnie prowadzone to współpracownik w rozważnej oszczędnej gospodarce społecznej. Piekarstwo nie daje obfitych produktów ubocznych, pozostałe w niewielkiej ilości resztki podsypki i zmiotki, jako produkty zbożowe zawsze mieć będą swą wartość w piekarstwie.

Piekarstwo jednak pomaga zużywać zdrowo i praktycznie produkty uboczne innych gałęzi przemysłu. Mam tu na myśli chleb glutenowy z mniejszą lub większą przymieszką mąki pszennej. Obfitość ciał białkowych w nim za-

wartych mówi sama za siebie, osobiwie dziś, gdy brak nam białka na każdym kroku. Następnie chleb z otrąb, chleb z krochmalu i mączki kostnej, zawierającej fosforany, których brak również dotkliwie odczuć się daje, a dziatwa z krzywicą, t. zw. angielską chorobą, zalega ochronki, zacne zaś opiekunki bezsilne są wobec braku odpowiedniego odżywienia. Tymczasem wyżej wspomniany chleb z mączki kostnej, jak również chleb z mlekiem i serwatką, z krwią i albuminą byłby odpowiednim obecnie środkiem w walce z tą niemocą dziecięcą. (C. d. n.)

## KOŁA SPRĘŻYNOWE.

(Ciąg dalszy do str. 359 w № 43 i 44 r. b.)

Oznaczając pierwotny kąt przed odkształceniem obręczy, jaki tworzy promień wodzący z linią pionową przez  $\alpha$ , jest widocznym, że  $ds = r_0 d\alpha$ , t. j., że  $\frac{d\alpha}{ds} = \frac{1}{r_0}$ ; odejmując to wyrażenie od obydwu stron ostatniego równania i podstawiając za  $\rho$  zależność od  $M$ , znajdziemy:

$$\frac{d\alpha_1 - d\alpha}{ds} = \frac{d^2 r}{ds^2} - \frac{M}{EJ}$$

Mnożąc obie strony przez  $ds$  i całkując w granicach od 0 do  $s$ , znajdziemy:

$$\alpha_1 - \alpha = \frac{dr}{ds} - \int_0^s \frac{M}{EJ} ds \quad (19).$$

Ta zależność wskazuje, że różnica pomiędzy tymi kątami jest bardzo mała, a że  $\cos \alpha_1$  wchodzi w współczynniku dla  $M$  w wyrazach bardzo małych, przeto opuszczając wyrazy małe 2-go rzędu, można zastąpić  $\alpha_1$  przez  $\alpha$ .

Co się wreszcie tyczy średniej wartości  $\frac{d^2 M}{ds^2}$ , to będzie

się ona równać  $-\frac{1}{\pi r_0} (T_\pi - T_0)$ , gdzie  $T$  oznacza siłę poprzeczną, działającą w przecięciu obręczy. Siła poprzeczna  $T$  w dolnej części obręczy, t. j. dla  $s = \pi r$ , równać się musi połowie obciążenia osi koła, przypadającej na połowę koła, t. j.  $\frac{P}{2}$ .

Co się tyczy siły  $T$ , działającej w górnej części koła, t. j. dla  $s = 0$ , to jest ona równa zero, ponieważ  $\frac{dM}{ds}$  dla tego punktu jest zerem, z tego względu, że moment  $M$  ze względu na symetrię koła przechodzić tu musi przez swoje maximum lub minimum. Tym sposobem  $T_0 = 0$ , zaś  $T_\pi$ , jak już wyprowadzono  $= \frac{P}{2}$ , a średnia wartość  $\frac{d^2 M}{ds^2} = -\frac{P}{2\pi r_0}$ . Wstawiając powyżej znalezione średnie wartości w wyrażenie dla współczynnika przy  $M$ , wyrazi się on przez:

$$1 + \frac{k r_0^3 (r_0 - b)}{EJ} + \frac{P r_0^2}{2\pi EJ}$$

a zakładając dla skrócenia

$$\frac{kr_0^3 (r_0 - b)}{EJ} + \frac{Pr_0^2}{2\pi EJ} = c,$$

współczynnik ten wyrazi się przez  $1 + c$ ; podstawiając to w równanie (17), znajdziemy:

$$M(1 + c) + r_0^2 \frac{d^2 M}{ds^2} - kr_0 (r - r_0) (2r_0 - b) - kfr_0 \cos \alpha_1 (2r_0 - b) + C_2 = 0.$$

W ostatnim równaniu zamiast  $\angle \alpha_1$  możemy podstawić  $\angle \alpha$  z uwagi na równanie (19), ponieważ kąt ten wchodzi w wyrazie małym i omyłka popełniona przedstawia się jako wyraz mały 2-go stopnia, który można opuścić; oprócz tego zamiast  $ds$  możemy podstawić  $r_0 d\alpha$ , poczem ostatnie równanie przyjmie ostateczny kształt:

$$M(1 + c) + \frac{d^2 M}{d\alpha^2} - kr_0 (r - r_0) (2r_0 - b) - kfr_0 \cos \alpha (2r_0 - b) + C_2 = 0,$$

a podstawiając również za  $s = r_0 \alpha$  w równanie (17), znajdziemy:

$$\frac{d^2 r}{d\alpha^2} + r - r_0 = -\frac{Mr_0^2}{EJ}.$$

Są to dwa równania różniczkowe 2-go stopnia o 2-ch zmiennych  $M$  i  $r$ ; dają one możliwość określenia tych wartości w zależności od kąta  $\alpha$ . W pierwszym z tych równań należy określić stałą wartość  $C_2$ ; jeżeli pomnożymy całe to równanie przez  $d\alpha$  i zcałkujemy w granicach  $\alpha$  od 0 do  $\pi$ , łatwo jest widzieć, że wszystkie całki tego równania były już określone wyżej, po odpowiednim więc podstawieniu znalezionych wartości, znajdziemy:

$$C_2 = \frac{Pr_0}{2\pi}.$$

Z dwu tych równań należy przede wszystkim wyrugować zmienną wartość  $r - r_0$ . Różniczkując pierwsze z tych równań dwa razy i dodając je do siebie, znajdziemy:

$$\frac{d^4 M}{d\alpha^4} + \frac{d^2 M}{d\alpha^2} (2 + c) + M(1 + c) - kr_0 (r_0 - b) \left( \frac{d^2 r}{d\alpha^2} + r - r_0 \right) + \frac{Pr_0}{2\pi} = 0.$$

W przedostatnim wyrazie, wyrazy zmienne, zawarte w nawiasie, można zastąpić przez  $-\frac{Mr_0^2}{EJ}$  zgodnie z równaniem drugim, a w takim razie znajdziemy:

$$\frac{d^4 M}{d\alpha^4} + \frac{d^2 M}{d\alpha^2} (2 + c) + M \left[ (1 + c) + \frac{kr_0^3 (2r_0 - b)}{EJ} \right] + \frac{Pr_0}{2\pi} = 0;$$

jest to równanie różniczkowe 4-go stopnia, przedstawiające zależność pomiędzy dwiema zmiennymi  $M$  i  $\alpha$ , z którego łatwo już jest określić  $M$ ; całka tego równania da się przedstawić w ogólnej postaci:

$$M = -\frac{Pr_0}{2\pi} \left[ 1 + c + \frac{kr_0^3 (2r_0 - b)}{EJ} \right] + A_1 e^{X_1 \alpha} + A_2 e^{X_2 \alpha} + A_3 e^{X_3 \alpha} + A_4 e^{X_4 \alpha},$$

gdzie  $A_1, A_2, A_3$  i  $A_4$  są to wartości stałe dowolne, wielkości zaś  $X_1, X_2, X_3$  i  $X_4$  są czterema pierwiastkami algebraicznego równania 4-go stopnia, a mianowicie:

$$X^4 + (2 + c) X^2 + (1 + c) + \frac{kr_0^3 (2r_0 - b)}{EJ} = 0.$$

Po rozwiązaniu tego równania, znajdziemy:

$$X = \pm m \pm n i,$$

gdzie  $m$  i  $n$  mają następujące wartości:

$$m = \sqrt{\frac{\sqrt{1 + c + d} - 1 - \frac{c}{2}}{2}}$$

$$i \quad n = \sqrt{\frac{\sqrt{1 + c + d} + 1 + \frac{c}{2}}{2}}$$

w których przez skrócenie  $d$  ma następującą wartość:

$$d = \frac{kr_0^3 (2r_0 - b)}{EJ}.$$

Jeżeli znalezione wartości dla  $X$  wstawimy w wyrażenie dla całki, w takim razie możemy ją przedstawić w ogólnej swej formie w innej postaci, a mianowicie:

$$M = -\frac{Pr_0}{2\pi} (1 + c + d) + e^{m\alpha} (A \cos n\alpha + B \sin n\alpha) + e^{-m\alpha} (D \cos n\alpha + F \sin n\alpha).$$

Jeżeli podstawimy zamiast  $M$ , znaną wartość w pierwsze z 2-ch równań różniczkowych, w takim razie znajdziemy wartość dla  $r - r_0$  i z uwagi że  $1 + c + m^2 - n^2 = \frac{c}{2}$ , a mianowicie:

$$kr_0 (2r_0 - b) (r - r_0) = -kfr_0 (2r_0 - b) \cos \alpha + \frac{Pr_0 d}{2\pi (1 + c + d)} + e^{m\alpha} \left( \frac{c}{2} A + 2mnB \right) \cos n\alpha + \left( \frac{c}{2} B - 2mnA \right) \sin n\alpha + e^{-m\alpha} \left( \frac{c}{2} D - 2mnF \right) \cos n\alpha + \left( \frac{c}{2} F + 2mnD \right) \sin n\alpha.$$

Dwa te ostatnie wzory służą do określenia  $M$  i  $r$ .

Dla określenia stałych dowolnych  $A, B, D$  i  $F$  należy wyprowadzić wartości  $\frac{dM}{d\alpha}$  i  $\frac{dr}{d\alpha}$ , które powinny być zerem dla  $\alpha = 0$ . Podstawiając  $\alpha = 0$  w różniczki te, znajdziemy:

$$\frac{dM}{d\alpha} = 0 = m(A - D) + n(B + F) \quad i$$

$$\frac{dr}{d\alpha} = 0 = m(A - D) \left( \frac{c}{2} - 2n^2 \right) + n(B + F) \left( 2m^2 + \frac{c}{2} \right).$$

Rozwiązując te równania dochodzimy do równań:

$$A - D = 0 \quad i \quad B + F = 0,$$

skąd znajdziemy:

$$A = D \quad i \quad B = -F.$$

Podstawiając te wartości w wyrażenia dla  $M$  i  $r - r_0$ , będziemy mogli przedstawić je w postaci znacznie prostszej, a mianowicie:

$$M = -\frac{Pr_0}{2\pi} (1 + c + d) + A (e^{m\alpha} + e^{-m\alpha}) \cos n\alpha + B (e^{m\alpha} - e^{-m\alpha}) \sin n\alpha \quad (20)$$

$$i \quad kr_0 (2r_0 - b) (r - r_0) = -kfr_0 (2r_0 - b) \cos \alpha +$$

$$+ \frac{Pr_0 d}{2\pi (1 + c + d)} + \left( \frac{c}{2} A + 2mnB \right) (e^{m\alpha} + e^{-m\alpha}) \cos n\alpha +$$

$$+ \left( \frac{c}{2} B - 2mnA \right) (e^{m\alpha} - e^{-m\alpha}) \sin n\alpha.$$

W wymiarach tych są już tylko dwie niewiadome stałe wartości  $A$  i  $B$ , które określają się z warunków:  $\frac{dr}{d\alpha} = 0$  dla  $\alpha = \pi$ , t. j. że styczna do obręczy koła w dolnej części jego jest pozioma i  $\frac{dM}{d\alpha} = -\frac{Pr_0}{2}$  dla tegoż samego punktu obręczy. Jeżeli więc zróżniczkujemy wyrażenia dla  $M$  i  $r$ , podstawimy za  $\alpha = \pi$  i dla skrócenia oznaczmy:

$$(e^{m\pi} - e^{-m\pi}) \cos n\pi = y \quad i \quad (e^{m\pi} + e^{-m\pi}) \sin n\pi = z,$$

w takim razie po należytem uporządkowaniu otrzymamy dwa następujące równania:

$$\frac{dM}{dy} = A(my - nz) + B(ny + mz) = -\frac{Pr_0}{2} \quad i$$

$$kr_0 (2r_0 - b) \frac{dr}{d\alpha(\pi)} = -A \left[ m \left( 2n^2 - \frac{c}{2} \right) y + n \left( 2m^2 + \frac{c}{2} \right) z \right] +$$

$$+ B \left[ n \left( 2m^2 + \frac{c}{2} \right) y - m \left( 2n^2 - \frac{c}{2} \right) z \right] = 0.$$

Są to dwa równania z dwiema niewiadomymi  $A$  i  $B$ , które już jest bardzo łatwo określić, a mianowicie:

$$A = \frac{Pr_0}{4mn(m^2+n^2)} \left[ \frac{n(2m^2 + \frac{c}{2})y - m(2n^2 - \frac{c}{2})z}{(y^2 + z^2)} \right] \quad (21).$$

$$B = \frac{Pr_0}{4mn(m^2+n^2)} \left[ \frac{m(2n^2 - \frac{c}{2})y + n(2m^2 + \frac{c}{2})z}{(y^2 + z^2)} \right]$$

Jeżeli podstawimy znalezione wartości  $A$  i  $B$  w odpowiednie współczynniki wyrażenia dla  $r=r_0$ , to po podzieleniu obydwu stron przez  $kr_0^2(2r_0-b)$ , znajdziemy:

$$\frac{r-r_0}{r_0} = -\frac{f}{r_0} \cos \alpha + \frac{Pr_0^2}{2\pi EJ} \cdot \frac{1}{1+c+d} + A_1(e^{m\alpha} + e^{-m\alpha}) \cos n\alpha + B_1(e^{m\alpha} - e^{-m\alpha}) \sin n\alpha \quad (22),$$

gdzie współczynniki  $A_1$  i  $B_1$ , z uwagi że  $4m^2n^2 + \frac{c^2}{4} = d$ , mają następujące wartości:

$$A_1 = -\frac{Pr_0^2(yn + zn)}{4mnEJ(m^2 + n^2)(y^2 + z^2)}$$

$$B_1 = -\frac{Pr_0^2(-my + nz)}{4mnEJ(m^2 + n^2)(y^2 + z^2)}$$

(C. d. n.)

Kajetan Mościcki, inż.

## Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

**Stowarzyszenie Techników w Warszawie.**—*Sprawozdanie z posiedzenia technicznego w d. 26 października r. b.* Przewodniczący p. H. Czopowski zaproponował na wstępie, z powodu, iż w skrzynce zapytań nie znaleziono żadnego pytania i wobec braku spraw bieżących, zmienić porządek dzienny w ten sposób, aby przed odczytem p. E. Niewiadomskiego, udzielić głosu w „wolnych głosach“ p. M. Chorzewskiemu, który też, po zgodzeniu się na to zebranych, odczytał artykuł z gazet niemieckich „o wwozie i wywozie Anglii w związku z wojną podmorską“. Z kolei zabrał głos p. E. Niewiadomski, wygłaszając odczyt na temat:

### „Wątek (materyał) i estetyka.“

Na wstępie prelegent zaznaczył, iż niewielu ludzi rozróżnia walory estetyczne od użytkowych. Istnieje przesąd, iż estetyka zaczyna się tam, gdzie kończy się użyteczność, jakkolwiek obie chodzą w parze. Każdy technik wie również jak dalece bryła związana jest z wątkiem, a to dzięki konstrukcyi. Np. w Egipcie formy wypływały z wątku kamiennego i dlatego do dziś dnia, aby wydobyć pewien spokój, uciekamy się do przewagi linii poziomych w bryle, charakteryzujących tak dobitnie styl egipski. Istnieje związek między wątkiem i bryłą, sylwetą i linią; nadto wątek oddziaływa barwą, wymiarem, powierzchnią. Przechodząc do poszczególnych materyałów budowlanych, prelegent jest zdania, iż u nas do publicz-

nych budowli winien być używany kamień, dzięki swoim właściwościom estetycznym. Cegłę zaś z powodu jej „nikczemnego“ wymiaru można używać w podrzędniejszych budowlach, ale zawsze tylko tynkowaną, co zwłaszcza na tle zieloności daje dodatnie efekty estetyczne. Drzewo, jako wątek, jest według prelegenta, miłe dla oka polskiego; architektura polska była drzewną i właśnie te drzewne formy zachowały najsilniej polskość; nadto drzewo jest materyałem pięknym o wielkiej wartości estetycznej. Nie można natomiast powiedzieć tego o żelazie, które wdarło się do architektury i budownictwa ludowego dopiero w XIX wieku. W końcu jednak prelegent zauważył, iż każdy wątek ma swoje właściwości estetyczne i twórczość musi się opierać na tych właściwościach. Poszczególne wątki dają się dobrze zastosowywać w harmonijnym zespole. Twierdzenia swoje ilustrował prelegent porównując pięknie dobrane dzieło sztuki w materyałach przez się uznawanych za estetyczne z urągającymi pod tym względem w materyałach mniej zalecanych, jak cegle i żelazie.

W dyskusyi, dotyczącej zwłaszcza żelaza jako wątku, zabierali głos pp. Czopowski, Radziszewski, Kłos, Jakimowicz i Trzciniński. Ponieważ nikt nie zgłosił wniosku, przeto na tem przewodniczący zamknął posiedzenie. Wł. Wr.

## WSPOMNIENIA POZGONNE.

### Ś. p. WACŁAW BRANDEL.

W dniu 25 sierpnia r. b. po krótkiej chorobie ale o gwałtownym przebiegu rozstał się z tym światem ś. p. Wacław Brandel, człowiek nie przeciętnej miary.

Urodzony w Warszawie 12 września 1878 roku, wykształcenie ogólne pobierał w szkole Pankiewicza. Ukończywszy ją, mając zamiłowanie do wiedzy technicznej, wstąpił do świeżo założonej podówczas szkoły mechaniczno-technicznej im. H. Wawelberga i S. Rotwanda, kończąc ją z odznaczeniem pośród pierwszej listy jej wychowanców.

Ruchliwy a uczynny, jednając sobie serca wszystkich, zwracał jednocześnie swemi zdolnościami uwagę otaczających go osób. Gdy w tym czasie, w chwili kończenia przez ś. p. W. Brandla szkoły technicznej, fabryka Fitznera i Gampera zwróciła się do szkoły o polecenie jej dwóch najzdolniejszych wychowanców do wykonania rysunków na mającą się właśnie odbyć wystawę paryską — między tymi dwoma szkoła poleca ś. p. Brandla.

I w tej właśnie fabryce rozpoczęła się jego praca na niwie technicznej. Otoczony uznaniem pracodawców, a szczególnie sympatją robotników, których warunki pracy i dążenia znał doskonale — niedługo jednak tam pozostaje.

Wraca do Warszawy, aby objąć stanowisko w fabryce „Bormann, Szwede i S-ka“, na którym pozostaje około 5 lat.

Mając umysł ruchliwy, inteligentny, pełen inicjatywy,

nie chce pozostawać dłużej na stanowisku zależnym. Choć w trudnych bardzo na początek warunkach, rozpoczyna jednak pracę w fabryce „Brandel, Witoszyński i S-ka“, której jest jednym z założycieli. Dopiero istotnie praca u siebie, praca samodzielna, uzewnętrzniła cały zasób najlepszych cech Jego charakteru. Nie ograniczając się pracą zawodową, bierze czynny udział w życiu i pracach Stowarzyszenia Techników w Warszawie, zwłaszcza w Kole Mechaników i Kole b. Wychowanców Szkoły im. Wawelberga i Rotwanda.

I w dzisiejszych dniach ogólnej rozterki, apaty i przygnębienia, gdy przemysł polski z takim trudem przez szereg lat budowany, jest obecnie niszczonej warunkami wojennymi, gdy większość fabryk przerwała lub ograniczyła swą działalność, ś. p. Wacław Brandel nie przerywał jej, lecz fabrykę swą prowadził dalej.

Walcząc z przeciwnościami chwili obecnej z godną podziwu wytrwałością, nie tylko nie zmniejszał produkcji, ale wprowadzał cały szereg poważnych ulepszeń, pamiętając o lepszym jutrze, które nam świta przecież.

I w chwili takiej przestało bić Jego serce. Tem większa strata dla nas.

Dziś bowiem, gdy cały naród gigantycznym wysiłkiem dźwiga się wzwyż, gdy mocniej, serdeczniej czujemy to, co polskie, gdy marzenia ojców naszych ziemskie przyoblekają kształty — zabrakło wśród nas techników polskich godnego ich przedstawiciela. Cześć Jego pamięci. M. S.

# ARCHITEKTURA.

## Podstawy prawne do sporządzania i urzeczywistniania planów zabudowań.

(Ciąg dalszy do str. 345 w № 41 i 42 r. b.)

### § 25.

Decyzje naczelnika powiatu (prezydenta policji) poprzedzać muszą rozprawy komisarskie ze stroną zainteresowaną.

Komisarz na mocy dokumentów, które w myśl § 24 złożone być winny, obowiązany jest czuwać nad tem, aby postępowanie skierowane było przeciwko rzeczywistemu właścicielowi. Komisarz winien wezwać przedsiębiorcę, właściciela, jako też współuprawnionych, którzy się zgłosili celem przyjęcia udziału w postępowaniu, na określony termin, i, w razie potrzeby, na miejsce.

Wszyscy pozostali uczestnicy wezwani będą przez ogłoszenie w odpowiednich pismach, aby pilnowali praw swych w terminie.

Wezwania wydawane będą z ostrzeżeniem, iż przy niewstawieniu się wezwanych, odszkodowanie ustalone będzie bez ich udziału i nastąpi decyzja w przedmiocie wypłaty odszkodowania lub zdeponowania tegoż.

Każdy, posiadający prawa do danego gruntu, mocen jest stawić się w terminie, oraz pilnować swego interesu, zarówno co do odszkodowania jak i do wypłaty depozytu. Właściciel gruntu ma w terminie postawić żądanie w przedmiocie całkowitego przejęcia nieruchomości częściowo zapotrzebowanej (§ 9). Późniejsze żądania tego rodzaju nie będą uwzględnione.

### § 26.

Komisarz winien zrobić protokół o układach osób zainteresowanych i na żądanie wydać im odpis takowego.

Protokół ma moc aktu sądowego lub rejentalnego. Do zobowiązań prawnych umów, zawartych przed komisarzem, stosowane są przepisy § 17 ustęp 2 i 4.

### § 27.

Do rozpraw komisarskich powołani będą jeden lub najwyżej trzech biegli, mianowani przez naczelnika powiatu (prezydenta policji) bądź dla całego przedsiębiorstwa, bądź dla niektórych jego części. Wszakże i stronom zainteresowanym przysługuje prawo porozumienia się przed terminem oszacowania co do biegłych i wskazania tychże komisarzy. Wyznaczeni biegli nie mogą należeć do osób mających udział w sprawie, w charakterze uprawnionych do odszkodowania.

### § 28.

Opinia biegłych będzie podana do protokołu ustnie lub piśmiennie. Winna być ona umotywowana i zaprzysiężona. Gdy biegli zaprzysiężeni są raz na zawsze, wystarcza zapewnienie rzetelności opinii, z powołaniem się na przysięgę, bądź w protokole, bądź przy opinii, podanej na piśmie.

### § 29.

Orzeczenie naczelnika powiatu (prezydenta policji), dotyczące odszkodowania, wysokości kaucji, jaka ma być złożona, tudzież zobowiązań, wynikających z §§ 7—13, następuje w drodze motywowanej decyzji.

Suma odszkodowania wyznacza się oddzielnie każdemu właścicielowi oraz każdemu z wymienionych w § 11 współuprawnionych, o ile nie było mu już przyznane odszkodowanie, objęte wartością samego majątku nieruchomości. W wypadku, gdy odszkodowanie należne współuprawnionym objęte już zostało wartością majątku nieruchomości, ustala się, na wniosek właściciela lub właściwego współuprawnionego, stosunek udziału, według którego oznacza się rzezcone odszkodowanie w zakresie prawa przyznanego mu przez właściciela, z sumy ustalonej tytułem odszkodowania za własność nieruchomą lub za jej użytkowanie.

W decyzji winno być jednocześnie zaznaczone, iż wywłaszczenie z własności nieruchomości lub jej ograniczenie, orzeczone być może tylko po uiszczeniu zapłaty lub złożeniu kaucji.

### § 30.

Przeciw orzeczeniu naczelnika powiatu (prezydenta policji), mocen jest tak przedsiębiorca jak i inni interesowani wszcząć akcję sądową. Winno to mieć miejsce w dwutygodniowym terminie prekluzyjnym, od daty zapadnięcia prawomocnego orzeczenia co do ustalenia planu. Wytoczenie sprawy sądowej jest dopuszczalne przed terminem powyższym. Spór o stosunek udziałowy jednego z współuczestniczących w sumie odszkodowania, przyznanej za własność, będzie się toczył jedynie pomiędzy współuprawnionymi a właścicielem.

Gdy przedsiębiorca żąda rozstrzygnięcia sporu w drodze sądowej, obciążają go w każdym razie koszta pierwszej instancji.

### § 31.

Z powodu szkodliwych skutków, widocznych dopiero po upływie terminu oznaczonego w § 25, przysługuje uprawnionemu do otrzymania odszkodowania prawo osobistego regresu w drodze prawnej do przedsiębiorcy aż do upływu lat trzech, od daty wykonania tej części przedsięwzięcia, która wyrządziła mu szkodę.

### 3. Wykonanie środków zarządzonych.

#### § 32.

Wywłaszczenie z własności nieruchomości lub jej ograniczenie zarządzi naczelnik powiatu (prezydent policji) na wniosek przedsiębiorcy, gdy zastrzeżona na korzyść przedsiębiorcy stosownie do § 30 droga prawna jest już załatwiona wskutek upływu terminu, zrzeczenia się lub prawomocnego wyroku, oraz gdy udowodnionem zostało, iż umówiona (§§ 16, 26) lub ostatecznie ustalona suma odszkodowania lub kaucja została należycie wypłacona lub zdeponowana. Takie zarządzenie naczelnika powiatu (prezydenta policji), o ile nie ma przytem innego zastrzeżenia, stanowi zarazem tytuł do wprowadzenia w posiadanie.

#### § 33.

Jednocześnie z oświadczeniem winien naczelnik powiatu (prezydent policji) — tam, gdzie według praw obowiązujących o przejściu prawa własności należy odnotować w aktach sądowych lub gdzie istnieją specjalne księgi publiczne do wnoszenia przejścia prawa własności, powiadamiając o tem właściwy urząd sądowy lub jakikolwiek inny — prosić go o sporządzenie wpisu. Postanowienie naczelnika powiatu (prezydenta policji) (§ 32) ma w tym przypadku moc równą orzeczeniu sądowemu. Urząd hypoteczny winien zażądać uczynić żądaniu.

#### § 34.

Naczelnik powiatu (prezydent policji) mocen jest na żądanie przedsiębiorcy zarządzić w odpowiednich wypadkach wywłaszczenie z własności nieruchomości lub jej ograniczenie jeszcze przed załatwieniem drogi sądowej, gdy tylko suma odszkodowania albo kaucja ustalona na skutek postanowienia (§ 29) będzie wpłacona lub zdeponowana.

To zarządzenie można uzależnić od uprzedniego uiszczenia osobnej kaucji.

Każdy z zainteresowanych mocen jest w przypadkach powyższych wnieść przeciwko zarządzeniu naczelnika powiatu (prezydenta policji) zażalenie do Naczelnika Administracji, w ciągu jednego tygodnia od daty doręczenia.

## § 35.

Każdy z interesowanych mocen jest żądać w ciągu jednego tygodnia od daty zawiadomienia go o postanowieniu (§ 34), aby ustalenie stanu, w jakim się znajdują budowle lub sztuczne urządzenia, poprzedzało wywłaszczenie z własności nieruchomości lub jej ograniczenie. Wniosek, dotyczący takiego ustalenia, winien być wniesiony ustnie do protokołu lub też na piśmie do właściwego, ze względu na położenie nieruchomości, Sądu Okręgowego.

Sąd winien jak najszybciej wyznaczyć termin i zawiadomić o tem wezwania strony interesowane i naczelnika powiatu (prezydenta policji). Można również zarządzić z urzędu powołanie jednego lub kilku biegłych. Wywłaszczenie z własności lub jej ograniczenie nie może nastąpić przed ukończeniem tego postępowania, o którym sąd winien zawiadomić naczelnika powiatu (prezydenta policji).

## § 36.

Suma odszkodowania wypłaca się temu, dla kogo została ustalona.

W braku odmiennej umowy przedsiębiorca płacić będzie od niej odsetki w stosunku sześciu procent, począwszy od dnia postanowienia (§ 32), o ile suma nie została do tego czasu zapłacona lub zgodnie z § 37 zdeponowana.

W przypadku, gdy ustalona przez naczelnika powiatu (prezydenta policji) suma odszkodowania obniżona została przez sąd, nadwyżka zapłacona przez przedsiębiorcę zwrócona mu będzie bez procentów, zdeponowana zaś nadwyżka — wraz z narosłymi do tego czasu odsetkami.

## § 37.

Przedsiębiorca winien zdeponować sumę odszkodowania:

- 1) gdy oprócz właściciela istnieją jeszcze osoby do otrzymania odszkodowania uprawnione, których pretensje do sumy odszkodowania tymczasem nie są jeszcze ustalone;
- 2) gdy własność nieruchoma wchodzi w skład dóbr ordynackich lub majoratów;
- 3) gdy na danej nieruchomości zapisane są obciążenia rzeczowe lub hipoteczne;

Złożenie do depozytu uskutecznia się w miejscu, przeznaczonym do przyjmowania depozytów tego rodzaju, względnie do przyjmowania depozytów sądowych dla okręgu, w którym znajdują się nieruchomości.

W kwestyi dotyczącej prawności złożenia do depozytu nie może być wszczynane poszukiwanie sądowe. Każdy z interesantów mocen jest poszukiwać swego prawa do sumy zdeponowanej przeciw interesantowi zaprzeczającemu mu tegoż prawa, drogą sądową przed Sądem Najwyższym (§ 15).

## § 38.

Gdy wywłaszczeniu podległa tylko część własności nieruchomości, wówczas sumy hipoteczne, obciążające całą własność nieruchomości, nie przeszkadzają uiszczeniu odszkodowania, przeznaczonego za część, z której został właściciel wywłaszczony, jeżeli wywłaszczenie to prawom wierzycieli hipotecznych nie wyrządzi uszczerbku (nieszkodliwość). Nieszkodliwość, dotycząca nieruchomości, obciążonych długami instytucji kredytowych ziemskich udowadnia się poświadczeniem dyrekcji tych instytucji, w innych wypadkach zaś poświadczeniem naczelnika powiatu. Ciężary rzeczowe, które winny być wnoszone do księgi hipotecznej, w tym wypadku uważane będą za równe hipotekom i przy odpowiednim zastosowaniu przepisów obowiązujących dla subhastacyi, zamieniane będą na kapitał.

Przy podobnem częściowem wywłaszczeniu lub ograniczeniu nie stanowią przeszkody przeciw wypłacie odszkodowania, przeznaczonego za część odjętą, niewpisane ciężary rzeczowe lub też zespół, ordynacki lub majoratowy, obejmujący cały obszar własności nieruchomości, gdy nieszkodliwość (ustęp 1) jest zaświadczona. Wypłata sumy odszkodowania za bieżące używalności może mieć miejsce bez względu na powyższy stan rzeczowy.

## 4. Przepisy ogólne.

## § 39.

Wezwania i doręczenia w postępowaniu z urzędami administracyjnymi są ważne, o ile będą uskutecznione według przepisów obowiązujących przy urzędowych doręczeniach Sądu Okręgowego. Urzędnikom administracyjnym przysługuje przytem ta sama rękojmia wiary publicznej, co urzędnikom przeznaczonym do doręczania rozporządzeń sądowych.

## § 40.

Urzędy administracyjne i sądowe winny rozpatrywać kwestye dowodów z uwzględnieniem wszelkich okoliczności, według swego przekonania.

## § 41.

Zarząd Cywilny Generał-Gubernatorstwa Warszawskiego zwolniony jest od obowiązku składania kaucyi w przypadkach, gdzie niniejsza ustawa wymaga lub dozwala zarządzenie jej.

## § 42.

Gdy przedsiębiorca nie skorzysta z nadanego mu prawa w terminie oznaczonym w § 21 albo też cofnie się od przedsięwzięcia przed zapadnięciem postanowienia naczelnika powiatu (prezydenta policji) o ustaleniu sumy odszkodowania, prawo jego umarza się. Przedsiębiorca odpowiedzialny jest w tym wypadku w drodze sądowej przed osobami mającemi prawo do odszkodowania za straty postępowaniem wywołane.

Gdy przedsiębiorca cofnie się już po ustaleniu sumy odszkodowania przez postanowienie władzy, właścicielowi służy prawo wyboru, czy ma żądać li tylko wynagrodzenia za szkody, wyrządzone mu przez postępowanie, czy też uiszczenia ustalonego odszkodowania za odstąpienie gruntu, ewentualnie po uprzednim przeprowadzeniu procesu w myśl § 30 w drodze sądowej.

## § 43.

Koszta postępowania administracyjnego ponosi przedsiębiorca. Obejmuje ono jedynie wydatki, nie będą zaś zaliczane stemple i opłaty. Mający prawo do odszkodowania nie mogą żądać wynagrodzenia za przejazdy i stratę czasu. W postępowaniu procesowem koszta i stemple obliczane będą według taksy. Wniioskodawca winien z góry uiszczyć koszta postępowania, wzmiankowanego w § 35. Względem obowiązku ostatecznego przejęcia tych kosztów rozstrzyga następujący potem spór sądowy.

## IV. Następstwa środków zarządzonych.

## § 44.

Wraz z doręczeniem postanowienia (§ 32) właścicielowi i przedsiębiorcy następuje przekazanie własności odjętej właścicielowi nieruchomości na przedsiębiorcę. Gdy wręczenie postanowienia właścicielowi i przedsiębiorcy nie jest uskutecznione tego samego dnia, wtedy przekazanie własności następuje w chwili doręczenia późniejszego.

## § 45.

W chwili oznaczonej przez § 44 następuje umorzenie wszelkich zobowiązań prawno-prywatnych, obciążających nieruchomość, o ile one nie zostały przejęte w drodze umowy przez przedsiębiorcę.

Odszkodowanie wstępuje w miejsce odjętej nieruchomości co do wszystkich pretensyi w przedmiocie prawa własności, użytkowania i innych praw rzeczowych, w szczególności zaś co do ciężarów rzeczowych i hipotecznych.

## § 46.

Gdy odstąpienie nieruchomości nastąpiło wskutek umowy dobrowolnej pomiędzy przedsiębiorcą a właścicielem zgodnie z § 16 przy przeprowadzaniu postępowania, albo zgodnie z § 26, to i w tym wypadku zachodzą skutki prawne § 45. Wierzyciele hipoteczni, oraz osoby posiadające prawa rzeczowe mogą jednakże żądać ustalenia



swych praw w drodze sądowej przeciw przedsiębiorcy, o ile ich żądania nie są pokryte odszkodowaniem, umówionem między przedsiębiorcą a właścicielem.

## § 47.

Gdy wywłaszczona własność nieruchoma była majątkiem ordynackim lub wchodziła w skład majoratu (za wyjątkiem wypadku, przewidzianego w § 38), właściciel mocen jest rozporządzać sumą odszkodowania tylko w myśl przepisów obowiązujących tego rodzaju majątki oraz kapitały, wstępujące w ich miejsce.

## § 48.

Gdy na odjętej własności nieruchomości ciążyły prawa rzeczowe lub hipoteczne, właściciel mocen jest, z wyjątkiem wypadku, przewidzianego w § 38, rozporządzać sumą odszkodowania tylko za zgodą posiadających rzeczowe prawa.

## V. Przepisy szczególne o zabieraniu materiałów do budowy dróg.

## § 49.

Z rozporządzenia władzy obowiązany jest każdy dozwalać dobowania i poszukiwania materiałów zapomocą rozkopowań, świrdrów ziemnych i t. p., potrzebnych do budowy i utrzymywania dróg publicznych (z wyjątkiem dróg żelaznych), jako to: kamieni polnych i łomowych, żwiru, darniny, piasku, gliny oraz innej ziemi—o ile osoba zobowiązana do budowy dróg nie mogłaby z pobliskich własnych gruntów wydostawać powyższe materiały w gatunku zdatnym do użytku, i właściciel sam ich nie potrzebuje—ze swych gruntów rolnych lub leśnych, nieużytków lub wód na miejscu, pod kontrolą właściciela.

## § 50.

Budujący drogę winien zwrócić właścicielowi wartość zabranego materiału bez względu na nadwyżkę wartości osiągniętą wskutek budowy drogi.

Gdy wartość materiałów nie pokrywa wywołanych zabraniami strat oraz używalności i wydatków, jakie mogły powstać w trybie ekonomicznym przez poszukiwanie, zbieranie i przygotowywanie, przedsiębiorca, budujący drogę, w miejsce pokrycia wartości materiałów winien dać odszkodowanie za wyrządzone straty.

## § 51.

Gdy własność nieruchoma przeznaczona jest głównie do wydobywania materiałów, które zapotrzebowane są do budowy drogi w takim stopniu, iż własność nieruchoma z tego powodu nie może być wydajnie eksploatowana, lub gdy ograniczenie prawa własności trwa dłużej nad trzy lata, wówczas właściciel mocen jest za odstąpienie własności na rzecz przedsiębiorcy budującego drogę, żądać od niego zwrotu wartości majątku nieruchomego.

## § 52.

W braku umowy dobrowolnej naczelnik powiatu (prezydent policyi) wyda decyzję, na podstawie dokładnego rozpoznania pomiędzy stronami interesowanymi, w której:

1) oznaczone będą poszczególne prawa według ich przedmiotu i zakresu, jakie mają być przyznane przez właściciela na rzecz przedsiębiorcy, budującego drogę;

2) ustalone będzie tymczasowo odszkodowanie, podlegające wypłaceniu, wyznaczone na podstawie oszacowania rzeczoznawców, lub też, stosownie do okoliczności (§ 12), kaucya mająca być za to złożona.

Przepisy § 15 znajdują odpowiednie zastosowanie.

Budujący drogę może użyć przysługującego mu prawa dopiero wtedy, gdy wprowadzony został w posiadanie własności nieruchomości, względnie tych praw, jakie ma wykonywać.

W przedmiocie wypłaty sumy odszkodowania będzie stosowany przepis zawarty w § 36.

## VI. Przepisy końcowe i przejściowe.

## § 53.

Rozporządzenie niniejsze nie znajduje zastosowania:

1) do środków przez władze wojskowe w celach wojskowych przedsięwziętych;

2) do wywłaszczenia lub ograniczenia własności nieruchomości w celach górnictwa.

## § 54.

Wszystkie inne przepisy przeciwne przepisom niniejszego rozporządzenia uchyla się. Prawo odkupu odpowiednio do objętej własności nieruchomości nie istnieje. Prawo pierwokupu z mocy ustawy obejmuje wszystkie części własności nieruchomości, które na skutek nadanego prawa przymusowo lub za umową dobrowolną odstąpione zostały przedsiębiorcy, gdy później odstąpiona własność nieruchoma nie jest już potrzebna w całości lub częściowo do oznaczonego celu i ma być sprzedana.

Prawo pierwokupu przysługuje obecnemu właścicielowi nieruchomości, uszczuplonej przez pierwotne nabycie. Ten, na czyją korzyść nastąpiło odjęcie cudzej własności nieruchomości, winien zawiadomić o zamiarze i zaofiarowanej cenie kupna uprawnionego właściciela, który traci prawo pierwokupu, jeśli w ciągu dwóch miesięcy nie da objaśnienia co do swej gotowości do odkupu.

Gdyby zawiadomienie nie było skuteczne, osoba uprawniona mocna jest zwrócić swe poszukiwanie przeciw każdemu posiadaczowi,

## § 55.

O ile w innych ustawach znajdują się powoływania na przepisy ustaw uchylonych, te ostatnie zastąpione będą odpowiednimi przepisami niniejszego rozporządzenia.

Naczelnik Administracyi przy Jenerał-Gubernatorstwie Warszawskiem mocen jest wydać potrzebne przepisy wykonawcze do niniejszego rozporządzenia.

## § 56.

Rozporządzenie niniejsze otrzymuje natychmiast moc obowiązującą.

## SPRAWY BIEŻĄCE I ROZMAITOŚCI.

## Z Towarzystwa Opieki nad Zabytkami Przeszłości.

Posiedzenie CXXII w d. 11 maja r. 1917. 1) W sprawie projektu powiększenia kościoła w Rajsku, z którą zwrócił się do Wydz. Kons. p. Kuder, wybrano komisję oceniającą, złożoną z pp. Tołwińskiego, Polkowskiego i Jungmana, dla rozpatrzenia projektu.

2) P. Skórewicz zdał sprawę z delegacyi swej w Radomskie, zwracając przedewszystkiem uwagę na smutny stan kościoła Śto-Krzyskiego: dach kościoła jest załamany, wieże zestrzelone, stan ogólny nad wyraz smutny, ruchomości rozgrabione, cennym drzwiom kutym grozi toż samo. W najlepszym stosunkowo stanie znajdują się zabudowania po-klasztorne, używane na więzienia, a które mogłyby być użyte na szkoły. Re-

ferent z projektem tym zwracał się do Departamentu oświaty, gdzie znalazł przyjęcie przychylne, przyczem gmachy po-klasztorne użyte być mają na seminarjum nauczycielskie. Co się tyczy samego kościoła, to koszta doprowadzenia go do stanu używalności wynieść powinny około 10 000 mk.; wobec konieczności konserwacyi cennego zabytku, proponuje referent wystąpienie do władz z prośbą o drzewo, oraz utworzenie w Radomiu Koła konserwatorskiego T. O. n. Z. P., któreby nad sprawą konserwacyi czuwało. Referent sprawozdanie swoje złożył również Tymcz. Radzie Stanu, która zajęła się postawionymi przez sprawozdawcę wnioskami.

3) P. Skórewicz zawiadomił, że w Przasnyszu szczyt klasztorny został wzmocniony, pozostaje jeszcze naprawić dachów-

kę na gmachu poklasztornym, oraz na kościele Św. Ducha, zaś zabudowania poklasztorne, po niewielkich przeróbkach, należałoby, zdaniem referenta, przeznaczyć na szkoły.

4) Na skutek listu ks. proboszcza Pętkowskiego z Jasieńca, uchwalono delegować tam p. Trojanowskiego w sprawie malowideł ściennych.

5) Postanowiono zwrócić się do Zarządu miasta w sprawie źródeła pod Cytadela. Sprawa ta była poruszana przez T. O. n. Z. P. przed rokiem.

6) Na członków Wydz. Konserw. wybrani zostali pp. Antoni Dygat, Jan Dzierzbicki, Michał Boruciński, Bruno Zborowski i Tymoteusz Sawicki. P. Żyliński został z listy członków Wydz. Konserw. wykreślony.

*Posiedzenie CXXIII w dn. 15 maja r. 1917.* 1) Z projektów przebudowy kościoła w Zajęczkach, przedstawionych przez p. Tołłoczke, zatwierdzony został projekt, silnie uwydatniający przebudowę, przyczem pozostawiono projektodawcy swobodę w sprawie traktowania szczegółów.

2) Zgodnie z projektem p. Skórewicza, przychylił się Wydział Konserwatorski do zdania, że gmachy poklasztorne przeznaczone być winny na szkoły.

3) Przekazano Komitetowi wybór konserwatorów ruin w Czersku, Iłży i Wojciechowie.

4) P. Wojciechowski zakomunikował, że prace Rady budowlanej przy Departamencie spraw społecznych ograniczają się tymczasowo do organizacji i przygotowań.

5) Na skutek zwrócenia się ks. Hübnera do Towarzystwa, uchwalono wysłać delegację do kościoła PP. Sakramentek, gdzie rozpoczęła się restauracja malowideł ściennych.

6) Uchwalono wysłać poprzednio obraną delegację do kościoła garnizonowego Legionów (po-pijarskiego), w sprawie rozpoczętego rycia nazwisk poległych legionistów na kolumnach kościelnych.

7) P. Skórewicz zawiadomił, że w sprawie ustawodawstwa zabytkowego projekt jest już opracowany i że wraz z resztą materiałów przedstawiony będzie wybranej do tego celu komisji.

*Posiedzenie CXXIV w dn. 22 maja r. 1917.* 1) W sprawie restauracji wnętrza kościoła PP. Sakramentek referuje delegat p. Husarski, że kościół był wewnątrz całkowicie pokryty malowidłami freskowymi, pochodzącymi mniej więcej z epoki powstania kościoła. Z obrazów tych większość przemalowana została klejowo, z wyjątkiem presbiteryum, gdzie poza wielkim ołtarzem obraz przemalowany jest olejno. W latarni kopułowej pod pobiałą również domyślać się należy malowideł. Cała dekoracja posiada bezsprzeczną wartość artystyczną, a restauracja z małymi wyjątkami nie nasuwa większych trudności; chodzi tylko o usunięcie późniejszych przemalowań. Również oczyszczenia wymagają przemalowane stiuki. Przy sposobności wskazanem byłoby przeniesienie na inne miejsce źle umieszczonych czarnych tablic marmurowych, oraz przywrócenie starego organu, obecnie złożonego w piwnicy. Delegat przedstawił istniejący już projekt dopełnień malarskich przy omawianej restauracji. Projekt ten, jako pozbawiony wszelkiej wartości, został przez zebranych odrzucony. Uchwalono powierzyć delegatom opracowanie szczegółowego programu robót, który przesłany ma być J. E. ks. Arcybiskupowi, oraz ks. Hübnerowi, opiekującemu się restauracją.

2) Wybrano delegację do kościoła Św. Krzyża w sprawie zamierzonych robót malarskich.

3) Opiekę nad ruinami zamku Czerskiego powierzono p. Kazimierzowi Tołłoczce, opiekę nad ruinami w Iłży—p. Maryanowi Straszakowi, oraz postanowiono zapytać listownie p. Kazimierza Saskiego z Lublina, czy zechciałby objąć opiekę nad ruinami zamku w Wojciechowie. Sprawozdania obranych konserwatorów złożone być winny w ciągu miesiąca.

4) Uchwalono wydelegować poprzednio obraną komisję w sprawie napisów na pilastrach w kościele garnizonowym popijarskim. Komisja spotkać się ma z komisją Legionów, celem wyjaśnienia jej swej opinii.

5) P. Raniecki przedstawił fotografię ciekawego obrazu z Lewiczyna, noszącego liczne, interesujące pod względem historycznym, napisy.

*Posiedzenie CXXV w dn. 29 maja r. 1917.* 1) Odczytano opinię komisji w sprawie projektu powiększenia kościoła w Rajsku, przyczem projektodawca p. Kuder przedstawił nowe rysunki, w których uwzględnione zostały uwagi komisji. Nowy projekt został przyjęty z kilku uwagami, mianowicie: stara część kościoła winna pozostać nietknięta z wyjątkiem przebicia drzwi w ścianie wschodniej; wieża nie może być umieszczona przy starej części; wielki ołtarz winien pozostać nietknięty.

2) P. Zalewski odczytał referat o kościele drewnianym w Rembieszycach z r. 1796. Kościół jest cenny, jako całość i zawiera ciekawe szczegóły wewnątrz. Propowane jest powiększenie. Ponieważ cechą charakterystyczną kościoła jest plan jego kwadratowy, przeto p. Zalewski, zwalczający istniejący projekt przedłużenia, proponuje powiększyć kościół przez obejście. P. Wojciechowski za bardziej celowe uważa dobudowanie rodzaju bocznych naw o charakterze kaplic. Uchwalono prosić p. Zalewskiego o przygotowanie projektu powiększenia.

3) P. Trojanowski zreferował sprawę malowideł w kościele w Jasieńcu. Malowidła te, wykonane na murze tempera, pozbawione są wszelkiej wartości artystycznej i wobec tego przy odnawianiu kościoła liczyć się z nimi niema potrzeby. Niezłe obrazy ołtarzowe są jednak silnie przemalowane. Pożądanem byłoby niektóre szczegóły sfotografować. Referent przyrzeka przedstawić spis owych, wymagających sfotografowania, fragmentów.

4) W sprawie umieszczenia nazwisk poległych legionistów w kościele garnizonowym popijarskim, członkowie delegacji zakomunikowali rezultat swego porozumienia się z delegacją Legionów, że napisy umieszczone będą na specjalnych tablicach przy presbiteryum, zaś pilastry, na których część nazwisk została już wyrzyta, doprowadzone będą do porządku przez odwrócenie i wypolerowanie tablic z tymi napisami.

5) Odczytano memoriał komisji w sprawie restauracji kościoła PP. Sakramentek. Memoriał przesłany ma być władzom kościelnym, oraz ks. Hübnerowi.

6) W sprawie kościołka drewnianego w Klementowicach z końca w. XVII, zgodnie z opinią p. Saskiego uchwalono zwrócić się do konsystorza lubelskiego o przeniesienie kościoła; w razie, gdyby kościół musiał być zniszczony, należy przenieść do muzeum jeden z ciekawych słupów i gźemsów.

7) Opieka nad ruinami zamku w Wojciechowie powierzona została p. Saskiemu. W. H.

**Z działalności Komisji budowlanej C. T. R.** Istniejąca przy C. T. R. w Warszawie Komisja Budowlana rozwija pomyślnie swą owocną działalność, obejmującą stopniowo całokształt potrzeb budowlanych rolników naszych.

Intensywną pracę wykazuje zwłaszcza uruchomiony w maju r. b. dział projektów folwarcznych, gdzie dotychczas sporządzono przeszło 70 planów różnorodnych budynków zarówno mieszkalnych jak i gospodarskich, co niewątpliwie pomyślnie wpłynie na stan zaniedbanego u nas zarówno pod względem technicznym jak i estetycznym budownictwa wiejskiego.

Sprawozdanie z działalności Komisji za 3 kwartał wykazuje, że w czasie tym: 1) udzielono 56 porad budowlanych; 2) urządzono pogadanki budowlane w 4 miejscowościach przy udziale ogółem 325 słuchaczy; 3) naukę majstrów prowadzono w 3-ch miejscowościach przy udziale 20 osób; 4) projektów i kosztorysów sporządzono 50; 5) wykonano 12 pomiarów i zdjęć rysunkowych; 6) wysłano do prowadzenia robót 3 dozorców; 7) sporządzono 11 analiz i badań pokładów piaskowych i glinianych; 8) rozpoczęto budowę 2-ch pieców do wypalania wyrobów glinianych. Personel Komisji spędził w drodze ogółem 92 dni.

Niezależnie od powyższego, Komisja ogłosiła konkurs na broszurę o cegielni wiejskiej oraz zapoczątkowała starania o zatwierdzenie ustawy normalnej wiejskich stowarzyszeń budowlanych.

W najbliższym czasie, po zebraniu potrzebnych i źródłowych materiałów, Komisja zajmie się wypracowaniem projektów i kosztorysów wzorowych zagród włościańskich.

# KOMUNIKACYE.

## Kilka uwag w sprawie przeładunkowej.

Jednym z dość ważnych czynników taniego przewozu wogóle, a towaru masowego w szczególności, jest niewątpliwie szybkie i sprawne jego naładowanie i wyładowanie. Czynnik to ważniejszy niż pozornie wydaćby się to mogło, bo działa podwójną miarą: bezpośrednio, gdyż każda energiczniejsza akcja musi być w skutkach tańszą, i pośrednio, skracając postój jednostki przewozowej wagonu czy statku, a przez to zwiększając ich sprawność. Ta pośrednia korzyść naturalnie, w dalszych dopiero kombinacjach działalności środka przewozowego znajduje swoje uwydatnienie.

Im większa jest jednostka przewozowa, tem ważność i potrzeba szybkiego wyładowania i naładowania potężnieje, dlatego też najdalej idące ulepszenia, najszersze zastosowanie nowożytnych urządzeń, oraz najwyższy stopień energii mechanicznych wyładowań, ujawnia się w urządzeniach portowych morskich, a także i w portach wewnętrznej komunikacji wodnej, przy przeładowaniach tak z wagonów na statki jak i w akcji odwrotnej. W ciągłych zabiegach konkurencyjnych, mających na celu dostawę materiału masowego surowego tanio i możliwie spieszenie, usiłowania poprawy tego, co istnieje na lepsze, widocznem jest od dawna. Podniętą do postępu w tym kierunku jest pewnik, że jakkolwiek to, co jest, może być już dobrem i w wielu okolicznościach zupełnie nawet wystarczającym, to jednak nie może być uważane za ostatnie słowo wypowiedziane w danej sprawie w znaczeniu hamującym dalsze usiłowania ulepszeń. Podniętą do poprawy, lub szukania nowych urządzeń przeładunkowych, może być także zauważona niewystarczająca już sprawność dawniejszych mechanizmów, lub nieodpowiedniość ich do potrzeb danej chwili i miejsca, a co za tem idzie, że ujawnienia się nowych pomysłów i dążności do ulepszeń, tam spodziewać się można i tam ich szukać należy, gdzie istnieje największa ich potrzeba, zatem w portach morskich lub ożywionych portach rzek i kanałów północnej Francji i Belgii, oraz przemysłowo-górnictwa Westfalii i Śląska.

Jakkolwiek urządzenia wyładunkowe portów morskich, już nie tylko z teoretycznego punktu widzenia mogą nas interesować z racji pomysłniejszej spodziewanej przyszłości — poprzestaniemy na razie na ocenie sposobu stosowanego przy przeładowaniu węgla z wagonów na statki w portach okolic węglodajnych. Omawiany poniżej sposób zasadniczo nie jest ani nowym ani oryginalnym, ale w swej idei i możliwym dalszym rozwoju oraz przy dopuszczalnych ulepszeniach i uzupełnieniach, może znaleźć szersze zastosowanie przy przeładunkach nie tylko węgla. W najprostszej swej formie sposób ten przeładowywania węgla, wprowadzono w powszechne niemal użycie w przystaniach niedawno oddanego do użytku kanału z Renu do Herne. Tam na niewielkiej długości (39 km) wszystkie pobliskie kopalnie węgla i zakłady metalurgiczne zbudowały szereg prywatnych przystani i stosują ten system ładowania węgla na statki jako niezwykle szybki i specjalnie korzystny dla wyższych gatunków węgla.

Sposobów przeładowywania węgla lub wogóle towaru masowego, z wagonu na wagon, z wagonu na statek, ze statku na wagon, z wagonów lub statków na wozy, mamy bardzo wiele od powolnych i uciążliwych, muskularną siłą ludzi i zwierząt dokonywanych, do bardzo energicznych i pospiesznych działających przy zastosowaniu dźwigów mechanicznych elektrycznych. Dokładny i kompletny opis tych sposobów i urządzeń musiałby być długi i chociaż prawdopodobnie ciekawy, to jednak taka monografia nie jest celem tego artykułu, w skromniejszych bowiem ramach treści zamierzonego komunikatu zostanie ujęta.

Do nader szybkich, a nawet najsprawniej dotychczas działających sposobów przeładunkowych węgla z wagonu na statek, należą niewątpliwie urządzenia od przeszło dwudziestu już lat stosowane w portach Renu i kanałach sąsiednich — polegające na wprowadzeniu wagonu na platformę ruchomą, która obracając się naokoło swej osi podłużnej poziomej, umieszczony na niej czasowo wagon przechyla do tego stopnia, że za otworzeniem bocznej ściany wagonu, cała jego zawartość w węglu ssuwa się własnym ciężarem po szerokiej równi pochylej do statku podstawionego pod dolny brzeg tejże równi pochylej. Podstawienie, pochylenie, opróżnienie i wycofanie wagonu wymaga zaledwie paru minut czasu, i szybciej działających sposobów wyładowania dotychczas porty kanałowe nie znają. Przez znaczny względnie przeciąg czasu system ten czy sposób zadowalał zupełnie i tam, gdzie go wprowadzano, zapewne przez długie jeszcze lata nie przestanie działać z wielostronnym pożytkiem.

Pomimo jednak doniosłych korzyści tego sposobu ładowania węgla na statek, z latami uwidoczniły się i ujemne jego strony. Urządzenie takie jest kosztowne, zabiera dość znaczną długość brzegu kanałowego, czyniąc go niedostępnym do wszelkich innych urządzeń wyładunkowych, jest instalacją stałą w znaczeniu nieprzenośnej, więc niewzruszenie do danego miejsca dostosowanej, łącznie bowiem z drogami szynowymi, doprowadzającymi wagony pełne, i odprowadzającymi wagony próżne, stanowi całość nie podlegającą częstym zmianom konstrukcyjnym. W końcu i co się pokazało dopiero po dłuższej trwającej praktyce eksploatacyjnej i w następstwie skarg odbiorców — węgiel przez energiczne wypróżnianie go z wagonu, stacza się po dość długiej równi pochylej i spadając do statku ze znacznej wysokości, traci na swej wartości handlowej. Węgiel rozbija się na drobniejsze kawałki, tworzy dużo miazgi, nawet wiele pyłu węglowego roznoszonego wiatrem po okolicy, szkodliwego dla całości nie tylko innych urządzeń portowych, lecz i dla czystości miasta i zdrowia mieszkańców. Szybkiemu więc wyładowywaniu węgla z wagonów na statek, towarzyszy pewien szereg pośrednich niedogodności, przedstawiających w sumie dość znaczną ujemną stronę tego sposobu wyładowywania. Jako objaśnienie dodać bowiem należy, że techniczne warunki tego rodzaju urządzeń, narzucały obowiązkowo konieczność utrzymania różnicy poziomu podłogi pochylonego wagonu i dna statku na wysokości nie mniej sześciu metrów, to więc musiało mieć za naturalny skutek, że przy tak znacznej różnicy poziomów, spadający węgiel ulegał rozdrobieniu. Przy tem pospiesznem wyładowywaniu węgla, zauważono również, iż pomimo starannego stosowania środków zapobiegawczych, by węgiel z wagonów spadał tylko do wnętrza statku po równi pochylej, cel ten prosty nie był osiągnięty, i to do tego nawet stopnia, iż stwierdzono dowodnie, że niemal cała obsługa portu (np. w m. Ruhrort licząca tysiące pracujących), zaspokajać mogła nieledwie w zupełności swe potrzeby gospodarczo-opałowe zbieraniem węgla rozrzuconego pospiesznem opróżnianiem wagonów. Zauważono nakoniec i to, że węgiel gruby w samych początkach wyładowywania, spadając na odkryte dno statku, bardzo szkodliwie oddziaływał na trwałość ustroju statku. Pomimo więc niezaprzeczalnych (co do czasu) korzyści, otrzymywanych pospiesznem i tak prostem opróżnianiem z węgla wagonów przy pomocy platformy ruchomej przechylanej i równi pochylej, pomimo pewności iż urządzenia te będą pracowały prawidłowo dalej i zapewne jeszcze długo, wszędzie tam gdzie je ze znacznym nakładem już zaprowa-

dzono; stwierdzono z coraz większym naciskiem, obowiązkową niemal potrzebę, obmyślenia innych sposobów wyładowania. Ten inny właśnie sposób przy na nowo oddanym do użytku kanale Ren-Herne (w lipcu r. 1914) zaraz we wszystkich jego przystaniach zastosowano, a jednogodność w tak powszechnem przyjęciu tego środka wyładunkowego stwierdza wysoki stopień wiary, jaki w sprawności tego urządzenia ogół zainteresowanych fachowców pokłada.

Kanał Ren-Herne stanowi najwięcej ku zachodowi posuniętą początkową (dotychczas) część wielkiej drogi wodnej, znanej pod nazwą kanału Śródziemnego (Mittellandkanal). Z rący sąsiedniego dolnego biegu Renu, i niezwykle fabrycznie ożywionej, przemysłowo-górnictwej części Westfalii, zbudowany on jest dla statków wielkich, biorących do 1500 tonn towaru netto. Na długości 39 km posiada 7 śluz po 165 m długich, 10 m szerokich we wrotach, przy głębokości wody 3,50 m. Rozmiary statków określono:

$$85 \times 9,50 \times 2,75 \text{ m.}$$

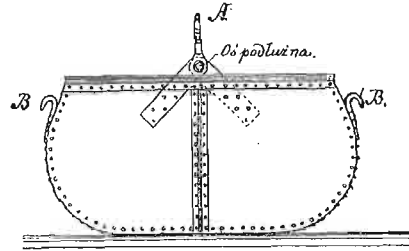
Urządzeń przystaniowych istnieje dotychczas 19, t. j. w stosunku jednej przystani prywatnej, na każde dwa kilometry długości kanału, co jest wyjątkowo pomyślnym stanem dla rentowności kanału, nigdzie jeszcze w podobnym stopniu nie notowanym. Zakłady górniczo-metallurgiczne w Essen, oddzielną, odnogą 2 km długą mają być połączone z tą tak ważną drogą wodną. Z 19-u już urządzonych portowych przystani prywatnych (trzeci zaledwie rok od ukończenia budowy kanału) — 13 jest wyłącznie węglowych — dwie łącznie węglowe i dla rud żelaznych, jedna specjalnie dla materiałów budowlanych, i trzy handlowe w ogólniejszem tego słowa znaczeniu.

Jak zaznaczyliśmy, zastosowany w przystaniach kanału Ren-Herne, sposób ładowania nie jest ani oryginalnym pomysłem, ani nawet pod pewnymi względami nie stanowi nowości, bo w nieco ogólniejszej formie praktykowanym jest już od dawna w wielu przystaniach przeładunkowych, chociaż w skromniejszych znacznie rozmiarach, posiada on jednak w przystaniach kanału Ren-Herne tę charakterystyczną odmianę, która w rozwinięciu może być zapoczątkowaniem daleko idących korzyści i dla tej to domniemanej pomyślnej przyszłości, może przecenionej przeze mnie, przedstawiam główne zasady tych urządzeń uwadze czytelnika.

Uznawszy, że zrzucanie węgla z dość znacznej wysokości z pochylonego wagonu na dno podstawionego statku psuje gatunek węgla i niszczy statek, postanowiono szukać możliwości wyładowywania w sposób spokojniejszy, w tym celu zapewne po kilku pośrednich próbach, mniej lub więcej udatnych, zatrzymano się na urządzeniu następującem, którego opis popieramy kilku szkicami poniższymi.

Węgiel w kopalni z pod sortowni składany jest do wielkich skrzyń obejmujących 5 — 7½ do 10 tonn węgla (netto). Skrzynie te specjalnego ustroju, żelazne, zastępują skrzynię wagonową. Ustrój samego wagonu jest skutkiem tego znacznie uproszczony i redukuje się do kompletu złożenia osiowych połączonych silną ramą żelazną, stanowiącą podstawę pod skrzynię. Na tę ramę wagonową składają się w kopalni skrzynie z węglem w ilości dwóch do czterech, zależnie od wielkości skrzyni, a także i od nośności wagonu. Pociąg z szeregiem takich specjalnych wagonów ze złożonymi na nich skrzyniami, dostawiony na brzeg przystani kanałowej, ustawia się wzdłuż i równoległe do linii szynowej, po której przesuwa się dźwig elektryczny ruchomy i obrotowy. Droga ta szynowa dla dźwigu jest specjalnie urządzona z napędem elektrycznym. Dźwig chwytając z ramy wagonowej kolejno każdą skrzynię z węglem osobno; po odpowiednim ruchu obrotowym dźwigu, opuszcza się skrzynia na dno statku i tam następuje automatyczne wyładowanie. Skrzynie na węgiel są żelazne kształtu wydłużonej kolebki, wymiary jej zależne od przyjętej przez poszczególne kopalnie objętości jednorazowo wyładować się mającego węgla, która to objętość jest zmienną od 5 do 7½ i 10 t. Skrzynia up. 7½ tonnowa, ma 3 m długości, 2,60 m szerokości i 1,30 m wysokości, waży kompletna 1,80 tonny. Skrzynia składa się z dwu zupełnie jednakowych części, połączonych u wierzchu systemem silnych zawias. W nor-

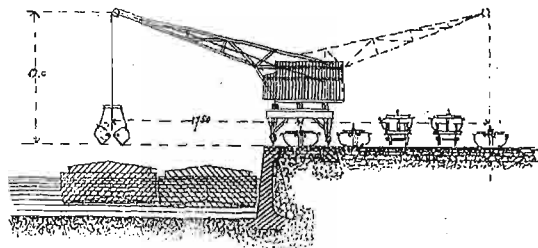
malnym stanie skrzynia tak jest w swym ustroju i wadze zrównoważona, że czy próżna czy naładowana, czy leżąca na wagonie, czy zawieszona na haku dźwigu, jest stale zamknięta od dołu, t. j. dwie jej połowy schodzą się dość szczelnie, bez potrzeby specjalnego zamknięcia. Dno płaskie skrzyni zapewnia nadto łatwe i celowo obmyślane ustawienie jej na ramie wagonowej. W przystani portowej dźwig elektryczny chwytając skrzynię za haki AA, umieszczone na końcach osi górnej podłużnej, skrzyni. Po odpowiednim manewrze i opuszczeniu skrzyni na dno statku, specjalny,



Rys. 1. Skrzynia na węgiel.

prosty i łatwo dający się zrozumieć mechanizm pociagowy, wprowadzony w ruch przez kierownika dźwigu, ściąga ku sobie zapomocą przewodów drucianych haki BB bocznych ścian dwóch połów skrzyni. Skrzynia dołem się otwiera, dwie jej części rozchodzą się względnie powoli i następuje spokojne wyładowanie węgla na samem dnie statku. Odwrotne ruchy mechanizmu w dźwigu zamykają skrzynię, podnoszą ją na żądany poziom i po odpowiednim obrocie skrzynia z powrotem złożona zostaje na ramie wagonu.

W przystaniach kanału Ren-Herne, stosunki wyładunkowe mniej więcej tak się unormowały. Na ramę wagonową wkłada się 4 skrzynie po 7½ tonn węgla, to daje 30 tonn ładunku węgla netto na wagon, a łącznie z wagą skrzyń 37 tonn. Wagon ma 13 m długości, jest 4-osiowy, łącznie więc z własnym ciężarem około 20 tonn przenosi ciśnienie na szynę w stosunku 7 tonu na jedno koło wagonowe. Koszt takiego specjalnego wagonu (przed wojną) loco kopalnia z czterema skrzyniami na węgiel, wynosił 7200 mk., w tem koszt każdej ze skrzyń żelaznych po 1,80 tonn wagi około 500 mk. Sprawność dźwigu jest tak wielka, iż jeden kompletny manewr, obejmujący: chwycenie skrzyni z wagonu, podniesienie jej na niewielką wysokość dla ominięcia



Rys. 2. Urządzenie przeładunkowe w przystaniach kanału Ren-Herne.

tylko możliwych przeszkód podczas obrotu, obrócenie dźwigu, opuszczenie skrzyni na dno statku, otworzenie i wyładowanie skrzyni, zamknięcie jej i powrotny ruch w stronę wagonu, łącznie ze złożeniem skrzyni czy to z powrotem na wagon, czy na inne miejsce, trwa według ścisłych obserwacji zaledwie dwie minuty; możliwym zatem jest w ciągu jednej godziny wykonać 30 takich kompletnych czynności wyładunkowych, czyli złożyć na dnie statku w tak krótkim czasie  $30 \times 7,50 = 225 \text{ t}$  węgla. Statek więc ładowności 600 t potrzebowałby na kompletne naładowanie go węglem tylko 2 godz. i 40 minut, a statek 1500-tonnowy nieco więcej niż godz. 7. Sprawność ta mogłaby nawet być zwiększona, gdyż zanotowano, iż zdołano wyładować do 300 t na godzinę; niewątpliwie przy użyciu 7½-tonnowych skrzyń jest to wyjątkowy, niemożliwy prawie pośpiech, przy użyciu jednak skrzyń 10-tonnowych, zapewne łatwiejby było tę wyższą normę za średnią uznać i do obrachunku kosztów ładowania przyjąć za podstawę.

Pomimo tych, teoretycznego więcej niż praktycznego znaczenia, wysokich liczb sprawności tego stosowanego pomysłu środka ładowania opuszczanymi na dno statku

skrzyniami, pozostaje fakt niezbity, że wyładowywanie przechylaniem całych wagonów ma przewagę w pospieszniejszym załatwianiu tych czynności wyładunkowych, bo 300 t na godzinę jest uważane za bardzo niską normę w tego rodzaju urządzeniach.

Najnowsze instalacje tego systemu w porcie miasta Ruhrort wykonane, wykazują podobno przy wyjątkowym pośpiechu 450 do 500 t złożonego węgla do statku na godzinę. Bądź co bądź, jakkolwiek liczbę praktycznie osiągnąć się dająca, uznać byłoby można czy to za maximum, czy tylko za średnią zdolności ładunkowej dla każdego z obu powyżej wzmiankowanych systemów, to z wystarczającą dokładnością i ze znaczną rezerwą na korzyść systemu urządzeń portowych kanału Ren-Herne przyjąć można: że dwa komplety urządzeń dźwigów i skrzyń specjalnych ustawionych na ramach wagonowych, górować będą znacznie ponad sprawnością jednego kompletu urządzeń przy przeładowywaniu systemem wagonów przechylanych. W kosztach instalacyjnych istnieje natomiast stosunek wykazujący zupełną prawie równowagę, bo gdy jedno urządzenie kompletne wagonów przechylanych wymagało nakładu (przed wojną) około pół miliona marek, to jeden komplet

dźwigu z odpowiednią liczbą platform wagonowych i czterema skrzyniami 7<sup>1</sup>/<sub>2</sub>-tonnowymi na każdą platformę, z drogą szynową wzdłuż muru nadbrzeżnego dla ruchu postępowego dźwigu długości około 180 m, oraz kanałem podziemnym i urządzeniami do przeprowadzenia prądu pod ziemią kosztuje około 250 000 mk., w tym sam dźwignik 40 000 mk., dwa więc komplety dźwigów równoważące z nadmiarem pracę konkurencyjnego urządzenia również pół miliona marek. Dźwignik opatrzony jest w trzy oddzielne motory, dla ruchu podnoszącego, obrotowego i postępowego, łącznej siły 160 k. m. Dźwignik dla pracy powyżej opisanej musi być silny, bo zóraw jego winien być o tyle nadwieszony ponad ós obrotu, by mógł ładować z zupełną swobodą nie tylko statek przybrzeżny, ale i równoległe z nim umieszczony obok drugi statek ustawiony w przystani, również zbierać powinien skrzynie tak z wagonów toru najbliższego jak i z wagonów podstawionych na dwóch innych równoległych torach szynowych, co niewątpliwie jest korzyścią tego sposobu ładowania, a o których to korzyściach przy przechylanych wagonach nie może być mowy.

(D. n.)

Aleksander Sadkowski, inż.

## BRUK JAKO PŁYTA.

### Przyczynek do teorii bruku o podstawie betonowej.

(Dokończenie do str. 349 w № 41 i 42 r. b.)

Wprowadzony na początku tej pracy współczynnik  $n = E_a : E_s$  zależy od obciążenia betonu i od jakości tworzywa betonowego. Wzrasta on z przybliżaniem się ciągnięcia  $\sigma$  do wytrzymałości na ciągnięcie danego betonu. Przy naprężeniu ciągnącym, odpowiadającym około czwartej — piątej części wytrzymałości na ciągnięcie, można przyjąć dla betonu fundamentowego pod bruk: dla bardzo dobrego, ubijanego  $n = 9$ ; dla średnio dobrego  $n = 16$ ; dla zwyczajnego  $n = 25$ <sup>1)</sup>.

Przy 5-krotnym bezpieczeństwie obliczania wytrzymałości płyty posadowej, wydaje mi się rzeczą słuszną przyjąć zależność między wytrzymałością na ciśnienie 28-dniowego betonu fundamentowego do bruku a wartością  $n$  według poniższej tabliczki:

Tablica „n“.

Wytrzymałość na ciśnienie	80	96	120	160	240	kg/cm <sup>2</sup>
Bezpieczne ciągnięcie . . .	1,0	1,2	1,5	2,0	3,0	„
$n = E_a : E_s =$ . . . . .	36	25	16	9	4	

Założona tu do obliczenia ustroju z 5-krotnym bezpieczeństwem wytrzymałość betonu na ciśnienie po 2 przeszło latach wzrosnie w dwójnasób; np. dla próbných sześciaków betonu 1 : 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> : 5, użytego przy budowie pewnego mostu na Dunaju, stwierdzono w różnym czasie następującą moc:

czas	7 dni	28 dni	5 mies.	2 l. 8 mies.	9 lat
kg/cm <sup>2</sup>	202	254	332	520	570
%	79	100	131	210	230 <sup>2)</sup>

Powyżej do obliczenia  $\sigma$  i do wykresowych  $\sigma$  przyjąłem  $n = 16$ . Trzeba więc uwzględnić rozumowane poprawki wyników dla betonów z innym  $n$ .

Naprężenie ciągnące  $\sigma$  (pod wpływem ciężaru 1000 kg koła) jest proporcjonalne do następujących wartości, zależnych od  $n$ :

$$\sigma = \frac{m}{m^2 - 1} E_s \cdot e \cdot \frac{c_1}{l}; \text{ ponieważ } E = \frac{E_a}{n}; e = \frac{\sqrt{n}}{1 + \sqrt{n}} h;$$

$$c_1 = \frac{1}{k \cdot l^4} \text{ i } l^4 = \frac{m^2}{m^2 - 1} E_a \frac{h^3}{k} \frac{4}{(1 + \sqrt{n})^2},$$

$$\text{więc } \sigma = \frac{1 + \sqrt{n}}{\sqrt{n}} \frac{1}{h^2} = \frac{1 + \sqrt{n}}{\sqrt{n}} = \frac{h}{h - y_1} \text{ (por. rys. 1),}$$

to znaczy, że największe ciągnięcie  $\sigma$  jest odwrotnie proporcjonalne tylko do największej odległości warstwy cią-

nionej w przekroju płyty  $h$  od warstwy obojętnej. Zestawiam poniżej szukane poprawki do  $\sigma$ .

	Poprawki do „ $\sigma$ “.				
$n =$	4	9	16	25	36
$\frac{1 + \sqrt{n}}{\sqrt{n}} =$	$\frac{3}{2}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{6}{5}$	$\frac{7}{6}$
poprawka	$\times \frac{6}{5}$	$\times \frac{16}{15}$	$\times 1$	$\times \frac{24}{25}$	$\times \frac{28}{30}$
w odsetkach	+ 20%	+ 7%	0	- 4%	- 7%

Nie są one znaczne; zazwyczaj będzie można zadowolić się wynikami tablicy „ $\sigma$ “ oraz wykresowej „ $\sigma$ “ rys. 2-go i rys. 4-go.

Bezpieczne do obliczenia statycznego ciśnienie jednostkowe na średnio-dobrą ziemię posadową można przyjąć, mając na uwadze wstrząśnienia od ruchu kołowego, 1,5 do najwyżej 2,0 kg/cm<sup>2</sup><sup>3)</sup>.

Wzór do obliczenia największego ciśnienia  $q_0$  na ziemię (pod wpływem ciężaru 1000 kg) wykazuje, że:

$$q_0 = c_1 \cdot l = \frac{1}{K \cdot l^2} = \frac{1 + \sqrt{n}}{\sqrt{E_a} \cdot h^3 \cdot k} = \frac{1 + \sqrt{n}}{\sqrt{E_a}} = (1 + \sqrt{n})$$

Ponieważ przyjąłem do swych obliczeń  $n = 16$ , więc wyniki tablicy „ $q_0$ “ i wykresowej „ $q_0$ “ na rys. 2 należy poprawić dla betonu z  $n$ , od 16 odmiennem.

	Poprawki do „ $q_0$ “.				
$n =$	4	9	16	25	36
$1 + \sqrt{n} =$	3	4	5	6	7
poprawka	$\times \frac{3}{5}$	$\times \frac{4}{5}$	$\times 1$	$\times \frac{6}{5}$	$\times \frac{7}{5}$
w odsetkach	- 40%	- 20%	0	+ 20%	+ 40%

Poprawki te, jako znaczne, wypada uwzględnić dla każdego poszczególnego rodzaju betonu.

#### Przykłady.

1. Do próbnego obciążenia mostu ulicznego przyjmują czterokołowy pojazd z naciskiem po 3 t od każdego koła, z odległością kół 1,3 m i z odległością ich osi 3,5 m<sup>4)</sup>. Sprawdzić, jakie ciśnienie na ziemię sprawia taki pojazd,

<sup>1)</sup> Lauenstein, Festigkeitslehre, 1913, str. 203.

<sup>2)</sup> Mörsch, Eisenbetonbau, str. 39.

<sup>3)</sup> Z. f. Tr. u. Str., 1914, str. 640.

<sup>4)</sup> Löwe, Strassenbaukunde, str. 318.

sunąc po bruku, którego podstawa betonowa jest grubości 20 cm, jakie wywiera ugięcie tej podstawy pod sobą i jak napręza podstawę?

Z wymiarki odciętych u góry rys. 4 dla  $h = 20$  cm uwidoczni się znikomy wpływ drugiego koła osi, na ugięcie  $z$  pod pierwszym kołem i mały na naprężenie  $\sigma$ . Wpływy te odrzucam.

Wartość  $l$  (z tablicy „ $q_0$ ” lub z rys. 2-go) wynosi 29,26 cm. Okres fali 4,44.  $l \cong 1,30$  m. Druga zatem oś pojazdu naciska w odległości około 2,7 fali od pionowej osi pierwszego koła. Ponieważ strzałka fali, jak wiadomo, bardzo prędko maleje dla drugiej i następnych fal, więc wpływ drugiej pary kół na podstawę betonową pod pierwszym kołem musi być nikły i można go odrzucić bez uszczerbku dla dokładności wyniku obliczeń. Z tablic „ $q_0$ ” i „ $\sigma_0$ ”, względnie z wykresowych rys. 2-go, odczytuję wartości:

$$q_0 = 0,18 \text{ kg/cm}^2; \zeta_0 = 0,045 \text{ mm} \text{ i } \sigma_0 = 0,40 \text{ kg/cm}^2.$$

Ponieważ pojazd, w powolnym ruchu będący, sprawia w płycie naprężenia, cokolwiek większe, niż podwójne statyczne obciążenie tymże pojazdem<sup>1)</sup>, przypuszczalnie około 2,5 raza większe, więc odczytane wartości dla 1 t należy pomnożyć przez  $3 \times 2,5 \cong 7$ . A zatem największe ciśnienie jednostkowe na ziemię wynosi około 1,26 kg/cm<sup>2</sup>; największe ugięcie bruku około 0,32 mm i największe ciągnięcie w betonie około 2,8 kg/cm<sup>2</sup>, czyli 2 razy większe od bezpiecznego dla  $n = 16$ .

2. W podobny sposób obliczy się dla czterokonnego wozu do przewozu mebli, o ciężarze własnym 2,2 t i nierównomiernym ładunku 5 — 6 t (według prof. Laissle'a), przy  $h = 25$  cm: ciśnienie na ziemię  $q = 0,53$  kg/cm<sup>2</sup>; ugięcie  $\zeta = 0,13$  mm i ciągnięcie w betonie  $\sigma = 0,92$  kg/cm<sup>2</sup>.

3. Dla platformy ciężarowej wagi własnej 3,35 t, przewożącej płytę kamienną wagi około 12,0 t (według inżyniera G. Lumet'a z Paryża) przy  $h = 25$  cm i  $n = 9$ , obliczy się z pomocą tablicy poprawek:  $q = 1,16$  kg/cm<sup>2</sup>,  $\zeta = 0,29$  mm i  $\sigma = 2,7$  kg/cm<sup>2</sup>, co przewyższa podane w tablicy „ $n$ ” dozwolone ciągnięcie o 35%.

4. Fundament pod bruk wykonano z betonu, którego wytrzymałość na ciągnięcie wynosi po 28 dniach 10 kg/cm<sup>2</sup>, przy czym  $h = 25$  cm. Sprawdzić jego stateczność na obciążenie platformą, przewożącą płyty, kotły lub t. p. Odległość między kołami wynosi 1,5 m a obciążenie 1 koła 6 t. (Dane prof. Löwego).

Uwzględniając poprawki do  $q_0$  i do  $\sigma_0$  obliczy się:  $q = 1,68$  kg/cm<sup>2</sup>;  $\zeta = 0,40$  mm i  $\sigma = 2,75$  kg/cm<sup>2</sup>. Naprężenie 2,75 kg/cm<sup>2</sup> odpowiada 3,6-krotnemu bezpieczeństwu. O ile beton nie jest równomiernie starannie wyrobiony, a nadto jest dość świeży, koła platformy, tocząc się wzdłuż bruku, mogą nacisnąć na wadliwe i słabe miejsca w podstawie i wytworzyć w niej rysy.

5. Obciążenie napędowej osi samojazdów ciężarowych zazwyczaj wynosi 5 t, a szybkość jazdy 8—20 km na godz.<sup>2)</sup> (Dochodzi jednak to obciążenie do 8 t w potężnych samojazdach przemysłowych). Samojazd pociągu wojskowego waży 8 do 9 t, z których na tylną oś przypada 5,5 do 6,0 t,<sup>3)</sup> rozwija on szybkość 16 km. 25-osobowy samojazd, jeżdżący po Berlinie, waży z obciążeniem 7,8 t, z których dźwiga tylna oś 5,5 t. Szybkość wynosi 22 km/godz.<sup>4)</sup> W kwietniu r. 1900 na międzynarodowej wystawie Południowo-Niemiecka Fabryka Automobilów w Gaggenau wystawiła samojazd wojskowy, którego pełny ciężar wynosił około 10 t, przy czym tylna oś dźwigała 6,3 t. Wozy, doczepiane do niego, ważyły po 6 t. Samojazdy Powszechnego Towarzystwa Omnibusów w Niemczech waży 8 t, z których ciężary na osi napędowej 5,3 t<sup>5)</sup>.

Sprawdzić wytrzymałość ustroju bruku, którego fundament ma 25 cm grubości i jest wykonany z betonu, któ-

rego wytrzymałość na ciągnięcie po 28 dniach równa się 7,5 kg/cm<sup>2</sup>, na obciążenie opisanymi samojazdami!

Przyjmując odległość kół równą 1,5 m, odczytuje się z wykresowych:  $q_0 = 0,1318$ ;  $\zeta_0 = 0,033$  i  $\sigma_0 = 0,2279 - 0,056 = 0,172$  kg/cm<sup>2</sup>.

Dynamiczny wpływ szybkości wzrasta z drugą jej potęgą tak, że naciskowy wpływ 1 tonny wozu ciężarowego konnego na ustrój bruku przy jeździe z szybkością 6 km na godzinę, jest 7 razy mniejszy od wpływu 1 tonny samojazdu, biegnącego z szybkością 16 km. To też pogląd „la vitesse est meurtrière” był ogólnym na międzynarodowym zjeździe drogowym w Brukseli, a ten niszczycielski wpływ szybkości na ustrój bruku wzrasta wskutek zjawiska galopowania samojazdu, na bruk działającego jak młot. W obliczeniu wytrzymałości podstawy betonowej można uwzględnić wpływ dynamiczny opisanych samojazdów, mnożąc statyczny wpływ przez około 3,5, przy warunku, że obręcze kół są gumowe<sup>6)</sup>.

Na skutek takich założeń obliczy się: ciśnienie na ziemię 2,26 względnie 3,16 kg/cm<sup>2</sup>, odpowiednio do 5 względnie 6 t, ciężających na tylną oś; ugięcie, na 0,58 względnie 0,69 mm i ciągnięcie na 3,91 względnie 4,67 kg/cm<sup>2</sup>. Zarówno ciśnienie na ziemię jak i naprężenie ciągnące w betonie wskazują, że dana konstrukcja nie odpowiada swemu przeznaczeniu.

6. Drabina mechaniczna z 5-u strażakami waży 4 t, z których  $\frac{3}{5}$  ciśnie na tylną oś. Szybkość jazdy 20 km.<sup>7)</sup> Fundament betonowy jest świeży i posiada wytrzymałość na ciśnienie po 28 dniach około 80 kg/cm<sup>2</sup>. Grubość  $h = 20$  cm.

Ciśnienie  $q_0 = 0,18$ ;  $\zeta_0 = 0,045$  mm;  $\sigma_0 = 0,40 - 0,10 = 0,30$ . Poprawka dla „ $q_0$ ” i „ $\zeta_0$ ” wynosi  $+40\%$ , dla „ $\sigma_0$ ”  $-7\%$ . Współczynnik dynamiczny wobec żelaznych obręczy  $> 4,5$ . Ciężar koła — 1,2 t.

Największe ciśnienie na ziemię wypada 1,34 kg/cm<sup>2</sup>; największe ugięcie podstawy pod kołem 0,34 mm i największe naprężenie ciągnące 1,48 kg/cm<sup>2</sup>. W tablicy „ $n$ ” wskażalem dla betonu tej jakości za bezpieczne ciągnięcie 1 kg/cm<sup>2</sup> (przy 5-krotnym bezpieczeństwie). Jakkolwiek moc betonu z biegiem czasu wzrośnie, to jednak jest rzeczą wątpliwą, czy obliczony (3,4-krotny) stopień bezpieczeństwa dla fundamentu powiększy się, wskutek bowiem nierównomiernego zużywania się jezdui oraz osłabienia spójności jej układu, współczynnik dynamiczny może w tymże czasie przybrać dla fundamentu dużą wartość.

Przeliczone przykłady uwidoczniają, że pojazd dość silnie ciśnie na podłoże ziemne, że więc ziemia pod podstawą betonową musi być ubita i mocna. Ponieważ zaś ugięcia sztywnej podstawy muszą być nieznaczne, więc dla współpracy z podłożem, podstawa winna jak najściślej i nieprzerwanie przylegać do podłoża ziemnego.

Obliczenia wykazują również, że w betonie mogą powstawać ciągnięcia powyżej dozwolonych. Współczynnik dynamiczny (szybkość jazdy, usprężynienie, bandaże) wywiera tu wpływ przemożny. Należałoby zatem zwiększać masę podstawy, nadając jej grubość około 30 — 40 cm, zależnie od ruchu ciężarów, a stateczność bruku liczebnie sprawdzać. Mało wytrzymała podstawa bowiem silnie i nieustannie się ugina, rysuje i wreszcie załamuje, wskutek czego kosztowna, gładka powłoka jezdnia bruku musi się wypaczać, rozluźniać i przedwcześnie niszczyć, wymaga ona przytem nie tylko częstszej naprawy obchodowej, lecz i wcześniejszej swej pełnej odnowy, niejednokrotnie wraz z podstawą betonową<sup>8)</sup>.

Uzbrojenie warstw górnej i dolnej betonu więźbą żelazną może w niektórych razach też przedstawiać udatne rozwiązanie sprawy wzmocnienia ustroju bruku wielkomiej- skiego.

Z. Klamborowski, inż.

<sup>1)</sup> Por. Bach, Elastizität und Festigkeit, 1911, str. 368.

<sup>2)</sup> Z referatu inż. Lumeta na międzynarodowym zjeździe drogowym w Brukseli.

<sup>3)</sup> Z. f. Tr. u. Str. 1913, str. 822.

<sup>4)</sup> Z. f. Tr. u. Str., 1911, str. 99 i 122.

<sup>5)</sup> Z. f. Tr. u. Str., 1913, str. 226.

<sup>6)</sup> Por. Zentralblatt der Bauverwaltung, 1914, №№ 10 i 12, oraz wywody III międzynarodowego zjazdu drogowego w Londynie.

<sup>7)</sup> Dane kapitana T Rychtera w Warszawie.

<sup>8)</sup> Z. f. Tr. u. Str. 1913, str., 224; 1914, str. 843; 1917 str. 195.