

TREŚĆ: Inż. A. Eiger: Konieczność rewizji norm dla cementu portlandzkiego. — Prof. E. Hauswald: IV Międzynarodowy Kongres Racjonalnej Organizacji. — Inż. J. Pruchnik: Gospodarka wodna w Holandji. Roboty na Zuiderzee. Kultura torfów wysokich w Niemczech. (Ciąg dalszy). — Wiadomości z literatury technicznej. — Recenzje i krytyki. — Bibliografia. — Sprawy Towarzystwa.

Inż. Antoni Eiger.

Konieczność rewizji norm dla cementu portlandzkiego.

Polskie normy dla cementu portlandzkiego powstały w latach 1922—1924, w okresie, kiedy po wojnie i inflacji przemysł cementowy dopiero się dzwigał. Ta okoliczność w pierwszym rzędzie, jak również brak ruchu w kierunku rewizji norm w krajach innych spowodowały to, że w normach polskich P. B. Nr. 201—204 mamy dużo przepisów bądź teoretycznie zbędnych, bądź też cyfrowo niewystarczających. Wzorując się na normach szeregu państw, zapomniano o tem, że normy cementowe wogóle stanowią zlepek czysto empirycznych przepisów. Łączy się to z bardzo powolnym rozwojem świadomości o istocie cementu wogóle. W latach ostatnich na skutek pojawienia się cementów wysokowartościowych, pod wpływem badań nad istotą betonu (prof. Abrams, Graf i t. p.) i wreszcie wskutek coraz szerszego zastosowania cementu (co wyklucza możliwość ujęcia w jeden zbiór wszystkich przepisów, dotyczących właściwości wymaganych od cementu we wszystkich jego zastosowaniach, co kilkanaście lat temu jeszcze wydawało się możliwe), cały szereg państw przystąpił do rewizji swoich norm, przy czem rewizja ta, jak to dalej podamy, wyrażała się głównie w podniesieniu cyfrowym poszczególnych wytrzymałości.

Rewizja norm polskich winna iść w trzech kierunkach, a mianowicie:

1. Odrzucenia z norm wszystkich tych prób i przepisów, które bądź nie dają możliwości jednoznacznego określenia danej cechy cementu, bądź też ze względów na niemożność osiągnięcia właściwej dokładności w wykonaniu mogą stać się powodem nieuzasadnionego braku wania cementu.

2. Podwyższenia pozostałych norm do poziomu odpowiadającemu z jednej strony postępowi dokonanym w cementownictwie krajowym, z drugiej zaś strony zrównywuającym normy polskie z podwyższonymi normami państw sąsiednich.

3. Przerewidowania samych metod badania cementu, które w kilku wypadkach nie dają rezultatów zezwalających na dokładne przewidywanie zachowania się cementu użytego potem w praktyce.

Przystąpimy do rozpatrzenia pierwszej grupy, mianowicie przepisów, które, naszym zdaniem, należy przy rewizji norm całkowicie odrzucić.

A. Ciężar gatunkowy.

Znaczenie ciężaru gatunkowego przypisywano mylnie temu, że z c. g. można jakoby wnioskować bądź o stopniu wypalania cementu, bądź też o tem, czy produkt nie został zanieczyszczony domieszkami szlaki i t. p. Wielokrotne badania, z których najbardziej wyczerpujące zostały przeprowadzone przez uczonych amerykańskich R. K. Meade i L. C. Hauk w r. 1907, dowiodły, że ten pogląd jest zupełnie fałszywy. Okazało się, że c. g. cementu słabo palonego jest przeważnie wyższy, niż cementu wypalonego należycie. Zafałszowanie cementem romańskim i szlaką wielkopieczową, które to substancje posiadają wysoki c. g. również tą drogą nie może być wykryte. Leżenie, które w zasadzie polepsza cement, zmniejsza c. g. Wreszcie, jeśli przeprowadzić próbę c. g. po wyprażeniu, to również i takie próby nie będą miarodajne, gdyż przy prażeniu jednakowo prawie zmienia się c. g. cementu portlandzkiego czystego jak i fałszowanego.

Na podstawie powyższego, badacze ci dochodzą do wniosku, że próbę c. g. należy wogóle skreślić z norm.

Stanowisko to jest tem słuszniejsze, że jeżeli zakładano, iż dzięki tej próbie uda się stwierdzić obecność w cemencie niedopału, a więc czynnika powodującego niestabilność objętości, to przecież posiadamy specjalną próbę, stwierdzającą bezpośrednio tę ostatnią cechę, próbę *nota bene* bardzo ostrą. Reprezentowany bardzo często przez praktyków pogląd, że świadomość c. g. danego cementu ma znaczenie przy normowaniu ilości cementu w danej zaprawie, polega oczywiście na pomieszeniu pojęć c. g. i ciężaru objętościowego, t. j. wagi danej objętości cementu. Pomijając fakt, że ciężar objętościowy jest zależny od całego szeregu czynników przypadkowych, np. cienkości mlewa, sposobu nasypywania i t. p., wszystkie obecnie obowiązujące przepisy przepisują nie objętościowe, lecz ilościowe (w *kg*) normowanie cementu zużywanego na *m*³ danej zaprawy.

Jeśli na zakończenie powiemy, że wahania c. g. poszczególnych cementów zależą w pierwszej linii od zawartości żelaza, który to składnik sam w sobie nie jest żadnym sprawdzianem jego jakości, to mamy wrażenie, że zbędność tego przepisu w nowych normach polskich będzie dostatecznie umotywowana¹⁾.

B. Koniec wiązania.

Próba wiązania cementu ma za zadanie stwierdzenie, w jakim momencie działanie wody na cement zaczyna się uwidocznić przez zmiany fizyczne zaprawy. Stwierdzenie tego ma na celu określenie czasu, w ciągu którego, licząc od chwili zadania zaprawy wodą, przygotowanie zaprawy winno być ukończone i zaprawa ta wyrobiona. Metoda oznaczania początku wiązania polega na stwierdzeniu, że igła (t. zw. igła Vicat'a) nie przechodzi swobodnie przez krążek napełniony zaczynem. W równie empiryczny sposób ustalono dowolnie pojęcie końca wiązania, mówiąc, że koniec wiązania zachodzi wtedy, jeśli igła żadnych widomych znaków na powierzchni wspomnianego zaczynu nie pozostawia. Przepis ten jest historyczną pozostałością z czasów, gdy koniec wiązania stwierdzano przy pomocy paznogcia, mianowicie mówiono, że cement związał w momencie, kiedy paznokieć nie pozostawia na jego powierzchni żadnych śladów.

Pojęcia te utrzymywały się dość długo dzięki obecnie powszechnie uznanemu za mylny, pogładowi na istotę twardnienia cementu pod wpływem wody. W myśl tej teorii cement zadany wodą rozczepiał się — powstawał gel, z którego potem wykryształizowały w stałym roztworze związki stanowiące właściwy cement. Temu pogładowi odpowiadało twierdzenie, że procesowi hydrolizy odpowiada proces wiązania, okresowi krystalizacji zaś — procesowi właściwego twardnienia cementu, względnie zaprawy. Dzisiaj pogląd ten jest prawie całkowicie zarzucony i zastąpiony przez jedną z pierwszych teoryj, która w tej dziedzinie powstała — teorii Michaelisa. Teoria ta

¹⁾ W normach amerykańskich jest przewidziana oddzielna, niższa cyfra dla c. g. cementu t. zw. białego, t. j. cementu nie zawierającego żelaza, a który we wszystkich innych swoich właściwościach dorównuje najlepszym znanym cementom.

powiada, że twardnienie cementu jest spowodowane kurczeniem się masy — gelu, który powstaje wskutek działania wody na cement. Działanie to zaczyna się w chwili zadania zaprawy wodą i trwa, oczywiście z różnymi natężeniami, do kilkunastu lat. Jeśli przy normalnym cemencie pierwszą zmianę fizyczną — zmianę konsystencji zaprawy — obserwujemy dopiero po pewnym czasie, to jedynie dlatego, że reakcja ta przebiega w pierwszej chwili względnie wolno, podobnie jak to ma miejsce np. po okresie czasu kilku tygodni.

Z powyższego wynika, że niema dwóch procesów, a odbywa się jeden jedyny i dlatego próba wiązania winna sprowadzać się wyłącznie do określenia, ile czasu w danych warunkach posiada odbiorca danego cementu, by spokojnie mógł zaprawę swoją przygotować. O samej próbie wiązania dla praktyki mówić będziemy przy innej okazji. W tem miejscu przy pomocy powyższego chciałem uzasadnić zbędność określenia końca wiązania, jako przepisu opartego na przesłankach dzisiaj przez naukę odrzuconych.

C. Próba zaczynu.

Próba ta, polegająca na zrywaniu próbki z czystego cementu, jest najstarszą z właściwych prób wytrzymałościowych. Jest ona dzisiaj pozbawiona znaczenia w pierwszej linii dlatego, że cement w czystej formie nie znajduje praktycznego zastosowania. W tych wypadkach, kiedy używa się on pomieszany z innymi materiałami niż piasek, żwir i t. p., co ma miejsce np. przy fabrykacji płytek azbestowych, wówczas gotowy produkt musi być próbowany i tak pod specjalnym kątem widzenia, przez co wprowadzenie tej próby do ogólnych przepisów nie ma znaczenia.

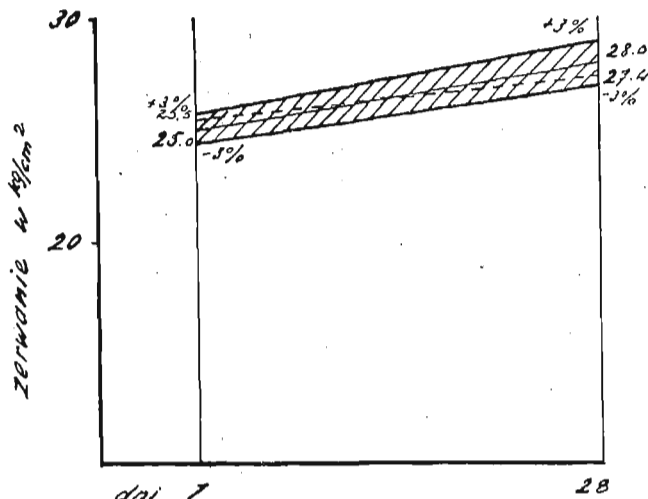
Jest jeszcze i drugi wzgląd, który przemawia za odrzuceniem tej próby — mała jej dokładność. Jak wiemy, wytrzymałość zaprawy, a w pewnym stopniu i zaczynu, zależy między innymi od ilości wody, oraz od ubicia próbki. Oba te czynniki w próbie zaczynu są sformułowane w sposób, dający pole do daleko idącej dowolności w zarobieniu samych prób. Dowodem tego są duże błędy doświadczalne, które w zestawieniu z wynikami prób na zgniatanie, robionych sposobem mechanicznym, podają poniżej (tabl. 1). Odchylenia te są tak wielkie, że często paczają wynik próby. Na dowód tego przytoczę fakt, który miał miejsce w jednej z większych cementowni. Przy przeprowadzaniu pewnych zmian w składzie mieszaniny surowej, badano również i zaczyn na rozciąganie. Ze względu na dużą dokładność prób zaprawy ograniczono się i w tym wypadku do 4 próbek. Zaraz na wstępie wystąpiło zjawisko cofania się wytrzymałości zaczynu, t. zn. że wytrzymałości po 7 dniach były mniejsze niż wytrzymałości 3-dniowe. Ponieważ zjawisko to występuje zwykle wówczas, gdy cement jest tak wysoki w wapnie, że jest na granicy stałej objętości, mieszanina surowa zaś była jeszcze od tej granicy daleko, cement był dobrze wypalony i wykazywał doskonałe wytrzymałości zaprawy, zaistniało przypuszczenie, że błąd polega na niedokładności prób zaczynu. Od chwili, gdy zamiast 4 próbek zarobiono po 6 i skrajne dwa rezultaty odrzucono, biorąc do przeciętnej jedynie 4 pozostałe, próby zaczynu wykazały normalne zachowanie się cementu, stwierdzone już przez wszystkie pozostałe próby. Fakt ten rzuca pewne światło również na zbędność następnego przepisu.

D. Wzrost wytrzymałości.

Z angielskich norm zapożyczono przepis czysto empiryczny i bardzo stary, normujący w określony sposób wysokość wytrzymałości 28 dniowej na podstawie 7-dniowej próby. Pomijając fakt, że same normy ograniczają działanie tego przepisu do cementów, które nie osiągają pewnej wytrzymałości, błąd tego przepisu wykaże następujący przykład: Jeśli przyjmijemy, że dokładność bada-

nia cementu przy próbie na rozciąganie wynosi 3%, to wyniki rzeczywiste prób leżeć będą w tych granicach powyżej i poniżej cyfr wykazanych. W tych warunkach wyobraźmy sobie, że cement wykazuje po 7 dniach 25 kg/cm^2 , po 28 dniach zaś — 28 kg/cm^2 . Ten sam cement badany ponownie może wykazać np. po 7 dniach: $25 + 2\% = 25,5 \text{ kg/cm}^2$, po 28 zaś $28 - 2,2\% = 27,4 \text{ kg/cm}^2$.

Z wzoru winno wypaść na podstawie wytrzymałości 7-dniowej $25,5$, $25,5 + \frac{60}{25,5} = 27,9 \text{ kg/cm}^2$, a więc na podstawie tej próby cement winien zostać zabrakowany.



Ryc. 1.

Niedopuszczalność przepisu, normującego wielkości rzędu błędu doświadczalnego, jest zupełnie jasna, nadto, jak to wyjaśnimy później, wzrost wytrzymałości w zaprawie praktycznej podlega zupełnie innym czynnikom, niż w próbie normalnej.

Tablica 1.

Rozerwanie prób zaczynu * wg. norm. ang. w 1 b/cal. kw.				Zgniatanie zaprawa *) 1 : 3 wg. norm. niemieckich w kg/cm^2					
7 dn.	% ±	7 dn.	% ±	7 dn.	% ±	7 dn.	% ±	28 dn.	% ±
940	0,1	990	2,6	395	0,3	505	0,5	643	0,5
990	5,4	945	2,1	398	0,5	505	0,5	643	0,5
980	1,0	980	3,5	398	0,5	508	0,2	643	0,5
910	2,6	1000	3,6	395	0,3	511	0,8	650	0,6
920	2,0	940	2,5	395	0,3	508	0,2	650	0,6
945	0,6	985	2,1	396		507		646	
939		965							

Przechodząc teraz do drugiej części — podniesienia obowiązujących norm do wysokości bardziej odpowiadającej poziomowi krajowego przemysłu, podamy w tabl. 2 zestawienie zmian norm kilku państw, oraz proponowaną przez nas zmianę norm *P B* 201—204.

Przy propozycji tej kierowałem się zasadą, że obecne normy polskie powinny w miarę możliwości w każdej pozycji dorównywać odnośnym najwyższym normom zagranicznym. Pozorna niższość normy niemieckiej — 180 kg/cm^2 tłumaczy się jedynie różnicą w ubijaniu tych prób, w rzeczywistości zaś są tą cyfry sobie mniej więcej odpowiadające.

*) Próby zaczynu wykonane przez H. Faija & Co w Londynie, próby zaprawy przez Państwowy Niemiecki Zakład Badania Materiałów w Berlin-Dahlem.

Tablica 2.

	Rozciąganie			Zgniatanie		Mlewo	
	zaczyn 7 dn.	zaprawa 7 dn.	zaprawa 28 dn.	zaprawa 7 dni	zaprawa 28 dn.	sito 900	sito 4900
Anglja dawn.	31,5	14	17,5	—	—	—	14
„ 1925	42,0	22,8	25,0	—	—	1	10
Niemcy dawn.	—	12	—	120	250	5	—
„ 1927	—	18	—	180	330	5	—
Austrja dawn.	—	12	18	—	180	—	—
„ 1925	—	18	—	220	—	—	—
P N B 201—204 wniosek autora	30	15	21	150	250	2	20
	—	22	25	220	330	1,5	15

W normie zgniatania 28 dni kierowałem się nominalną cyfrą norm niemieckich, różnica młotka kompensuje się tem, że nasze normy przewidują wyłącznie przechowywanie prób w wodzie, niemiecka zaś cyfra 330 stosuje się do prób t. zw. kombinowanych, dających wyższe wyniki.

Rozciąganie 7 dn. odpowiada angielskiej nowej normie — 325 funtów na cal kwadr., chociaż próby robione naszymi metodami dają wyniki wyższe. Próba 28 dn. wynika z średniego wzrostu wytrzymałości od 7 do 28 dni i odpowiada wytrzymałości 28-dniowej angielskiej otrzymanej po podstawieniu 22 we wzór $b=22+\frac{700}{22}$.

Dla zobrazowania, czy i jak dalsze proponowane nowe normy pokrywają się z wynikami badań naszych cementów, przytaczamy poniżej tablicę wyników średnich z lat 1924—26, osiągniętych w Laboratorium Tworzyw Politechniki Warszawskiej, podaną przez p. prof. Karańskiego w *Przeglądzie Technicznym* z dn. 19. I. 1927 r.

Tablica 3.

Nr. porz.	Rozciąganie			Zgniatanie		Stopień zmielenia		Spółcz. hydr.
	zaczyn	zaprawa 1:3		zaprawa 1:3		zmielenia		
	7 dni	7 dni	28 dni	7 dni	28 dni	900	4900	
1.	54,6	35,1	42,4	441	606	0,2	11,6	—
2.	57,8	36,7	40,9	430	558	0,2	7,8	2,14
3.	61,4	35,4	39,8	411	527	0,7	6,0	2,09
4.	56,7	34,5	40,2	407	557	0,5	15,8	2,04
5.	48,1	33,5	39,4	380	570	0,1	10,3	1,95
6.	57,7	35,1	41,2	368	504	0,5	18,5	2,05
7.	57,6	31,3	39,5	360	444	0,1	9,5	2,04
8.	61,6	29,5	37,6	357	458	0,1	13,2	2,14
9.	47,6	29,6	36,8	327	458	0,2	11,6	1,98
10.	43,3	29,8	35,1	312	462	1,0	16,5	—
11.	44,8	26,5	37,4	298	446	0,8	13,9	1,96
12.	46,8	25,4	33,7	271	437	0,2	15,5	2,20
13.	41,2	23,4	30,7	248	379	0,1	9,1	2,07
14.	35,4	21,9	27,5	200	279	0,2	13,1	1,91

Jak widać, tylko jeden z badanych cementów „14“ wykazuje wytrzymałości na zgniatanie nieco niższe od proponowanych norm. Przyczyną tego wydaje się być wyjątkowo niski moduł hydrauliczny, którego podniesienie chociażby o kilka setnych, co daje się zawsze bez specjalnego trudu skutecznie, już wystarczyłoby, by i ten cement normy proponowane przekroczył.

Grubszy stopień zmielenia, wykazywany przez cementy 4, 6, 10 i 12, również z łatwością daje się sprowadzić (o ile to już nie nastąpiło) do proponowanych granic.

Z powyższego wynika, że nowe normy będą jedynie usankcjonowaniem postępu, który dokonał się w prze-

myśle cemetowym w latach 1922—26, a który od tych lat znowu poszedł dalej.

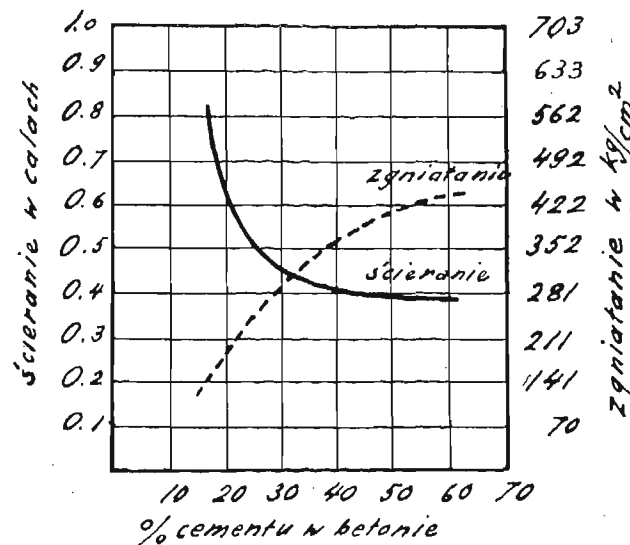
Nie posiadam zestawienia wyników badań cementu w ostatnim okresie, sądzą jednak, na podstawie własnego badania kilku cementów, że są one o wiele wyższe, niż podane w tabl. 3.

Przejdziemy teraz do krytyki niektórych metod badania.

a) Próba zaprawy na zgniatanie.

Cement w praktyce jest stosowany do zapraw w najróżnorodniejszym stosunku do wody, piasku i żwiru, przyczem te ostatnie składniki występują pod niezmiernie różnorodnymi postaciami. Dlatego też dla badania starano się stworzyć model-kostkę, w której wszystkie czynniki, mające wpływ na wytrzymałość, a więc odsetek wody, stopień ubicia, ilość i charakter piasku, były jednoznacznie ustalone. Na tej podstawie wprowadzono do norm badanie zaprawy z jednej części cementu i trzech części piasku normalnego o przepisaniem zgóry pochodzeniu, ubijanej ściśle określoną ilością uderzeń młotka znanej wagi, spadającego z przepisanej również wysokości. Co się tyczy dokładnego ustalenia odsetka wody, to w tym punkcie istnieje pewna dowolność, której wagi w momencie układania tej normy nie doceniano. O sprawie tej mówić będziemy później.

Próba zaprawy na zgniatanie była tem ważniejsza, że pierwotnie cement w zaprawie był używany w elementach budowli narażonych wyłącznie na ciśnienie; dopiero rozwój żelbetnictwa otworzył pole dla stosowania cementu w inaczej pracujących konstrukcjach. Niemniej jednak próby te i dzisiaj uważamy za najważniejsze. Przytoczę tutaj, że szereg innych właściwości, jak np. wytrzymałość na ścieranie, wzrasta z wzrostem wytrzymałości na zgniatanie. Zależność tę widzimy na rys. 2 zapożyczonym z prac prof. Abramsa.



Rys. 2.

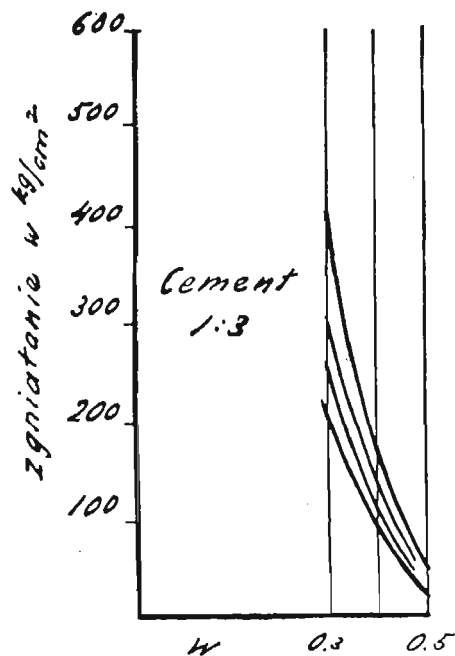
Zaletą tej próby jest wielka jej dokładność, co widać z wyników przytoczonych w tabl. 1.

Postaramy się przeanalizować analogie, występujące między wynikami prób z kostką „normalną“, a kostką betonową, dla zobrazowania przydatności kostki normalnej jako modelu.

Wytrzymałości zaprawy przy jednakowym uziarnieniu żwiru i piasku i jednakowej wytrzymałości używanego cementu zależą od dwóch następujących czynników:

- stosunku wody do cementu (niem. Wasserzementfaktor);
- ilości cementu (ni. Zementfaktor).

Dla stwierdzenia wpływu tych czynników autor zrobił szereg kostek, używając piasku normalnego niemieckiego i cementu o różnym przemiele (różnych wytrzymałościach — patrz niżej) w stosunku 1:3, 1:5 i 1:7. Wyniki (rys. 3 i 4) porównane z wynikami prób betonowych, wziętych z prac prof. Grafa, wykazują analogiczny kształt i przebieg krzywych.



Rys. 3.

Przejdźmy do drugiego czynnika.

W każdej zaprawie ziarenka piasku i żwiru są otoczone i powiązane powłoką ze stwardniałego cementu. Oczywiście jest rzeczą, że im więcej stosunkowo cementu użyjemy, tem większą pewność mieć będziemy, że wszystkie ziarenka piasku i żwiru są powiązane i tem grubsza będzie powłoka cementu naokoło ziaren, a więc innemi słowy i tem większa wytrzymałość zaprawy. Aby przenieść to na nasze wyniki, założymy — ponieważ do zaprawy używamy normalnego piasku, że powierzchnia ziarenek zawartych w 100 gr piasku wynosi a . Wówczas przyjąć możemy, że w 200 gr powierzchnia wyniesie $2a$, w 300 gr — $3a$ i t. d. i możemy przejść do nowego współczynnika, który nazwiemy współczynnikiem cementu (Zementfaktor), wyrażonego w gramach cementu na jednostkę powierzchni piasku.

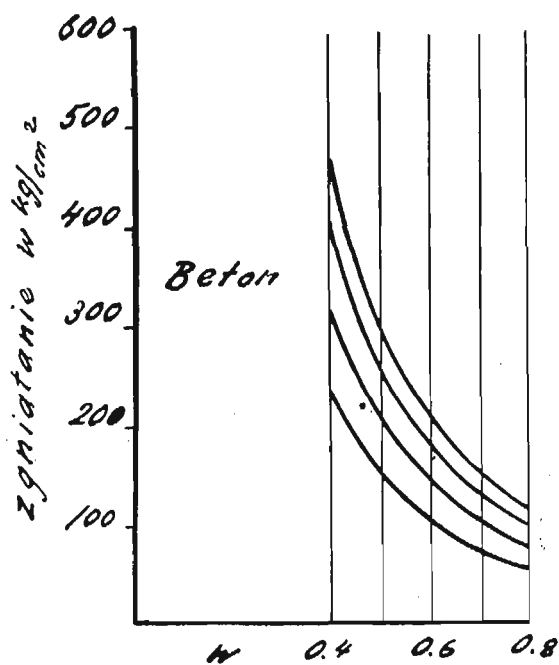
Tablica 4.

Zaprawa	piasku gr	powierzchn. cement. gr	spółcz. a
1:3	1,275	12,75 a	425
1:5	1,350	13,5 a	270
1:7	1,400	14 a	260

Rysunek 5 wykazuje i w tym wypadku bardzo zbliżony charakter krzywych.

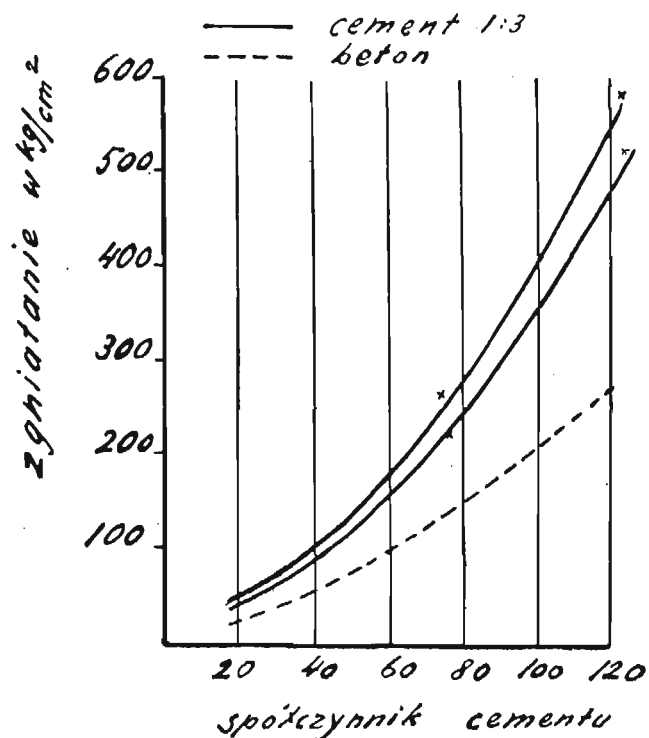
Chciałbym tu od razu zapobiec pomieszaniu pojęć, które te analogie mogą wprowadzić, wobec tego, że dowodzimy tezy, iż z wytrzymałości normalnych nie można snuć wniosków o wytrzymałości praktycznej np. betonu. Podkreślam, że stały stosunek tych wielkości (wytrz. normalnej i betonu) zachodzi tak długo, jak długo mówimy o jednym i tym samym cemencie. Jeżeli natomiast rozpatrujemy jednakowe wyniki normalne 2 cementów, to ich wytrzymałości w betonie mogą być zupełnie różne. Prof. Graf podaje, że spotkał 2 cementy o jednakowych wytrzymałościach normalnych, a które dały w betonach jednakowego składu i konsystencji wytrzymałości w stos. 2 do 3.

Istnieje również kilka dalszych punktów, w których kostka normalna nie może dziś być uważana za właściwy model zapraw, wykonywanych z danego cementu. Pochodzi to stąd, że z jednej strony wytrzymałości cementu od wojny gwałtownie wzrosły, zwłaszcza o ile chodzi o wytrzymałości na zgniatanie, z drugiej zaś strony wskutek podrożenia robocizny praktyka przeszła na zaprawy o coraz bardziej płynnej konsystencji, (coraz mniej ubijane).



Rys. 4.

W tych warunkach okazało się, że cały szereg cech danego cementu wykazywany przez kostkę próbną nie daje się przenieść na zaprawę normalną — beton. W pierwszej



Rys. 5.

linji dotyczy to wpływu przemiału cementu. Jak wiadomo, podniesienie miąższości cementu skutkuje znacznym podniesieniem wytrzymałości kostki normalnej, t. zn., że

jeden i ten sam cement w zależności od stopnia przemiału da większą lub mniejszą wytrzymałość.

Dla stwierdzenia powyższego autor przeprowadził szereg następujących doświadczeń, przyczem, nie mogąc przeprowadzić prób z szeregiem zapraw betonowych, ograniczyliśmy się narazie do badania sześcianów z cementu i piasku normalnego, ubitych według polskich norm, przyczem badano zaprawy 1:3, 1:5 i 1:7.

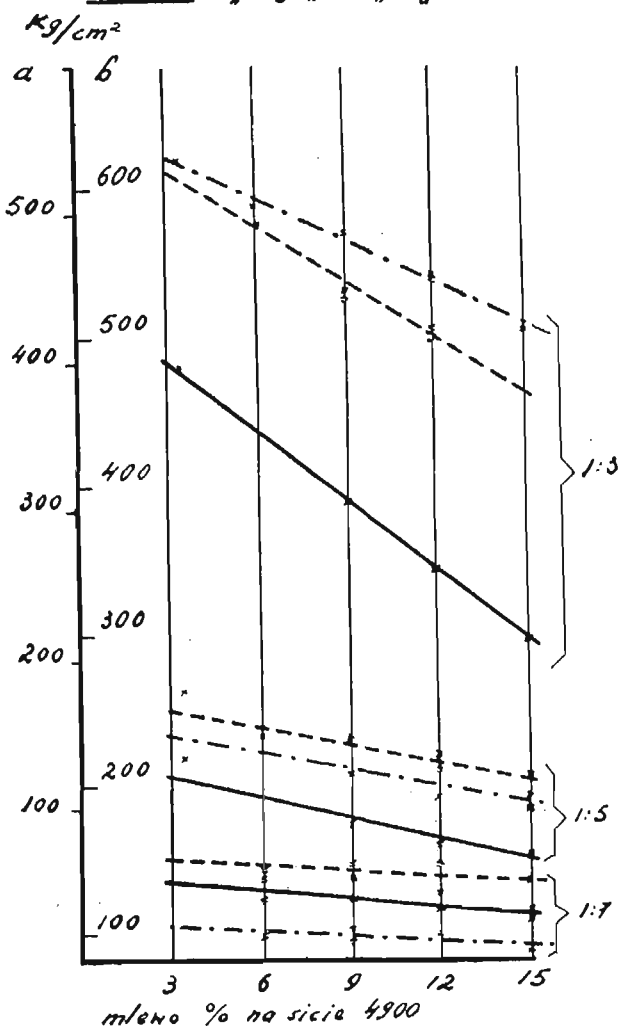
Próby były dokonane w sposób następujący: Kilka beczek normalnego klinkru zmielono na młynku kulowym laboratoryjnym. Z otrzymanych w ten sposób przemiałów (15, 12, 9, 6 i 3,0% na sicie 4900) zostały zrobione według polskich norm dla cementu portlandzkiego sześciany i ósemki z zapraw z 1 cz. cementu i trzech, pięciu i siedmiu części piasku normalnego niemieckiego. Przy normowaniu ilości wody kierowano się polskimi normami.

Tablica 5.

Mlewo N	1	2	3	4	5
Pozostałość na sicie 900	1,5	1,1	1,0	0,75	0,2
" 4900	15	12	9	6	3,5
" 10000	22,25	19,0	14,25	11	7,0

Wytrzymałość na zgniatanie

--- po 28 dn skala b
 --- " 7 " " a
 --- " 3 " " a

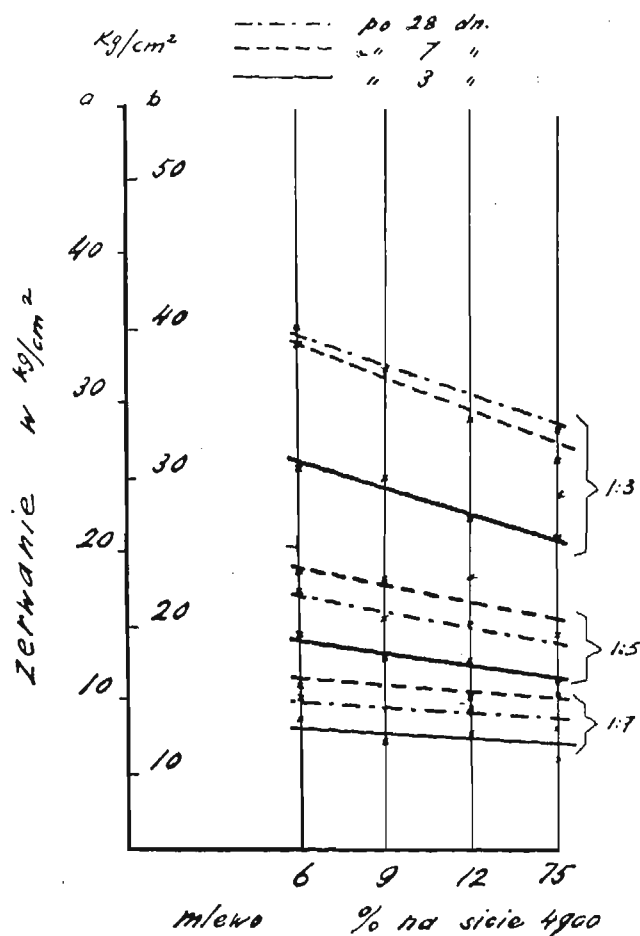


Rys. 6.

Wszystkie próby były przechowywane również wg. P. N. Z rys. 6 i 7 przedstawiających wyniki tych prób, płyną następujące wnioski:

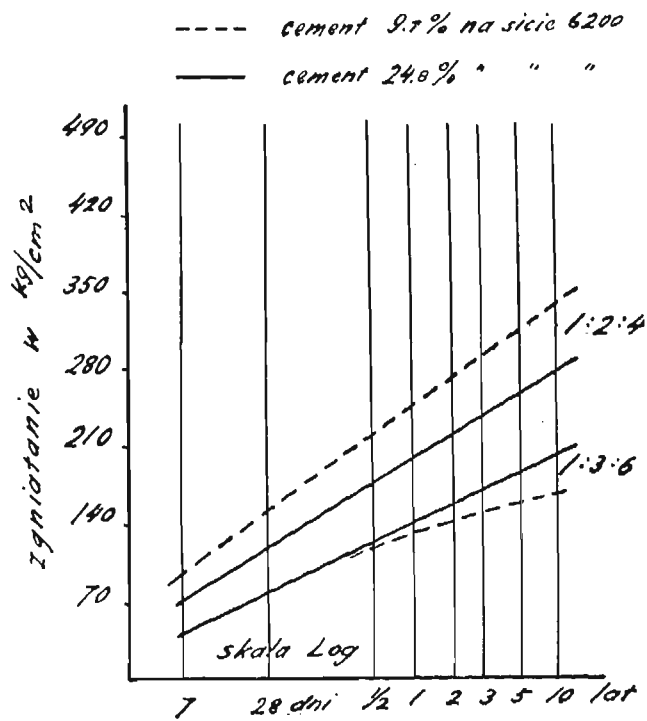
1. wytrzymałości rosną odwrotnie proporcjonalnie do pozostałości na sicie 4900;

2. wpływ mlewa maleje z biegiem czasu;
 3. wpływ mlewa jest tem mniejszy, im bardziej ubogą w cement jest zaprawa.



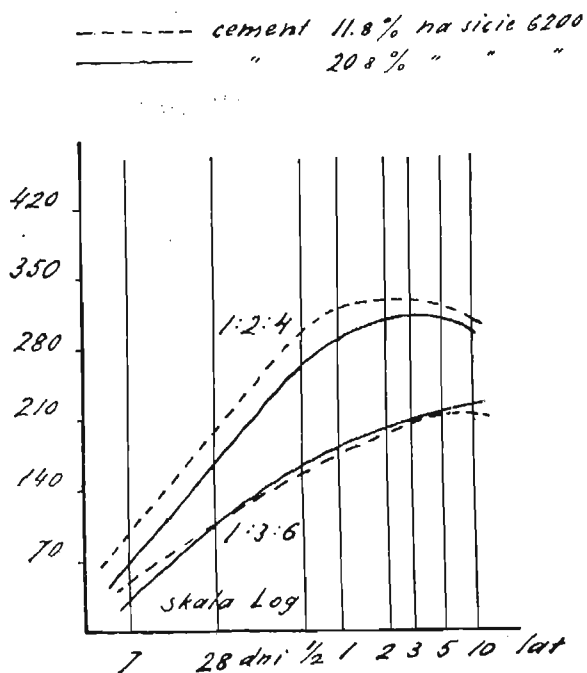
Rys. 7.

Ostatni punkt jest właśnie dlatego najważniejszy, że potwierdza powyżej wyrażone twierdzenie. Wyniki te zgadzają się z rezultatami otrzymanymi przez badaczy „Bureau of Standards“ w Waszyngtonie — pp. Temin



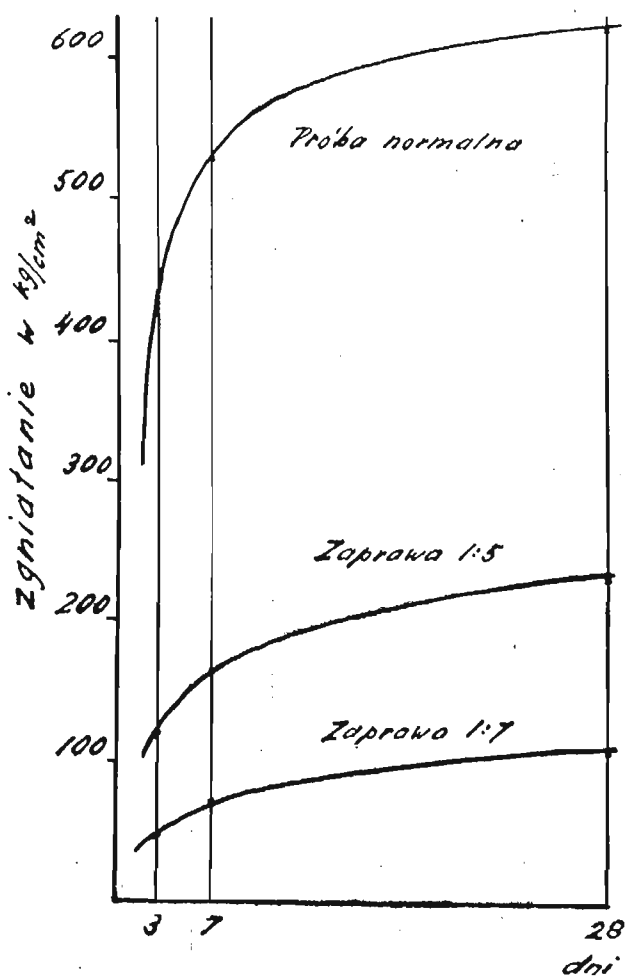
Rys. 8.

i Sligh, którzy badali zachowanie się kostek betonowych, zarobionych z cementu jednakowego, lecz o różnym prze-miale. Na rys. 8 i 9 widzimy, że wpływ mlewa jest z bie-



Rys. 9.

giem czasu coraz mniejszy, nadto — zupełnie wyraźnie brak stałej analogii między wytrzymałościami kostki normalnej i wytrzn. kostki betonowej.



Rys. 10.

Podobnie sprawa przedstawia się, jeśli na podstawie wytrzymałości kostki chcemy zdać sobie sprawę z prze-

biegu procesu twardnienia danej zaprawy betonowej, co ma w szeregu wypadków, zwłaszcza tam, gdzie wchodzi w grę cement wysokowartościowy, znaczenie decydujące. W tym wypadku obraz również będzie jednostronny, to znaczy, że kostka wykaże znacznie gwałtowniejszy wzrost wytrzymałości w pierwszym okresie, niż zaprawa, o którą chodzi, przyczem rozbieżności będą tem większe, im zaprawa będzie bardziej uboga w cement i im procentowa zawartość wody w niej będzie większa. Widać to z rys. 10, przedstawiającego wzrost wytrzymałości kostek z cz. cementu i 3, 5 i 7 cz. piasku. Nie podobna zatem twierdzić, że wzrost wytrzymałości betonu będzie się odbywał tak, jak nam wykazuje normalna kostka z tegoż cementu, innymi słowami nie wiadomo, jaka będzie wytrzymałość zaprawy po przepisany czasie, nawet jeżeli znane nam są wytrzymałości normalne danego cementu w tym terminie.

Znaleźć metodę, która usuwałaby te braki, a jednocześnie posiadała dokładność próby normalnej, jest tem trudniej, że jak mówiliśmy wyżej, dopiero od niewielu lat stwierdziliśmy jakie czynniki warunkują wytrzymałość betonu. Wyobrażam sobie jednak, że należałoby zastąpić kostkę normalną przez kostkę betonową wymiaru $20 \times 20 \times 20$ cm.

Mówiliśmy, że wytrzymałość betonu zależy od dwóch czynników: 1. stosunku wagowego wody do cementu, 2. ilości cementu. Pewną rolę grają również — ubicie zaprawy, oraz uziarnienie i charakter piasku i żwiru, przyczem pod charakterem należy rozumieć chropowatość powierzchni i kształt ziarenek. Dominują bezwzględnie pierwsze dwie cechy, zwłaszcza przy betonach o konsystencji bardziej płynnej — obecnie coraz szerzej stosowanych. Wprowadzam dwie pozostałe dlatego, aby wyeliminować wszelkiego rodzaju przypadkowość i dowolność, na które w normie nie powinno być miejsca. Beton próbny winien mieć konsystencję dość płynną, t. zn., że stosunek wody do cementu wynosić winien od 0,5 do 0,7. Jeśli przepisalibyśmy pochodzenie żwiru i piasku, n. p. wyłącznie rzeczne, to wykluczilibyśmy zupełnie dowolność wypływającą z porównania np. betonu żwirowego z betonem zrobionym z odpadków kamienia, jak granit, porfir i t. p. Żwir i piasek winny być przesiewane przez szereg sit, poszczególne frakcje w odpowiednim stosunku znowu zmieszane, tak, by skład mieszaniny był również zgóry ustalony²⁾. Kostka taka, przy której stosunek cementu do piasku i do żwiru (oczywiście uwzględniając wspomnianą krzywą) odpowiadałby mniej więcej stosunkowi 1:2:4, charakteryzowałaby już znacznie lepiej zachowanie się cementu w zaprawie betonowej, niż obecna kostka normalna. O ile chodzi o ustalenie sposobu ubicia tej próbki, to proponowałbym, by formy napełnione betonem były stawiane na specjalnym stoliku, który (po napełnieniu) byłby poddany pewnej oznaczonej ilości mechanicznie uskutecznianych wstrząsów. Urządzenie takie jest znane w Niemczech pod nazwą Rütteltisch i stosowane jest do oznaczania konsystencji betonu. Ilość potrzasań winna być tak dobrana, by beton ułożył się w kostce we właściwy sposób, t. zn. bez obejmowania pęcherzyków powietrza, z drugiej jednak strony wstrząsy winny być niezbyt silne, by nie nastąpiło wskutek nich oddzielenie się grubszych ziarenek żwiru od mniejszych wewnątrz samego betonu. Beton próbny powinienby być przyrządzany w znormalizowanej małej betoniarni, przyczem ilość obrotów i szybkość obrotów tej betoniarki musiałyby być również ściśle przepisane.

Pragnę zaznaczyć, że szereg ostatnio uskuteczni- nych przez polski przemysł cementowy transakcji eksportowych miał za podstawę gwarancje oparte na próbach

²⁾ Odkładając na jednej z osi wymiar ziaren, na drugiej procentową zawartość ziaren tej wielkości w żwirze, otrzymujemy krzywą, która daje obraz uziarnienia zaprawy. Krzywa ta właśnie w tym wypadku winna być przepisana (Féret).

dokonanych z kostkami betonowymi. Poniżej dla zobrazowania dokładności wyników, które dadzą się osiągnąć, podaję wynik prób jednego z cementów polskich w laboratorium związku wytwórców cementowych niemieckich w Karlshorst pod Berlinem.

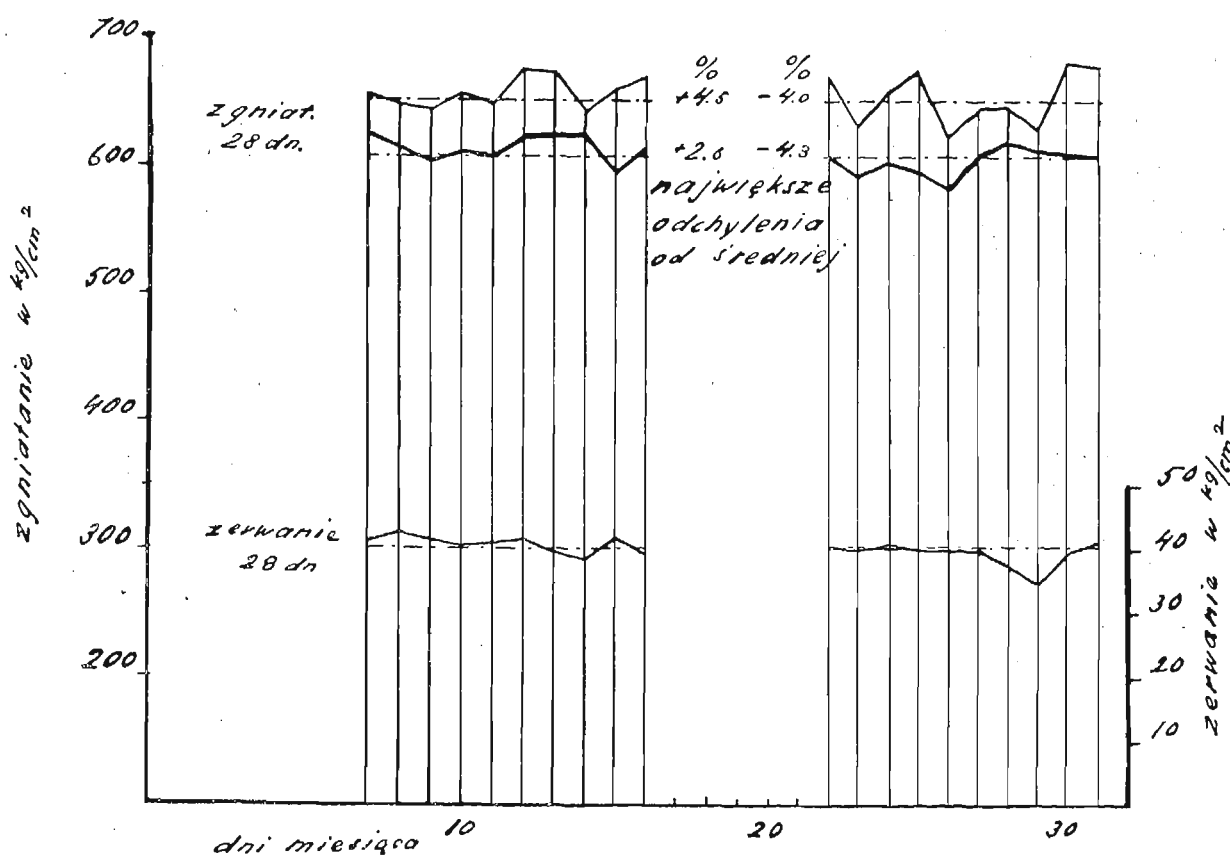
I		II		III	
7 dn.	28 dni.	7 dn.	28 dn.	7 dn.	28 dn.
117	233	95	200	98	206
119	228	94	199	81	188
118	228	93	207	87	208
średnio 118	230	94	202	89	201

Spółczynnik wody (Wasserzementfaktor) wynosił 0,8, co odpowiada betonowi lanemu. Wysokością tej cyfry tłumaczą się względnie duże odchylenia od średniej i jest rzeczą niewątpliwą, że przy konsystencji niższej, t. zn. mniej płynnej, wyniki będą jeszcze dokładniejsze. Ujemną stroną proponowanej próby byłoby to, że wymagałaby

Tablica 7.

L. p.	K_n	K doświadcz.	w	K oblicz.
1.	602	201	0,8	200,6
2.	629	208	0,8	209,7
3.	630	202	0,8	210,0
4.	652	230	0,8	217,3
5.	665	221	0,8	221,6

Ponieważ konsystencja będzie dla normy przepisana, przeto wystarczy, jeśli dana fabryka próby betonowe robić będzie np. 2 lub 3 razy na miesiąc, kontentując się robieniem codziennych prób według starej metody. Jest to tem łatwiejsze, że na ogół wytrzymałości cementu danej fabryki w ciągu miesiąca mało się zmieniają, czego dowodem służy rys. 11, wykazujący wyniki codziennych prób produkcji jednej z fabryk krajowych. Wreszcie cel prób wytrzymałościowych, dokonywanych w laboratorium fabrycznym, jest nieco odmienny niż prób, wykonywanych w miarodajnych zakładach badawczych. Pierwsze mają



Rys. 11.

ona kosztowniejszych urządzeń i większej pracy w laboratoriach fabryk cementowych, niż obecna normalna kostka. Daje się łatwo temu minusowi zapobiec, ponieważ dla każdego cementu istnieje zależność pomiędzy wytrzymałością kostki normalnej a wytrzymałością betonu w zależności od konsystencji tego betonu. Zależność ta wyraża się wzorem:

$$K = \frac{K_n}{400} \left(\frac{A}{b^{2w}} + C \right),$$

gdzie K oznacza poszukiwaną wytrzymałość betonu o współczynniku wody w , K_n wytrzymałość normalną, A , b i C są to stałe dla danego cementu.

Kilka cyfr porównawczych dla tego wzoru, wykazujących naogół dobrą zgodność, podaje tablica 7, odnosząca się do prób wykonanych w laboratorium niemieckiego Związku Fabrykantów Cementu w Berlinie — Karlshorst z cementem jednej z fabryk.

za zadanie kontrolę wytworu, drugie natomiast przeznaczone w lwiej części dla konsumenta, winny dawać tego rodzaju cyfry, według których odbiorca-budowniczy czy betoniarz — może się orjentować nie tylko w jakości cementu, lecz już bardziej bezpośrednio w wytrzymałościach stosowanej zaprawy.

Rozumiem, że nie można próby, posiadającej tyle cech dodatnich, jak dotychczasowa normalna próba zaprawy, zastąpić metodą dotychczas jeszcze nie wypróbowaną. Dlatego proponowałbym możliwie niezwłoczne rozpoczęcie wszechstronnych doświadczeń, które dałyby dostateczny podstawowy materiał dla oceny badania jednostki betonowej. W tym celu możliwie wszystkie cementsy krajowe winny zostać zbadane w kostkach betonowych, przy czem kolejno zmieniać się będzie: a) pochodzenie i uziarnienie żwiru; b) konsystencja betonu, t. zn., że próby będą dokonywane np. przy współczynniku wody 0,5, 0,55, 0,6, 0,65, 0,7 i 0,75; c) w zależności od konsystencji

danej próby będzie normowany skok i ilość potrzasań stołu (Rütteltisch). Nadmieniam, że temperatura wody, w której próby będą przechowywane, winna również być niższą od przewidzianej obecnie i z uwagi na nasze warunki atmosferyczne powinna leżeć najwyżej w granicach 12 do 14°. Przeprowadzona w ten sposób seria doświadczeń da możliwość ustalenia, czy wyniki otrzymane tą drogą są dość niezależne od przypadkowych wpływów i dość dokładne, by mogły zostać przyjęte do norm cementowych.

b) Próba zaprawy na zerwanie.

Zdania co do znaczenia tej próby są bardzo podzielone. Głosy ostatnie, np. Komisji powołanej dla rewizji norm niemieckich, wypowiadają się za jej utrzymaniem³⁾.

Próba na rozciąganie jest mniej wrażliwa od próby na zgniatanie, na wpływ np. cienkości mlewa (patrz rys. 7). Nie posiada ona jednakże dokładności, którą znamionuje próba zgniatania.

Komisja normalizacyjna szwajcarska przeprowadziła cały szereg prób zmierzających do zastąpienia próby zerwania przez próbę gięcia, używając do tego celu próbnej belki-pryzmy betonowej. Wyniki tych prób nie są jeszcze dostatecznie wyjaśnione i dlatego też należałoby, moim zdaniem, może jednocześnie z proponowaną przezemnie zmianą metody badania wytrzymałości na zgniatanie, przeprowadzić szereg prób z beleczką, np. 20×10×5 lub 20×10×10 przy zachowaniu sposobu przygotowania jak wyżej. Trzeci i ostatni punkt, który, zdaniem moim, wymaga odmiennego oświetlenia, to stopień przemiału.

c) Stopień przemiału.

Z treści powyższego widzieliśmy, jak wielki wpływ na własności cementu, względnie zaprawy, zwłaszcza w pierwszym okresie, posiada stopień przemiału. Tłumaczy się to bardzo łatwo teorią twardnienia, o której wyżej wzmiankowałem. Jeśli bowiem cement zmieszany jest miałko, wówczas powierzchnia styku poszczególnych cząstek z wodą jest bardzo duża i reakcja zachodzi szybko i względnie równomiernie. W przeciwnym wypadku tylko część ziarenek cementu jest od razu atakowana — ziarenka grubsze ulegają działaniu wody bardzo wolno, przez co ogólny proces twardnienia bardzo się opóźnia.

Tablica 8.

Serya	Mlewo	Zerwanie						Zgniatanie					
		3 dn.			7 dn.			3 dn.			7 dn.		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
I	5,7—6,0	21,1	28,7	22,4	26,8	30,0	27,8	261	337	252	421	480	—
	8,2	—	—	—	—	27,0	26,8	—	263	242	401	415	378
	10,3	20,7	24,5	18,7	27,0	25,0	24,4	202	242	181	382	368	338
II	6	25	24,5	20	29	28,5	26	280	274	222	446	429	385
	10	20,5	22	20,5	28,5	27	26	213	235	228	418	398	364
	14	—	20	19	—	25,5	24,5	—	211	207	—	365	355

Dotychczasowy sposób oznaczania stopnia przemiału polega na określaniu pozostałości na dwóch sitach — jednego

³⁾ Prof. Spannenberg: „Beton u. Eisen“, 1927.

o 900, drugiego zaś o 4900 otworach na cm^2 . Jednakże cyfry te nie charakteryzują dostatecznie stopnia przemiału, gdyż jeżeli chodzi o wytrzymałości cementu, to rolę gra całe jego uziarnienie, to jest stosunek wzajemny zawartych w nim cząstek o różnych wymiarach, a które to cząstki wszystkie przechodzą przez oba wspomniane sita. Dla unacznienia tego faktu autor jeden i ten sam klinier przepuścił przez dwa młyny różnych systemów i młynek laboratoryjny. Z tabeli 8 widać, jak wielkie różnice otrzymano.

Jak widać, cement z tego samego klinkru, przemielony na młynach A i B, odpowiadałby wymaganiom stawianym cem. wysokowartościowym, wówczas gdy przez fakt zmielenia w młynie C ten sam właściwie cement uległby zbrakowaniu.

Powyższe może być uważane za jeszcze jeden dowód, że cały szereg czynników niewłaściwie odbija się na kostce normalnej. Należy bowiem z pewnością przypuszczać, że w zaprawie płynniejszej i mniej bogatej w cement różnorodność uziarnienia nie wywoła tak wielkich różnic.

Istnieje szereg metod⁴⁾, pozwalających określić zarówno wymiar poszczególnych ziarenek cementu, jak i procentową zawartość każdego wymiaru w całości. Nie uważam jednak ani za konieczne, ani też za wskazane znormalizowanie którejkolwiek z tych metod, dopóki nie będzie należycie wyjaśniony wpływ uziarnienia na wytrzymałości betonu, gdyż tego staraliśmy się dowieść wyżej — wyniki z próbami „normalnymi“ nie mogą i tu być miarodajne.

Natomiast w interesie odbiorcy leży bezwzględnie otrzymywanie cementu o dość cienkim przemiale i w myśl tego, jak to powyżej zaznaczyłem, normy 2 i 20% winny być obniżone do 1,5 i 15%.

Wprowadzenie w życie proponowanej przezemnie rewizji winno się odbyć inaczej, o ile chodzi o pierwsze dwa punkty wyłuszczonego programu, niż w stosunku do punktu trzeciego. W pierwszym wypadku akcja została wszczęta przez zgłoszenie odpowiedniego wniosku na podkomisji cementowej P. K. N. Wniosek ten uzyskał aprobatę komisji i wejdzie w drogę normalnej pod obrady P. K. N. Inaczej się rzecz przedstawia w stosunku do wypróbowania nowych metod, które wymagają wielkiego cyklu różnorodnych badań i doświadczeń. Czynności te obejmują długi okres czasu, prawdopodobnie więcej, niż rok. Dla tego celu proponowałbym wyłonienie z P. K. N. specjalnej pokomisji, która ułożyłaby program prac doświadczalnych, czuwała nad jego wykonaniem i wyniki swoich badań przedstawiłaby P. K. N. Sądzę, że przeprowadzenie tych badań w Zakładzie badania wytrzymałości w jednej z Politechnik krajowych nie przedstawiałoby specjalnych trudności — fundusze na ten cel niezbędne mogłyby być pokryte bądź z budżetu P. K. N., bądź też częściowo przez jednorazową subwencję zainteresowanego przemysłu. Przeprowadzenie tych prób, uwieńczonych, jak przypuszczam, pomyślnym skutkiem, dałoby niezmiernie cenny materiał do określenia zachowania się zapraw cementowych, wprowadziłoby do norm próby dostępne i zrozumiałe dla praktyki i stanowiłoby poważny krok na drodze do wprowadzenia jednolitych międzynarodowych norm dla cementu.

⁴⁾ Ostatnio aparat działający przez sedymentację w alkoholu skonstruował prof. Kühl. Aparat ten podobno daje b. dobre wyniki.

Prof. Edwin Hauswald.

IV Międzynarodowy Kongres Racjonalnej Organizacji.

Czwarty z rzędu międzynarodowy Zjazd racjonalnej Organizacji zwołano w roku 1929 do Paryża, na podstawie programu ułożonego już w roku 1928 przez międzynarodowy komitet naukowej organizacji.

Ponieważ już w czasie podróży na zjazd zauważyłem zarówno w Niemczech, jak we Francji kilka zajmujących urzędzeń technicznych i organizacyjnych, więc rozpocząłem swe sprawozdanie od krótkiego ich przedstawienia.

Berlin. Po 18-letniej nieobecności w znanym mi dobrze z czasów studjów i praktyki Berlinie zauważyłem, że ogólny obraz śródmieścia niewiele się zmienił. Nastąpiła tylko elektryfikacja znanej kolei miejskiej (Stadtbahn) i rozbudowanie sieci dwu innych, również elektrycznie pędzonych urzędzeń kolejowych, dzięki którym znaczna część wielkomięjskiego ruchu odbywa się bądźto, jak przy Stadtbahn ponad ulicami, bądź też pod nimi, w podziemiach. Wagony tych kolei są obszerne, bardzo pięknie wyposażone, opatrzone w silne motory i hamulce. Zastosowanie zaś na szlakach samoczynnie nastawianych sygnałów blokowych i innych zabezpieczeń, umożliwia podtrzymywanie bardzo gęstego ruchu bez większego niebezpieczeństwa.

Śródmiejski dworzec przy ulicy Fryderyka pozostał mimo pewnych rozszerzeń i ulepszeń dworcem skromnym i ciasnym, ale przecież zdolnym do przepuszczania dziennie zgorą 700 pociągów przy czterech torach przejazdowych. Dzięki szybkiemu kontrolowaniu biletów ruch olbrzymich nieraz mas jadących odbywa się mimo ciasnych lokalności stosunkowo gładko.

Ruch automobilowy nie czyni tam tak wielkich trudności jak w Paryżu, gdzie stan jest już nie do zniesienia. Wyjaśnia się nietylko mniejszą liczbą samochodów, ale też dobrem założeniem i szerokością ulic, po których auta mogą szybko i gładko jeździć, bez zajmowania innym miejsca przez częste wyczekiwanie. W kilku bardziej ożywionych miejscach widziałem automatyczne sygnalizowanie i sterowanie ruchu pojazdów za pomocą kolorowych lamp, zawieszonych w środku jezdni a połączonych z sygnałami dzwonkowymi. Światła te można sterować perjo-dycznie za pomocą elektrycznie pędzonych automatów w ten sposób, że np. zatrzymuje się ruch wzdłuż ulicy na 15 lub 20 sekund, aby przepuścić ruch poprzeczny, poczem następuje zmiana przez zatrzymanie ruchu poprzecznego a otwarcie jazdy wzdłuż ulicy. Najlepiej odbywa się to regulowanie w stałym rytmie, stanowiąc zarazem popularny przykład ruchu kolejno-rytmicznego, który dał tak doskonałe wyniki w dziedzinie produkcji automobili, w kolejnictwie i w innych działach przemysłu.

Największe postępy w rozbudowie uczyniono w części zachodniej miasta, tam gdzie był dawniej w zarysie tylko widoczny Kurfürstendamm, zwany obecnie Buda-pestterstrasse.

Pozatem nastąpiła olbrzymia rozbudowa dzielnic przemysłowych w dalszych częściach Berlina, którą uważam za nieracjonalną, gdyż zakładów przemysłowych nie powinno się skupiać w milionowych miastach administracyjnych.

Po przypadkowo wygodnej podróży nocnej przez Niemcy wypoczęliśmy trochę w Kolonii i oglądaliśmy wspinającą katedrę gotycką, poczem przejechaliśmy stację Buir, znaną później ze strasznej katastrofy kolejowej.

W spieszem tempie przebyliśmy malownicze wąwozy Belgji, widząc po drodze znane miasta Liège, Namur i wielkie stalownie w Charleroi. Potem odbyła się dość przykra bieganina celna na dworcu granicznym i gładka jazda szybkim pociągiem francuskim. Pociągi pospieszne we Francji słyną obecnie z wysokiej prędkości przejazdu, wynoszącej zwykle ponad 80 kilometrów na godzinę. Dzieje się to w ten sposób, że pociągi te zatrzymują się rzadko, czasem jadą przeszło 3 godziny bez przerwy, z prędkością 100 kilometrów, bez zwalniania i hamowania w czasie przejazdów przez stacje!

Paryż. Wkrótce przebyło się podjazd w dawnych walcach miejskich i zajechało na dość ponury dworzec północny,

na którym odbyła się ceremonia rewizji celnej. Kufry przeznaczone do cła ładuje się nawózki i tworzy z nich mały pociąg, ciągniony przez elektrowóz. Służba odznacza się zrecznością w przenoszeniu bagaży.

Wjazd do Paryża z tej strony nie jest piękny, ale charakterystyczny, gdyż pokazuje, jak wiele ludzi i pojazdów zmieścić się może w długich a wąskich ulicach. Zarazem widzieć można, że szoferzy tamtejsi mają wiele cierpliwości, gdyż często muszą czekać, nie mogąc swobodnie jechać. Dziwnym wydaje się nam, widocznie tradycją ustalony sposób wykładania wszelkich towarów na chodniki miejskie, co oczywiście ułatwia sprzedaż ale zarazem utrudnia ruch pieszy i poważnie szpeci wygląd i czystość ulic miasta.

Ruch i hałas na ulicach Paryża jest istotnie olbrzymi, dowodząc, że skupienie ludzi jest tam już za wielkie a urzędzenia techniczne nie odpowiadają obecnym potrzebom.

Regulowanie bowiem ruchu pojazdów tylko policją jest sposobem zastarzałym i nieodpowiednim, zwłaszcza, że sieć ulic tego miasta, złożonego z jakich 20 mniejszych miast jest bardzo niekorzystna.

Wielokrotne krzyżowanie się ruchu nietylko pod kątem prostym ale nawet w kilku naraz liniach na licznych placach, z gwiazdźdzo się schodzącymi ulicami, sprawia wielkie trudności. W kilku ważniejszych punktach, jak koło opery, na bulwarze Hausmanna i w innych miejscach znajdując się podobne urzędzenia sygnałowe jak w Berlinie, ale zadanie jest tu o wiele trudniejsze, gdyż widzi się długie szeregi aut jadących w 6 rzędach obok siebie, t. zn. po trzy w każdym kierunku.

Zdaje mi się, że w tego rodzaju węzłach wielkiego ruchu trzeba bez wahania przejść do prowadzenia jezdni w różnych wysokościach, bez przecinania się kierunków jazdy w poziomie. Sposób ten jest dzisiaj podstawą racjonalnego urzędzenia wielkich dworców (Frankfurt, Lipsk, Berlin) oraz paryskiej kolei podziemnej, zwanej poplarnie „Metro“ (Métropolitain). Na razie trzebaby urzędzić betonowe pomosty z pochylonemi rampami, w przyszłości zaś prowadzić poziomy krzyżujących się ulic w różnych wysokościach. Urzędzenia takie w kilkunastu miejscach Paryża usunęłyby w sposób prawie magiczny nieznośne zatory automobilowe obecnych dni, ponieważ auta, mogące jechać w swoim kierunku ze stałą prędkością, nie zabierają tyle czasu co pojazdy tłoczące się na rogach ulic. Miarą zajęcia powierzchni ulicznej jest bowiem iloczyn z dwu długości auta, razem z przestrzienią przez nie zagrożoną, oraz czasu zajęcia tej przestrzeni. Np. 100 aut jadących w jednym szeregu zajmują długość 1000 metrów, w czasie zaś postojów, 500 metrów przez 40 sekund, czyli 20.000 sekundometrów. Te same zaś auta, jadące gładko z prędkością 10 metrów na sekundę, czyli 36 km na godzinę, zajmują w danym punkcie tylko $100 \times 100 \text{ min.} \times 1'' = 1000$ jednostek a więc zaledwie $\frac{1}{20}$ część tego co przedtem!

Dlaczego nie wykonano tam jeszcze lepszych urzędzeń? Wyjaśnienie tego zagadnienia będzie może zajmujące. Oto najpierw z powodu spadku walu ty francuskiej, z którym się Francuzi jeszcze nie oswoili, zapominając o tem, że dzisiejszy frank papierowy to tylko 20 centimów „złoty“ a pod względem wartości realnej zaledwie 12 centimów przedwojennych. Ludności tamtejszej wydaje się, że towary i urzędzenia są niesłychanie drogie, podczas gdy ludzie mający już poza sobą gorzkie doświadczenia co do złudnej wartości znaków pieniężnych, ich waloryzacji i ponownej dewaluacji wiedzą, jak błędem jest ocenianie wartości towarów i świadczeń na podstawie podupadłej waluty i że racjonalną podstawą oceny mogą być tylko tego rodzaju pieniądze, co frank szwajcarski albo dolar, chociaż i one przez ogólne podrożenie kosztu masowo używanej pracogodzinny straciły również znaczną część swej dawniejszej wartości nabywczej (około 40 do 50%).

We Francji przyczynia się do zaostrzenia sprawy jeszcze zwyczaj drobniarstwa oszczędzania,

utrudniający wybrnięcie z dosyć dziwnej sytuacji kraju tak bogatego, korzystającego nadto co roku z ogromnych dochodów pobieranych z zagranicy.

Drugą trudność stanowią w z g l ę d y e s t e t y c z n e, przemawiające przeciw przejazdom górnym, oraz t e c h n i c z n e, przemawiające znowu przeciw podjazdom w spełnionych już wszelkiego rodzaju tunelami, chodnikami, kanałami, przewodami itd. podziemiach miasta.

Uznając te szczególne względy, sędzę jednak, że zarząd miasta tej wielkości i sławy nie powinien zwlekać z technicznie racjonalnym rozwiązaniem kwestji ruchu ulicznego. Przykłady rozwiązań tu wspomnianych znajdują się zresztą prawie w każdym mieście Europy. W samym Paryżu w kilku wielkich przejazdach mostowych nad torami kolei i przy ul. Baudina; w Londynie w znanym Holborn Viaduct, w Berlinie w postaci wielkich kolei górnych (Hochbahn), w Rzymie w pobliżu zamku królewskiego, w Genui przy ul. XX Settembre itd.

Co do piękności Paryża nie mogę się śmiało wypowiedzieć, bo byłem tam tylko 9 dni i to zajęty przeważnie pracami kongresowymi. Ograniczę się na razie tylko do humorystycznego ujęcia kwestji, oświadczając, że Paryż jest prawdziwie piękny tam, gdzie go nie widać! Mam na myśli takie miejsca i perspektywy, z placu Etoile, z Esplanady, domu inwalidów, lasku buleńskiego, gdzie gęsto zabudowane ulice ukryte są za drzewami parków i aleji.

Najpiękniejszemi są więc olbrzymie swemi rozmiarami place i ogrody, pochodzące z czasów królów, potem nowsze części tak zwanych bulwarów i avenues; mniej korzystne wrażenie robią starsze ulice, uczczone nazwą bulwarów, chociaż nie stanowią ani fortyfikacji, ani umocnień nadbrzeżnych czyli właściwych bulwarów.

W nowszych dzielnicach istnieją także szeregi pięknych ulic typu ogrodowego, w starszych natomiast panuje wszechwładnie kamień domów i bruk oraz przepełnienie masami ludzi, szukających tam dosyć ciężkiego zarobku.

Główne ulice, wiążące dawniejsze przedmieścia ze śródmieściem stały się z czasem za wąskie dla rosnącego ruchu ludzi i pojazdów, jakoteż pomieszczenia niezmiernej ilości sklepów i biur. Ulice te, przeważnie promieniowo prowadzone, noszą charakterystyczne nazwy historyczne np. rue du Fauborg, Montmatre.

Boczne uliczki są z reguły ciasne i skromne, mają natomiast zaletę względnej ciszy w porównaniu ze zbyt hałaśliwymi bulwarami.

Miasto to nie posiada nowoczesnych domów wieżowych, lecz trzyma się jednostajnej wysokości zabudowania do 26 metrów, w której pomieścić można od 5 do 7 pięter.

Z bulwarów podobała mi się najwięcej nowsza część bulwaru Madelaine, w pobliżu klasycznego kościoła tej samej nazwy. Prawie wszystkie domy tej ulicy są nowe i wspaniale uformowane, z bogatymi sklepami i kawiarniami nowego typu.

ORGANIZACJA KONGRESU UMIEJĘTNEJ ORGANIZACJI.

A. Zebranie pełne, z pokazami filmowymi (pod VII).

B. Obrady 6 sekcji.

C. Wystawa literatury (documentation).

Wystawa wykresów, planów i fotografii.

D. Zwiedzenie zakładów przemysłowych, handlowych i biur.

Sekcja I. Przemysł.

1. Ogólna organizacja pracowni.
2. Przykłady organizacji w różnych działach: Transport. Opakowanie. Biura kontraktacyjne. Kolejnictwo. Kopalnie. Fabryki chemiczne i drobne zakłady.
3. Normalizacja.

4. Chronometraż czyli pomiary czasowe.
5. Przygotowanie zadań roboczych.
6. Kontrola wydajności. Badanie wydajności w produkcji ciągłej.
7. Rachunkowość przemysłowa.
8. Wpływ różnych systemów pracy.
9. Czynniki ludzkie. Selekcja robotników.

Sekcja II. Rolnictwo.

1. Zarząd produkcji. Przygotowanie i kontrola robót.
2. Narzędzia i urządzenia. Mleczarnie.
3. Stałe zatrudnienie personelu.
4. Badanie ruchów roboczych i pomiary czasu.
5. Metody wykresne.
6. Propaganda N. O. w rolnictwie.

Sekcja III. Handel.

1. Badanie rynków zbytu i konjunktury.
2. Racjonalizacja zakupów.
3. Racjonalizacja w drobnym handlu.
4. Koszty handlowe.
5. Dobór sprzedawców.

Sekcja IV. Zarząd.

1. Ogólne zasady zarządzania.
2. Kierownictwo przy pomocy budżetu, t. j. planu dochodów i wydatków.
3. Normalizacja w administracji.
4. Prace biurowe, ich mechanizacja.
5. Administracja publiczna.

Sekcja V. Gospodarka domowa i miejska.

1. Ogólne sposoby zarządzania.
2. Urządzenia gospodarcze.
3. Rachunkowość domowa.
4. Kształcenie w gospodarce domowej.
5. Budownictwo mieszkaniowe.
6. Higijena i czyszczenie miast.

Sekcja VI. Sprawy ogólne.

1. Nauczanie metod racjonalnej organizacji.
2. Racjonalizacja nauczania ogólnego.
3. Ogólne metody zarządzania; ich normalizacja. Podział roku na 13 równych okresów.
4. Stosunki osobiste w przemyśle.
5. Psychotechnika; selekcja i porady zawodowe.
6. Stan nauki o organizacji i zarządzie w różnych krajach.

Sekcja VII. Zebrania ogólne.

1. Film produkcji kolejnej, elastyczno-ciągłej.
2. Metody racjonalizacji.
3. Rozkazy kolejne (Commendement continu) w stalowniach i walcowniach.
4. Reorganizacja robót w kopalni (film polski).
5. Stosowanie nowych narzędzi w ruchu kolejowym.
6. Sprawozdania zbiorowe z obrad sekcyjnych. (W czasie kongresów bezcelowe).

KONGRES.

IV Międzynarodowy kongres umiejętności organizacji odbył się przy udziale około 1000 uczestników z 35 krajów. Jako delegat „Lwowskiego Koła Naukowej Organizacji“ zostałem wybrany wiceprezesem Sekcji ogólnej Zjazdu.

Przygotowanie Zjazdu było w niektórych działach wadliwe, z tego może powodu, że organizacja obrad należała do osób, które przypadkowo nie miały udziału w poprzednich Zjazdach R. O. i skutkiem tego nie zapoznały się z wczesną z głównymi trudnościami takich zebrań.

Dało się to zwłaszcza odczuć zagranicznym uczestnikom, którzy nie otrzymali na czas potrzebnych legityma-

cyj, druków i rozkładu czasowo-miejscowego, co w mieście tak wielkiem a posiadającym zawzięte stosunki komunikacyjne wywołało wielkie straty czasu. Podział referatów na Sekcje był również niedogodny, gdyż pośpieszono się z ustaleniem 6 tylko sekcji, zamiast zapowiedzieć w programie, że ilość sekcji zostanie ustalona dopiero po otrzymaniu referatów, co by było umożliwiło utworzenie około 10 do 12 sekcji i zapewnienie każdej z nich dosyć czasu i spokoju do należytego rozważenia przedstawianych spraw i poglądów. Na niebezpieczeństwo niedostatecznego rozdziału obrad zwróciłem uwagę komitetu umiejętnej organizacji już na rok przed odbyciem się zjazdu, niestety bez skutku.

Następstwem powyższego stanu rzeczy było, że komitet zjazdowy wezwał referentów, by wogóle nie omawiali swych prac, albo też ograniczyli swe wywody do 5 zaledwie minut! Jeżeli się doda, że druki nie były na czas gotowe i doreczono je dopiero w dniu rozpoczęcia zjazdu, łatwo zrozumieć, że i dyskusje były podcięte, bo większość uczestników obrad nie wiedziała, jakie tezy zawierały referaty, wobec czego nie mogła o nich rzeczowo dyskutować. Tymczasem sprawa obrad nie jest tak beznadziejną, jak to komitetowi się wydawało, czego żywym dowodem było zorganizowanie obrad nad 80 poważnymi referatami na II P o l s k i m Z j e ź d z i e N. O. w Warszawie (w r. 1928), w którym podział na sekcje był racjonalny a c z a s o w y p l a n o b r a d, czyli harmonogram dobrze opracowany, dzięki czemu każdy referent miał 20 do 25 minut czasu na ustne i obrazowe przedstawienie swych głównych myśli a dyskusja odbywała się gładko, zajmując średnio około 30% czasu użytego na referaty.

Dziwnem wydawało się nam wyraźne żądanie komitetu przedkładania sprawozdań tylko o t. zw. „p r a k t y c z n y c h r e a l i z a c j a c h“ R. O. i widoczne dążenie do unikania głębiej ujętych prac, które zaliczono do „teoretycznych“. Była w tem poważna niekonsekwencja, gdyż Zjazd urządzono dla spraw „N a u k o w e j O r g a n i z a c j i“ a więc wyraźnie dla naukowego i teoretycznego ujęcia licznych zadań i sposobów używanych w praktyce, zgodnie z metodą mistrza T a y l o r a, który kilkakrotnie zaznaczał, że wielką treścią jego metody jest właśnie zasadniczy, umiętny sposób traktowania zagadnień produkcji i pracy, a nietylko mechaniczne naśladowanie różnych zastosowanych przez jego szkołę środków praktycznych. Zachęta dla przemysłowców, by udzielić zechcień wiadomości o swych cennych, choć może drobnych na pozór doświadczeniach i wynikach z praktyki, jest niewątpliwie zupełnie uzasadnioną, ale błędem jest lekceważenie w tym dziale teorii. Przypuszczalnie komitet miał na myśli ochronę przed utopijnymi pomysłami i wynalazkami, ale nie umiał tego dokładnie wypowiedzieć.

Drobna ta rzecz jest także psychologicznie zajmująca, gdyż charakteryzuje stanowisko wielkiej części przemysłowców i techników we Francji i Belgji, którzy istotnie niechętnie zajmują się pracami głębiej i ogólniej ujętymi, nie mając do tego czasu i cierpliwości i akcentując przy każdej sposobności swe uznanie dla typowo praktycznych, choćby małego znaczenia zabiegów. Obok licznej grupy działaczy tego typu istnieją tam jednak inni ludzie, o większym polocie, którym Francja właśnie swoją sławę światową zawdzięcza.

Na trzech ostatnich kongresach międzynarodowych zapoznaliśmy się z ulubioną w zachodniej Europie instytucją referentów generalnych (rapporteur general), która, jak doświadczenie praktyczne pokazało, zupełnie się nie nadaje do wielkich zjazdów. Zadaniem sprawozdawców generalnych ma być przedstawienie na ostatnim zebraniu kongresu krótkich, np. 10-minutowych streszczeń z kilkudniowych obrad każdej sekcji, prawdopodobnie dla użytku obecnych na uroczystym zakończeniu polityków i urzędników. Ponieważ jednak zrozumiałe ujęcie bogatej i różnorodnej treści narad sekcyjnych w 10 minutach jest praktycznie niemożliwe, więc też sprawozdania takie

zawierają z reguły tylko powszechnie znane ogólniki i nikomu nic nowego dać nie mogą. Kilku referentów oświadczyło też szczerze, że wobec ogromu i ważności tematów omawianych na ich sekcjach, poprzestają na stwierdzeniu tego znanego oczywiście faktu i odsyłają słuchaczy do drukowanych już referatów szczegółowych! Jeżeli się zważy, że na taką ceremonję zużyć trzeba pół dnia obrad, zrozumiałem się stanie, że np. na zjazdach, urządzanych w Polsce, u n i k a ć należy opisanego systemu, pozostawić czas na tem oszczędzony obradom sekcyjnym, albo też na wybitne odczyty z obrazami filmowymi, dając natomiast komitetowi zjazdowemu możność wyrażenia wytycznych zasad i haseł Zjazdu w jednym, naprzód już przygotowanym oświadczeniu.

Instytucja referentów generalnych pochodzi z p a r l a m e n t ó w, gdzie jednak ma zupełnie inne warunki i znaczenie. Sprawozdawca generalny budżetu w Sejmie ma całe tygodnie czasu do studjowania swego działu a przy końcu rozpraw dowolną ilość godzin do przedstawienia swoich myśli i ostatecznych wniosków.

Mimo wspomnianych usterek kongres paryski skupił w sobie wiele cennej wiedzy, zarówno praktycznej, jak teoretycznej. Z druków kongresowych, które jak zwykle ukazały się dopiero w dniu rozpoczęcia obrad, a więc za późno, widocznem było, że zastosowania zasad racjonalnej organizacji poczyniły w całym niemal świecie wielkie postępy. W samej Francji nie mówi się o tych sprawach wiele, ale mimoto prawie wszystkie wielkie przedsiębiorstwa korzystają w pełni z metod N. O. Znane fabryki Citroena, Michelina, Renaulta, wielkie stalownie, koleje, banki, zakłady handlowe itd. prowadzone są faktycznie wedle najnowszych zasad N. O., o czem można się było w tych zakładach naocznie przekonać. Doskonała organizacja wielkiego ruchu obu podziemnych kolei paryskich, Métro i Nord-Sud, umożliwiając olbrzymie transporty ludzi w sposób gładki i bezpieczny, jest także dowodem wielkiej wiedzy i sztuki organizatorskiej. Myśl produkcji kolejnicą głęj, stosowana w tamtejszych fabrykach samojazdów (Citroen, Renault itp.) nie była zresztą dla Paryża nowością, gdyż od 50 może lat używano tam sposobu numerowej „kolejki“ przy ruchu osób w omnibusach i kolejach ulicznych (tramwajach). Nadto zauważyć można na każdym prawie kroku, że Francuzi umieją doskonale rozkazywać oraz słuchać rozkazów, czego teoretycznie wymaga popularna tam doktryna administracyjna F a y o l a.

Z Wielkiej Brytanji, było kilka cennych przyczynków, opisujących oryginalne metody postępowania, oparte głównie na psychologii stosowanej.

Niemcy przedłożyły kilka sprawozdań o swych metodach racjonalizacji; Stany Zjednoczone były tym razem mniej silnie reprezentowane, niż na kongresach w Pradze i Rzymie.

Czecho-Słowacja, Belgja, Włochy, Austria, Hiszpanja, Holandja i kilka innych krajów wystąpiło w podobny sposób jak poprzednio. Racjonalna organizacja w Polsce przedstawiona była kilkunastu zajmującymi referatami, które były przeważnie już przedłożone polskiemu zjazdowi organizacji z roku 1928.

Przedstawienie metod i wyników N. O. oraz racjonalizacji technicznej za pomocą filmów było bardzo pouczające. Z Polski zgłoszono dwa filmy, z których widziałem tylko jeden, przedstawiający tok reorganizacji robót w kopalni Grodziec.

Znaczne postępy poczyniono w dziale stosowania wzorców produkcji i kosztów (amer.: standard tasks and standard costs), używania metod wykreślonych przy projektowaniu toku przeróbki i oznaczaniu terminów, w sposobach wydawania rozkazów szczegółowych, w psychologicznie trafnych sposobach kontrolowania sprawności pracowników i kierowników, oraz stosowania psychotechniki do celów przemysłowych. O najważniejszych postępach w tych dziedzinach ogłosiłem referaty w C z a s o p i s m i e T e c h n i c z n e m

(Lwów 1930), Przeglądzie Technicznym (Warszawa 1929) i w Przeglądzie Organizacji (Warszawa), aby rzeczy te udostępnić ogółowi znawców.

OBRADY SEKCJI OGÓLNEJ ZJAZDU.

Nie mogąc w krótkim zarysie podać istotnej treści 120 referatów całego zjazdu, ograniczę się do krytycznego omówienia obrad Sekcji ogólnej i tych zebrań pełnych kongresu, w których osobiście uczestniczyć mogłem.

Pierwsze zebranie odbyło się w pięknej sali Sorbony, przy udziale przedstawicieli rządu francuskiego i wielu zagranicznych krajów. Zebranie to było doskonale przygotowane i o tyle niezwykle, że w przerwach między różnymi przemówieniami przygrywała bardzo dobra muzyka.

Przewodniczył jeden z ministrów, który w swem zagajeniu podniósł, że sprawa racjonalnej organizacji budzi coraz to większe zainteresowanie społeczeństwa a zajmowanie się stosowaniem R. O. stało się koniecznością, gdyż w trudnych i wzburzonych warunkach obecnego okresu społeczno-gospodarczego stoimy wobec alternatywy: rozumnego zorganizowania naszych wysiłków na wszystkich polach działalności, w celu usuwania dostrzeżonych trudności lub też błędów i polepszenia stosunków życiowych, albo też pogrążenia ludzkości w odmętach nędzy i zgubnej anarchii.

Otwarte przyznanie się doświadczonego polityka do tak poważnych trudności, z jakimi dziś mają do czynienia jednostki, ludy i rządy, dowodzi, jak wielkie zadania ma przed sobą ruch, skupiający ludzi wiedzy i dobrej woli około racjonalnej organizacji gospodarstwa.

Pomijam tu, jak zwykle w swych sprawozdaniach, szereg uroczystych przemówień, nie zawierających właściwie nic nowego a będących jedynie wynikiem pewnej tradycyjnej etykiety, obserwowanej przy tego rodzaju okazjach.

W czasie zjazdu zauważyć było można, że mimo licznych i wzorowych zastosowań nowoczesnych metod organizacyjnych i administracyjnych w wielkich zakładach przemysłowych, handlowych i innych Francji, nie było tam jeszcze szerokiego zajęcia się sprawami R. O., jakie istnieje w Stanach Zjednoczonych, w Polsce, w Niemczech, Italii, Czechach, Holandji i kilku innych krajach; ale właśnie z tego względu odbycie się światowego kongresu we Francji przyczyniło się do obudzenia tam większego niż dotąd zainteresowania sprawą i przyspieszenia tempa dalszego postępu. Dowody słuszności tego przypuszczenia już się nawet okazały, jak o tem świadczy znaczne wzmocnienie się działalności nowego komitetu francuskiego pod nazwą „Comité national de l'Organisation française“ (Paris, VI. r. de Rennes 44).

Paryz jest wielce zajmującym i pouczającym, ale też trochę oszołomującym miastem, które swym ogromem, zawziętością swych komunikacji i nerwowym życiem utrudnia obcym wyzyskanie wielkiego zjazdu.

Liczna delegacja polska, nie otrzymawszy na czas potrzebnych jej szczegółowych informacji co do rozmieszczenia grup uczestników, sal odczytowych, biur itp. nie miała własnego lokalu w pobliżu; ośrodka zebrań kongresowych, t. j. Conservatoire des arts et métiers, skutkiem czego jej członkowie, rozproszeni po różnych hotelach wielkiego miasta, mało się z sobą stykali.

Na przyszłość wysnuć z tego trzeba praktyczną wskazówkę, by komitet polski nie czekał na informacje i pomoc komitetu miejscowego, lecz sam przygotował lokal i pouczenie dla swej delegacji i uwiadomił jej członków przed wyjazdem z kraju o miejscu i godzinie stałych zebrań delegacji i o rozdziale prac między kilkunastu referentów, jak to zrobiono we wzorowy sposób podczas zjazdów w Pradze i w Rzymie.

Wogóle osobiste zetknięcie się z dobrze nawet znanymi osobistościami z kraju i zagranicy było w Paryżu dość trudne, to też ograniczało się zwykle do jednorazowego powitania.

Sekcja ogólna była pod wielu względami lepiej postawiona, gdyż nie była przeciążona wielką liczbą referatów; miała więc dosyć czasu i spokoju do ich rozważenia i dawała sposobność do osobistej wymiany zdań z wielu wybitnymi osobistościami z zagranicy.

W czasie zebrań poznałem tam nowego dyrektora międzynarodowego Biura N. O. w Genewie, istniejącego od kilku lat przy „Związku Państw“, zwanym mniej trafnie „Ligą Narodów“, p. Urwicka; dyrektora paryskiej wyższej szkoły handlowej i autora cennych prac z działu N. O. p. Wilbois, sekretarza brytyjskiego Instytutu Psychologii przemysłowej p. Lawe, referenta spraw umiejętności organizacji we Włoszech p. Franchetti; znawcę nowego systemu księgowości przemysłowej p. Mattesa z Celowca, panią Kleeck i p. Kincaida z Nowego Yorku; entuzjastycznych zwolenników wprowadzenia metod racjonalnej organizacji do normalnych studjów szkolnych, p. Zamanskiego i Vogta z Paryża, drów pp. Allendy i Jeannon, panią Garcin-Guynet i wielu innych, w których gronie można było wiele trudniejszych kwestyj dokładniej omówić i wyjaśnić.

Tematy obrad tej sekcji były zajmujące a po części nowe, otwierające szerokie horyzonty dalszego rozwoju sprawy w przyszłości.

Najpierw zajęliśmy się przedstawieniem stanu nauczania zasad racjonalnej organizacji i administracji w różnych krajach. Pierwszy referat w tym dziale przedłożył p. Hotchkiss o rozwoju nauczania tej nowej umiejętności w szkołach wyższych Stanów Zjednoczonych.

Drugim był mój referat o stanie i nauczaniu racjonalnej organizacji w Polsce, w którym wykazałem, że Politechnika lwowska miała systematycznie prowadzone wykłady „Organizacji i Zarządu“ już 25 lat temu, wyprzedzwszy w tym kierunku resztę Europy a może nawet i Stany Zjednoczone.

W tymże czasie wykonał inż. Karol Adamiecki, obecny profesor w Warszawie, pierwsze pomiary czasów roboczych przy walcowaniu blach żelaznych i opracował nowy plan produkcji, opierając się na swoich wykresach, zwanych obecnie harmonogramami.

Piękne prace prof. Rotherta z dziedziny teorii płac i nowych metod zarządzania ogłoszone były w naszych czasopismach technicznych i zagranicą już przed 20 laty.

W roku 1925 wprowadził dyr. Raźniewski nową organizację robót w kopalni węgla „Grodziec“, z takim powodzeniem, że dziś nawet zagraniczne zarządy kopalń zwróciły na nią swą uwagę a znany filozof wydajności Harrington Emerson z Nowego Yorku uznał celowość tej metody.

Całością prac około szerzenia zasad racjonalnej organizacji w naszym kraju opiekuje się „Instytut Naukowej Organizacji“ w Warszawie (Mokotowska 51), udzielający porad fachowych, wydający dzieła specjalne i doskonale czasopismo „Przegląd Organizacji“.

Zastosowania N. O. w przemyśle, rolnictwie i górnictwie oraz w administracji publicznej są liczne i wydają dobre owoce. W Warszawie, Lwowie, Krakowie, Poznaniu i Katowicach posiadamy poważne instytuty psychotechniczne i poradnie zawodowe, stojące na nowoczesnym poziomie techniki i wiedzy. Wielkie myśli Taylora, Emersona, Fayola i innych twórców znalazły też uznanie wielu członków rządu w Polsce, co było można stwierdzić na Wystawie Krajowej w Poznaniu.

Sprawozdanie to przyjęto z widocznym zainteresowaniem się członków sekcji ogólnej a przewodniczący dyr. Wilbois skorzystał z tego aby pod adresem Polaków wypowiedzieć życzliwe słowa radości i uznania z powodu zadziwiająco szybkiego rozwoju kulturalnego i gospodarczego Polski.

Profesor Danty-Lafrance z paryskiej Ecole Centrale des arts et manufactures opisał krótko stan nau-

czania zasad organizacji w tej politechnice wielkiego przemysłu. Zakres wykładów jest podobny do kursu „Organizacji i Zarządu“ we Lwowie; zastosowania zaś odbywają się na ćwiczeniach w warsztatach szkolnych, w których roboty prowadzi się według metod Taylora.

O postępach umiejętnej organizacji w przemyśle, handlu i administracji publicznej Francji będzie mowa później.

O stanie N. O. w Italji mówił inż. Franchetti; przedstawiając zadania związku Enios i dzia-

łalność Instytutu organizacji Fossati w Medjolanie i Turynie.

Instytut udziela porad w tych sprawach, ma laboratorium psychotechniczne i urządza regularnie kursy w różnych miastach.

Belgja kroczy nieco innymi drogami i posiada dwie większe szkoły organizacji pracy, jakoto Ecole d'ergologie w Brukseli i Université du Travail w Charleroi. (Dok. nast.).

Inż. Józef Pruchnik.

Gospodarka wodna w Holandji. Roboty na Zuiderzee. Kultura torfów wysokich w Niemczech.

Sprawozdanie z podróży.

(Ciąg dalszy).

N I E M C Y.

Niemcy należą do najbogatszych w torfowiska krajów. Według ostatnich zestawień (Kurt von Bülow: Allgemeine Moorgeologie Berlin 1929), wynosi powierzchnia torfowisk w Niemczech przeszło 3,000.000 ha, (w tem Prusy mają 2,600.000 ha, Meklemburg 140.000 ha, Oldenburg 100.000 ha, Bawarja 180.000 ha). Pod tym względem Niemcy zajmują 3-cie miejsce w Europie po Związku Sowieckim (około 55,000.000 ha) i Finlandji (10,000.000 ha).

Kultura błot i torfowisk w Niemczech datuje się od dawna. Największe w Niemczech co do rozmiarów i zużycia kapitałów roboty nad osuszeniem i kolonizacją błot, dokonane były blisko 200 lat temu za czasów Fryderyka Wielkiego, który przez osuszenie uzyskał 200.000 ha ziemi rolnej i porozmieszczał na niej gospodarstwa, zwiększając liczbę mieszkańców Prus o 270.000 ludzi, czyli o 10%. Ogromne te roboty wykonano w ciągu 23 lat po wojnie siedmioletniej, przyczem zużywano na nie 8% rocznego budżetu państwa.

Torfowiska niemieckie, to w przeważnej części torfowiska wysokie. Zajmują one głównie północne prowincje: Pomorze, Szlezwig - Holsztyn, Oldenburg, Hanower. Niskie torfowiska rozmieszczone są w przeważnej części na środkowych obszarach państwa, głównie w pradolinach rzek: Odry, Łaby, Warty, Obry i t. d.

W wieku X. kultura torfów przechodziła różne okresy prób, nie zawsze szczęśliwych. Wydano tak z funduszy publicznych jak i prywatnych wielkie sumy i osiągnięto poważne rezultaty. Przedewszystkiem w dawniejszych czasach wywierała Holandja znaczny wpływ ze swoją 2-300 letnią kulturą (Veenkultur), polegającą na wydobyciu torfu na opał i uprawie rolnej spodu torfowiska. W roku 1862 rozpoczął stosować własną metodę zakulturowania torfowisk Th. Herman Rimpau w Cunrau, polegającą, jak wiadomo, na pokryciu torfu grubą warstwą piasku. Metoda ta już w r. 1883 miała ogromne zastosowanie wśród właścicieli gruntów torfowych. W wielu miejscach w drugiej połowie XIX wieku rozwinęła się w sposób niepokojący, rabunkowa metoda spalania powierzchni torfowiska (Brandkultur).

Metoda ta polega na tem, że po dostatecznym odwodnieniu, spala się górną warstwę wysokich torfów, a otrzymaną w ten sposób powierzchnię obsiewa się gryką i owsem. Cały ten proceder powtarza się rokrocznie tak długo, jak długo gleba daje jeszcze zadowalniające wyniki. Gdy wyniki te nie odpowiadają włożonej pracy, przerwie się uprawę na 20—30 lat, aby po tym okresie odradzania torfu zacząć cały proces od nowa. Coprawda jest to gospodarstwo rabunkowe najgorszego gatunku, ale przy istniejących warunkach gospodarczych, we wschodniej Fryzji, gdzie ubogi rolnik nie ma na przeprowadzenie racjonalnej kultury ani środków, ani warunków, musi się je chociaż w części uspra-

wiedliwić, tembardziej, gdy chodzi o otrzymanie środków dla podniesienia i ulepszenia istniejącego już gospodarstwa. Wreszcie tę gospodarkę można częściowo usprawiedliwić, jeżeli się weźmie pod uwagę ogromne obszary torfowisk i bardzo wolno postępującą kolonizację, tembardziej, że plony w ten sposób otrzymywane są możliwe, a w niektórych latach nawet dobre.

Dopiero w ostatnich dziesiątkach lat kultura torfów i kolonizacja weszły po wielu nieudanych próbach i przedsięwzięciach, na racjonalne tory. Dzisiaj torfy wysokie kultywuje się w ten sposób, iż wprost uprawia się powierzchnię torfowiska po odpowiednim odwodnieniu, bez względu na to, czy wierzchnia warstwa utworzona jest z torfów młodych, słabo rozłożonych, czy starszych. Okazało się, iż takie młode torfy przy odpowiedniej uprawie mechanicznej i nawożeniu są dobrą podstawą dla kultury rolnej. Wogóle rozwiana została legenda, jakoby wysokie torfy nie nadawały się pod kulturę rolną. Wielkie zasługi w tej sprawie położyła założona w r. 1867 przez Rząd pruski Centralna Komisja torfowa (Central Moor - Kommission), organ doradczy Ministerstwa Rolnictwa dla wszelkich spraw dotyczących kultury i użytkowania torfów. Jedną z pierwszych czynności tej komisji było założenie w r. 1877 stacji doświadczalnej torfowej w Bremie (Moor-Versuchs-Station in Bremen), która postawiła sobie za zadanie, opracowanie problemów teoretycznych racjonalnej kultury torfów i popularyzowanie rezultatów badań wśród rolników przez odczyty, pisma i pola doświadczalne.

Stacja bremeńska rozwinęła się w ciągu lat od małych zaczątków, w potężną i głośną w całym świecie instytucję, która wywarła i wywiera dotychczas wielki wpływ na sprawę zagospodarowania torfowisk. Zawdzięczać to należy także tej okoliczności, iż na czele jej stali mężowie wielkiej nauki i zapału, a mianowicie od początku Dr. M. Fleischer, a po nim od roku 1891, aż do 1 października 1929, Dr. Bruno Tacke. Szczególnie ten ostatni, pracując w Berlinie 41 lat, rozwinął niezmiernie pożyteczną działalność, propagując w niezliczonych odczytach, publikacjach i dziełach zasady naukowej i praktycznej kultury torfowisk. Obecny kierownikiem Stacji bremeńskiej jest od 1 października 1929 Dr. Fr. Brüne.

Koszta urządzeń i prowadzenia stacji w pierwszych latach ponosiło Państwo pruskie oraz organizacje rolnicze, później samo Państwo.

Budżet, który w r. 1877 wynosił w wydatkach 16.650 Mk. niem. wzrósł już w r. 1907 do kwoty 105.670 Mk. W roku 1929 wynosiły wydatki okragło 165.000 Mk. pokryte w małej części własnymi dochodami, które obecnie wynoszą około 15.000 Mk.

W mieście Bremie istnieje biuro i pracownia stacji, tudzież hala vegetacyjna, gdzie się wykonuje doświadczenia wazonowe z próbkami torfów. Dla doświadczeń polowych na torfowiskach stacja bremeńska utrzymywała

w ciągu swego istnienia pola, względnie folwarki doświadczalne. A więc w r. 1884 założono oddział w Lingen nad Amizą (Die Ensabteilung der Moorversuchsstation) w reencji Osnabrück, dla zbadania wysokich torfowisk w dolinie rzeki Amizy. Kierownictwo objął Dr. Salfeld i prowadził ją z wielką korzyścią dla okolicy przez 20 lat.

W r. 1905 utworzono nadto oddział koło Aurich (Fryzja) (Die Abteilung der Moorversuchsstation für den Regierungsbezirk Aurich), dla zakulturowania bardzo bogatej w wysokie torfowiska, wschodniej niemieckiej Fryzji.

Pierwsze właściwe gospodarstwo doświadczalne założono na t. zw. Maiburschermoor koło Nude w Oldenburgu. Gospodarstwo to jednak zostało w r. 1910 zwinęte i stacja bermeńska przystąpiła do urzędzenia nowego folwarku doświadczalnego w Königsmoor, w odległości 65 km od Bremy tuż przy kolei Brema—Hamburg. (Die Hochmoor-Versuchswirtschaft der Moorversuchs-Station in Königsmoor). Była tam w dawnych czasach stosowana kultura pożarowa (Brandkultur), przyczem spalono około 1 m młodego torfu. Gospodarstwo istnieje tam dotychczas i jest obecnie jedynym, jakie Stacja bermeńska utrzymuje.

Cały Königsmoor obejmuje okrągło 1.300 ha torfów wysokich, dosyć płytkich o średniej grubości około 1,30 m. Z tego pod zarządem Stacji jest 78 ha. Spad wynosi około 0,8% do rzeki Wüme, która po połączeniu z rzeczką Hamme przyjmuje nazwę Lesum i wpada do Wezery poniżej Bremy. Całe to torfowisko jest własnością skarbu Państwa. Obszar przeznaczony dla stacji doświadczalnej jest w większej części zdrenowany rurkami glinianymi 4,5 cm śr. Dreny ułożone są na podściółce z wrzosu (Heidebetung) w głębokości średnio 1,20 m. Odstępów sączków różne 20—30 m na poszczególnych parcelach — dla celów doświadczalnych. Drenów zbierających niema. Każdy sączek ma ujście do rowów otwartych, które są założone w odstępach 300 m, tak, że długość sączków nie dochodzi nigdzie 150 m. Spad sączków nie mniejszy niż 0,2%. W rowach są urzędzenia do piętrzenia wody, której zwierciadło utrzymuje się na poziomie dającym najlepsze wyniki dla kultur rolnych, t. j. 40 cm pod powierzchnią terenu dla łąk, a 60 cm dla pastwisk.

Warunki klimatyczne, a mianowicie ilość opadów (średni opad roczny wynosi 662 m/m), wilgotność powietrza i nasłwienienie słoneczne nie odbiegają wiele od warunków panujących w północnych Niemczech, posiadających klimat zbliżony do morskiego i są naogół dla kultur rolnych, a specjalnie dla łąk i pastwisk korzystne. Natomiast bardzo niekorzystne są warunki temperatury. Mało jest torfowisk, na którychby rośliny cierpiały w tak znacznym stopniu od mrozów i późnych przymrozków, jak tutaj. Od czasu istnienia gospodarstwa doświadczalnego nie było ani jednego miesiąca, któryby był wolny od przymrozków działających zgnębnie na rośliny. I tak n. p. w r. 1925 10 lipca wynosiła temperatura -1°C , 1924. 5-go czerwca $-1,6^{\circ}\text{C}$, 1923 r. 8-go czerwca $-0,6^{\circ}\text{C}$, 1921 r. 15-go czerwca $-1,6^{\circ}\text{C}$. Szczególnie zgnębnym jest choćby słaby mróz, skoro po nim, jak często się zdarza, następuje posucha, deszcze natomiast po mrozach są lepsze, gdyż uszkodzone rośliny szybko wracają do zdrowia. Mimo wielokrotnych badań nie zdołano dotychczas zbadać dostatecznie przyczyny tych niekorzystnych spadków temperatury. Wogóle sprawa nocnych przymrozków w letnich miesiącach na torfowiskach przedstawia bardzo zawiśnięty fizyczny proces, który jeszcze oczekuje wyjaśnienia. Dotychczasowe doświadczenia wskazują, iż na torfach wysokich o grubej warstwie młodego nierozłożonego torfu, niebezpieczeństwo przymrozków jest znacznie mniejsze. Ta własność młodego nierozłożonego torfu, wpływa dodatnio na uprawę jarzyn i innych płodów. Przytem młode nierozłożone sphagnowe torfy lepiej chłoną i zatrzymują wilgoć nawet w czasach posuchy i dlatego przedstawiają korzystniejsze warunki rolnicze, niż stare zhumifikowane i łatwo wysychające torfy. Ponieważ w Königsmoor, jak już wyżej zaznaczono, była przez szereg lat przedtem, sto-

sowana kultura pożarowa torfów (Moorbrandkultur), skutkiem czego warstwa młodego torfu została znacznie osłabiona, a miejscami zupełnie zniszczona, więc teraz następuje szybkie wysychanie górnej osłabionej warstwy, potęgowane działaniem wiatrów, które na zupełnie otwartej równinie powodują szybkie wysychanie torfowiska. Obecnie są robione próby zmniejszenia wpływu wiatrów, przez sadzenie drzew i krzewów ochronnych w poprzek, do głównego kierunku wiatrów.

Uprawia się w Königsmoor głównie łąki i pastwiska i prowadzi gospodarstwo hodowlane. Na 1 ha wypada przeciętnie dwie sztuki bydła. Okres paszenia bydła wynosi 150—180 dni w roku. Nie puszcza się je do wypasu w jesieni, — do golizny.

Według zasięgniętych u kierownika gospodarstwa doświadczalnego p. Igla na miejscu, informacyj, postępowano przy zakładaniu łąk i pastwisk w sposób następujący:

Po osuszeniu torfowiska zdziera się kępy (Bulten) poczem orze się pługiem motorowym i sieje się mieszanki traw, poczem walcuje się nie bronując. Na 1 ha pastwiska stosuje się następujące mieszanki: Phleum pratense 4 kg, Poa pratensis 8 kg, Cynosurus cristatus 2 kg, Festuca pratensis 8 kg, Lolium perenne 6 kg, Agrostis stolonifera 2 kg, Lotus uliginosus 2 kg, Trifolium repens 7 kg. Razem 39 kg/ha.

Mieszanki dla łąk: Phleum pratense 4 kg, Poa pratensis 6 kg, Cynosurus cristatus 3 kg, Festuca pratensis 8 kg, Lolium perenne 5 kg, Agrostis stolonifera 2 kg, Medicago lupulina 4 kg, Lotus uliginosus 2 kg, Trifolium repens 7 kg. Razem 49 kg/ha.

Koszt mieszanek wynosi 230 zł. na 1 ha. Nawozi się w pierwszym roku potasem K_2O i fosforem P_2O_5 . Ponadto jednorazowo nawozi się w pierwszym roku wapnem w postaci marglu tak, aby ilość wysianego na ha wapna (CaO) wynosiła 1.000—1.500 kg. Zbyt intensywne wapniowanie nie tylko nie ulepsza glebę, ale jest nawet szkodliwe, gdyż powoduje zbytne rozproszkowanie gleby, szkodliwe dla zakorzenienia roślin, tudzież dla wsiąkania wód opadowych do wnętrza gleby.

Torfy zawierają stosunkowo duże ilości azotu, i dlatego nie są konieczne nawozy azotowe, pod warunkiem jednak, iż w mieszankach traw znajduje się koniczyna, która powoduje zasilenie gleby azotem z powietrza. Z doświadczeń poczynionych w Königsmoor można wysnuć następujące wnioski:

Umiejętnie założone pastwiska i łąki na torfach wysokich nawet w warunkach niezbyt korzystnych, przy nawożeniu wyłącznie fosforem i potasem, nie ustępują w niczem takimże pastwiskom i łąkom na innych rodzajach gleby (gleby mineralne, torfy niskie). Szczególnie nadają się takie pastwiska i łąki do hodowli bydła opasowego.

Nie należy tych samych parcel używać stale jako łąki, a innych jako pastwiska, gdyż to zmniejsza ich wydajność. Należy zmieniać sposób użytkowania co parę lat, t. j. łąki zamieniać na pastwiska i odwrotnie. Zbyt gęste drenowanie łąk powoduje zmniejszenie wydajności; odstęp sączków 30 m jest zupełnie wystarczający. Po intensywnym nawożeniu w pierwszych dwóch lub trzech latach potasem i kwasem fosforowym, wystarczy w późniejszych latach dawać rocznie 60 kg potasu i 30 kg kwasu fosforowego.

Nawożenie azotem w formie saletry, lub siarczanu amonowego nie daje widocznych rezultatów w ciągu pierwszych kilku lat i dlatego takie nawożenie nie jest konieczne dla osiągnięcia dobrych rezultatów.

Co do nawożenia wapnem, przy zakładaniu kultur rolnych na dzikich torfach wysokich, istnieje górna granica, której przekroczyć nie można, bez narażenia się na szkodliwe działanie wapna. Występuje ono nie zawsze w pierwszym roku, całkiem pewnie jednak, w następnych latach ukaże się ujemne działanie nadmiernego wapniowania. Według wyników niezliczonych doświadczeń polowych i wazonowych najkorzystniejsza ilość wapna wynosi dla kultur zbożowych

i okopowych 1.000—1.500 kg wapna (CaO) na 1 ha dla łąk i 2.000—2.500 kg dla pastwisk.

Obecna organizacja bremeńskiej stacji torfowej przedstawia się następująco:

1. Laboratorium dla praktycznych badań: Personel składa się z kierownika i 5 ciu asystentów z akademickim wykształceniem.
2. Laboratorium dla naukowych badań: Kierownik i 3-ch asystentów.
3. Oddział botaniczny: Kierownik (Dr. Schröder).
4. Oddział dla doświadczeń rolniczych: Kierownik, 1 technik i 1 pomocnik.
5. Oddział gleboznawczy: Kierownik (Th. Arnd).
6. Biuro: 4-ech sekretarzy i 1 buchalter.

Zakład, który dotychczas jest pruski ma być przejęty przez Rzeszę.

W Bremie znajduje się także bardzo bogate miejskie muzeum (Städtisches Museum für Natur- Völker- und Handelskunde), w którym znajduje się dość znany i godny zwiedzenia dział torfowy. Na uwagę zasługują plany i modele dotyczące osadnictwa i zestawienia ilustrujące rentowność kultury rolnej na torfach przy różnych sposobach nawożenia i uprawy.

Na specjalną uwagę zasługuje osadnictwo na tych torfach niemieckich, które wzorowało się na holenderskich „veenkolonijach“ przechodząc bardzo ciężką szkołę życia, ponosząc wielkie ofiary za popełnione błędy, których następstwa do dziś nie dały się zupełnie usunąć. Jednak z doświadczeń otrzymanych na tem osadnictwie można wyciągnąć następujące wnioski: Torfy nadają się bardzo dobrze dla osadnictwa. Osadnicy jednak muszą mieć potrzebne wiadomości fachowe i teoretyczne dotyczące się gospodarki na torfach, albowiem muszą mieć zapewnioną pomoc i kontrolę znajdującego się na rzeczy instruktora, któryby uprawę kierował, udzielał wskazówek i rad — co do czasu i sposobu orki, siewy, jakości i ilości nawozów i t. d. Osadnictwo musi mieć zabezpieczony odpowiedni kredyt, aby mogło w odpowiednim czasie z niego korzystać; dalej należy tworzyć kooperatywy dla zbyt płodów, zakupu nawozów i t. p. Obecne osadnictwo rozsiane w Hanowerze, Szlezwik - Holsztynie, Oldenburgu i Fryzji niemieckiej, nauczone smutnym doświadczeniem, trzyma się ściśle wyżej wymienionych zasad i otrzymuje w nagrodę dobre wyniki.

W naszej wycieczce zwiedziliśmy kilka takich kolonij jak: Worpswede, Grasberg, Mooringen, Wörpedorf, założone w XVIII w. na torfowisku wysokim t. zw. „Teufelsmoor“ jakich 20 km na N. O. od Bremy w dorzeczu rzeczki Wörpe. Koloniści posiadają małe gospodarstwa 10—15 ha, które uprawiają bądźto na sposób holenderski połączony z eksploatacją torfu (Veenkultur), bądźto wprost na powierzchni torfowiska, bo w ostatnich czasach wydobywanie torfu się nie opłaca, ze względu na konkurencję węgla kamiennego. Uderzającym jest zjawisko, przesuszenia niektórych parcel. Powodem tego jest wybranie torfu dookoła parceli na opał, jednak, mimo panującej posuchy zieloność łąk i pastwisk odbija się lepiej, niż na przyległych gruntach mineralnych. Natomiast nie zakulturowane dzikie torfowiska, przesuszone w ten sam sposób, jak parcele uprawne, oka-

zują zupełny zanik roślinności, pozwalając na ubogą wegetację zaledwie wrzosom, wełniance (*Eriophorum vaginatum*), tudzież odmianie wrzosu *Erica tetralix*.

Następnie zwiedziliśmy torfowiska koło miasta Oldenburga, leżącego na wyspie mineralnej nad kanałem Ems-Hunte, który łączy rzekę Amizę z zatoką Jade. Kanał ten ma olbrzymie znaczenie dla meljoracji, albowiem przecina torfowisko o powierzchni równej 300.000 ha, z którejto powierzchni sam bezpośrednio osuszył około 70.000 ha. Jest obecnie w przebudowie na łodzie 600-tonowe przy głębokości wody równej 3,10 m. Jedyna śluza komorowa koło Oldenburga, wybudowana jest dla łodzi o pojemności 1.000 ton, połączona z zakładem elektrycznym. Całe księstwo oldenburskie i granicząca z niem od zachodu niemiecka Fryzja pokryte są olbrzymiami torfowiskami, które są już niemal całkowicie zakulturowane i skolonizowane.

Jednym z takich skolonizowanych torfowisk wysokich, przez nas zwiedzonych, jest Südmooslesfehn, o powierzchni 5.000 ha, a głębokości torfu od 3—6 m, leżące nad wspomnianym kanałem w odległości 7 km na S. W. od Oldenburga. Miasto Dortmund ma tam swój folwark (Moorgut der Stadt Dortmund) o powierzchni 900 ha, z których 450 ha kultywuje się rolniczo, a reszta na opał. Cały obszar wydrenowany jest rurkami drenowymi o 5 cm. Głębokość rurek wynosi 1,20—1,30 m, a odległość 20 m. (1.000 rurek kosztowało 60 Mk. — 1 ha drenowania 300 Mk). Dreny układane są na wrzosie (*Heudebetung*) albo na łąkach (*Holzlatzen*) 15—20 cm grubych.

Prowadzi się tu głównie gospodarstwo mleczne jako najrentowniejsze, bo bliskość miasta zapewnia stały zbyt i dobre ceny. W majątku chowa się 350 sztuk bydła (*Grossvieh*), tak, że na 1 ha wypada 2—2 i 1/2 sztuk bydła. Już samo gospodarstwo wskazuje, że torfy nie są uprawiane jako role, ale jako pastwiska i łąki, na które przeznaczono 320 ha. Zbiór siana przy dwóch sianokosach daje przeciętnie około 80 q z 1 ha. Na pozostałych 130 ha uprawia się zboże, jarzyny i inne rośliny okopowe. Zbiory zboża są dobre, a średnie wyniki z 1 ha przedstawiają się następująco: Żyta otrzymuje się 30—36 q, owsa 35 q. Pod uprawę ziemniaków przeznaczono wszystkiego 13 ha, a to z powodu bardzo niepewnych wyników, jak też dużych nakładów i specjalnej uprawy, której one wymagają, dla ochrony przed późnemi przymrozkami (z 25-go lipca na 26-go lipca 1929 r. był jeden z takich późnych przymrozków). Udają się jeszcze jakotako tylko na silnie zmineralizowanych (z domieszką piasku) torfach. Przy tem nadmienić należy, że okopane ziemniaki podlegają przymrozkom więcej, niż nie okopane.

Do nawożenia używa się na 1 ha:

5.000 kg marglu na łąki	} na pastwiska.
8.000 " marglu	
30 " P_2O_5	
60 " K_2O	

Azotu wogóle się nie daje, a zamiast niego sieje się koniczynę, która wiąże azot z powietrza. Dla otrzymania dobrych zbiorów siana, potrzeba na 10 q — 8 kg fosforu i 20 kg potasu. Jeżeli używa się mieszanek, to na 1 ha sieje się 35 kg, a w tem 9 kg koniczyny. (Dok. nast.).

Wiadomości z literatury technicznej.

Drogi.

— Nowe drogi automobilowe we Włoszech opisuje Dr. E. Neumann w Nr. 7. *Die Bautechnik*.

Poza wykonaniem w latach 1926/27 drogami automobilowymi Medjolan-Jeziora i Medjolan-Bergamo, wykonali Włosi w ostatnim roku dwie nowe drogi dla ruchu samochodowego, mianowicie Rzym-Ostja i Neapol-Pompeja.

Droga Rzym-Ostja rozpoczyna się od bazyliki San

Paolo fuori de la Mura biegnąc prawie prostolinijnie do Ostji. W partji początkowej zużywa ona częściowo starą drogę, bliżej Ostji prowadzona jest nową trasą równoległą do istniejącej drogi. Skrzyżowań z innymi drogami bardzo nie wiele. Nawierzchnia tłuczniowa asfaltowana na zimno. Cała droga w nocy oświetlona elektrycznie lampami, zawieszonymi nad drogą osiowo, przyczem światło to nie razi kierowcy, albowiem posiada odpowiednio zasłony boczne, umożliwiające rzucenie promienia li tylko na nawierzchnię. Używanie reflektorów na tej drodze zakazane. Ruch na drodze żywy, przewyższa dziennie 2000 pojazdów.

Droga Neapol-Pompeja długości 19 km rozpoczyna się na południe od głównego dworca kolejowego a kończy przy Porta Marina w zachodniej stronie Pompeji, zachowując również kierunek, o ile możności, prostoliniowy. Szerokość jezdni 8 m, największy spadek 4.5%, promienie krzywizn, minimalny 300 m, maksymalny 1100 m. Z uwagi, że przecina ona teren urodzajny, silnie zabudowany, ukształtowało się bardzo kosztownie wykupno gruntów; nadto okazała się koniecznością znaczna ilość sztucznych budowli w ilości 93 sztuk, z czego 50 wypada na same objekty skrzyżowania z innymi drogami w różnych poziomach. Cena płacona za 1 m² gruntu wynosiła 5 L. (≈ 2.30 zł.). Roboty ziemne w przekopach były bardzo znaczne, wyniosły bowiem 412.000 m³, z czego 183.000 m³ skały. W 5 punktach, mianowicie Bella Vista, Herkulanum, Torre del Greco, Torre Aninuziale i Castellmare urządzone są wjazdy na drogę zaopatrzone w domy strażnicze, zbiorniki benzyny i smarów, gdzie również nabywa się zezwolenia na prawo jazdy.

Nawierzchnia składa się z fundamentu z lawy, wykonanego jak zwyczajna jezdni tłuczniowa, naco przychodzi płyta betonowa grubości w środku 18 cm, na krawędziach 22 cm ze spadkiem dwustronnym 1.7%. Jezdnie betonowa maziowana w grubości 2—3 mm. Pobocza 1 m szerokie.

Całkowite koszty wykonania 35.2 milionów L. (≈ 17.5 mil. zł.). Opłata za użycie drogi w zależności od siły motoru. Obecny dzienny dochód około 6000 L., co odpowiada przeciętnie 350—400 pojazdom.

Cała budowa trwała zaledwie 1 rok i 3 miesiące; ilość zajętych przy niej robotników 3000. W przyszłości projektowane jest przedłużenie jej do Sorrento.

Niezależnie od tego wykonują obecnie Włosi przedłużenie drogi samochodowej Medjolan-Bergamo do Brescji; w przyszłości ma droga ta dochodzić aż do Trjestu. E. B.

Tunele.

— **Tunel Bolonja-Florencja.** Ukończono budowę wielkiego tunelu przez Apeniny, który umożliwia skrócenie drogi kolejowej między Bolonją a Florencją o 2 godziny.

Budowę tunelu rozpoczęto w r. 1913, w czasie wojny robotę przerwano, a od r. 1920 prowadzono je na nowo.

Tunel założony w linii prostej, jest 18.51 km długi, przy spadkach największych 1 : 173.

Przy robotach tunelowych wydobyto 1,488.000 m³ materiału skalnego, a 423.000 m³ wykonano muru. Wewnątrz tunelu pracowało dziennie 1300, a zewnątrz 550 robotników. Do rozsadzania skał zużyto 96.7 ton dynamitu.

Co do długości przewyższa go tylko tunel przez Simplon, a mianowicie o 1 km. (*Engineering News-Record* z 2. I. 1930, *Zeitschrift des Vereins d. Ingen.* z 1. II. 1930).

Inż. A. W. Krüger.

SPRAWY TOWARZYSTWA.

Posiedzenie Wydziału Głównego z dnia 15. IV. 1930 r. Obecni: Prezes Rybicki, Wiceprezes Blum, Koledzy: Dr. Aulich, E. Bronarski, M. Bessaga, T. Jarosz, T. Laskiewicz, Prof. Mildner, J. Nechay, E. Piwoński, B. Łazoryk. Nieobecność usprawiedliwili Prof. Dr. Borowicz i Prof. Krzyczkowski.

1. Odczytano i przyjęto protokół z ostatniego posiedzenia.

2. Odczytano memoriał w sprawie biur meljoracyjnych przy Urzędach wojewódzkich, ustalony przez Komisję i po ożywionej dyskusji postanowiono oddać memoriał powtórnie Ko-

RECENZJE I KRYTYKI.

Prof. Georg Schewior: Hilfstafeln zur Bearbeitung von Meliorationsentwürfen, Kanalisationen und anderen wasser- und tiefbautechnischen Aufgaben. Wyd. III. Nakł. Paul Parey Berlin 1930.

Wyczerpane w handlu t. zw. popularnie tablice Schewiora, znane dobrze każdemu inżynierowi meljoracyjnemu doczekały się trzeciego wydania. Nowe wydanie powita wdzięcznie każdy inżynier meljoracyjny, który nie miał dotychczas możliwości nabycia tak koniecznej pomocy przy wypracowaniach swoich projektów, bez której praca stawała się częstokroć uciążliwa.

W wydaniu trzecim powiększono wyłącznie ilość wykreślonych tablic nie zmieniając graficznego sposobu przedstawienia. Do wykresu dla obliczenia kalibru drenów, skonstruowanego według formuły Vincenta, dodano nowy wykres według skróconej formuły Kuttera. Dział wykresowy dotyczący rowów rozszerzono przez dodanie wykresów do obliczeń wymiarów koryt ziemnych o szerokości dna do 100 m i głębokości napełnienia do 10 m. Przy obliczeniach dla sporządzenia wykresów dla rowów otwartych stosowano, jak i w poprzednich wydaniach, formułę Ganguillet-Kuttera, uwzględniając dwa współczynniki szorstkości $n=0.025$ i 0.030 . Dalszym uzupełnieniem poprzednich wydań są wykresy dla obliczeń długich przewodów rurowych o przekroju kołowym i jajowym przy dowolnych napełnieniach, przez co zwiększono użyteczność wydawnictwa i dla opracowań projektów kanalizacji miast.

Nowe wydanie zawiera ogółem 20 graficznych tablic, 1 tablicę liczbową, oraz pouczenia do posługiwania się tablicami wraz z przykładami.

Nowe wydanie jest rozszerzeniem i uzupełnieniem poprzednich, autor posługuje się zatem starymi metodami graficznego przedstawienia, które tworzą zawiłe i mało przejrzyste grafikonny, powodujące przy dłuższej pracy i operowaniu w splocie całego szeregu linii rychle wzrokowe znużenie, czego unika się przy nowych metodach nomografii.

Inż. Roniewicz Wł.

BIBLIJOGRAFJA.

Książki nadesłane. Inż. Władysław Łoskiewicz: „Cementowanie miedzi, srebra i złota berylem, krzemem i borem“. Rozprawa dysertacyjna. Odbitka z czasopisma *Przegląd Górniczo-Hutniczy* 1929.

„Contribucion al estudio de las ciencias fisicas y matematicas“. Universidad Nacional de La Plata (Rep. Argentina) 1929.

Wykaz dzieł nabytych przez Bibliotekę Politechniki w I. kwartale r. 1929. (Ciąg dalszy).

VIII. Dzieła ogólnotechniczne.

194. Niklisch H. Grundfrage für die Betriebswirtschaft. 6 Vorträge, Stuttgart 1928. St. 63. — 195. Technischeskaja enciklopedija. Moskwa 1927. — 196. Säuberlich C. Wie Technik dir im Haushalt hilf. Berlin 1928. St. 119. — 197. Niklisch H. Wirtschaftliche Betriebslehre. 6 Aufl. Stuttgart 1922. St. 332. — 198. Niklisch H. Vom Studium der Betriebs-Wirtschafts-Lehre. Stuttgart 1925. St. 16. — 199. *Technik*. Czasopismo poświęcone sprawom górnictwa, hutnictwa, przemysłu i handlu. Królewska Huta. (Dok. n.).

misji, celem ostatecznego ustalenia tekstu w myśl wskazówek wpływających z toku dyskusji. Memoriał ten po ostatecznym zredagowaniu należy wysłać do Prezydium Rady Ministrów, Ministrów Rolnictwa i Robót Publicznych.

3. Wiceprezes Blum odczytuje memoriał w sprawie wodociągów i kanalizacji. Memoriał ten postanowiono wysłać do Ministerstwa Robót Publicznych.

4. Prezes Rybicki przedstawia przebieg posiedzenia Komisji przemysłowej i komunikuje, że w tej sprawie ma być w najbliższym czasie specjalna deputacja u Pana Wojewody.

Na tem posiedzenie zamknięto.