

---

# WIADOMOŚCI DROGOWE

## ORGAN STOWARZYSZENIA CZŁONKÓW POLSKICH KONGRESÓW DROGOWYCH

---

MELCHIOR WŁ. NESTOROWICZ.

### ZAGADNIENIE GOSPODARKI DROGOWEJ MIAST POLSKICH.

(Wykład na kursie urbanistycznym dla pracowników państwowych i samorządowych, urządzonym przez Wydział Architektury Politechniki Warszawskiej w dn. 4 — 17 kwietnia 1932 r.).

#### 1. Obecny stan gospodarki drogowej miast polskich.

Temat jest zbyt obszerny, aby dał się omówić gruntownie w ciągu tych kilku godzin, jakie na ten cel mogły być przeznaczone.

Gospodarka drogowa miast jest częścią nader poważną gospodarki miejskiej: ulice i place miejskie to te naczynia krwionośne organizmu miejskiego, których dobry stan uwarunkowuje sprawne działanie całego organizmu — całego miasta.

Nic tak dobrze nie podkreśla znaczenia dróg, jak dewiza Stowarzyszenia Międzynarodowych Kongresów Drogowych: „Via-Vita”. Droga to jest życie. Tyczy się to w równym stopniu dróg pozamiejskich, jak ulic i placów miejskich.

Niestety, w Polsce nie docenia się ważności dróg wogóle, a w miastach w szczególności: gospodarkę drogową traktuje się po macoszemu, nie udziela się jej należytej uwagi i nie przeznaczają takich środków, jakieby należało ze względu na wielką rolę, jaką grają drogi w życiu miasta.

Co można powiedzieć o gospodarce drogowej miast polskich.

Ogólna ocena nie wypadnie dodatnio. Z bardzo nielicznymi wyjątkami miasto polskie zarówno małe, jak średnie i wielkie nie wyłączając stolicy prowadzi gospodarkę drogową „z dnia na dzień”, nie mając opracowanego ani programu technicznego ani ułożonego na jego podstawie programu finansowego. Nie można by się dziwić, gdyby tak prowadziło gospodarkę drogową,

jakieś miasto, liczące 800 czy 1000 mieszkańców, nie dysponujące prawie żadnymi środkami, któreby mogło przeznaczyć na cele drogowe; natomiast z punktu widzenia gospodarczo-technicznego należy się gorszyć bezprogramowością nawet wielkich miast polskich, od których możnaby wymagać, aby gospodarkę drogową prowadziły według zgóry ułożonego programu zarówno pod względem technicznym, jak finansowym.

Gdyby miasta miały jasno skryształizowany program gospodarki drogowej, racjonalnie ułożony w stosunku do potrzeb i do możliwości finansowych, niewątpliwie na cele gospodarki drogowej przeznaczane byłyby większe sumy niż dotychczas i gospodarki drogowej nie traktowanoby po macoszemu. Naturalnie mówimy to w odniesieniu do normalnych warunków gospodarczych i nie można stosować tego do obecnej depresji gospodarczej. Nawet w czasie t. zw. „dobrych lat” środki na cele drogowe nie były wystarczające, w niektórych wypadkach tak nikle, że można powiedzieć, że na ten cel nie były przeznaczone środki zupełnie. Statystyki stałej wydatków miast na cele drogowe nie posiadamy. Istnieją tylko pewne fragmenty.

Tak np. na zarządzenie Ministerstwa Robót Publicznych przeprowadzona została statystyka wydatków na cele drogowe za okres budżetowy 1929/30 r., który nie należał wprawdzie do najlepszych — po ustabilizowaniu waluty polskiej t. j. po 1924 r., ale nie należał również do najgorszych.

*Wydatki miast polskich na cele gospodarki drogowej w okresie budżetowym 1929/30 r.*

Woje- wództwo	MIASTA a) większe b) mniejsze	Ilość mieszk.	długość ulic i dróg miejsk. km.	Wydatki rzeczywiste			Uwagi.
				Ogółem	na 1 km	na 1 mieszk.	
Białostockie	a) Miasta większe.						
	Białystok . . . .	96.760	96,0	372.876	3.884	3,85	
	Łomża . . . . .	28.600	30,4	37.522	1.230	1,31	
	Suwałki . . . . .	21.800	30,9	30.088	973	1,38	
	Grodno . . . . .	—	—	—	—	—	
	b) 45 miast mniej- szych . . . . .	229.985	727,97	338.949	466	1,47	
	Razem w wojew. białostockiem . .	377.145	885,270	779.435	880	2,06	

Województwo	MIASTA a) większe b) mniejsze	Ilość mieszk.	Długość ulic i dróg mieszk. km.	Wydatki rzeczywiste			Uwagi.
				Ogółem	na 1 km	na 1 mieszk.	
Łódzkie	a) Miasta większe						
	Kalisz . . . . .	56.630	44,0	91.240	2.073	1,61	
	Łódź . . . . .	606.978	334,0	2.250.000	6.736	3,71	
	Pabjanice . . . . .	46.000	83,0	185.420	2 234	4,03	
	Piotrków . . . . .	47.500	72,0	82.570	1.147	1,74	
	Tomaszów Mazow. . . . .	40.000	64,0	459.440	7.178	11,48	
	b) 42 miasta mniejsze . . . . .	322.800	538,12	708.149	1.316	2,19	
	Razem w wojew. łódzkim . . . . .	1.119.908	1.135,12	3.776.819	3.327	3,37	
Lubelskie	a) Miasta większe						
	Lublin . . . . .	119.215	78,290	515.916	6.590	4,33	
	Siedlce . . . . .	40.100	15,000	56.527	3.768	1,41	
	b) 31 miast mniej- szych . . . . .	288.748	433,0	822.736	1.900	2,85	
	Razem w wojew. lubelskim . . . . .	448.063	526,29	1.395.179	2.651	3,11	
Poznańskie	a) Miasta większe						
	Poznań . . . . .	237.000	175,0	1.421.680	8.124	6,00	
	Bydgoszcz . . . . .	118.500	192,8	470.789	2.442	3,97	
	b) 117 miast mniejszych . . . . .	478.682	887,5	1.409.458	1.588	2,94	
	Razem w wojew. poznańskim . . . . .	834.182	1255,3	3.301.927	2.630	3,96	
Wołyńskie	a) Miasta większe						
	Równe . . . . .	75 000	37,6	221.800	5.899	2,96	
	b) 18 miast mniejszych . . . . .	322.875	468,47	682.193	1.460	2,11	
	Razem w wojew. wołyńskim . . . . .	397.875	506,07	903.993	1.786	2,27	

Województwo	MIASTA a) większe b) mniejsze	Ilość mieszk.	Długość ulic i dróg miejsk. km.	Wydatki rzeczywiste			Uwagi
				Ogółem	na 1 km.	na 1 mieszk.	
Kiełce	a) Miasta większe						
	Będzin . . . .	50.000	54,3	187.800	3.458	3,76	
	Częstochowa . .	116.000	168,0	1.312.290	7.811	11,31	
	Dąbrowa Górnicza	37.500	39,8	363.059	9.122	9,68	
	Kielce . . . . .	48.000	61,2	96.285	1.573	2,00	
	Ostrowiec . . . .	27.639	37,8	81.480	2.156	2,95	
	Radom . . . . .	72.600	64,4	285.077	4.427	3,92	
	Sosnowiec . . . .	103.431	112,0	826.590	7.380	7,99	
	Zawiercie . . . .	42.800	63,3	156.581	2.474	3,66	
b) 31 miast mniejszych . . . .	244.494	608,5	613.537	1.008	2,51		
Razem w wojew. kieleckim . .	742.464	1209,3	3.922.699	3.243	5,28		
Wileńskie	a) Miasta większe						
	Wilno . . . . .	204.000	373	553.262	1.483	2,71	
	b) 14 miast mniejszych . . . .	70.950	217	154.327	7.112	2,18	
Razem w wojew. wileńskim . .	274.950	590	707.589	2.782	2,57		
Poleskie	a) Miasta większe						
	Brześć . . . . .	48.000	84,0	29.650	353	0,62	
	Pińsk . . . . .	30.000	45,5	86.129	1.893	2,87	
	b) 15 miast mniejszych . . . .	90.894	208,0	165.700	797	1,82	
Razem w wojew. poleskiem . .	168.894	337,5	281.479	834	1,66		
Nowogródzkie	9 miast . . . . .	110.482	222,0	343.077	1.532	3,11	
Stanisławowskie	a) Miasto większe						
	Stanisławów . . .	70.000	85,00	366.438	4.311	5,23	
	b) 29 miast mniejszych . . . .	256.591	402,15(?)	520.080	1.293	2,03	
Razem w wojew. stanisławowskiem	326.591	487,15	886.518	1.820	2,71		

Województwo	MIASTA a) większe b) mniejsze	Ilość mieszk.	Długość ulic i dróg miejsk. km.	Wydatki rzeczywiste			Uwagi
				Ogółem	na 1 km.	na 1 mieszk.	
Tarnopolskie	a) Miasto większe Tarnopol . . . . .	44.000	451.00	227.480	906	5.17	
	b) 16 miast mniej- szych . . . . .	220.430	430.67	626.757	1.455	2.84	
	Razem w wojew. tarnopolskiem	264.430	681.57	854.237	1.253	3.23	
Pomorskie	a) Miasta większe Grudziądz . . . . .	65.154	37.720	87.498	2.320	1.34	
	Toruń . . . . .	52.000	38.600	133.676	3.463	2.57	
	b) 16 miast mniej- szych . . . . .	174.150	325.9	937.036	2.875	5.38	
	Razem w wojew. pomorskiem .	291.304	502.22	1.158.280	2.880	3.98	
Krakowskie	a) Miasta większe Kraków . . . . .	210.300	199.6	1.835.500	9.195	8.74	
	Tarnów . . . . .	50.000	60.0	310.300	3.172	6.21	
	b) 38 miast i mia- steczek . . . . .	251.180	588.78	911.870	1.549	3.63	
	Razem w wojew. krakowskiem .	511.180	848.38	3.057.670	3.604	5.98	
Lwowskie	a) Lwów . . . . .	250.000	144.0	2.897.993	20.124	11.59	
	Przemyśl . . . . .	60.000	57.0	97.494	1.710	1.62	
	b) 100 miast i miasteczek . . . . .	476.720	890.05	1.532.320	1.722	3.21	
Razem w wojew. lwowskiem .	786.720	1.091.02	4.527.807	4.150	5.76		
Warszaw- skie	a) Warszawa . . . . .	1.170.500	437.00	7.759.000	17.755	6.62	
	b) 59 miast . . . . .	494.980	1.094.64	1.399.380	1.278	2.83	
	Ogółem we wszy- stkich wojew.	8.319.668	11 710.93	35.055.079	2.993	4 21	

Okazuje się, że w okresie tym wydatki na cele drogowe wszystkich miast Rzeczypospolitej wyniosły około 35 milionów złotych, co przy długości ogólnej ulic i dróg miejskich około 12.000 km wyniosło 2,993 zł. na 1 km ulicy względnie drogi miejskiej i 4,21 zł. na 1 mieszkańca. W okresie tym wydatki na gospodarkę drogową wynosiły w większych miastach:

W Warszawie 7,759,000 zł., t. j. 17,755 zł. na 1 km. i 6,62 zł. na 1 mieszk. We Lwowie 2,900,000 zł., t. j. 20,124 zł./km i 11,59 zł./mieszk. W Krakowie 1,835,000 zł., t. j. 9,195 zł./km i 8,74 zł./mieszk. W Łodzi 2,250,000 zł., t. j. 6,736 zł./km i 3,71 zł./mieszk. i t. d.

Rozpiętość wydatków na 1 mieszkańca waha się od 11—12 zł. (Tomasz. Mazowiecki, Częstochowa, Lwów) do 0,62 zł. (Brześć nad Bugiem) — dla poszczególnych większych miast, a ogólne wydatki dla większych i mniejszych miast według województw wahają się od 1,66 zł. (Wojew. Poleskie) do 5,98 (Woj. Krak.). Jest pozatem spora liczba miast (małych), które w okresie sprawozdawczym na cele drogowe nie wydatkowały ani grosza na ulice i place miejskie oraz szereg miast, które nie wydatkowały ze swych wpływów żadnych sum w gotówce, natomiast stosowały do celów gospodarki drogowej naturalną powinność drogową (szarwark) na zasadzie ustawy drogowej z dnia 10.XII. 1920 r.

Z dołączonego zestawienia statystycznego i danych charakterystycznych wyżej przytoczonych widzimy, że na gospodarkę drogową miasta przeznaczają wydatki w stopniu nader niejednolitym.

To też i wyniki gospodarki są bardzo niejednolite.

Przedewszystkiem zależy to od stopnia fachowości i umiejętności gospodarki organów technicznych magistratów miejskich.

Nie można wymagać od miast małych, aby posiadały dobrze zorganizowany i wyspecjalizowany aparat techniczny do prowadzenia gospodarki miast, i te zawsze będą musiały korzystać z usług np. przypadkowego personelu drogowego powiatów lub nawet wolno praktykujących inżynierów lub techników.

To przypadkowe kierownictwo techniczne gospodarki drogowej oczywiście nie zawsze będzie stało na wysokości zada-

nia, to też i wyniki gospodarki będą różne; ale w tym wypadku nie można mieć wysokich wymagań. Ale i w miastach większych również sprawa kierownictwa technicznego dużo pozostawia do życzenia.

Znany mi jest fakt, że pewne miasto posiadające przeszło 100.000 mieszkańców do niedawna dla gospodarki drogowej nie miało nikogo; gospodarkę drogową prowadził architekt miejski — zresztą bardzo dobry w swojej specjalności.

Gdy zaszła potrzeba przebudowy nawierzchni jednej z pryncypalnych ulic, zarządził on budowę nawierzchni bitej smołowanej wgłębnie; do roboty tej użyta była smoła zwyczajna nie preparowana, z miejscowej gazowni; ilość jej „dla pewności” była wzięta kilkakrotnie większa niż się zwykle używa do tego rodzaju nawierzchni; w dodatku budowa samej nawierzchni prowadzona była w sposób niefachowy. Oczywiście, że wynik był opłakany: nie mówiąc o nieodpowiednim wyborze samego rodzaju nawierzchni dla pryncypalnej ulicy miejskiej o ciężkim ruchu, zastosowanie nieodpowiedniej smoły w nieodpowiedni sposób miało ten wynik, że mieszkańcy nie mogli przez dłuższy czas otwierać okien z powodu silnych zapachów, jakie wydzielala smoła surowa niepozbawiona różnych niepotrzebnych dla nawierzchni lotnych części składowych — a nawierzchnia nieprawidłowo zbudowana, silnie rozmiękczała się podczas nawet niezbyt wielkiego ciepła, została dosłownie wywieziona przez koła pojazdów przejeżdżających, do których się przylepiała. Duże pieniądze zostały dosłownie wyrzucone w błoto nie przez złą wolę, a dzięki niefachowości kierownictwa.

Jeżeli miastom małym trudno zdobyć się na fachowe kierownictwo, miasta większe przeznaczające na gospodarkę drogową nieraz znaczne sumy, winny zdobyć się na fachowe kierownictwa, jeżeli nie chcą wyrzucać nieraz wielkich sum w błoto.

W tym wypadku oszczędzanie na fachowym kierownictwie jest poważnym grzechem przeciw oszczędności.

Przytoczony przykład jest charakterystyczny i może należy do przykładów skrajnych w kierunku ujemnym: bo jest szeregiem miast większych, które w rozumieniu wagi gospodarki dro-

gowej zdobyły się na zaangażowanie fachowego personelu z odpowiednią praktyką w dziedzinie drogowej.

Jednak nie zawsze i nie wszędzie tak jest: jest również szereg miast<sup>1)</sup>, które posiadają wprawdzie personel techniczny specjalnie przeznaczony dla prowadzenia gospodarki drogowej, który jednak nie jest wyspecjalizowany w technice drogowej i nie zna jej postępów.

Technika drogowa od kilkunastu lat ruszyła z martwego punktu, robi szybkie i ogromne postępy i wymaga od inżynierów drogowych, którym to miano ma przysługiwać zasłużenie, ciągłych studjów i uzupełnień wiedzy fachowej.

W wielu wypadkach personel techniczny do prowadzenia gospodarki drogowej jest rekrutowany nie pod kątem widzenia jego wiadomości i przygotowania fachowego, a pod kątem stosunków i stosunków miejscowych, które wymagają, aby fachowe stanowiska powierzone zostały niefachowcom, którym patronują np. możni z pośród członków rady miejskiej i t. p.

W wielu innych wypadkach personel zaangażowany do prowadzenia gospodarki drogowej, aczkolwiek posiadający przygotowanie fachowe, nie odczuwa, niestety, potrzeby, aby iść za postępem techniki drogowej, nie uzupełnia swoich wiadomości fachowych i z biegiem czasu staje się zaśnieżonym rutynistą, nieznającym osiągniętych postępów w technice drogowej.

Gdy więc kierownictwo gospodarki drogowej miast pod względem fachowym pozostawia dużo do życzenia, nic dziwnego, że i rezultaty tej gospodarki dużo pozostawiają do życzenia.

Z bardzo nielicznymi wyjątkami miasta polskie prowadzą gospodarkę drogową źle, skutkiem czego stan ulic i placów miejskich bardzo wiele pozostawia do życzenia.

## II. Zadania gospodarki drogowej miast.

Co trzeba zrobić, w jakim kierunku pracować, aby obecny stan gospodarki poprawić?

### 1. *Fachowe kierownictwo gospodarki drogowej.*

Pierwszym warunkiem poprawy obecnego stanu gospodarki drogowej — jest zorganizowanie odpowiedniego do potrzeb fachowego kierownictwa dla miast większych, prowadzących większą gospodarkę drogową, dla której powołanie do życia

<sup>1)</sup> Należących nawet do największych w Polsce.



specjalnego kierownictwa gospodarki drogowej, złożonego z *odpowiedniego personelu technicznego*, będzie się kalkulować pod względem wydatków. Przy doborze tego personelu winny decydować nie względy partyjne czy też miejscowe stosunki osobiste kandydatów, jak to się bardzo często, niestety, zdarza, a fachowe przygotowanie i fachowa praktyka oraz zdolności administracyjne. Miasta mniejsze, nie mogące się zdobyć na specjalne własne kierownictwo gospodarki drogowej nieraz będą zmuszone łączyć w rękach jednej osoby po kilka działów gospodarki miejskiej, np. gospodarkę drogową i sprawy budowlane lub kanalizację i wodociągi. W tych wypadkach dla gospodarki drogowej będzie dobrze, jeśli kierownik dostatecznie znać będzie gospodarkę drogową w zakresie, jakim ją dane miasto prowadzi; będzie dla gospodarki drogowej gorzej, jeżeli kierownik nie będzie jej znać dostatecznie lub będąc specjalistą w danej gałęzi techniki, „nie będzie miał serca” do gospodarki drogowej i będzie ją lekceważyć. Rzadko spotykają się inżynierowie, którzyby jednakowo interesowali się wszystkimi działami gospodarki technicznej miast i w jednakowym stopniu posiadali wiadomości z zakresu wszystkich działów i w jednakowym stopniu i z jednakowym zamiłowaniem uzupełniali ją w miarę rozwoju techniki.

Najgorzej sprawa się przedstawia w miastach małych, zmuszonych korzystać z usług przygodnych kierowników gospodarki drogowej.

Dobrze jeszcze będzie, jeżeli nim będzie miejscowy kierownik Powiatowego Zarządu Drogowego; gorzej, jeżeli to będzie jakiś przygodny nawet inżynier ale nie fachowiec lub wogóle jakiś „znachor inżynierji”, jacy często trafiają się na prowincji.

Wprawdzie gospodarka drogowa w miastach małych jest o wiele prostsza i łatwiejsza, niż w większych, ale również wymaga *fachowego* kierownictwa, aby niknąć błędów i niepotrzebnych strat.

Dla kierowników i wykonawców gospodarki drogowej miejskiej nie wystarcza przygotowanie teoretyczne i odpowiednia praktyka: winni oni, aby ciągle stać na wysokości zadania ciągle badać postępy techniki drogowej i pogłębiać swoje wiadomości w tym zakresie, w przeciwnym razie gospodarce drogowej grozi ruina i niepostępowość.

## 2. Projekty techniczne gospodarki drogowej miast.

Aby gospodarka drogowa była racjonalna i konsekwentna we wszystkich szczegółach, każde miasto powinno opracować ogólny projekt budowy i utrzymania ulic i placów. Taki ogólny projekt powinien zawierać przede wszystkim: a) normalne przekroje poprzeczne poszczególnych ulic, b) rozplanowanie placów miejskich w ogólnych zarysach, c) ustalenie rodzaju nawierzchni jezdni dla poszczególnych ulic i placów, d) ustalenie rodzaju nawierzchni dla chodników, e) program kolejności budowy nawierzchni ulic i placów, f) projekt konserwacji ulic i placów miejskich.

Opracowanie ogólnego projektu budowy i utrzymania ulic i placów miejskich ma na celu określenie w ogólnych zarysach programu gospodarki drogowej miasta na długie lata; winien być on dobrze przemyślany i opracowany, aby szczegóły dobrze się wiązały między sobą i aby nie trzeba było go w przyszłości znacznie zmieniać i uzupełniać.

Naturalnie opracowywać go powinien fachowiec z odpowiednią praktyką w tych sprawach, gdyż tylko ten warunek daje gwarancję, że taki projekt ogólny będzie dobry.

Wszelka pseudofachowość, chociażby nadrabiana tupetem, może drogę kosztować miasto i w wyniku dać złe i drogie rozwiązanie.

a) Jedną z najważniejszych czynności przy opracowaniu ogólnego projektu budowy i utrzymania ulic i placów miejskich jest opracowanie normalnych przekrojów poprzecznych poszczególnych ulic.

Przekrój poprzeczny każdej ulicy przystosowany być powinien do ruchu, jaki się na niej odbywa. Ztąd bardzo ważny jest racjonalny wybór *szerokości jezdni*.

Szerokość jezdni winna być dostosowana do intensywności i rodzaju ruchu i powinna być tak dobrana, aby umożliwić bez zahamowania ruchu przepuszczanie tego ruchu w chwilach jego największej intensywności.

Często w miastach szerokość jezdni z powyższych względów robi się za duża—na zapas: spotykamy wypadki—częste na Wschodzie Polski— że jezdnia jest dwukrotnie lub trzykrotnie szersza, niż wymaga tego ruch, jaki na danej ulicy się odbywa. Takie niepotrzebne szafowanie szerokością jezdni jest kardynalnym błędem gospodarki drogowej, bo powoduje zupeł-

nie niepotrzebne wydatki na zbywającą szerokość jezdni, a wydatki te zwykle są bardzo poważne.

Ale również i zbytnie oszczędzanie na szerokości jezdni jest również kardynalnym błędem gospodarki drogowej miejskiej, bo powstaje hamowanie ruchu na ulicy w chwilach jego największego napięcia i często nadmierne i zbyt szybkie zniszczenie jezdni z powodu skoncentrowania ruchu na węższej szerokości jezdni.

Nie mam możliwości wejścia w szczegóły tego zagadnienia z powodu ograniczonego czasu, podam tylko, że w literaturze drogowej istnieją na ten temat szczegółowe rozważania, dotyczące racjonalnej szerokości jezdni ulic w zależności od intensywności ruchu i jego rodzaju; brany tam jest pod uwagę i charakter ulic, dla których określa się potrzebną szerokość jezdni; inaczej określa się ją dla ulic np. tranzytowych lub ulic z ruchem szybkim osobowym, inaczej dla ulic z ruchem ciężarowym, a inaczej dla ulic mieszkalnych — ruchem miejscowym, nieznacznym. W literaturze polskiej mamy wyczerpujące studjum w tej materji ś. p. prof. Drexlera z Politechniki Lwowskiej, powstałe z referatu, wygłoszonego przezeń na I-szym Polskim Kongresie Drogowym w 1928 r. w Warszawie.

Tak więc należy opracowanie ogólnego projektu budowy i utrzymania ulic i placów miejskich rozpocząć od bardzo ważnego i ostrożnego określenia szerokości jezdni każdej ulicy.

Gdy się określi szerokość jezdni każdej ulicy, należy następnie przystąpić do określenia *szerokości chodników*.

I tu obowiązuje ta sama zasada, którą należy się kierować przy określaniu szerokości jezdni. I tu szerokość chodnika nie powinna być większa ponad potrzebę, aby nie powodowała niepotrzebnych kosztów, gdyż urządzenie i utrzymanie chodników w gospodarce drogowej miejskiej stanowi również poważną rubrykę.

Należy unikać tego rozpowszechnionego zwyczaju, aby wszystko, co zostaje z szerokości ulicy między linjami zabudowania, po odjęciu odeń szerokości jezdni, pokrywać kosztownym zwykle chodnikiem.

Wskazówki co do metod określania szerokości chodników

również można znaleźć w literaturze drogowej zagranicznej i polskiej <sup>1)</sup>).

Gdy się określi szerokość jezdni i chodników każdej ulicy—mowa tu naturalnie o *normalnych szerokościach* dla każdej względnie dla poszczególnych odcinków dłuższych ulic, które pod względem ruchu mogą się znacznie różnić między sobą — można będzie zaprojektować normalne przekroje poprzeczne ulic.

Mogą się przytem zdarzyć wypadki, że na danej ulicy lub jej odcinku nie wszędzie można będzie zastosować normalne przekroje poprzeczne czy to z powodów terenowych, czy też z powodu już istniejącego zabudowania, nie pozwalającego na zastosowanie tych normalnych przekrojów; dla takich miejsc potrzeba zastosować przekroje *wyjatkowe*, dążąc przytem do zastosowania takiej szerokości jezdni i chodników, któreby możliwie najbliżej odpowiadały szerokościom normalnym.

Przy opracowywaniu przekrojów normalnych trzeba mieć również na uwadze różne urządzenia związane ściśle z ulicami, jak tramwaje, kolejki, wodociągi i kanalizacja, gazociągi, kable elektryczne, telefoniczne lub telegraficzne, oświetlenie (lampy uliczne) i t. p. Wszystkim tym urządzeniom musimy w przekrojach normalnych przeznaczyć odpowiednie miejsca, tak aby one były najracjonalniej ulokowane, nie wymagały częstego psucia kosztownych części ulic (w szczególności jezdni, co jest również związane z niedogodnością dla ruchu) i wzajemnie sobie nie przeszkadzały.

O pewnych szczegółach, tyjących się tych tak zwanych „urządzeń obcych” na drogach kilka słów poświęcę przy końcu wykładu.

Dobre opracowanie przekrojów normalnych jest czynnością nader poważną dla racjonalności gospodarki drogowej miast. Niestety miasta nasze na to nie zwracają zupełnie uwagi i przekrojów tych nie opracowują, kontentują się tem, co przypadek dotychczas stworzył i najwyżej przystępują sporadycznie do zaprojektowania przekrojów poprzecznych tych lub innych ulic w miarę, gdy zachodzi jakaś lokalna potrzeba: naturalnie

---

<sup>1)</sup> Prof. Drexler „Szerokość jezdni ulic miejskich”.

takie opracowywanie „na wrywki” daje często wyniki przypadkowe i niezawsze dobre i konsekwentne.

Nawet nasze większe miasta, które dysponują lub dysponować by mogły odpowiedniami dla takiej pracy siłami technicznymi, nie przykładają wagi do tej sprawy.

b) Dalszą czynnością przy opracowaniu ogólnego projektu gospodarki drogowej miejskiej jest *rozplanowanie placów miejskich*; ponieważ chodzi tu o *ogólny* projekt gospodarki miejskiej więc i rozplanowanie placów miejskich winno być zrobione w ogólnych zarysach.

Przeważnie place miejskie są w stanie takim, w jakim zdawna powstały i rzadko zdarza się, że zostały one przeobrażone i odpowiednio przebudowane do potrzeb miasta.

I tu również istnieje obszerna literatura—niestety narazie zagraniczna—dotycząca racjonalnego urządzenia placów w zależności od potrzeb miast.

W stosunku do placów są to potrzeby przede wszystkim komunikacyjne (przeprowadzenie arterij głównych komunikacyjnych, regulowanie ruchu tramwajów i kołowego i t. p.) w mniejszym stopniu estetyczne (użytkowanie pomników i t. p.) lub higieniczne (zadrzewienie placów, zieleńce i t. p.); są one tak indywidualne, że niemożliwą rzeczą jest podawanie jakichkolwiek recept ogólnych; każde zadanie rozwiązania urządzenia placów musi być traktowane indywidualnie.

Tu intuicja inżyniera projektującego urządzenie placu miejskiego i jego inteligencja techniczna gra rolę pierwszorzędą. Tu zasada niepokrywania niepotrzebnych przestrzeni placów drogo kosztującymi nawierzchniami, gdy można te części inaczej zużytkować i urządzić, powinna być starannie przestrzegana.

Bezpieczeństwo ruchu i jego uporządkowanie może być również osiągnięte przez odpowiednie urządzenie placów.

Tymczasem place często urządzają nasze miasta w sposób bardzo nieracjonalny.

Przykładem jaskrawym, jak nie należy rozplanowywać placu, może służyć plac przed Politechniką Warszawską, pod względem bezpieczeństwa ruchu i estetyki pozostawiający dużo do życzenia, a niedawno pokryty jezdnią bardzo kosztowną, któraby mogła częściowo gdzieindziej być lepiej wyzyskana.

Tak więc w ogólnym projekcie gospodarki drogowej miast powinno być przewidziane w ogólnych zarysach rozplanowanie placów miejskich. Nie chodzi tu o szczegółowe projekty ze ścisłymi wymiarami, niwelacją, szczegółowymi kosztorysami i t. d., bo takie projekty byłyby kosztowne, a z biegiem czasu mogłyby się stać nieaktualnymi wskutek różnych zmian warunków miejscowych: chodzi o zaprojektowanie w *ogólnych zarysach* rozplanowania placów w zależności od miejscowych warunków: wystarczy to zrobić w odpowiedniej skali na planach sytuacyjnych placów, na których należy poznać powierzchnie przeznaczone na jezdnie, chodniki, zieleńce, pomniki, oznaczyć bieg tramwajów, ruch pojazdów i t. d. Takie opracowanie planu sytuacyjnego placów da dostateczny materiał do ogólnego projektu gospodarki miejskiej.

c. *Ustalenie rodzaju nawierzchni jezdni dla poszczególnych ulic i placów jest trzecim problemem nadzwyczajnie ważnym do rozwiązania przy opracowywaniu projektu ogólnego gospodarki drogowej miasta.*

Czasami wybór rodzaju nawierzchni nie nastęrcza wielkich trudności, bo decydują miejscowe warunki. Zagadnienie wtedy sprowadza się do tego, aby ta nawierzchnia, która ma być z powodów warunków miejscowych wykonywana, wykonana została możliwie najlepiej pod względem technicznym z zastosowaniem wszelkich zdobyczy techniki drogowej. Przy wykonywaniu nawierzchni *sposób* wykonywania nawierzchni bywa najrozmaitszy: np. zwykły bruk „z kocich łbów” można wykonać bardzo dobrze i wtedy stanowić on będzie wcale niezłą nawierzchnią, wtedy jednak koszty wykonania bywają większe, ale plusy, jakie daje lepsza ale zarazem i droższa nawierzchnia dla danych warunków mogą się opłacić; gdyby ją wykonać w sposób zwykły, otrzymalibyśmy może poważne oszczędności, ale wartość techniczna nawierzchni byłaby niższa. Projektant musi zdecydować, co jest racjonalniejsze dla danych warunków.

W przeważającej liczbie wypadków mamy wypadek inny: dla danej ulicy projektant musi wybierać pomiędzy kilkoma rodzajami nawierzchni; trafny wybór jest koniecznym warunkiem dobrej gospodarki drogowej; trafny wybór często bywa nader trudny.

W wykładzie niniejszym z powodu braku czasu nie mam

możności poruszyć szczegółowo tej sprawy zasad wyboru odpowiedniej nawierzchni, aczkolwiek w gospodarce drogowej miast sprawa ta wybija się na czoło zagadnień. Ograniczam się do sformułowania ogólnego tych zasad.

Względy, które wpływać mogą na wybór nawierzchni, podzielić można na trzy kategorie:

1. Względy natury technicznej
2. Względy natury higienicznej
3. Względy natury ekonomicznej.

*Względy natury technicznej* wymagają, aby jezdnie ulic były możliwie trwałe i dobrze znosiły ruch, jaki się na nich odbywa; zmiany temperatury czy opady atmosferyczne nie powinny powodować uszkodzeń, a warunki naprawy nawierzchni powinny być wykonywane szybko, aby nie krępować ruchu; również względy charakteru technicznego w wielkich miastach mających duży ruch samochodowy wymagać mogą, aby nawierzchnia ulic z ożywionym ruchem samochodowym nie była zbyt gładką, gdyż to może powodować nieszczęśliwe wypadki.

*Względy natury higienicznej* wymagają, aby nawierzchnie ulic mogły być oczyszczane łatwo i dokładnie; nawierzchnie ulic nie powinny wytwarzać pod wpływem ruchu zbyt dużo kurzu względnie błota, nie powinny być nasiąkliwe, co zwłaszcza jest niepożądane ze względu na obecność na ulicach zwierząt pociągowych, wreszcie nawierzchnie ulic miejskich powinny być niehałaśliwie ze względu na spokój mieszkańców.

*Względy natury ekonomicznej* wymagają, aby zastosowanie tych lub innych nawierzchni nie spowodowało zbyt dużego obciążenia miast i było możliwie najtańsze zarówno pod względem pierwotnego kosztu instalacji jak późniejszych kosztów utrzymania.

Wyjątkowo tylko wybór nawierzchni może w jednakowym stopniu uwzględnić wymagania zarówno natury technicznej jak higienicznej i ekonomicznej.

Zwykle wybór ten uwzględnia wymagania jednej kategorii a mniej uwzględnia wymagania kategorii innych.

Jeżeli dla danej ulicy przy wyborze rodzaju nawierzchni zatrzymamy się na kilku takich które najwięcej odpowiadają miejscowym warunkom, ściślejszy wybór nawierzchni winien być przeprowadzony na zasadzie szczegółowych kalkulacyj fi-

nansowych przeprowadzonych na podstawie wysokości kosztów budowy i późniejszego utrzymania danej nawierzchni.

Czem się kierować, wybierając rodzaje nawierzchni odpowiednie dla danej ulicy?

W jaki sposób porównywać koszty nawierzchni, na których zatrzymaliśmy się?

Są to dwie kwestje do których trzeba bardzo rozważnie i ostrożnie podchodzić.

Przy określaniu, jakie rodzaje nawierzchni mogą wchodzić w grę dla danej ulicy, musimy mieć na uwadze oprócz względów natury higienicznej, o których mówiliśmy wyżej, względy natury technicznej, a więc przede wszystkim trwałość nawierzchni w zależności od rodzaju i intensywności ruchu, jaki się na danej ulicy odbywa

Ztąd koniecznem się staje przeprowadzenie systematycznej statystyki ruchu, aby na jej podstawie określać można było, jakie nawierzchnie nadają się dla danej ulicy.

Praktyka daje nam pewne dane co do stosowalności różnych nawierzchni w zależności od intensywności ruchu. Tak np. <sup>1)</sup>

1. Przy słabym ruchu (do 100 t w ciągu doby) można stosować nawierzchnie dróg bitych zwykle lub smołowane powierzchniowo lub wgłębnie.

2. Przy średnim ruchu (od 100 do 500 t na dobę—bruki zwykle lub półbruczki, nawierzchnie półciężkie smołowe lub asfaltowe, twardo lany asfalt grubości 3 cm., jak również makadam smołowany lub asfaltowany wgłębnie, bruk klinkierowy ze słabszego klinkieru, kostka drewniana.

3. Przy silnym ruchu (od 500 do 1000 t na dobę) kostka rzędowa lub drobna, twardo lany lub piaskowy asfalt, beton asfaltowy w wykonaniu lżejszem, makadam smołowany wgłębnie (termak), nawierzchnia betonowa lub klinkierowa (z mocniejszego klinkieru), kostka drewniana impregnowana.

4. Przy bardzo silnym ruchu (ponad 1000 t na dobę): kostka rzędowa i drobna, asfalt prasowany, twardolany lub piaskowy, beton asfaltowy oraz w dobrym wykonaniu nawierzchnie termakowe, betonowe i klinkierowe (klinkier wyborowy lub t. zw. rostolity).

---

<sup>1)</sup> Podług inż. Löschmanna.



Oczywiście stosowalność przytoczona wyżej nie jest bezwzględna i różne miejscowe warunki mogą powodować odchylenia od norm przytoczonych.

Gdy dla danej ulicy określimy te nawierzchnie które mogą wchodzić w grę, dla wyboru ostatecznego określić musimy *koszt roczny* wszystkich nawierzchni, które mogą się nadawać dla danej ulicy.

Koszt roczny nawierzchni określić można w sposób następujący:

$N$ —koszt wykonania 1 m<sup>2</sup> właściwej nawierzchni bez podłoża

$P$ —koszt wykonania 1 m<sup>2</sup> podłoża

$p$ —stopa procentowa (w setnych)

$t$ —długotrwałość nawierzchni przy danym ruchu, określona na zasadzie praktyki, t. j. przeciąg czasu od wykonania nawierzchni do czasu zupełnego zużycia nawierzchni.

Czas trwania podłoża przyjęty jest za  $\infty$ , ponieważ dobrze wykonane może przetrwać kilka nawierzchni.

$U$ —koszt roczny utrzymania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni. Koszt ten w pierwszych latach istnienia nawierzchni może być nieznaczny, z biegiem czasu wzrasta. Dla uproszczenia wzoru przyjmujemy średnią wartość.

$O$ —koszt roczny oczyszczania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni. Będzie to wartość prawie stała za cały czas trwania nawierzchni.

Koszt roczny  $W$  wykonania nawierzchni otrzymamy z równania

$$N(1+p)^t = \frac{W[(1+p)^t - 1]}{p} \quad (1)$$

$W$ —będzie to suma, która co rok składana i oprocentowana w stosunku  $p$  na składane procenty utworzyłaby po  $t$  latach sumę równą wartości  $N$  oddanej na składane procenty na  $t$  lat.

Z równania (1) otrzymamy

$$W = \frac{N(1+p)^t \cdot p}{(1+p)^t - 1}$$

<sup>1)</sup> Do kosztu podłoża dolicza się tylko oprocentowanie kosztów jego wykonania, bez amortyzacji gdyż podłoże uważać będziemy za długotrwałe (jakby wieczne).

Koszt roczny  $K$  nawierzchni składać się będzie;

$$K = W + P \cdot p^1) + U + O$$
$$K = \frac{N(1+p)^t \cdot p}{(1+p)^t - 1} + P \cdot p + U + O \quad (2)$$

Równanie (2) pozwoli nam z pośród kilku nawierzchni wybrać najlepszą, musimy tylko możliwie dokładnie określić trwałość każdej nawierzchni w danych warunkach ruchu oraz określić koszt wybudowania 1 m<sup>2</sup> ( $N$ ), koszt wykonania podłoża ( $P$ ) oraz wartości  $U$  i  $O$ .

Przy pomocy powyższego sposobu możemy zrobić wybór nawierzchni *najtańszej*; nie zawsze ona będzie dla danego wypadku odpowiednia pod różnemi względami.

Na tych ogólnych uwagach o zasadach, jakimi należy się kierować przy wyborze nawierzchni dla ulic miejskich, muszę poprzestać. Nie mamy czasu, aby omówić wady i zalety różnych nawierzchni. Wspomnę jeszcze o jednym względzie, który winien tu być brany pod uwagę: aby nawierzchnie były wykonywane możliwie z materiałów krajowych. Jest to względ bardzo poważny, aby uniknąć odpływu poważnych sum zagranicę. Przypomnę, że dewizą I-go Polskiego Kongresu drogowego była dewiza: „Polskie materiały na polskie drogi”.

Zwróć uwagę, że w Polsce mamy różne materiały kamienne, odpowiednie do budowy dróg czy to w postaci kamienia brukowego zwykłego, czy obrobionego (kostek) czy tłuczni lub grysiku. Materiały kamienne są systematycznie badane w Drogowym Instytucie Badawczym przy Politechnice Warszawskiej, a wyniki publikowane są przezeń w specjalnych wydawnictwach. Materiałów kamiennych nie potrzebujemy więc sprowadzać z zagranicy.

Mamy w Polsce również materiał, który prawdopodobnie odegra poważną rolę w budownictwie drogowym: gliny odpowiednie do wyrobu klinkieru drogowego. Już obecnie mamy w kilku miejscach możliwość produkowania dobrego klinkieru drogowego i w razie potrzeby ilość tych miejsc może się znacznie powiększyć.

Laboratorium specjalne przy Państwowej Klinkierni w Izbicy prowadzi prace badawcze w kierunku badania przydatności gliny do wyrobu klinkieru drogowego. Dalej Polska produkuje duże ilości smoły z węgla kamiennego, która po odpowiednim spreparowaniu stanowi poszukiwany i szeroko stosowany

wany produkt w budownictwie drogowym. Już obecnie Związek Koksowni na Śląsku i niektóre gazownie miejskie produkują specjalne smoły drogowe, których wartość techniczna nic nie pozostawia do życzenia.

Przemysł naftowy polski zaczyna dostarczać do celów drogowych produktu szeroko stosowanego w budownictwie drogowym — asfaltu. Do niedawna przemysł naftowy nie dbał o ten produkt, bo go nawet używał jako opału pod kotłami; obecnie po przeprowadzeniu przez Drogowy Instytut Badawczy Polit. Warsz. szeregu prac badawczych zainteresował się sprawą produkcji asfaltów drogowych i poczynił poważny postęp w tym kierunku: polskie asfalty z roku na rok rozszerzają zakres zastosowania w budownictwie drogowym; uprzedzenia do nich stopniowo znikają, potrzebne są tylko dalsze prace przemysłu naftowego w kierunku udoskonalenia i ujednostajnienia produkcji i więcej staranności. Najlepszym dowodem zaufania do polskich asfaltów może być ta okoliczność, że zaczynają je stosować firmy dające długoletnie gwarancje na wykonywane nawierzchnie i używające dotychczas wyłącznie renomowanych i wyprobowanych asfaltów meksykańskich lub tym podobnych.

Dalej mamy silnie rozwinięty przemysł cementowy, który nam daje znakomite cementy; cementy mogą być zastosowane do budowy dróg betonowych, pozatem do dróg bitych i bruków ulepszonych.

Niestety wysokie koszty cementu znacznie zmniejszają możliwość zastosowania tego materiału i jego spopularyzowania w gospodarce drogowej.

Wreszcie wspomnieć jeszcze muszę o jednym materiale, który w gospodarce drogowej miast zwłaszcza większych może i powinien grać poważną rolę, bo jest w 100% krajowym: — materiałem tym jest drzewo w postaci kostek. Kostki drzewne dają nawierzchni gładką, cichą, elastyczną. Jeżeli się je nasyci preparatami bitumicznymi a szczeliny również zaleje po ułożeniu bruku preparatami bitumicznymi, wreszcie powierzchnię pokryje warstewkę asfaltu pokrytą grysikiem, i tę warstewkę będzie się systematycznie odnawiać — otrzymamy nawierzchnie wysokiej wartości technicznej i higienicznej.

Podkreślam tu, że aby nawierzchnia z kostek drewnianych posiadała tę wysoką wartość, winna być w *sposób fachowy* wykonana: tu tkwi źródło zdyskredytowania kostki drewnianej

w Warszawie, gdy tymczasem 75% ulic Londynu nie wyłączając najważniejszych arteryj pokryte są kostką drewnianą (w tem znaczna część z *drzewa polskiego*).

Jezdnie z kostki drewnianej wymagają równego podłoża, aby na niem bezpośrednio układać było można kostkę drewnianą; takie równe podłoże jest dość kosztowne i jest częściowo przyczyną dość wysokiej ceny nawierzchni z kostki drzewnej.

Niewątpliwie powiększenie zapotrzebowania na kostkę (impregnowaną) może przez masowy jej wyrób znacznie obniżyć jej cenę.

Sprawa stosowania kostki drzewnej impregnowanej — materiału w 100% krajowego — wymaga starannego przestudjowania przez Magistraty miast (zwłaszcza większych).

Bardzo ciekawe materiały zawiera memorjał inż. Grzegorza Guchmana, rzeczoznawcy do spraw przemysłu i handlu drzewnego przy Izbie Handlowo przemysłowej w Wilnie, opracowany z okazji zamierzeń m. Wilna co do ulepszenia nawierzchni ulic miejskich.

Inżynierowie miejscy powinni się z tym materiałem zapoznać.

Widzimy więc, że pod względem materiałów na jezdnie drogowe źle nie stoimy: mamy dużo różnorodnych materiałów w ilości dostatecznej i jesteśmy pod tym względem samowystarczalni, a nawet niektóre materiały eksportujemy, jak np. materiał na kostkę drzewną z lasów kresowych.

Zaznaczyć tu muszę, że dla materiałów polskich drogowych Drogowy Instytut Badawczy opracował szereg normalizacji.

Tak, już są opracowane: normy smół drogowych polskich, normy asfaltów polskich, normy dla materiałów kamiennych: kostek krawężników, tłuczni, grysików, kamienia brukowego Normy badania materiałów drogowych, pobierania prób. i t. d.

Materiały te są publikowane w miarę ich opracowywania w „Wiadomościach Drogowych” i biuletynach Drog. Inst. Bad.

e) Gdy dla danego miasta dla każdej jego ulicy czy placu opracowane zostaną przekroje, place zostaną rozplanowane i wybrane rodzaje nawierzchni dla jezdni i chodników, — winien być w związku z tem ustalony *program kolejności budowy jezdni i chodników*. Nie może miasto nie mieć takiego programu kolejności urzeczywistnienia zamierzeń drogowych:

jest on konieczny, aby urzeczywistnianie zamierzeń drogowych nie było przypadkowe, fragmentaryczne i niekonsekwentne. Program kolejności winien mieć na względzie ważność poszczególnych inwestycji drogowych dla życia miasta i możliwość ich wykonywania w związku z innymi inwestycjami miejskimi, budowa ulic nie powinna być zbyt rozpraszana i rozkładana na dłuższe okresy na poszczególnych ulicach.

Naturalnie program kolejności winien być przystosowany do indywidualnych potrzeb każdego miasta; stąd niezawsze można stosować jakieś ogólne zasady dla każdego miasta; np. nie zawsze może być stosowana zasada, że budowa ulic powinna się rozpoczynać od najważniejszych arteryj, a na ostatnim planie winny być arterje o znaczeniu pośrednim: dla jednego miasta zasada ta może być stosowana, gdy tymczasem dla innego miasta może być trzeba stosować inną zasadę: najpierw budować ulice o znaczeniu podrzędnym, np. ulice na peryferjach miasta, szybko zabudowujące się, a dopiero potem przebudować arterje główne w śródmieściu, znajdujące się w stanie znośnym i mogące poczekać pewien przeciąg czasu.

Wreszcie program kolejności urzeczywistniania zamierzeń drogowych winien być przystosowany do możliwości finansowych danego miasta.

To przystosowanie winno być w ścisłym związku z programem finansowym gospodarki drogowej miasta, o którym kilka słów powiem dalej, winno się liczyć z czasem, w ciągu którego zamierzenia drogowe miasta ze względów finansowych mogą być urzeczywistnione.

W olbrzymiej większości miast polskie programu kolejności inwestycji drogowych nie mają; nawet stolica nie jest tu wyjątkiem.

To też kolejność robót na ulicach jest przeważnie przypadkowa, niema ciągłości i wykonywane fragmenty inwestycji drogowych nie stanowią czegoś w szczególności zakończonego.

f) Oczywiście potrzebą gospodarki drogowej miast jest *zorganizowanie systematycznego i racjonalnego utrzymania ulic i placów miejskich.*

Gdybyśmy zbudowanych ulic i placów nie utrzymywali (nie konserwowali), w krótkim czasie zniszczyłyby się i nakład

pieniężny na ich budowę zużyty dosłownie wyrzucony byłby w błoto.

Każde miasto, aby mieć ulice i place w porządku i oszczędnie prowadzić gospodarkę drogową, musi zorganizować systematyczną i racjonalną konserwację ulic i placów, przeznaczając odpowiednie środki na ten cel w swoim programie finansowym.

Potrzebny jest program konserwacji i projekt jej organizacji.

Program konserwacji winien być ułożony dla dłuższego okresu czasu, np. na okres 15 — 20-letni i winien uwzględnić z jednej strony te nowe inwestycje, jakie w gospodarce drogowej w ciągu tego czasu przybędą, z drugiej strony stopniowo wzrastające koszty utrzymania ulic i placów istniejących, naturalnie uwzględniając rodzaj nawierzchni i rodzaj intensywności ruchu: praktyka daje możliwość dla poszczególnych wypadków określić wiek jezdni (czas trwania) oraz koszty utrzymania w poszczególnych latach.

Do programu konserwacji i miejscowych warunków powinna być dostosowana jej organizacja bądź we własnym zarządzie częściowym czy całkowitym, bądź przy pomocy specjalnych przedsiębiorstw (akordantów).

Z powyżej wyliczonych części składowych powinien się składać ogólny projekt techniczny gospodarki drogowej.

Taki projekt powinno posiadać każde miasto gospodarujące racjonalnie i planowo.

Opracowanie jego powinno być wykonane przez fachowca, znającego się na gospodarce drogowej miast. Opracowanie projektu ogólnego technicznego nie naraża miasta na duże koszty, gdyż koszty te nie mogą być wysokie, szczególnie dla miast, które posiadają stały fachowy personel techniczny.

Opracowanie to winno być wykonane przeważnie w przystosowaniu do potrzeb i możliwości finansowych danego miasta.

Musi więc być w ścisłym związku z programem finansowym gospodarki drogowej.

### 3. Program finansowy gospodarki drogowej miast.

Ogólny projekt techniczny gospodarki drogowej miasta winien być opracowany jednocześnie z projektem finansowym gospodarki drogowej; projekty te winny być opracowane w ścisłym związku ze sobą i wzajemnie się dopełniać.

Połączenie tych projektów stanowić będzie *ogólny projekt gospodarki drogowej miasta*, który daje ogólne ramy, w jakich powinna się rozwijać gospodarka drogowa miasta,

Co należy rozumieć pod projektem czy programem finansowym gospodarki drogowej miasta, i kto ma się zająć jego opracowaniem?

Pod programem finansowym gospodarki drogowej należy rozumieć zakreślenie na przeciąg dłuższego czasu 15—20 lat wysokości tych kredytów, jakie mogą i winny być przeznaczane na cele drogowe bądź z ogólnych wpływów danin komunalnych, bądź też z opłat i wpływów celowych; przewidywane tu być powinno stosowanie naturalnej powinności drogowej—specjalnie w miastach małych, mających spory procent ludności rolniczej.

To określenie powinno być zrobione w ścisłym porozumieniu z zarządem miasta, a nawet rad miejskich, które wprawdzie mogą uchylać obowiązujące normy dla wysokości tych kredytów przeznaczonych na cele gospodarki drogowej tylko na okres ich kadencji, jednak wytknięcie planu na przyszłość — na okres kadencji kilku następnych rad miejskich, — jest wprawdzie dla tych następnych rad nieobowiązujące i może być przez nie zmienione, jednak daje określony program działania, którego, gdy jest logicznie i celowo opracowany, niewątpliwie przyszłe rady miejskie będą się trzymać,

Przy opracowaniu programu finansowego gospodarki drogowej miasta z jednej strony powinni przyjmować udział przedstawiciele zarządu miejskiego, z drugiej strony autor czy autorzy ogólnego programu technicznego gospodarki drogowej, a więc ten fachowiec. Nie może się on usuwać od współpracy, gdyż programy finansowy i techniczny ściśle się wiążą ze sobą i muszą być uzgodnione. Musi więc powstać Komisja finansowo-techniczna dla opracowania programu finansowego gospodarki drogowej miasta

W tej „komisji” do opracowania programu finansowego

potrzeby gospodarki drogowej powinny znaleźć odpowiednie zrozumienie i ustalona wysokość uczestniczenia w budżecie miasta.

W pewnych wypadkach może się okazać ekonomicznem przyspieszenie wykonania pewnych fragmentów programu gospodarki drogowej miasta; nie zawsze będzie to możliwe przez odpowiednie powiększenie w pewnych okresach w budżecie miasta kredytów, przeznaczonych na cele drogowe; w tych wypadkach trzeba uciekać się do uzyskania kredytu — pożyczki, aby móc jakąś część programu gospodarki drogowej wykonać w szybszem tempie.

Otóż zwrócić tu muszę uwagę, że wykonywanie programu gospodarki drogowej na kredyt winno być stosowane z wielką ostrożnością — po szczegółowem przekalkulowaniu, czy opłaca się zaciąganie pożyczek na cele gospodarki drogowej.

Pożyczki na cele gospodarki drogowej miast mogą być zaciągane w dwóch postaciach:

a) czysta pożyczka: na cele drogowe zaciągana jest pożyczka; na roboty ogłaszane są przetargi pomiędzy firmy (krajowe) lub też roboty wykonywane są sposobem gospodarczym — we własnym zarządzie. W tym wypadku do kosztu robót powinny być doliczone % (składane) od sum pożyczki wraz z wszelkimi kosztami związanymi z przeprowadzeniem pożyczki i jej spłatą.

Rzeczą „komisji” do opracowania programu finansowego gospodarki drogowej miasta a w szczególności jej członka fachowca-technika, jest obliczyć, czy koszty pożyczki zbyt nie obciążają projektowanych robót i czynią je zbyt kosztownymi. Taka forma pożyczki — pożyczki „czyste” — bez względu na jej formę (obligacje, listy zastawne, „bondy” i t. p.) jest zwykle najmniej niebezpieczna dla gospodarki drogowej, gdyż z góry wiadomo, jakie są ciężary związane ze użytkowaniem pożyczki, a co do wykonywania robót miasto ma zupełną swobodę i może użyć wszelkich sposobów, aby koszt wykonanych robót był jaknajmniejszy.

b) Daleko niebezpiecznijszem jest dla gospodarki drogowej uzyskanie pożyczki w innej formie, mianowicie w formie pożyczki, z którą przychodzi do zarządu miejskiego firma budowlana z warunkiem, aby miasto oddało jej wykonanie pewnych robót drogowych.



Taka pożyczka może być dla gospodarki drogowej znacznie gorsza.

Wprawdzie w warunkach pożyczki z góry określa się procenty, jakie mają być płacone od należności za roboty przed ich spłaceniem, termin, w ciągu którego spłata ma nastąpić oraz wysokości rat; powyższe warunki mogą być nawet dogodnie dla miasta; natomiast niebezpieczeństwo kryć się może dla miasta w czym innym: w cenach jednostkowych i warunkach technicznych umowy. Ceny jednostkowe mogą być bardzo wygórowane i kryć w sobie zbyt wielki zarobek dla firmy, nie stojący w żadnym związku z warunkami technicznymi, zaproponowanymi przez firmę dającą kredyt; miasto nie ma możliwości wyboru co do systemu robót i musi zgodzić się na ten, który proponuje firma dająca pożyczkę; te systemy nie zawsze mogą być najlepsze.

To też w takich wypadkach zalecona jest zawsze ostrożność i oględność.

Winny być przeprowadzone obliczenia, czy propozycje kalkulują się.

W zależności od tego, jakie roboty projektują się, przez firmy muszą być dostarczone odpowiednie gwarancje co do trwałości robót (np. jezdni w ciągu określonego czasu), oraz ich konserwowania (zwykle bezpłatnego w pierwszym okresie i płatnego (od 1 m<sup>2</sup> rocznie) — w następnym okresie trwania inwestycji. Przy zawieraniu podobnych transakcyj miasta winny w szczególności badać starannie ceny jednostkowe proponowane przez firmy: znane mi są wypadki, że miasta nieostrożnie zawierające umowy na roboty kredytowane zgadzały się na ceny jednostkowe o *kilkadziesiąt procent* wyższe, niż miasta sąsiednie, a ostrożniejsze.

Ministerstwo R. P. posiadało od roku zeszłego sporą praktykę w tym względzie po zestawieniu zgłoszeń na przetarg na roboty kredytowane, jakie miały być wykonywane na drogach na rachunek Państw. Funduszu Drogowego. Od tego czasu badania te prowadzi i chętnie udziela informacji, porad, zresztą należy to do działania MRP.

Na wskazaniu tych ogólnych zasad prowadzenia gospodarki drogowej miast — ze względu na ograniczony czas — poprzestaną,

Niewątpliwie, zasady te są ogólnie znane, niestety, przez większość miast polskich nie są przestrzegane, i stosowane.

Ponieważ stanowią one kamień węgielny racjonalnej gospodarki drogowej, skorzystałem ze sposobności, aby je sformułować i przedstawić w formie zasad, jakie powinny przyświecać każdemu miastu przy prowadzeniu gospodarki drogowej.

Więc przedewszystkiem — opracowanie ogólnego projektu (programu) technicznego i finansowego gospodarki drogowej. Dopiero potem można przystępować do *szczególonych* projektów technicznych gospodarki drogowej, wymagających większego nakładu pracy technicznej i pewnych kosztów—w miarę, gdy wykonanie pewnych części programu gospodarki drogowej staje aktualne. Jest to warunek konieczny, ponieważ wszelkie projekty techniczne szybko przestają być aktualne i dokładne — „starzeją się” — jak się mówi w języku technicznym.

#### *4. Przystosowanie ulic i placów miejskich do potrzeb komunikacyjnych miast i potrzeb innych działów gospodarki miejskiej.*

Pozostaje do omówienia jeszcze jedno zagadnienie gospodarki drogowej miast: tem zagadnieniem jest przystosowanie ulic i placów miejskich do potrzeb komunikacyjnych miast i potrzeb innych działów gospodarki miejskiej. Jest to zagadnienie bardzo obszerne i trudne do omówienia w ciągu krótkiego czasu; z konieczności musi to być omówienie charakteru encyklopedycznego w postaci zestawienia tych wymagań, które w szczególności winny być uwzględnione przy budowie i utrzymaniu ulic i placów miejskich, aby odpowiadały one potrzebom nowoczesnego miasta.

W życiu miast zarówno większych jak mniejszych w ostatnich czasach charakter ruchu kardynalnie się zmienił: przeważać zaczął i grać coraz większą rolę ruch samochodowy: ponieważ ruch samochodowy ma inne właściwości, niż ruch konny, więc ulice i place miejskie winny być do jego wymagań przystosowane.

Dotychczasowa technika budowy i utrzymania ulic i placów miejskich i regulacji ruchu miejskiego musiała być przystosowana do nowego ruchu.

To przystosowanie do potrzeb nowego ruchu ma na względzie: 1) danie możności przepuszczenia możliwie więk-

szego ruchu, 2) bezpieczeństwo zarówno pojazdów, jak przechodniów, 3) wygodne warunki komunikacji.

Przystosowanie ulic i placów miejskich do współczesnego ruchu i do jego wymagań inne będzie w miastach małych, w których potrzeby są małe i ruch stosunkowo mały i wymagania jego idą w innym kierunku; inne będą w miastach większych, w których ruch jest intensywniejszy i wymagania ruchu inne.

W miastach małych przedewszystkiem trzeba liczyć się z ruchem *tranzytowym*.

Ruch ten wymagać przedewszystkiem będzie ułatwień w kierunku umożliwienia mu szybkiej orientacji.

Szybką orientację można umożliwić przez odpowiednie umieszczenie znaków orientacyjnych — drogowskazów, które umożliwiłyby szybkie orientowanie się jadących a nie znających danych miast w głównych kierunkach komunikacyjnych. Drogowskazy umieszczane w małych miastach winny być tak umieszczone, aby rzucały się w oczy przejeżdżającym i to zarówno w dzień jak w nocy, aby nie potrzeba było wypytywać mieszkańców o dany kierunek dalszej drogi.

Sposób umieszczenia drogowskazów w mieście i typy drogowskazów nie mogą tu być ujęte w jakieś jednolite przepisy i typy i winny być traktowane indywidualnie i przystosowane do miejscowych warunków sytuacyjnych.

W związku z powyższem małe miasta winny oznaczać w sposób przyjęty umowami i zaleceniami międzynarodowemi (np. zaleceniami Ligi Narodów) miejsca postojów pojazdów oraz w razie potrzeby regulować ruch przez umieszczenie różnych ogólnie przyjętych znaków, zaleconych przez Ligę Narodów<sup>1)</sup>.

Znaki te, niestety, dotychczas przez mniejsze miasta nie są stosowane lub są stosowane nieumiejętnie. Zauważyć tu należy, że jak niestosowanie zupełne tych znaków jest objawem niepożądanym, tak również stosowanie tych znaków nieumiejętne lub przesadne, jest objawem źle świadczącym o kierownikach gospodarką drogową w miastach.

W małych miastach należy szczególną uwagę zwracać na nagłe skręty w wąskich ulicach stanowiących często główne

<sup>1)</sup> Zalecenia Ligi narodów co do ujednostajnienia znaków drogowych (Druk Nr. 9.23 z dnia 1.II. 1932 r. p. Zbiór. rozp. drog. M. Nestorowicza t. IV str. 427,

arterje komunikacyjne; należy dążyć do rozszerzenia tych wązkich arteryj i nadawania im większej „widoczności” czy „przejrzystości”.

*Wreszcie jedną rzecz mimochodem* chcę tu poruszyć: nie ma ona ścisłego związku z urządzeniem ulic i placów miejskich, ale ma ścisły związek z problemem komunikacyjnym w miastach: jest to wybór miejsc dla dworców autobusowych i odpowiednie ich urządzenie.

Komunikacja autobusowa udoskonala się z roku na rok i coraz większe wymagania są względem niej stawiane.

Już nie wystarcza oznaczenie miejsca postoju autobusów, których oczekują pasażerowie pod gołym niebem: wymaga się, aby w miejscu postoju były urządzone dworce autobusowe, dające chwilowe schronienie dla pasażerów i różne wygody, jak kasy, bufety, klozety i t. p.

Otóż wybór miejsca na te dworce ma ważne znaczenie dla miasta: miejsce to winno być odpowiednie pod względem komunikacyjnym, powinno być możliwie blisko położone od środka miasta; powinno łatwo wpadać w oko i powinno odpowiadać przeznaczeniu, mieć odpowiednie wymiary i otoczenie.

Urządzenie samego budynku dworca również powinno być starannie przemyślane i racjonalnie zaprojektowane.

Urządzeniem dworca autobusowego powinno się zająć miasto; w większości wypadków wykorzystać do tego może place publiczne lub place należące do miasta.

Nie zawsze miasto będzie mogło pozwolić sobie na zbudowanie dworca autobusowego swoim kosztem; w tych wypadkach będzie mogło wejść w porozumienie z przedsiębiorcami autobusowymi, którym — przy wydawaniu koncesyj na zasadzie uchwalonej już przez ciała prawodawcze ustawy władze prawdopodobnie zawsze będą stawiały warunki co do urządzenia dworców autobusowych.

W każdym razie przy urządzeniu dworców autobusowych wraz z placami postojowymi miasta winny przyjmować żywy udział.

Uwagi powyższe co do dworców autobusowych dotyczą zarówno miast mniejszych, jak większych.

Jeżeli teraz przejdziemy do wymagań, jakie nowoczesny ruch stawia od ulic i placów miejskich w miastach większych,

to będą one miały inny charakter i będą niewątpliwie większe.

W miastach większych obowiązkowe jest ze względów na bezpieczeństwo i regulację ruchu postawienie, gdzie należy znaków orientacyjnych co do ruchu, o którym wyżej wspominałem. Znaki te należy stawiać według typów zalecanych przez Ligę Narodów, a przyjętych przez Polskę.

Nie zawsze to wystarcza. W miastach większych w punktach większego ześrodkowania ruchu lub w miejscach z powodu szczególnego usytuowania niebezpiecznych winna być urządzona specjalna sygnalizacja, któraby regulowała ruch, świetlna lub dźwiękowa. Istnieje już obszerna literatura na ten temat: urządzenia techniczne są nader różnorodne, poczynając od bardzo prymitywnych, a kończąc na nader skomplikowanych.

Nie mam możliwości zatrzymywać się na szczegółach, a nawet ogólnych zasadach tych urządzeń.

Bezpieczeństwo i wygoda ruchu w miastach większych wymaga całego szeregu specjalnych urządzeń: przytoczę tu „wysepki bezpieczeństwa” — niezawsze przez nasze miasta szczęśliwie rozmieszczane, oznaczanie przejść dla pieszych przez jezdnie, oznaczanie miejsc, w których mogą zatrzymywać się samochody, oznaczanie miejsc na placach czy przy skrzyżowaniach, na których — ze względu na bezpieczeństwo — nie wolno znajdować się przechodniom.

Takich urządzeń związanych z nowoczesnym ruchem na ulicach jest coraz więcej i technicy prowadzący czy zajmujący się gospodarką drogową miast winni się pilnie nimi zajmować i studjować je.

Również bezpieczeństwo ruchu na ulicach i jego wygoda zmusza nas w pewnych wypadkach do naginania do potrzeb ruchu sposobów zabudowania, np. na skrzyżowaniach ulic w celu dania większego pola widzenia, aby krzyżujące się pod kątem pojazdy miały większą przestrzeń, na której mogłyby się w razie potrzeby zatrzymać.

Kształtowanie się jezdni na placach miejskich również jest w ścisłym związku z koniecznością regulowania ruchu na placach.

Wreszcie wspomnę, że jeżeli ruch jest bardzo ożywiony, zajść może potrzeba urządzenia skrzyżowań potoków ruchu

w różnych poziomach z jednoczesnym zachowaniem warunku—możności zmiany przez pojazd jednego kierunku ruchu na drugi; jeżeli się tu jeszcze postawi warunek, aby potoki ruchu nie przecinały się, rozwiązywanie takich zagadnień dla inżyniera miejskiego może być zadaniem bardzo ciekawym, ale i trudnym. I na ten temat istnieje już bogata literatura, niestety narazie tylko w językach obcych<sup>1)</sup>. Słowem, dla wnikliwego inżyniera, mającego do czynienia z gospodarką drogową miejską, nasuwa się duża ilość zagadnień i zadań mających na celu dostosowanie ulic i placów miejskich do potrzeb komunikacyjnych. Składa się na to przystosowanie oprócz poważniejszych rzeczy dużo drobiazgow; trzeba to wszystko rozważnie opracować i zastosować w praktyce. Od umiejętności i inteligencji technicznej będzie zależny ostateczny wynik.

Jeszcze jedną kwestję chcę poruszyć. Kwestja stara jak świat, prosta i zdawałoby się, że łatwo ją rozwiązać, a jednak daje się we znaki w życiu miast nietylko polskich, co zresztą słabą jest pociechą.

Niestety technicy, a rozwiązanie jej jest wyłącznie w rękach techników, na nią zbyt mało zwracają uwagę.

Jak wiadomo, ulice i place służą nie tylko dla celów ruchu.

Wzdłuż ulic i przez place przeprowadza się różne urządzenia t. zw. „obce”, (nazwa używana powszechnie ale nie całkiem szczęśliwa), jak np.:

- kanalizacja,
- wodociągi,
- gazociągi,
- kable oświetleniowe,
- kable telegraficzne i telefoniczne,
- tramwaje,
- kolejki podmiejskie.

Wszystkie te urządzenia są ściśle związane z urządzeniem jezdni czy chodników i znajdują się na powierzchni ulic i placów publicznych lub pod ich powierzchnią.

Zwykłym zjawiskiem gospodarki miejskiej jest nieskoordynowanie działalności poszczególnych działów, które prowadzi do takich faktów, że zaraz po wybudowaniu ulicy rozpoczynają

---

<sup>1)</sup> Np. ciekawie ujęte dzieło Dr. ing. H. Lübke „Strassen und Plätze im Stadtkörper“.

się roboty które winny być wykonane przedtem: skutek—nowo-wybudowaną nawierzchnię rujnuje się i potem naprawia: wywołuje to koszty i psuje wartość nowowytbudowanej nawierzchni.

Tych niepożądanych zjawisk nie byłoby lub byłoby ich mniej, gdyby poszczególne działy gospodarki miejskiej, zachowując zresztą potrzebną dla nich autonomię, pod względem zamierzeń byłyby silniej zespolone i układały plany robót wspólnie.

Może niezawsze można przewidzieć wszystkie roboty, jakie się będzie prowadzić — zwłaszcza w dalszej przyszłości.

Do pewnego stopnia strat z tego powodu można uniknąć, jeżeli urządzenia, które łatwiej się psują lub wymagają częstszej przebudowy będziemy umieszczać nie pod jezdnią a pod chodnikami, jak np. wodociągi, gazociągi, kable i t. p. bo, taniej będzie kosztować, jeżeli rozebrać chodnik i później go naprawić, niż jezdnię; ale niektóre znowu urządzenia jak np. kanały lub tory tramwajowe winny być wybudowane wcześniej, niż jezdnia.

Przy dobrej woli kierowników poszczególnych działów wielu bardzo kosztów można łatwo uniknąć.

Na tych ogólnych uwagach o miejskiej gospodarce drogowej przestaną.

Wiele tych uwag jest ogólnie znanych.

Pragnąłem w tym ogólnym poglądzie na zagadnienie gospodarki drogowej miast dać zestawienie tych zagadnień — w formie, na jaką mi pozwolił czas ograniczony.

Gospodarkę drogową miast polskich czekają poważne wysiłki zarówno pod względem technicznym (opracowanie projektów technicznych, ogólnych i szczegółowych), jak pod względem finansowym.

Praca technika miejskiego musi tu być wyczerpana i musi stanąć na wysokości zadania.

I niewątpliwie taką będzie: technik polski i tu nie zawiedzie!

INŻ. JAN KOWALSKI.

## SPRAWA DROGOWA WE FRANCJI.

W lipcu 1931 r. został złożony Izbie Deputowanych przez p. Gastona Gourdeau projekt reformy drogowej.

Projekt ten jest jednym z tych b. licznych projektów (p. G. Monsarrał w pracy swej „Les chemins vicinaux” wylicza ważniejsze z takich projektów, wysuwane w ostatnich czasach — od 1879 r. — w liczbie 16-tu. Dołączyć tu należy projekt rządowy z dn. 12 lutego 1930 r. o którym będzie mowa niżej), zapomocą których miał być uproszczony obecny system administracji dróg we Francji, przeciwko któremu przemawia zbyt duża ilość kategorii dróg (8) oraz czterotorowość (państwo, departament, komuny wiejskie i miasta).

Że pomimo tej powodzi projektów stara organizacja trwa nadal bez zmiany pochodzi to stąd, że wprowadzenie braku jej rzucają się w oczy, ale obmyślenie lepszej, a nadewszystko przekonanie większości sejmowej o jej wyższości, natrafia widocznie na nieprzewyciężone trudności.

Wobec powyższego również i projekt p. Gastona Gourdeau, jako czysto akademicki i skazany na pogrzebanie w archiwach Izby Deputowanych, nie wymaga szczegółowej analizy. Wystarczy wskazanie głównych linii wytycznych tegoż, jako przykładu, jak sprawy drogowe są ujmowane we Francji.

Wszystkie drogi Francji będą podzielone na drogi państwowe i komunalne (les routes et les chemins).

Sieć dróg państwowych ma objąć wszystkie drogi łączące gminy pomiędzy sobą i na których ruch nie ma charakteru wyłącznie miejscowego. Pierwsze będą pozostawały w administracji państwowej i będą utrzymywane kosztem Skarbu, drugie przez komuny. Źródła finansowe przeznaczone na utrzymanie dróg państwowych stanowią osobny dział ogólnego budżetu państwa.

Składają się nań:

- 1) dotacja w budżecie ogólnym;
- 2) opłaty od pojazdów;
- 3) podatek od materiałów pędnych;
- 4) podatek od dętek;
- 5) podatek od opon.



Przewidziane są również dopłaty od przewozów, powodujących nadmierne zużycie nawierzchni.

Stawki wyliczonych podatków będą ustalane corocznie.

Środki nadzwyczajne na odnowę sieci dróg muszą być uzyskiwane w drodze pożyczki, obsługiwanej z dochodów budżetu drogowego.

Środki na drogi komunalne będą utworzone:

1) ze specjalnych dodatków do podatków (centimes spéciaux) i 2) z opłat od pojazdów — w wysokości najwyżej 10% opłat państwowych. Poza tem możliwe również będzie stosowanie dopłat za nadmierne zużycie nawierzchni.

Rada gminna może zezwolić na uiszczenie całości lub części specjalnego podatku w naturze.

Prefekt będzie władny wprowadzić z urzędu do budżetu gminy kredyty niezbędne na utrzymanie dróg.

Drogi państwowe będą administrowane przez personel techniczny państwowy (Administration des ponts et chaussées), powoływany drogą konkursów; drogi w komunach o ludności do 5.000 mieszkańców przez tenże personel pod władzą mera, komuny o ludności powyżej 5.000 mieszkańców mogą powierzać administrację dróg administracji drogowej państwowej lub też organizować w tym celu własny aparat techniczny.

Przewidziane jest utworzenie Wyższej Rady Drogowej przy Ministerstwie Robót Publicznych oraz Departamentalnej Rady Drogowej w każdym departamencie.

W skład pierwszej wchodzi:

Minister Robót Publicznych;

Dyrektor Dróg w Ministerstwie Robót Publicznych;

5 senatorów;

5 deputowanych;

4 delegatów większych stowarzyszeń turystycznych;

3 „ izb handlowych;

3 „ izb rolniczych;

po 1 delegacie Ministerstw: Skarbu, Wojny, Handlu i Rolnictwa;

1 Główny Inspektor Robót Publicznych;

3 Inżynierów Głównych rekrutowanych z liczby faktycznych kierowników robót;

- 1 inżynier robót publicznych (dawny inżynier-konduktor),
- z liczby zarządzających odcinkiem drog. (subdivision);
- 3 delegatów personelu drogowego.

*Radę Departamentalną stanowią:*

- Prefekt;
- 8 członków rady generalnej;
- 1 radca okręgowy;
- 3 merów (wójtów gmin);

odpowiednia ilość inżynierów, inżynierów dywizyjnych, dozorców, dróżników oraz 6 przedstawicieli użytkowników dróg.

*Wyższa Rada*

- 1) wypowiada się co do budżetu drogowego, rozpatruje przedstawiane jej projekty i stawia swe wnioski;
- 2) dzieli kredyty budżetu drogowego pomiędzy wszystkie departamenty;
- 3) rozpatruje program robót bieżących oraz ustala dalszy program wielkich robót meljoracyjnych.

Zatrzymując się na dwóch głównych innowacjach omawianego projektu — na zredukowaniu ilości kategorii dróg — z 8 do 2-ch, oraz na oparciu gospodarki drogowej na nowych podstawach finansowych, zauważyć należy że pierwsza, oczywiście pożądana, jest przeprowadzona zbyt daleko, odbijając w tym względzie niekorzystnie od projektu rządowego z 1930 r., o którym będzie niżej mowa.

Druża innowacja następcza następujące uwagi.

System finansowania wydatków na drogi państwowe Francji (routes nationales), długość których wynosiła 39.000 km, był oparty wyłącznie na dotacji skarbu przewidzianej w ogólnym budżecie.

Zaznaczyć przytem należy, że w budżecie drogowym Francji nie są praktykowane wahania o amplitudzie 100% — 12% — 1,52‰ (promille) jak to np. miało miejsce w ostatnich czasach w budżecie polskim.

Że zaś—o ile chodzi o trzy ostatnie dziesięciolecia, odkąd wchodzi w grę opłaty od samochodów (wyniosły one we Francji 1928 r. około 1,2 miliardów fr — 420 milj. zł), — stały

wzrost ilości pojazdów mechanicznych (na 31 marca 1931 r. zarejestrowano we Francji wozów:

osobowych . . . . . 1.132.562

ciężarowych . . . . . 411.495

Razem . 1.544.057).

rokuje stały dopływ środków z tego źródła, nie zachodzi przeto obawa, aby mogło nastąpić załamanie się gospodarki drogowej we Francji.

Jednakże niezawsze tak było, czego dowodem jest pomysł stworzenia we Francji Urzędu Drogowego (Office des routes), jaki powstał za czasów niefortunnej polityki gospodarczej kartelu lewicowego z 1924 r. a był objawem pewnej „paniki drogowej”, uzasadnionej chwilową konjunkturą a oglądającej się za innymi źródłami dochodowemi na wydatki drogowe poza budżetem ogólnym, jak było dotąd.

Z chwilą stabilizacji finansowej i gospodarczej za rządów Poincaré'go pomysł ten stał się zbędnym i przeszedł do historii.

Jak dalece sytuacja drogowa we Francji została opanowana dowodzi dalsza polityka rządu francuskiego, idąca w kierunku ulżenia samorządom kosztem budżetu ogólnego. Rząd francuski wystąpił mianowicie 12 lutego 1930 r. z projektem dążącym do ustalenia statutu drogowego Francji („tendant à fixer le statut routier de France”).

Zasady projektu są następujące: Drogi publiczne metropolji francuskiej, z wyłączeniem dróg miejskich i leśnych, byłyby podzielone na 3 kategorie, w zależności od charakteru i intensywności ruchu:

1. drogi państwowe (les routes nationales);
2. drogi departamentalne (les chemins departementaux);
3. drogi komunalne (les voies communales).

Obecna sieć dróg departamentalnych byłaby zmniejszona o 30.000 km. dróg, które zostałyby włączone do sieci dróg państwowych.

W związku ze zmniejszeniem obciążenia departamentów pozostawałyby do dyspozycji komun całkowite wpływy z trzech dni szarwarku zamiast dotychczasowe połowy.

Administracja dróg państwowych — pod zwierzchnią władzą Ministra Robót Publicznych — departamentalnych — (pre-

fekci) oraz komunalnych — (merowie) pod władzą Ministra Spraw Wewnętrznych.

Wielką inowację projektu stanowi utworzenie generalnej dyrekcji dróg, pod władzą zwierzchnią Ministrów Spraw Wewnętrznych i Robót Publicznych, która przejmie dotychczasowe atrybucje wspomnianych dwóch ministerstw w sprawach drogowych.

Obok dyrekcji generalnej funkcjonowałaby Wyższa Rada Drogowa przy Ministerstwie Robót Publicznych, w skład której wchodziłyby: delegaci zainteresowanych ministerstw (Robót Publicznych, Spraw Wewnętrznych, Skarbu, Wojny, Handlu i Przemysłu);

delegaci Izby Deputowanych i rad generalnych;  
przedstawiciele wielkich stowarzyszeń turystycznych, automobilowych oraz innych użytkowników dróg.

Wyższa Rada Drogowa byłaby powołana do opinjowania w sprawach przedkładanych jej przez Ministerstwa Robót Publicznych i Spraw Wewnętrznych a mianowicie:

Programy ogólne klasyfikacji i ulepszenia dróg wszelkich kategorii; zasady eksploatacji dróg publicznych; reglamentacja ruchu ogólnego; stosunek do dróg żelaznych, wodnych i linii lotniczych.

Charakterystycznym dla stosunków francuskich jest fakt, że Izba Deputowanych, nie czekając nawet na przeprowadzenie debaty nad projektem rządowym, już 7 marca 1930 r. uchwaliła włączenie — etapami w ciągu 5 lat — 40.000 km dróg departamentalnych i komunalnych do sieci dróg państwowych.

Projekt rządowy z dn. 12.II.1930 r. stał się prawem d. 16 kwietnia 1930 r. z tem, że włączono nie 30.000 km a 40.000 oraz że okres włączenia został skrócony z 5 lat do 3-ch.

Tak charakterystyczna dla rządów Francji troska o stałe utrzymanie w sprawności sieci dróg bez względu na postępującą w szybkim tempie motoryzację ruchu, znalazła znów swój wyraz w ostatnich czasach.

Zapoczątkowany w celu złagodzenia skutków bezrobocia program udoskonalenia zagospodarowania krajowego (le programme de perfectionnement de l'outillage national — prawo z dnia 28 grudnia 1931 r.) przeznaczają b. znaczne, bo wynoszące ogółem 745 milionów fr (260 milionów zł) na cele drogowe, a mianowicie:

a) do dyspozycji Ministra Spraw Wewnętrznych:

1) na udzielanie departamentom i komunom zapomóg dla wykonania programu ulepszenia dróg wycynałnych (*chemins de grande communication et chemins vicinaux ordinaires*) 130,000,000 fr.

2) na udzielanie zapomóg departamentom na budowę dróg umożliwiających dojazd pojazdami mechanicznymi do gmin pozbawionych takiego dojazdu (t. zw. *communes enclavées*);

b) do dyspozycji Ministra Robót Publicznych — na cele uporządkowania sieci drogowej:

1) na przebudowę dróg państwowych (dawna sieć) . . . . . 200 milj. fr.

2) na przebudowę dróg zaliczonych na podstawie prawa z dn. 16 kwietnia 1930 r. do sieci dróg państwowych . . . . . 280 milj. fr.

3) na budowę i odbudowę mostów . . . . . 50 milj. fr.

4) na skasowanie i ulepszenie przejazdów kolejowych w jednym poziomie . . . . . 30 milj. fr.

5) na budowę i sprostowanie dróg państwowych 15 milj. fr.

Ogółem 575 milj. fr.

Oprócz 100 milj. fr. przeznaczonych na odbudowę dróg państwowych na podstawie prawa z dn. 19 marca 1931 r. i oczywiście oprócz zwykłej pozycji w budżecie na utrzymanie dawnej sieci dróg państwowych w pozycjach 1 i 2 mieści się 10 milj. fr. na urządzenie torowiska dla ruchu rowerowego pod większemi miastami.

Uzyskane tym sposobem kredyty dodatkowe w wysokości 575 milj. fr. uważane są za niewystarczające, gdyż koszt zupełnego przystosowania dróg Francji do potrzeb obecnego ruchu samochodowego jest obliczany dla dawnej sieci dróg państwowych na 3 i pół miljarda fr. zaś dla nowej — 4 miljardy fr., czyli razem na 7 i pół miljarda fr.

Według pojęć panujących we Francji również i dalsze wysiłki w kierunku uporządkowania dróg winny być oparte na dalszem powiększaniu normalnych kredytów budżetowych a to dla tego, że droga staje się coraz bardziej potężnym czynnikiem dobrobytu.

## PRACE NORMALIZACYJNE DROGOWEGO INSTYTUTU BADAWCZEGO Z ROKU 1931/32.

### METODY BADANIA PIASKU I MIAŁU.

(PROJEKT).

*Badania całkowite obejmują:* 1. Pobranie i przesłanie próbki do badań laboratoryjnych; 2. Analizę sitową; 3. Badania jednorodności materiału i wyglądu ziaren; 4. Oznaczenie zanieczyszczeń gliniastych i ziemistych (próba szlamowania i zmulania); 5. Oznaczenie zanieczyszczeń organicznych; 6. Ciężar objętościowy i właściwy; 7. Analizę chemiczną<sup>1)</sup>.

#### *Sposób wykonania badań.*

1. Pobranie i przesłanie próbki do badań laboratoryjnych uskutecznia się zgodnie z podanymi przepisami, przyczem jeżeli próbka ma być pobrana jako przeciętna ze złoża piaskowego, które ma być eksploatowane względnie jako próbka przeciętna gotowego produktu już otrzymywanego z danego złoża, przy pobieraniu obowiązują przepisy podane przy „Pobieraniu próbek” I pkt. 2. (Metody badania materiałów kamiennych — Pobieranie próbek materiałów kamiennych ze złóż przeznaczonych do eksploatacji lub eksploatowanych celem określenia ich przydatności do celów drogowych).

Jeżeli próbka ma być pobrana jako próbka kontrolna (przeciętna czy też dowolna) przy pobieraniu obowiązują przepisy podane przy „pobieraniu próbek” II. (Metody badania materiałów kamiennych — Pobieranie próbek kontrolnych celem stwierdzenia jednorodności dostaw materiałów kamiennych).

2. *Analiza sitowa.* A. Analiza całkowita mająca na celu ustalenie składu piasku względnie miału. Do analizy pobiera się 500 g. badanego piasku wysuszonego w 110°C do stałego ciężaru. Odsiew uskutecznia się przy pomocy kompletu sit o prześwitach mieszczących się w granicach ustalonych dla piasku (0,25 — 2 mm — patrz: Sprawdzanie wymiarów materiałów kamiennych — Sita kontrolne wg. projektu P. K. N.). Do przesiewu należy użyć, jeżeli nie zostało specjalnie zaznaczone, następujący zespół sit:

<sup>1)</sup> W wypadku stosowania piasku do celów specjalnych np. dróg betonowych lub asfaltowych, piasek winien odpowiadać wymaganiom przewidzianym w odnośnych przepisach.

1. Sito o prześwicie oczka 2 mm.
2. " " " 0,84 mm.
3. " " " 0,59 mm.
4. " " " 0,41 mm.
5. " " " 0,297 mm.
6. " " " 0,250 mm.

Materiał przechodzący przez sito o prześwicie oczka 0,250 mm należy przesiewać w dalszym ciągu stosując sita przewidziane dla mączki mineralnej, a mianowicie:

1. Sito o prześwicie oczka 0,177 mm.
2. " " " 0,150 mm.
3. " " " 0,074 mm.

Tabela prześwitu oczek sit kontrolnych zagranicznych do przesiewu piasku i mączki mineralnej.

Sita wg. projektu P. K. N. mm.	Sita amerykańskie		Sita angielskie		Sita niemieckie	
	mm.	nr.	mm.	nr.	mm.	nr.
2,000	2,000	10	2,057	8	2,000	3E
0,840	0,840	20	0,853	18		
0,590	0,590	30	0,599	25	0,600	10
0,410	0,420	40	0,422	36	0,430	14
0,297	0,297	50	0,295	52	0,300	20
0,250	0,250	60	0,251	60	0,250	24
0,177	0,177	80	0,178	85	0,200	30
0,150	0,149	100	0,152	100	0,150	40
0,074	0,074	200	0,076	200	0,075	80
0,062	0,062	230	0,066	240	0,060	100

#### Sposób wykonania analizy sitowej piasku.

Przygotowuje się arkusz papieru gładkiego po jednej stronie (format 50 × 80) z wykreślonym schematem w postaci kratek, w które wpisuje się otrzymane gradacje. Próbkę badaną wsypuje się do sita o prześwicie oczka 2,000 mm nałożywszy uprzednio odbieralnik i pokrywę. Przesiewanie uskutecznia się przez poziome potrząsanie sita ręką lub mechanicznie, tak długo, dopóki nie więcej niż 1% pozostałości na sicie przesiewa się w ciągu minuty.

Pozostałość na sicie wsypuje się do szalki wagowej, sito odwraca nad arkuszem papieru i pędzlem o sztywnym włosiu uwalnia się część materiału zatrzymanego w oczkach sita i dodaje do materiału w szalce, poczem waży, otrzymując frakcję, która pozostała na sicie o prześwicie oczka 2.000 mm. Frakcja która przeszła przez powyższe sito oznacza się w różnicy ciężaru pierwotnego próbki mniej ciężar pozostałości. Analogicznie postępuje się przy następnych sitach o coraz mniejszym prześwicie oczka i ujmuje się w wykres<sup>1)</sup>).

B. Przy analizach kontrolnych piasku o wymiarach przewidzianych normami (0,250 — 2,00 mm) przesiew uskutecznia się przez odpowiednie sita (o prześwicie 2,00 mm i 0,250 mm) przytem:

1) Najwyżej 5% materiału może nie przejść przez sito z otworami równającemi się górnej granicy ziaren.

2) Najwyżej 15% materiału może przejść przez sito z otworami odpowiadającemi dolnej granicy ziaren. Sposób wykonania przesiewu jak poprzednio z tem, że do przesiewu używa się sit o prześwicie 2,00 mm i 0,250 mm.

### 3 *Badanie jednorodności ziaren piasku i ich wyglądu.*

Jednorodność, pochodzenie i wygląd ziaren bada się makroskopowo i przy pomocy mikroskopu. Rozróżnia się ze względu na kształt: ziarna kanciaste, okrągłe, nieprawidłowe, płaskie; ze względu na pochodzenie, piasek rzeczny i kopalniany.

4. *Oznaczenie zanieczyszczeń gliniastych i ziemistych (próba szlamowania i zmulania).*

Zanieczyszczenia gliniaste i ziemiste (zmulanie) oznacza się w cylindrze szklanym o średnicy 20 cm i wysokości 10 cm. Umieszcza się 500 g piasku badanego, wysuszonego do stałego ciężaru w 110° C ( $\pm 5^\circ$  C) poczem dodaje się wody aż do połowy wysokości naczynia i miesza pałeczką szklaną w ciągu 15 sek. Przez następne 15 sek. pozostawia się cylinder w spokoju, poczem usuwa wodę zanieczyszczoną (lewarem lub pipetą). Czynność powyższą powtarza się dopóki woda nie będzie zupełnie klarowną. Przemyty materiał suszy się i waży. Strata na wadze odpowiada częściom ziemistym, gliniastym i t. p. zanieczyszczeniom i wyraża się w %<sup>o</sup> wagowych. Jeżeli zacho-

<sup>1)</sup> Dodawanie ciężarków celem przyśpieszenia przesiewu niedozwolone.



dzi potrzeba określenia charakteru i składu zanieczyszczeń gliniastych i ziemistych należy poszczególne porcje wody dodawane do przemywania piasku wraz z zanieczyszczeniami zlewać razem i po ukończeniu przemywania pozostawić w spokoju, aż do całkowitego osadzenia się zanieczyszczeń i wyklarowania wody. Następnie zlewa się wodę z nad osadu, osad się suszy w temp. 110° C (+ 5° C) w ciągu godziny, poddaje badaniom makroskopowym i mikroskopowym, wreszcie analizie chemicznej.

5. *Oznaczenie zanieczyszczeń organicznych.*

Do 200 g wysuszonego piasku dodaje się 100 cm<sup>3</sup> 3% ługu sodowego i mocno skłóciwszy kilkakrotnie, pozostawia przez 24 godziny w spokoju. Następnie sączy się i 10 cm<sup>3</sup> przesącza przelewa do probówki na 50 cm<sup>3</sup>, rozcieńcza wodą destylowaną do objętości 50 cm<sup>3</sup> i dobrze miesza. Wymiary probówki winny być następujące:

Wysokość 20 cm. Średnica zewnętrzna 4 cm, średnica wewnętrzna 3,8 cm. Po ustaniu się płynu porównuje się intensywność jego zabarwienia z szeregiem probówek zawierających normalne roztwory garbnikanu sodu o coraz większym stężeniu.

*Sposób przygotowania roztworów normalnych garbnikanu sodu.*

Do 20 cm 3% NaO dodaje się 10 cm<sup>3</sup> dwuprocentowego kwasu garbnikowego w 19% alkoholu przyczem tworzy się garbnikan sodu. Roztwór pozostawia się na 24 godziny w temp. otoczenia, poczem wlewa się do probówek o pojemności 50 cm<sup>3</sup> stopniowo coraz większe ilości tego roztworu, a więc 1 cm<sup>3</sup>, 2 cm<sup>3</sup>, 3 cm<sup>3</sup>, 4 cm<sup>3</sup> i t. d. i rozcieńcza wodą destylowaną do 50 cm<sup>3</sup>.

*Tabliczka rozpoznawcza.*

Roztwór garbnikanu sodu w % . . . . .	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zawartość kwasu garbnikowego w probówce w mg. . . . .	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Zawartość kwasu garbnikowego w gram, w 100 g. piasku . . . . .	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,1

### 6. Ciężar objętościowy i właściwy.

Ciężar objętościowy i właściwy określa się wg. opisanych poprzednio metod. (Patrz: Ogólne metody badań).

### 7. Analiza chemiczna.

Analizę chemiczną przeprowadza się ogólnie przyjętymi metodami badań, przyczem oznacza się: 1. Zawartość części rozpuszczalnych w kwasie solnym. 2. W razie potrzeby całkowitą analizę i stwierdza się obecność  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{FeS}_2$  i t. p. zanieczyszczenia.

#### *Badania kontrolne dostaw piasku.*

Objęmują: 1. Pobranie i przesłanie przeciętnej próbki do badań laboratoryjnych; 2. Analizę sitową; 3. Badanie jednorodności piasku i wyglądu ziaren; 4. Oznaczenie zanieczyszczeń gliniastych i ziemistych; 5. Oznaczenie zanieczyszczeń organicznych.

#### WZÓR

orzeczenia laboratoryjnego

#### INSTYTUCJA PRZEPROWADZAJĄCA BADANIA.

L. dz. .... dn. .... r. ....

#### *Analiza piasku (miału).*

#### A. Opis nadesłanej próbki:

1. Próbka nadesłana przez .....
2. Nazwa złoża, miejscowość skąd pochodzi piasek i adres firmy dostarczającej .....
3. Rodzaj piasku (rzeczny, morski, kopalny) .....
4. Sposób pobrania próbki, rodzaj próbki i miejsce pobrania .....
5. Data pobrania .....
6. Przeznaczenie piasku .....

#### B. Wyniki analizy.

##### 1. Analiza sitowa.

##### A. Całkowita.

Pozostaje na sicie o prześwicie 2 mm.  $\frac{\%}{\%}$  wagowo

Przechodzi przez sito o prześwicie  $\frac{\%}{\%}$  wagowo

1. 2.000 mm.
2. 0,840 mm.
3. 0,590 mm.
4. 0,420 mm.
5. 0,297 mm.
6. 0,250 mm.
7. 0,177 mm.
8. 0,150 mm.
9. 0,074 mm.

Straty

B. Kontrolne.

1. Pozostaje na sicie o prześwicie oczka 2.000 mm. —  
% wagowo.
  2. Przechodzi przez sito o prześwicie 0,250 mm. —  
% wagowo.
  2. Wygląd i kształt ziaren materiału pod lupą i mi-  
kroskopem .....
  3. Zawartość zanieczyszczeń gliniastych i ziemi-  
stych .....
  - a) % wagowo
  - b) charakter i skład zanieczyszczeń
  4. Zanieczyszczenia organiczne .....
  5. Zawartość kwasu garbnikowego w 100 g. piasku .....
  6. Ciężar objętościowy .....
  7. Ciężar właściwy .....
  8. Analiza chemiczna .....
- U w a g i.

METODY BADANIA MĄCZKI MINERALNEJ STOSOWANEJ JAKO  
WYPEŁNIACZ DO NAWIERZCHNI BITUMICZNEJ.

(PROJEKT).

I. Mączka mineralna używana jako wypełniacz do miesza-  
nin bitumicznych winna posiadać grubość ziaren od 0,0 do  
0,250 mm i wykazywać następujące własności: 1)

1) W opracowaniu powyższego projektu udział brali: inż. M. Bajewski,  
S. Brzozowski, inż. J. Goliszewski, Dr. Z. Kragen, inż. S. Luszawski, inż. M.  
Mączyński, inż. T. Panusz, inż. W. Skalmowski.

1. Przez sito o prześwicie 0,074 mm winno przechodzić powyżej 80% ziaren.

2. Przez sito o prześwicie 0,250 mm winno przechodzić 100% ziaren.

3. Na sitach o prześwicie 0,074 mm 0,150 mm i 0,177 mm nie może pozostawać więcej jak 20% z tem, że na sicie o prześwicie 0,177 mm nie więcej niż 5%.

Nie powinna być stosowana jako wypełniacz do miszanin bitumicznych, mączka mineralna z materiałów kamiennych miękkich i zwietrzałych, oraz mączka zawierająca składniki działające emulgująco na bitum.

## *II Badania.*

Należy odróżniać:

1. Badania całkowite (pełne) mączki mineralnej, mające za zadanie ustalenie jej przydatności, jako wypełniacza do miszanin bitumicznych.

2. Badania kontrolne mączki mineralnej, mające za zadanie kontrolę jednorodności poszczególnych dostaw.

*Badania całkowite.* (pełne) obejmują następujące oznaczenia:

1. Pobranie i przesłanie próbki do badań laboratoryjnych; 2. Analizę sitową; 3. Oznaczenie ciężaru właściwego; 4. Oznaczenie ciężaru objętościowego; 5. Oznaczenie zdolności adsorbcyjnej; 6. Oznaczenie zdolności emulgującej; 7. Oznaczenie zawartości wilgoci; 8. Analizę chemiczną.

*Badania kontrolne* obejmują: 1. Pobranie i przesłanie próbki do badań laboratoryjnych. Sposób pobrania próbki powinien być uzgodniony i w opisie podany. Rozróżnia się: 1. Pobranie próbki *przeciętnej* o własnościach przeciętnych badanego materiału; 2. Badanie próbki *dowolnej*.

### *Pobranie próbki przeciętnej.*

a) Z materiału luźno nasypanego na hałdy lub znajdującego się w wagonach lub berlinkach; b) z materiału znajdującego się w workach, beczkach, skrzyniach.

Z materiału luźno nasypanego na hałdy lub znajdującego się w wagonach lub w berlinkach, próbki pobiera się zapomocą świdra rurowego do brania prób o takiej długości by przenikał na głębokość całą warstwę materiału. Miejsca z któ-

rych pobiera się próbki należy tak wybrać, aby mączka była wzięta z różnych miejsc hałdu (silos'a) tak pod względem długości, jak szerokości i głębokości zwału. Mączka powinna być tak złożona, aby było możliwe pobranie próbek nie mniej jak z 7 miejsc. Pobrane próbki zsypuje się razem, dobrze miesza i pobiera sposobem stożka i kwadrantów dwie próbki 5—8 kg każda. Obydwie próbki pakuje się do naczyń szczelnych, pieczętuje i jedną z nich przesyła do badań jak podano niżej, drugą pozostawia na miejscu jako próbkę dowodową, dołączysz do niej protokół pobrania stwierdzający niezbitcie, że próbka jest drugim egzemplarzem próbki przesłanej do zbadania.

Z mączki w opakowaniu workowem lub beczkowem pobiera się próbkę z 7 worków lub beczek z każdego wagonu lub transportu (o ile transport obejmuje 1 wagon) i wybranych dowolnie przez pobierającego próbkę. Próbki pobiera się z każdego worka lub beczki przy pomocy wspomnianego świdra i postępuje analogicznie, jak wspomniano wyżej.

#### *Pobieranie próbki dowolnej.*

Jeżeli zachodzi potrzeba przysyłania do badań próbki dowolnej np. zgodnie z umową (przy analizach kontrolnych), sposób jej pobrania winien być określony i uzgodniony przez strony zainteresowane.

*Przysłanie próbki.* Pobraną w ilości 5—8 kg. próbkę pakuje się do szczelnego naczynia drewnianego lub blaszanego dostatecznie zabezpieczającego od strat w czasie transportu. Ponadto należy dołączyć do próbki w kopercie kartkę z następującymi danymi: 1. Nazwę i adres instytucji lub firmy wysyłającej mączkę mineralną do zbadania; 2. Nazwę kamieniołomu, złoża lub wytwórni skąd pochodzi materiał nadesłany do zbadania (miejscowość, gmina, powiat, województwo); 3. Wyszczególnienie miejsca i sposobu pobrania próbki (z kamieniołomu, wytwórni, składów, z dostawy wagonu Nr. dostarczonego przez firmę) oraz sposobu pobrania próbki (próbka przeciętna, próbka dowolna); 4. Rodzaj żądanych badań (badnia pełne, badania skrócone-kontrolne); 5. Podpis wysyłającego.

Na stronie zewnętrznej naczynia należy wypisać czytelnie nadawcę, gatunek materiału oraz adres instytucji, której przesłany zostaje materiał do zbadania

*Analiza sitowa.*<sup>1)</sup>

Do analizy używa się 250 gr. badanej mączki wysuszonej uprzednio w tem 110° C (+ 5° C) w ciągu 1 godziny. Odsiewanie uskutecznia się w sposób następujący:

Przy pełnej analizie mączki mineralnej przesiew uskutecznia się przy pomocy gniazda sit o prześwitach 0,062 mm 0,150 mm 0, 177 mm, 0, 250 mm i ewentualnie o większych prześwitach, jeżeli na sicie o prześwicie 0,250 mm skonstatowano pozostałość.

Przy analizach kontrolnych można się ograniczyć do przesiewu przez sita o prześwitach 0,074 mm, 0,150 mm, 0,177 mm i 0,250 mm. Przygotowuje się arkusz papieru gładkiego po jednej stronie (format 50 x 80) z wykreślonym schematem w postaci kratki, w które w pisuje się otrzymane gradacje, 250 gr. badanej mączki wysypuje się najpierw do sita o prześwicie 0,062 mm przy analizie pełnej, względnie 0,074 mm przy analizie kontrolnej, nakłada pokrywkę i odpieralnik i potrząsa sito ręką. Potrząsanie odbywa się w ten sposób, że sito trzyma się w jed-

Sita wg. projektu P. K. N. mm.	Sita amerykańskie		Sita angielskie		Sita niemieckie	
	mm.	nr.	mm.	nr.	mm.	nr.
0,062	0,062	230	0,066	240	0,060	100
0,074	0,074	200	0,076	200	0,075	80
0,150	0,149	100	0,152	100	0,150	40
0,177	0,177	80	0,178	85	0,200	30
0,250	0,250	60	0,251	60	0,250	24

nej rękę w lekko nachylonem położeniu, drugą trąca się w ramę z szybkością 120 uderzeń na minutę. Po każdym 40 uderzeniach zmienia się położenie sita o 90° przytem zawartość sita przesuwą się z jednej strony na drugą. Po 10 minutach konstantuje się, czy jeszcze coś przechodzi do odbieralnika. W tym celu przeczyszczą się sito od spodu pendzlem, celem przetkania pozatykanych oczek i przesiewa się przez dalsze 2 minuty w sposób opisany powyżej. Gdy przesiew wynosi mniej niż 0,1 gr. można uważać przesiew za ukończony, w przeciwnym razie kontynuuje go się przez dalsze 2 minuty, aż nie przechodzi więcej jak 0,1 gr.

Pozostałość na sicie zsypuje się do szalki wagowej, sito

<sup>1)</sup> Tabela prześwitu oczek sit kontrolnych za granicznych do przesiewu mączki mineralnej.

odwraca nad arkuszem papieru i pędzelkiem o sztywnym włosiu uwalnia się część materiału zatrzymanego w oczkach sita. Ilość materiału, która przeszła przez sito o prześwicie 0,062 mm przy analizie pełnej lub 0,074 mm przy analizie kontrolnej, oznacza się z różnicy ciężaru 250 g. — a (ciężar pozostałości). Materiał znajdujący się w szalce przesiewa się w sposób analogiczny przy analizie pełnej przez sita o prześwitach 0,074 mm i pozostałość na sicie 0,074 mm przez sita 0,150 mm, 0,177 mm, 0,250 mm i o prześwitach większych wraz ze stwierdzenia pozostałości na sicie o prześwicie 0,250 mm. Przesiewanie na sitach 0,150 mm, 0,177 mm, 0,250 mm skutecznia się wciągu 10 minut (na każdym) zwykłym sposobem przez nachylenie i przesuwanie, ale bez trącania. Przesiew uważa się za ukończony, gdy po upływie 2 minut nie przechodzi więcej jak 0,1 g. Wynik podaje się w procentach.

Jako ostateczny wynik przesiewu podaje się średnią z trzech oznaczeń. Różnica pomiędzy poszczególnymi oznaczeniami nie powinna wynosić przy sicie 0,062 mm i przy sicie 0,074 mm, więcej jak 1%, przy 0,150 mm, więcej jak 0,5% zaś przy sitach 0,177 mm, 0,250 mm, więcej jak 0,3%

Do analizy można stosować też sito mechaniczne, o ile daje podobne wyniki, jak przesiew ręczny. W wypadkach spornych obowiązuje przesiew ręczny.

#### *Oznaczenie ciężaru właściwego.*

Oznaczenie wykonuje się w przyrządzie Le Chateliera. Podziałka górna winna być kalibrowana dla temp. 16° C. Około 70 g. proszku wsypuje się do odważonej miseczki porcelanowej i suszy w temp. 110° C do stałej wagi, poczem umieszcza się w ekcykatorze ponad chlorkiem wapnia. Przyrząd Le Chateliera uprzednio starannie wymyty, napełnia się benzenem nieco ponad podziałkę zerową, a następnie zanurza się do 0,9 wysokości w szklanym naczyniu z wodą o temp. 14—18° C. Po upływie godziny nie wyjmując przyrządu z wody usuwa się nadmiar benzenu ponad podziałkę zerową zapomocą cienkich zwojów bibuły i wsypuje proszek z miseczki wyjętej z ekcykatora i doprowadzonej do temp. 15—18° C. Proszek należy wsypywać małymi dawkami z rogowej łyżeczki przez lejek, uważając, by nie osiadał na ściankach przyrządu, a zwłaszcza by

nie było pęcherzyków powietrza. Gdy poziom benzenu podniesie się do podziałki 20 cm. należy przerwać wsypywanie proszku. Pozostały proszek z łyżeczki wstrząsnąć do miseczki i miseczkę zważyć. Różnica ciężaru miseczki z proszkiem przed i po wsypaniu wskaże ciężar wsypanego proszku. Ciężar właściwy należy określić z wzoru:

$$C_w = \frac{(C_1) \text{ różnica ciężaru miseczki z proszkiem}}{20} \text{ g/cm}^3$$

*Oznaczenie ciężaru objętościowego.*

Do pomiarów używa się naczynia cylindrycznego objętości 500 cm<sup>3</sup> o średnicy 35 mm. z grubym dnem, zaopatrzonego podziałką z dokładnością do 1 cm<sup>3</sup>. Materiałem badanym wysuszonym w 110° C wypełnia się stopniowo cylinder wstrząsając nim co pewien czas i lekko ubijając tłokiem celem równomiernego rozłożenia materiału. Po wypełnieniu cylindra, aż do kreski oznaczającej objętość 150 cm<sup>3</sup> waży się i ciężar objętościowy oblicza z wzoru:

$$C_o = \frac{(C_1) \text{ ciężar naczynia z materiałem} - (C_2) \text{ tara naczynia}}{150} \text{ g/cm}^3$$

Jako wynik podaje się średnią z trzech oznaczeń.

Mając ciężary właściwy i objętościowy można wyliczyć t. zw. „stopień miałkości” mączki z wzoru:

$$M = \frac{C_w - C_o}{C_o}$$

Stopień miałkości waha się w granicach 0,4 — 1,4, praktycznie 0,6 — 0,9. Im większy stopień miałkości tem własności mączki lepsze. W praktyce nie należy dopuszczać dla M niższej wartości od 0,58 „Stopień miałkości” daje przybliżone pojęcie o drobnoziarnistości materiału, dokładny obraz przemiału daje jednak tylko analiza sitowa.

*Oznaczenie zdolności adsorbcyjnej.*

Oznaczenie polega na stwierdzeniu ilości bitumu pochłoniętego przez odważoną ilość mączki. Około 10 g. mączki wsypuje się do cylindra miarowego o pojemności 150 cm<sup>3</sup> opatrzonego szklanym korkiem. Z biurety wlewa się 50 cm<sup>3</sup> roztworu zawierającego 10 g. asfaltu „Molfalt A” w litrze benzolu czy-



stego. Po dokładnem wyklóceniu i 10 minutowem odstaniu od-  
sąca się przez sącdek Schleicher i Schüll Nr. 5893 przyczem  
pierwsze 5—10 cm<sup>3</sup> odlewa się, by uniknąć błędów spowodo-  
wanych adsorbcją przez sącdek. Z przesączu odmierza się pi-  
petą 10 cm., odparowuje do stałej wagi, odważa pozostały bi-  
tum i następnie oblicza adsorbcję.

#### *Oznaczenie zawartości wilgoci.*

Dwa do trzech gramów badanego materiału po zważeniu  
w naczynku wagowym umieszcza się w suszarce ogrzanej do  
temp. 110° C ( $\pm 5^\circ$  C) na przeciąg 1 godziny, poczem wyjmuje  
i kładzie do eksykatora do całkowitego ostygnięcia do temp.  
otoczenia (20 minut) i waży. Zawartość wilgoci oblicza się  
z wzoru:

$$w = \frac{(C_2) \text{ strata na wadze} \\ \text{próbki po wysuszeniu} \cdot 100}{(C_2) \text{ ciężar próbki}} \frac{0'}{10}$$

#### *Oznaczenie zdolności emulgującej.*

Sposób badania nie ustalony. Działanie emulgujące mączki  
jako wypełniacza jest własnością szkodliwą.

#### *Analiza chemiczna.*

Polega ona na oznaczeniu składu chemicznego mączki i ma  
za zadanie ujawnienie obecności szkodliwych domieszek. Wy-  
konuje się zwykłemi metodami chemicznemi i oznacza się: za-  
wartość CaCO<sub>3</sub>, zawartość gliny, zawartość gipsu, (CaSO<sub>4</sub> 2H<sub>2</sub>O),  
zanieczyszczeń organicznych i t. p.

#### WZÓR ORZECZENIA LABORATORYJNEGO.

Instytucja przeprowadzająca badania.

L. dz.

dnia .....

#### *Analiza mączki mineralnej.*

A. Opis nadesłanej próbki.

1. Próbka nadesłana przez: .....
2. Nazwa kamieniołomu lub firmy i miejscowość skąd  
pochodzi mączka mineralna .....

3. Sposób pobrania próbki, rodzaj próbki .....
4. Data pobrania .....

B. Wyniki analizy.

1. Analiza sitowa.

a) przechodzi przez sito o prześwicie	% wagowo
0,062 mm.	
0,074 mm.	
0,150 mm.	
0,177 mm.	
0,250 mm.	
Straty	
<hr/>	
Razem	

- b) 1. Przechodzi przez sito o prześwicie 0,074 mm. ... %
2. " " " " 0,250 mm. ... %
3. Pozostaje na sitach o prześwicie 0,074, 0,150 i 0,177 mm. ... %
4. Pozostaje na sitach o prześwicie 0,177 mm. ... %

2. Ciężar właściwy  $C_w =$

3. Ciężar objętościowy  $C_o =$

4. Stopień mialkości mączki  $\frac{C_w - C_o}{C_o}$

5. Zawartość wilgoci

6. Zdolności adsorbcyjne

7. Zdolności emulgujące

8. Analiza chemiczna

U w a g i.

---

INŻ. PIOTR SUSZYCKI.

### Z PRAKTYKI DRÓG KLINKIEROWYCH.

Zagadnienie przystosowania nawierzchni nowoczesnej, nadającej się do ruchu mieszanego, jakim jest i pozostanie na długie jeszcze lata ruch na drogach w rolniczych dzielnicach Polski jest niezmiernie ważnym i wysuwającym się na plan pierwszy w gospodarce i polityce drogowej.

Nawierzchnia szabrowa jeszcze tak do niedawna popularna straciła dzisiaj już na swem znaczeniu, a cały wysiłek dro-

gowców zmierza do zastosowania takiej nawierzchni, by była jak najbardziej tania i trwałą, a zarazem odpowiadała technicznym wymaganiom w nowoczesnym znaczeniu tego słowa. Poza warunkiem, aby kamień w nawierzchni był mało ścieralnym, wytrzymałym na ciśnienie, odpornym na wpływy atmosferyczne—ruch samochodowy stawia drogom naszym wymaganie należytej spoistości jezdni, nie poddawania się ssącemu działaniu opon samochodowych. Tempo życia, jego rozmach i tętno, różnorodność interesów są temi czynnikami w nowoczesnym państwie, które zakres działania jednostek i społeczeństw stale rozszerzają, wymagając jednocześnie szybkiej i dogodnej komunikacji, z drugiej strony postęp kultury stawia drogom wymagania należytej czystości, higieniczności jezdni.

Nierówność jezdni jej zbytnia chropawość, jak to ma miejsce przy bruku z kamienia polnego, lub tak zwanego dzikiego bruku nie wpływa dodatnio na trwałość samochodu, uniemożliwiając zachowanie pożądaných szybkości przy zachowaniu dostatecznej gwarancji bezpieczeństwa; dla ruchu konnego jest niedogodną niemiłą, powodując zjawisko jeżdżenia po poboczach, rujnowania ich, wytwarzania na nich kolein, dołków i nierówności przez co wytwarza się niesprzyjające warunki powierzchniowego spływu wody—co z kolei przyczynia się do mniejszej trwałości drogi.

Nie wdaję się tu w szczegóły i nie poruszam obszerniej cech różnych rodzajów nawierzchni, chcę w zasadzie poruszyć budowę dróg z klinkieru i znaczenie tego materiału dla nowoczesnego budownictwa drogowego.

Sprawa budowy dróg z klinkieru stała się aktualną w południowej Lubelszczyźnie już około 40 lat temu, nie ze względów wyżej przytoczonych, lecz poprostu z braku odpowiedniego materiału, nadającego się na drogi. Wprawdzie w niektórych powiatach południowej Lubelszczyzny znajdują się pokłady różnych rodzajów wapienia, lecz jest to materiał przeważnie słaby, rozłokowany nierównomiernie—o czem świadczy chociażby fakt, iż na terenie powiatu krasnostawskiego niema poza złożami kredowemi żadnych materiałów do budowy dróg. Dostawa materiałów kamiennych na dalekie odległości z Klesowa, Janowej Doliny lub innych kamieniołomów jest obecnie niezmiernie kosztowną, a przed wojną wobec braku

kolei w powiatach krasnystawskim, zamojskim, tomaszowskim, hrubieszowskim była ze względu na kosztą formalnie nie do pomyślenia. Powstałe na tych terenach przed wojną klinkiernie produkowały klinkier sposobem mokrym, klinkier ten w pierwszych latach powstania klinkierni tłuczono na szaber i budowano z niego nawierzchnie szabrowe, następnie dopiero zaczęto klinkierem brukować. Na stare szabrowki sypano piasek o grubości warstwy 15—25 cm. i na tej warstwie układano klinkier, odnosi się to oczywiście do dróg klinkierowych, budowanych na starych jezdnich szabrowych, na drogach nowych układano klinkier wyłącznie na podsypce z piasku. Drogi klinkierowe, zbudowane w ten sposób przetrwały prawie przez okres lat czterdziestu i dzisiaj jeszcze znajdują się na drodze państwowej Nr. 9 (trakt Lwowski) odcinki uciążliwe dla jazdy, niemniej jednak do przejechania możliwe, nieprzebrukowywane wcale od czasu pierwszego ich ułożenia—jedynie wytwarzające się dołki były przebrukowywane, a po unieruchomieniu klinkierni łatanie szabrem lub gruzem klinkierowym. Zbudowane przy niekorzystnych warunkach podglebia (gliny, borowiny), na nieszczególnych podsypkach piaskowych (brak dobrego piasku) przetrwały lat czterdzieści, dając świadectwo o swej trwałości i taniości, zważywszy także, iż klinkier układano przy braku zasadniczo jakiegokolwiek praktyki przez brukarzy nie obznajmionych z tego rodzaju materiałem, przyzwyczajonych raczej do brukowania kamieniem i stosujących metody brukowania takie, jakie się stosuje przy bruku z kamienia polnego.

Bruk z klinkieru można do pewnego tylko stopnia porównać z brukiem z kostki kamiennej, klinkier bowiem jest materiałem równym, foremnym, dającym tworzyć z siebie coś w rodzaju muru-sklepienia. Bruk dziki wymaga dopasowywania, segregowania i mimo najbardziej umiejętnego płytowania nie da nigdy równomierności w układaniu, kamień polny (kocie łby) wymaga starannego segregowania, a oba te rodzaje mimo najstaranniejszej roboty nie dadzą nigdy bruku dokładnie pod względem ich wykonania równomiernego w pracy: różnice w wysokości, rozmiarach, kształcie wpływają na różnorodność pracy poszczególnych elementów, nierównomierność i nieprawidłowość kształtów, zarówno jak i samo brukowanie wpły-

wają na wytwarzanie się pustych przestrzeni, co z kolejności powoduje szybsze tworzenie się dołków i kolein, niż to ma miejsce przy idealnie prawie równym pod względem geometrycznym materiale jakim jest klinkier. Bruki klinkierowe ułożone przed wojną nie miały dostatecznej konserwacji w latach 1914—18 na skutek działań wojennych, a w latach 1918—31 na skutek braku odpowiednich środków finansowych. Zużycie klinkieru w powierzchni (powstałe dołki łatano szabrem) wyniosło 20 — 30%, pod względem zaś wysokości 20 — 30%, przytem nie powstały wcale zaokrąglenia jak to ma miejsce przy kostce kamiennej—starcie następuje w poziomej płaszczyźnie. Drogowca winien interesować koszt budowy jezdni i jej konserwacji. Chcąc możliwie wszechstronnie oświetlić własności klinkieru przejdę obecnie do kosztów. Nie mając ścisłych danych odnośnie budowy przez zaborców dróg klinkierowych — oprę się na kosztach budowy w latach 1930 — 31 oczywiście takiego typu nawierzchni klinkierowej, jaki wówczas stosowano (to jest bez twardego podłoża: podsypka piasku 15 — 25 cm. na szabrowce właściwie wytwarza takie warunki jakgdyby podłoża trwałego nie było—daje bowiem możność dość znacznego osiadania bruku). Na koszt drogi składają się wydatki na pierwotną budowę i konserwację. Ponieważ okres trwania klinkieru w stanie dobrym przy należytej konserwacji wynosi 25 lat, zatem przez ten okres czasu porównamy koszt konserwacji nawierzchni klinkierowej i szabrowej. Aby jednakże dokładnie zdać sobie sprawę z kosztów należy znać miejscowe warunki. Powiat krasnostawski, jak wyżej wspomniałem, nie posiada wcale kamienia, poza tak zwaną opoką (wapień kredowy), nadającą się w najlepszym razie na podkład; piasek znajduje się niewszędzie i odległość wózki wynosi często ponad 5 km., odległość od stacji kolejowej wynosi do 16 km. W porównaniu przyjmiemy koszt renowacji jednego km. jezdni szabrowej i klinkierowej w g cen z 1930 r. Na koszty budowy zarówno jezdni klinkierowej jak też i szabrowki składają się przedewszystkiem koszty robót ziemnych, podsypki piaskowej, odwodnienia i koszt obiektów drogowych (mostów i przepustów) — są to dla jezdni klinkierowej i szabrowej koszty jednakowe — uwzględnić tych kosztów przy naszych porównaniach nie będziemy.

*I. Jezdnia tłuczniowa — koszt budowy jednego km.*

1. Wapień kredowy na podkład przy szerokości jezdnii 5 m ze względu na miękkość kamienia (stąd duża ilość odpadków) — 800 m <sup>3</sup> loco droga po cenie 6 zł/m <sup>3</sup> . . . . .	4800 zł.
2. Ułożenie podkładu po 25 gr./m <sup>2</sup> —5000 m <sup>2</sup> . . . . .	1250 zł.
3. Wałowanie podkładu walcem lekkim . . . . .	250 zł.
4. 700 m <sup>3</sup> tłucznia bazaltowego (koszt 1 m <sup>3</sup> tłucznia loco droga średnio wynosi 31 zł/m <sup>3</sup> ) . . . . .	21700 zł.
5. Koszt smarów, benzyny, remontów walca (starego systemu Praga), pobory i premje mechanika i pomocnika. arfowanie, rozsypywanie tłucznia, miałowanie, dowóz wody (z odległości około 2 km. podczas suchej pogody), polewanie . . . . .	<u>2170 zł.</u>

Razem koszt wykonania jednego km. szabrowki wynosi (bez robót ziemnych, podsypki piaskowej, odwodnienia, obiektów drogowych, dozoru i różnych) 30170 zł.

*II. Bruk klinkierowy na podłożu piaskowem — koszt budowy jednego kilometra.*

1. klinkieru 51 szt./m <sup>2</sup> czyli 255000 sztuk na 1 km. po 200 zł. tysiąc loco klinkiernia . . . . .	51000 zł.
2. dowóz klinkieru na odległość 10 km. po 15 zł. za 1000 sztuk . . . . .	3825 zł.
3. brukowanie po 65 gr./m <sup>2</sup> . . . . .	3250 zł.
4. wałowanie klinkieru walcem lekkim 4,0 t. . . . .	250 zł.
5. dowóz wody i polewanie podłoża piaskowego i bruku z odległości 2 km. podczas suchej pogody . . . . .	220 zł.
6. ławy szabrowe 0,15 × 0,3 . 2 . 1000 = 90 m <sup>3</sup> gruzu na 1 km.	
a) koszt gruzu 15 zł./m <sup>3</sup> — 90 m <sup>3</sup> . . . . .	1350 zł.
b) przewiezienie gruzu na 10 km. 8 zł./m <sup>3</sup> . . . . .	720 zł.
c) wytłuczenie gruzu po 2 zł. 50 gr./m <sup>3</sup> . . . . .	255 zł.
d) wykonanie ław . . . . .	<u>270 zł.</u>

Razem koszt wykonania jednego km. drogi z klinkieru wynosi (bez robót ziemnych, podsypki piaskowej, odwodnienia, obiektów drogowych i różnych) . . . . . 61110 zł.

Poza budową uwzględnić należy koszty konserwacji jezdni klinkierowej i szabrowej. Pomiaru ruchu, przeprowadzone w 1930 r., wykazały, że na drodze państwowej Nr. 9 w powiecie konstantynowskim na dobę przechodzi:

	Srednia z 54 miejsc po- miaru	Na odcinku naj- bardziej ruchli- wym. Srednia
Wozów próżnych jednokonných	54	156
„ „ dwukonných .	108	334
„ ładowných jednokonných	24	57
„ „ w dwa i więcej koni	60	131
Samochodów osobowých . . .	25	27
„ ciężarowých . . . . .	8	7
Autobusów . . . . .	39	39

Ogólnie ruch samochodowy w porze letniej jest największy, droga państwowa Nr. 9 (Warszawa — Lwów) stanowi połączenie północnej części państwa z ważnymi ośrodkami handlowymi, z Rumunją oraz ze wschodniomałopolskimi uzdrowiskami. W warunkach powyższych jak wykazało doświadczenie szabrowka trwać może najwyżej trzy lata, poczem mimo najstaranniejszej konserwacji staje się bardzo uciążliwą dla jazdy.

W pierwszym roku konserwacji należy zużyć dla utrzymania szabrowki około 20 m<sup>3</sup> tłucznia, w drugim 50 m<sup>3</sup> i w trzecim 400 m<sup>3</sup> tłucznia, koszt tych robót wyniesie.

*I rok:*

- a) koszt tłucznia 31 zł./m<sup>2</sup> — 20 m<sup>3</sup> — 620 zł.
- b) rozsypanie tłucznia, zamiałowanie.  
zoscakardowanie w kratkę i t. p. . 60 zł. 680 zł.

*II rok:*

- a) koszt 50 m<sup>3</sup> tłucznia po 31 zł./m<sup>3</sup> — 1550 zł.
- b) rozsypanie tłucznia, zamiałowanie,  
ubicie, zoscakardowanie i t. p. . 150 zł. 1700 zł.

*III rok:*

- a) koszt tłucznia 400 m<sup>3</sup> po 31 zł./m<sup>3</sup> — 12400 zł.
- b) uwałowanie wraz z kosztem obsługi  
walca, oscakardowaniem jezdni, zamiałowaniem, dowozem wody i t. p. . 1870 zł. 14270 zł.

Zatem koszt utrzymania jezdni tłuczniowej w ciągu trzy-letniego okresu wynosi:

$$680 \text{ zł.} + 1700 \text{ zł.} + 14270 \text{ zł.} = 16650 \text{ zł.}$$

(dane te są średnie dla całego odcinka — na niektórych ruchliwych kilometrach renowację trzebaby było zasadniczo przeprowadzać co roku).

Koszt utrzymania jezdni klinkierowej wynosi rocznie za 1 m<sup>2</sup>:

koszt klinkieru	0,204 zł.
„ brukarzy	0,013 zł.
zwózka klinkieru	0,015 zł.
piasek . . .	0,100 zł.
Razem . . .	<u>0,328 zł.</u>

Zatem roczny koszt utrzymania jednego km. jezdni klinkierowej o 5 m szerokości wynosi:

$$0,328 \cdot 5 \cdot 1000 = 1640 \text{ zł.}$$

Zestawiamy teraz koszt utrzymania jezdni szabrowej i klinkierowej w okresie 25 lat.

a) utrzymanie jezdni szabrowej:

$$16650 \times 8 + 680 = 135880 \text{ zł.}$$

b) utrzymanie jezdni klinkierowej:

$$1640 \text{ zł.} \times 25 = 41000 \text{ zł.}$$

Konserwację jezdni klinkierowych przeprowadzano zasadniczo do czasu wybuchu wojny światowej, następnie zaś remontu dokonywano tylko sporadycznie przy minimalnym wkładzie kapitału. Mimo tego powstał materiał klinkierowy stary zdatny do przebrukowania w ilościach z jednego km. jezdni klinkierowej (średnio):

a) całego klinkieru 65000 sztuk.

b) połówek 150 m<sup>2</sup>.

c) ćwiartek zdatnych do brukowania 75 m<sup>3</sup>.

d) gruzu 100 m<sup>3</sup>.

Wartość pozostałego klinkieru i gruzu w/g cen obecnych wynosi (przy założeniu zwózki na 10 km.):

a) całego klinkieru (klinkier mniejszych wymiarów — 152 zł./tysiąc wraz ze zwózką)	. . . . .	9880 zł.
b) połówek 150 m <sup>2</sup> po 50 zł./m <sup>2</sup>	. . . . .	7500 zł.
c) ćwiartek 75 m <sup>3</sup> po 50 zł./m <sup>3</sup>	. . . . .	3000 zł.
d) gruzu 100 m <sup>3</sup> po 25 zł./m <sup>3</sup>	. . . . .	2500 zł.
Razem . . . . .	. . . . .	<u>22880 zł.</u>

Z materiału tego przy minimalnych stosunkowo wkładach (średnio 9500 zł.) na jeden km. wykonane zostały bruki, któ-



re, o ile sytuacja gospodarcza na to pozwoli przy należytej konserwacji, trwać będą lata. Stary klinkier grupowano odcinkami w ten sposób, iż oddzielnie układano bruk z całego klinkieru i dziewiątek ( $\frac{3}{4}$ ), oddzielnie z połówek i mozaiki. Z powodu braku środków finansowych nie można było ułożyć tego klinkieru na trwałem podłożu — pod bruk stosowano piasek, konieczny mimo istnienia starej warstwy ze względu na zanieczyszczenie jej, oraz wyrównanie profilu poprzecznego i podłużnego.

Reasumując powyższe ustalić możemy wielkość wkładów gotówkowych na budowę i utrzymanie jezdni klinkierowych i szabrowych. Wobec tego, iż jezdnię szabrową renowować musimy co trzy lata i że koszt konserwacji szabrowki w ciągu 25 lat wynosi 133880 zł. (bez kosztów wspólnych dla bruków klinkierowych i szabrowek — odwodnienie, pobocza, mosty i przepusty etc.) otrzymamy:

1) koszt budowy jezdni szabrowej bez obiektów drogowych, robót ziemnych, odwodnienia . . .	30170 zł.
2) koszty konserwacji w ciągu 25 lat . . .	133880 zł.
Razem . . .	<u>164050 zł.</u>
1) koszt budowy jezdni klinkierowej bez obiektów drogowych, robót ziemnych, odwodnienia etc. . .	61110 zł.
2) koszty konserwacji w ciągu 25 lat . . .	41000 zł.
Razem . . .	<u>102110 zł.</u>

Ale ta rzucająca się w oczy oszczędność to jeszcze nie wszystko: przy szabrowkach zapisaliśmy na konto winien sumę 164050 zł., na rachunku ma nic prawie zapisać nie można, przy klinkierze po stronie ma należy zapisać sumę 22280 zł., co zmniejsza włożony kapitał do sumy 89830 zł., zatem oszczędność roczna na jednym km. wynosi: [164050 — 89830] zł. : 25 = 2817 zł., co wobec średniej rocznej wydatków na drogi państwowe na jeden km. w 1928 r. — 1780 zł. jest sumą niezmiernie poważną. Wzmagający się ruch samochodowy przyczyni się do tego, iż porównanie to stawać się będzie z roku na rok coraz bardziej drastyczniejsze. Zapewne, iż porównanie klinkier—szabrowka jest samo przez się w związku z trwałością jezdni klinkierowych i szybkim psuciem się szabrowek nieumocnionych niewspółmiernem, jednakże uplastycznia może ono najbardziej dobitnie wartość tego materiału i jego taniść.

Koszt jednokrotnego smołowania wynosi 7000 — 8000 zł. na kilometr, ponieważ zaś w danych warunkach przeprowadzać trzebaby było smołowanie rok rocznie, porównanie z klinkierem staje się niemniej wyraźnem. Porównanie jezdni klinkierowej z dzikiem brukiem względnie z kociami łbami ze względu na daleki transport i cenę 1 m<sup>3</sup> kamienia, oraz ze względu na wady tych bruków w porównaniu z klinkierem wyszłoby na niekorzyść tych pierwszych—być może, iż w okolicach, posiadających kamień na miejscu, droższym okazałby się bruk klinkierowy, jednakże stosowanie kocich łbów względnie dzikiego bruku na ważnej arterji komunikacyjnej byłoby anachronizmem chociażby dla tego, że bruki te nie są przystosowane dla przedkiego ruchu samochodów.

Porównam obecnie koszt bruku z rzędowej kostki granitowej z kosztem bruku klinkierowego: w porównaniu tem ważnem dla nas będzie koszt materiału i koszt brukowania (inne koszty jednakowe).

I. Bruk kostki rzędowej granitowej.

a) materiał na 1 m <sup>2</sup> wraz z dowozem	
na 10 km, transportem kolejowym . . . . .	46 zł. 70 gr.
b) brukowanie . . . . .	0 zł. 80 gr.
	<hr/>
Razem . . . . .	47 zł. 50 gr.

II. Bruk z klinkieru

a) materiał na 1 m <sup>2</sup> wraz z dowozem	
na 10 km . . . . .	10 zł. 97 gr.
b) brukowanie . . . . .	0 zł. 65 gr.
	<hr/>
Razem . . . . .	11 zł. 62 gr.

Uwzględniając powyższe śmiem twierdzić, że znając warunki w jakich znajdują się powiaty hrubieszowski, krasnostawski, lubelski, tomaszowski i zamojski — jednym materiałem do budowy dróg (w wymienionych powiatach) w nowoczesnem znaczeniu tego słowa jest klinkier.

Nie wdając się w ocenę jezdni betonowych i asfaltowych w porównaniu do jezdni klinkierowych zaznaczę tylko, iż o ile klinkier nadaje się doskonale na nawierzchnię przy ruchu mieszanym, o tyle asfalt nie jest dla ruchu konnego materiałem odpowiednim, jezdnie betonowe przy ich wykonywaniu, wymagają dość długiej przerwy ruchu, wprawdzie mogą tu znaleźć

zastosowanie cementy szybkowiązące, jednakże w naszych warunkach są one jeszcze obecnie dla dróg zbyt drogie. Oczywiście już poza wymienionemi względami, w każdym poszczególnym wypadku należy wziąć pod uwagę miejscowe warunki w jakich znajduje się droga, jak również cenę różnych materiałów, które wobec taniości dostawy w pewnych warunkach mogą się opłacać przy budowie względnie konserwacji dróg. Zauważyć jednakże wypada, że wszędzie tam, gdzie materiałów kamiennych brak na miejscu, a jest nadająca się na klinkier glina — klinkier będzie zawsze najtańszym i najbardziej odpowiednim materiałem dla celów drogowych. Bruki klinkierowe, jak twierdzą niektórzy mają tę wadę, iż jezdnia nie jest tak idealnie gładką i równą, jak to ma miejsce np. przy jezdni asfaltowej, o ile jednak wziąć pod uwagę, iż nawierzchnia asfaltowa jest śliską i, że przy budowie zarówno jak i konserwacji dróg ważnem jest także bezpieczeństwo ruchu zarzut ten staje się raczej plusem na korzyść bruków klinkierowych tembardziej, iż jezdnia klinkierowa dobrze wykonana na podkładzie z szabrowki daje powierzchnię bardzo równą i nieśliską.

Obecnie przejdę do naszkicowania kilku uwag, jakie się nasuwają przy wykonywaniu bruków z klinkieru.

Układanie nawierzchni klinkierowych sposobem amerykańskim zostało opisane w Nr. 56 Wiadomości Drogowych w artykule kol. Maciejewicza; na terenie powiatu krasnostawskiego zastosowano tenże sam sposób, układano jednakże klinkier nie napłask, a na kant, ilość klinkieru w danym wypadku jest nieco większa, również więcej wychodzi asfaltu na zalewanie szwów klinkierowych. Nie chcąc powtarzać danych z wykonania nawierzchni w powiecie lubelskim podam tylko te szczegóły, które mogą sposób układania systemem amerykańskim nieco wszechstronniej objaśnić.

Między układaniem klinkieru sposobem amerykańskim i brukowaniem zwykłym zachodzą poważne różnice, przemawiające na korzyść tego pierwszego: przy układaniu klinkieru na podłożu dostatecznie elastycznym, ale ubitem i równem warunki pracy poszczególnych elementów - sztuk klinkieru są, biorąc także pod uwagę geometrycznie prawidłową formę klinkieru jednakowe — każdy element bruku ułożony jest tak, iż zarówno teoretycznie jako też i praktycznie spoczywa na równem idealnie podłożu, podparty równomiernie na całej swej po-

wierzchni; natomiast bruk z klinkieru jest trudniejszym do wykonania: przy dopasowywaniu klinkieru młotkiem brukarskim, podgarnianiu piasku „dla osadzenia” wytwarzają się mimo woli brukarza pod spodem klinkieru puste przestrzenie, a koła samochodów względnie wozów przez nacisk powodują osiadanie nierównomierne, co w rezultacie może być przyczyną szybkiego wytwarzania się dołków w bruku klinkierowym. Przy układaniu klinkieru sposobem amerykańskim należy zwracać baczna uwagę na wygładzanie podłoża fundamentu — jakim jest zwykle w naszych warunkach szabrowka. Przez długie lata konserwowane szabrowki były normalnie w ten sposób, iż rozsypano na nie równomiernie szaber, zwykle według szablonu (przy renowacji) o jednakowej grubości warstwy na całym konserwowanym odcinku, jednakże wobec częstokroć różnych warunków podglebia, dokładniejszego bardziej lub mniej równomiernego uwałowania, różnorodnej jakości materiału przy zastosowaniu wapniaka, powiedzmy na danym kilometrze tworzą się w jednych miejscach szybciej w innych wolniej wyboje; ponieważ zaś konserwacja wykonywana była ze względu na środki finansowe niezawsze w porę, więc przy rozsypaniu szabru w/g. szablonu przy parokrotnej renowacji bez użycia niwelatora wytworzyła się falistość jezdni w przekroju podłużnym. Otóż dla uniknięcia niemiłego zjawiska podrzucania samochodu należy bezwzględnie przed przystąpieniem do układania klinkieru zdjąć dokładny profil podłużny niwelatorem i zastosować się z rozsypaniem tłucznia tak, aby otrzymać profil podłużny, odpowiadający warunkom technicznemu, różnica w użyciu szabru będzie niewielka — efekt zaś znaczny. Na wyrównaniem w ten sposób i uwałowaniem podłożu należy rozsypanie piasek grubości 5 cm. Wahania w grubości warstwy elastycznej nie mogą być wielkie z jednej strony liczyć się należy z faktem, iż uwałowany klinkier zagłębia się w piasek, z drugiej znów w razie dania większej grubości piasku mijamy się zasadniczo z założeniem naszym i stawiamy klinkier w odmiennych warunkach pracy: podłożu, a na nim warstwa elastyczna, założenie to będzie słuszne tylko w tym wypadku, o ile warstwa piasku nie będzie zbyt wielką. Jako najodpowiedniejszą grubość warstwy elastycznej należy przyjąć 5 cm., z tem, że dolna granica nigdy nie powinna być mniejsza od 4 — 5cm,

górna zaś większa od 7 cm. Przy wałowaniu klinkieru warstwa elastyczna (piasek) ulega kompresji, część piasku wciska się w spoiny i może się zdarzyć, iż jeżeli nie zachować granicy dolnej 4 — 5 cm., klinkier oprze się bezpośrednio o twarde podłoże, co może wywołać następnie pod działaniem ciężaru walca łatwe pęknięcie klinkieru — przynosi to szkodę materialną, niemniej jednak daje także złudzenie nazewnątrz, iż klinkier jest zły nieodpowiedni, różni „specjaliści”, nie mający z techniką nic wspólnego nie omieszkują wykorzystać okazji, by depularyzować wartość materiału, oczywiście nie zdając sobie sprawy z istotnej przyczyny pęknięcia pojedynczych sztuk klinkieru. Mimo dokładnego wykonania podłoża może się zdarzyć, iż przy wałowaniu klinkieru wystąpią pęknięcia pojedynczych sztuk — w tych miejscach gdzie podłoże mimo najstaranniejszego wykonania wykaże pewną nierówność, względnie znajdzie się kamień pod spodem w warstwie elastycznej, ilość pęknięć dochodziła przy układaniu na kant do 1%. Przy usuwaniu pękniętego klinkieru nie należy być zbyt przeczulonym i usuwać zasadniczo tylko te sztuki, które wykażą pęknięcia nierównomierne: sztuk pękniętych pojedynczo napoprzek nie ma potrzeby wymieniać, natomiast sztuki klinkieru nadmiążdżonego z pęknięciami wichrowatemi, z pęknięciami wzdłuż klinkieru oraz przy odłupaniu kawałków z boku — należy bezwzględnie wymieniać. Odnośnie warstwy elastycznej należałoby wskazać, iż musi być ona dostatecznie uwałowana lekkim walcem betonowym (Wiadomości Drogowe Nr. 56), dostatecznie poprzednio zwilżona.

Zasadniczo szwy między klinkierem winny być zalane asfaltem względnie zaprawą cementową. Wykonanie szwów z asfaltu względnie zaprawy cementowej przedłuża okres trwania bruku klinkierowego z następujących względów: 1<sup>o</sup> daje gwarancję, iż woda na jezdni spłynie po powierzchni, nie przedostając się, praktycznie ujmując do warstwy elastycznej (piasku), a przez to nie nastąpią deformacje bruku, jego osiadanie oparcie się o podłoże i pęknięcie; 2<sup>o</sup> szwy wypełnione asfaltem względnie zaprawą cementową nie podlegają w przeciwieństwie do szwów wypełnionych piaskiem zjawisku wysssania, co w następstwie powoduje przechylenie się klinkieru i sprzyja tworzeniu się wybojów.

W powiecie krasnostawskim wykonano w 1928 r. bruk ze starego klinkieru (kawałków) na zaprawie cementowej—bruk ten trzyma się dobrze.

W 1931 r. wykonano bruk klinkierowy z zalewaniem szwów asfaltem z Państwowej Wytwórni Olejów Mineralnych-Polmin. Cechy tego asfaltu są następujące (w/g. badań 3 wagonów asfaltu przez Drogowy Instytut Badawczy przy Politechnice Warszawskiej): Ciężar właściwy  $> 1,00$ , punkt mięknięcia w/g. Kraemer — Sarnov'a  $32,5^{\circ} \text{C} - 34,5^{\circ} \text{C}$ , penetracja w  $25^{\circ} \text{C} - 115^{\circ} - 120^{\circ}$ , ciągliwość w  $25^{\circ} \text{C} - 89 - 103 \text{ cm}$ , odparowalność w  $163^{\circ} \text{C} / 5 \text{ godz.} - 0,01 - 0,013\%$ , punkt mięknięcia po wygrzaniu w/g k. s.  $35,5^{\circ} - 36,5^{\circ}$ , penetracja po wygrzaniu  $81 - 86\%$  pierwotnej, ciągliwość po wygrzaniu,  $83 - 101 \text{ cm}$ , rozpuszczalność w  $\text{CS}_2$   $98,4 - 98,8\%$ , parafina  $4,83 - 5,00\%$ .

Przy zalewaniu szwów asfaltem koniecznym jest, aby klinkier był suchy, możliwie ciepły, stąd konieczność wykonywania robót w ciepłej i suchej porze roku, okres od drugiej połowy maja do połowy sierpnia względnie do końca sierpnia wydaje się najodpowiedniejszym. W pow. krasnostawskim ze względu na późne asygnowanie odnośnych kredytów zaczęto roboty w sierpniu, długotrwały okres deszczów uniemożliwił zaasfaltowanie całego wykonywanego odcinka — z konieczności trzeba było "nasycać" szwy piaskiem. Nasycanie takie odbywa się w sposób następujący: po uwałowaniu klinkieru wzdłuż i pod kątem  $45^{\circ}$  posypywano nawierzchnię piaskiem, poczem miotłami wgarniano piasek do szwów, następnie rozrzedzony wodą piasek (płynny) rozgarnywano graczami i czynność tę powtarzano dopóty dopóki szwy się dostatecznie nie nasyciły, następnie po pozostałej na wierzchu warstwie piasku puszczało lekki walec benzynowy wagi 4 tonny — ilość przejść dwa razy.

Przy zalewaniu szwów asfaltem należy zwracać baczną uwagę na to, aby klinkier był czystym, zatem starannie należy oczyścić spoiny miotłami i szczotkami. Stosowanie kubków z dziobkami jest nieco niedogodne: naczynia bowiem mają objętość  $3 - 4$  litrów, przy rozlewaniu asfaltu na początku, gdy kubek jest ciężki powtarza się zawsze to samo zjawisko—rozlewania sporej ilości asfaltu miast w spoiny po powierzchni bruku, następnie przy wietrznej pogodzie u wylotu dziobka tworzy się wachlarz, powodujący rozpryskiwanie, a zatem i stratę

asfaltu, niedogodność tę da się usunąć przez zastosowanie naczyń nie z dziobkiem, a z lejkiem formy walca dość dużej średnicy, wychodzący strumień asfaltu nie będzie podlegać naskutek swojej zwartości i określonej stałej objętości działaniu wiatru, oraz robotnik łatwiej będzie zalewał szwy.

Przy zalewaniu szwów asfaltem winien być, jak wyżej wspomniałem wyzyskany okres roku najbardziej suchy i ciepły — przyjętym jest przy robotach asfaltowych uważać, iż w naszych warunkach klimatycznych okres ten wynosi nie więcej jak dni 90. Chcąc ten okres robót należycie wyzyskać winniśmy roboty starannie zorganizować: należy zatem klinkier zwieźć na drogę w zimie, piasek zaś możliwie na dni kilka przed rozpoczęciem budowy—w zimie względnie też na jesieni roku poprzedniego przygotować szaber do wyrównania podłoża. Wykonywanie w zimie zwózki materiałów ma zasadnicze znaczenie ze względu na koszt wykonywanych robót (robocizna tańsza w zimie). Obecnie rozpatrzmy w ciągu jakiego okresu czasu wykonać będzie można roboty na przestrzeni jednego kilometra. Aby mieć gwarancję należytego wykonania robót należy osobiście sprawdzić profil drogi wyznaczyć niwelatorem wysokość do jakiej powinien być sypany szaber w poszczególnych punktach drogi, uwałować i wyrównać szabrowkę na przestrzeni niemniej niż 500 m. Partja „układaczy klinkieru” składać się winna z 2 ludzi do rozgarniania piasku i wałowania piasku,

z 5 ludzi do układania klinkieru i 3 do podnoszenia klinkieru,

z 2 ludzi do podbijania ław klinkierowych,

z 4 ludzi do wykonywania poboczy, oczyszczania rowów i wykonywania sączków,

z 1 człowieka do oczyszczania szwów klinkierowych i powierzchni.

Partja taka może wykonać dziennie 200 m<sup>2</sup> bruku, co przy szerokości drogi 5 m. daje 40 m. b, zatem dwie takie partje mogą ułożyć 1000 m. b. klinkieru w ciągu 12—13 dni, czyli doliczając 5 dni na deszcz i święta jeden km. może być wykonany w ciągu 17—18 dni. W tym samym czasie winny być zalane spiny bruku. Ponieważ jeden człowiek zalać może dziennie 30 m.<sup>2</sup>, zatem do zalania 1000 m. przy 5 m. szerokości potrzeba 167 ludzi, przy jednym kotle 1500 l. pojemności może

pracować 7—8 zalewaczy pozatem w skład takiej partji wien wchodzić jeden człowiek do podgrzewania piasku (względnie mączki np. z wapieni) oraz jeden do rąbania drzewa, wrzucania asfaltu do kotła i podtrzymywania ognia. Do zalania zatem 5000 m<sup>2</sup>. potrzeba „zalewaczy„ dziennie  $\frac{167}{12} \approx 14$ , co przy 7—8 ludziach przy jednym kotle daje konieczność ustawienia dwóch kotłów. Ogólny zatem skład robotników do wykonania 1 km. nawierzchni klinkierowej sposobem amerykańskim z zalewaniem szwów asfaltem (poza wyrównaniem podkładu) wyniesie (dziennie):

I Partja układaczy klinkieru 30 ludzi.

II Partja zalewaczy szwów 20 ludzi.

## PRZEGLĄD CZASOPISM TECHNICZNYCH.

(Maj 1932).

### I. Zagadnienia finansowe, ekonomiczne i organizacyjne gospodarki drogowej.

1. Die Strasse. Nr. 10. — 25 maja 1932 r. Inż. R. Schmidt. *Budowa dróg i przewóz towarów.* (4 str.).

Autor krytykuje ustawy, wydane w Niemczech pod presją przedstawicieli kolejnictwa, obawiającego się rozwijającej się konkurencji ruchu samochodowego. Ostatnio ogłoszone taryfy minimalne, poniżej których samochodom ciężarowym pobierać opłat nie wolno, zabija zupełnie rozwijający się przemysł automobilowy.

K R A J	Na 10.000 kl. kwadratow.		Na 100.000 mieszkańców	
	kolei kilom.	ilość samoch. cięż.	klm. kol.	samoch. cięż.
Belgia . . . . .	3.666	18.333	146	733
Anglja . . . . .	1.688	15.103	90	812
Szwajcarja . . . . .	1.463	3.902	150	400
Niemcy . . . . .	1.255	3.425	94	255
Holandja . . . . .	1.176	12.647	57	614
Danja . . . . .	1.162	6.976	143	858
Czechosłowacja . . . . .	1.000	928	104	96
Francja . . . . .	961	7.459	129	1.002
Austrja . . . . .	843	1.566	108	200
Włochy . . . . .	677	2.065	55	169
St. Zj. A. Półn. . . . .	512	4.434	379	3.248



R. Szmidt zwraca jednak uwagę na to, że kapitał inwestowany w drogi samochody, garaże i t. p. wynosi z górą 19 miliardów mar.

Rozwój kolei może postępować równoległe z samochodami i bez tak drakańskich w stosunku do tych ostatnich środków.

Należy się liczyć z następującymi danymi statystycznymi: (str. 678)

(K. F.)

2. Der Strassenbau und Strassenunterhaltung Nr. 10. Inż. K a y s e r (Eifel). *Zapotrzebowanie rąk roboczych przy budowie dróg* (3½ str. + 7 tabl.).

Ogólnie biorąc jest to zjawiskiem stałym, że zawsze przecenia się, zdaniem autora, ilość bezrobotnych, jaką można zatrudnić przy budowie dróg gdy tymczasem powinny być ustalone zgóry tego rodzaju normy, aby przy dzisiejszych niewysokich kredytach, przeznaczonych na budowę dróg, nie spotkać się ze zjawiskiem ze wszech miar niepożądanem, jakim jest rozpoczęcie, lecz niedokończenie budowy. Według obliczeń autora, robocizna stanowi około 40% kosztów budowy drogi.

W artykule znajdujemy szczegółowo przeprowadzone obrachunki robocizny i materiałów, wyjęte z wykonanych dróg i zestawione systematycznie w 7 tablicach. Z ciekawych danych zacytujemy, że przy całkowitym koszcie budowy drogi (nad Renem) 3,6 milj. zł. sporządzenie projektu wyniosło 1,82%, koszt 1 km 121000 zł. zużyto 1151000 godzin pracy z czego 6% na roboty wstępne. W stosunku do ułożonych 100 m<sup>3</sup> tłucznia grubszego i drobniejszego zużyto 133,7 godz. robotnika, 14,9 godz. robót wstępnych, 17,4 godz. rob. przy walcach, 31,5 godz. mechanika, 2,95 godz. furmana i 5,9 godz. konia.

Obliczając inaczej, autor podaje, że 1 m b. drogi kosztował 40 godzin robotnika, i że całkowita robocizna wyniosła 38% budżetu budowy drogi.

(St. Kr.)

3. Das Strassenwesen Nr. 6. Inż. A. S i g h a r t n e r (Line). *Nowy ustrój władz dla autonomicznych dróg w Austrii* (3½ str.).

Autor podaje krytycznym uwagom nowe przepisy ustalone dla administracji drogowej w Austrii, przyczem uważa za najwłaściwszy rozdział kredytów dla utrzymania dróg według następującego klucza

Personel	37,8%
Materiały	56,5
Maszyny	2,7
Wywłaszczenia	1,4
Nieprzewidziane	1,6

Razem 100,0%

przyczem pod personelem rozumie niższą nie pragmatyzowaną służbę drogową.

(St. Kr.)

## II. Doświadczalnictwo drogowe.

1. „Cement“, z czerwca 1932, T a d e u s z Z a r o s ł y, Kraków. *Kwarcyt Zagański jako kruszywo do betonu.*

Autor, zajmujący się badaniami petrograficznymi składników betonu rozmaitego pochodzenia w Zakładzie mineralogii i Petrografii Akademii Gór-

niczniej w Krakowie — poddał badaniu kruszywo z kwarcytu pochodzącego z państwowego kamieniołomu w Zagrańsku gdzie występują pokłady piaskowca i kwarcytu naprzemianległe z łupkami ilastymi. Zauważono przytem, że ilość czworostianów maleje ze zmniejszeniem się średnicy ziarna, natomiast ilość płytek wzrasta; największą ilość słupów trójbocznych i piramid zawierają ziarna o średnicy 10 — 5 mm. Próby wytrzymałości betonu o kruszywie kwarcytowym wykazały, że na zniszczenie połowy próbki potrzebne było 250 — 300 uderzeń ciężaru 7 kg., zaopatrzonego w stalowe hacele, wtedy gdy przy kruszywie ze żwiru wiślanego wystarczyło 8 — 120 uderzeń, skąd autor wnioskuje, że kwarcyt zagnański nadaje się dobrze, jako kruszywo do betonu tak w budownictwie, jak i przy drogach betonowych. (K. K.)

2. Genie Civil Nr. 21, 1932 Inż. Delpeyroux. *Wpływ opon na zniszczenie nawierzchni drogowych* (6 str. + 6 rys.).

Obfite badania przeprowadzało laboratorium prof. Ariano w Medjolanie. Na podstawie przeprowadzonych przez niego eksperymentów ustawodawstwo włoskie w 1927 r. zrównało pod względem podatkowym opony pneumatyczne z półpneumatycznymi (t. j. wykonanymi z masywnej gumy, ale zawierające pomiędzy oponą i kołem warstwę powietrza).

Amerykanie poczynając od 1921 r. przeprowadzali obserwacje na nawierzchniach drogi, badając zapomocą specjalnych przyrządów, wkładanych w nawierzchnię jezdni, ciśnienie przejeżdżającego koła. Badania te dały mało ścisłe wyniki.

W 1922 roku Quervin zaczął przeprowadzać bardzo szczegółowe badania w Zurichu. zapomocą sejsmografu studjując wpływy przejeżdżających wehikułów w kierunku pionowym, równoległym i prostopadłym do ruchu, jak również i stopień zużywania się jezdni, przyczem do swych studjów używał wozu o jednej i tej samej wadze i o jednej i tej samej szybkości. Okazało się, że jeżeli przyjąć zużycie jezdni przy pneumatykach jako 1. to przy półpneumatykach wynosi ono 3,3 a przy masywnych gumach 9,7.

Bardzo szkodliwem dla nawierzchni są zawsze obręcze metalowe na kołach jak również i masywne gumy przy szybkości po nad 15 kilom. na godzinę.

W 1926 rozpoczęto doświadczenie w Brunswiku, badając również zużycie się drogi i wpływ akceleracji, hamulców i t. d.

W Niemczech ustawa z 15 lipca 1930 roku wprowadziła całkowity zakaz używania na samochodach nie pneumatycznych opon, poczynając od 1 kwietnia 1935 roku.

Szczegółowe badania przeprowadzał też i prof. Schenk w Berlinie.

Tak te badania, jak i wspomniane już brunswickie dokonywane przez inżyn. Beckera i Neumanna w ciągu 14 miesięcy, poczynając od 1925 r. na rozmaitych nawierzchniach oraz przy stosowaniu rozmaitych szybkości jazdy wozów o różnej wadze doprowadzają do wniosku, że trwałe nawierzchnie (asfalt, beton, bruk kamienny) wytrzymują jednakowo wszystkie trzy rodzaje opon—pneumatyki, półpneumatyki i masywne. Jedynie tylko bardzo szkodliwy wpływ wywierają obręcze metalowe.

Na nawierzchnię półtrwałą (makadam) najmniej wpływu wywierają

pneumatyki, masywne zaś opony powodują wydatki utrzymania drogi od 2 do 8 razy wyższe. Metalowe obręcze powodują niepowetowane wprost szkody.

Referent podaje rezultaty tych doświadczeń w szczegółowo zestawionym wykresie graficznym.

Eksperymenty przeprowadzane w Medjolanie w 1928 r. wykazały również wyjątkowo szkodliwe działanie metalowych obręczy, które kruszą nawierzchnię, doprowadzają ją do zupełnego zniszczenia.

Przy wszelkich próbach dotychczas nie stosowano naogół szybkości większej od 45 km na godzinę, a trzeba by było jednak brać pod uwagę zgodnie z faktycznym stanem rzeczy na drogach publicznych dużo większe szybkości.

Naogół dałoby się powiedzieć, że pneumatyczne opony nie są szkodliwe aż do szybkości 60 km na godzinę. — półpneumatyczne — 35. a masywne — 25. Przy oponach masywnych należy brać pod uwagę, że (inaczej niż to ma miejsce przy pneumatykach) w miarę ścierania się gumy opona staje się coraz to bardziej szkodliwą dla drogi.

Półpneumatyczne opony nie dają możności rozwijać szybkości większej nad 40 km, a w tych granicach nie są one bardziej szkodliwymi od pneumatycznych opon.

(K. F.)

### III. Maszyny drogowe.

1. Le Constructeur de ciment arme Maj 1932. *Nowoczesne mieszadła mechaniczne.* (1 rys. + 3 fot.).

Artykuł opisuje kilka mieszadeł przewoźnych pracujących na popędzie mechanicznym, a więc bądź elektrycznym, bądź też benzynowym.

Opis zawiera szczegółowe dane o nowym systemie mieszania (malaxage), polegającym na nadawaniu ruchu mieszającego w rozmaitych kierunkach. Ruch mieszających żeber jest mimośrodowym.

(K. F.)

### IV. Ogólne warunki techniczne projektowania i budowy dróg.

1. Strassenbau und Strassenunterhaltung Nr. 10. Dr Inż. Reufert (Duesseldorf). *Szwajcarska tranzytowa sieć drogowa* (1½ str.).

W uzupełnieniu wiadomości w temże czasopiśmie o niemieckiej (1932, Nr. 9) i austriackiej (1932, Nr. 13) autor podaje zasadnicze warunki techniczne budowy szwajcarskiej sieci dróg tranzytowych. Jako zasadę przyjęto drogę 4 torową i szerokość drogi B w metrach przyjęto  $B = wn + 1$  gdzie n ilość torów,  $\varpi$  szerokość jednego toru (2,50 m), a 1 m dodano dla cyklistów, Przy 2 torach dla cyklistów dodaje się 1,50 m. Jeśli się przewiduje ruch pieszy dodaje się 1,50 dla jednej osoby i 2,25 m dla większej ilości osób. W razie konieczności można przewidzieć ruch dla cyklistów i pieszych tylko jednostronny w stosunku do jezdni. W artykule są podane wyczerpująco szczegóły techniczne, dotyczące się trasowania drogi w profilu podłużnym i poprzecznym, krzywizny, spadki i wzniosy i t. p. (St. Kr.)

## VIII. Drogi klinkierowe.

1. *Der Strassenbau Nr. 10. Dr In z, Haller. Postępy w budowie dróg w Ameryce.* (2 $\frac{1}{2}$  str.).

Autor daje sprawozdanie z ostatniego dorocznego zjazdu Inżynierów Drogowych w Ameryce Półn., omawiając techniczne zdobycze przy budowie każdego rodzaju typu nawierzchni. Szerzej omówione są drogi klinkierowe. Dotychczas drogi klinkierowe układano na wszelkich podłożach, przytem przy ciężkim ruchu dawano na podłoże chudy beton, jako odporniejszy na zmiany temperatury i wilgoć. Przy gorszych warunkach terenowych kładzie się tłuszczy beton. Ostatnio w Stanach Zjedn. Am. Półn, ulice mają chudy beton, natomiast na drogach wszędzie prawie dają tłusty beton, co się tłumaczy tem, że w miastach są daleko lepsze warunki odwadniające. W ostatnich czasach podłoże betonowe pod nawierzchnię klinkierową zaopatruje się w szwy dylatacyjne.

W przeciwieństwie do dawniejszych czasów obecnie poduszka z piasku kładzie się nie grubiej, niż na 2 cm., a gdzie to jest gospodarczo możliwem zamiast piasku dają szlakę drobno tłuczoną.

W ostatnich czasach zamiast zwykłego coraz częściej używa się bitumicznego piasku „mastix” (np. w st. Illinois wyłącznie) przyczem przy ciężkim ruchu „mastix” układają na 4 cm grubo. Dotychczasowa praktyka wykazała, iż jeszcze odpowiedniejszym od „mastix” jest wolno wiążący Cutback-asfalt.

Klinkier układa się na kant, szwy wypełnia się asfaltem, b. rzadko betonem, z wyjątkiem takich miejsc jak np. przy szynach tramwajowych, gdzie wyłącznie używa się betonu.

Asfalt do wypełnienia szwów pomiędzy cegiełkami klinkieru miesza się w 25% z piaskiem, przez co unika się roztapiania asfaltu podczas upałów.

O ile dawniej dostawa klinkieru odbywała się kolejami, o tyle ostatnio wyłącznie zapomocą pojazdów mechanicznych. Przy jednej budowie w Illinois odległość dostawy pojazdami wynosiła 160 km. Dobroć jezdni klinkierowej w wysokim stopniu zależy od starannego wykonania.

(St. Kr.)

## X. Drogi asfaltowe i smołowe.

1. *Asphalt und Teer Nr. 20. E. Schneider. Gwarancje przy budowie nawierzchni smołowych, wymagane od wykonawców* (4 str.).

Należy dotąd do kwestji najwięcej spornych i najtrudniejszych dla właściwego rozstrzygnięcia i, zdaniem autora, jeszcze minie znaczniejszy okres czasu, zanim powyższa kwestja będzie mogła być należycie uregulowaną. Oczywiście dokona tego nabyte doświadczenie pracodawców i przedsiębiorców.

Autor rozróżnia 2 wypadki 1) ciężka, 2) lekka nawierzchnia i przychodzi po dłuższej dyskusji do wniosku, że przy lekkich nawierzchniach smołowych lub asfaltowych nie można żądać żadnych gwarancji, gdyż przedsiębiorca będzie zmuszony do wykonania remontów takich uszkodzeń, które

bynajmniej nie są skutkiem jego wadliwej roboty, a nawet nic wspólnego nie mają z wykonaną przez niego robotą. Jako przykład autor podaje, że nie raz zauważono w Niemczech zupełną destrukcję lekkich nawierzchni bitumicznych pod działaniem kilkakrotnie po sobie następujących kolejno mrozach i odwilżach. (St. Kr.)

2. Das Strassenwesen Nr. 6. Dr. Suida (Wiedeń). *Zniszczenie bitumicznych emulsji drogowych w zetknięciu z kamienną nawierzchnią* (2 str.).

Jest to ocena pracy, drukowanej w Nr. Nr. 3 — 9 w czasopiśmie Asphalt und Teer (1932) przez Dr. H. Webera i Dr. H. Bechlera. Chodzi o to, że każdy gatunek kamienia dla jednej i tej samej emulsji bitumicznej i każda emulsja bitumiczna dla jednego i tego samego kamienia wykazują specyficzną własność rozpadową, przytem te wzajemne własności różnią się tak dalece, że jedno zestawienie danej emulsji bitumicznej z pewnym kamieniem może dać rezultat zupełnie dodatni, tymczasem ta sama emulsja w zetknięciu z innym rodzajem kamienia przy tych samych warunkach pracy daje nawierzchnię bardzo szybko ulegającą rozpadowi.

Autor bardzo chwali pracę, dokonaną przez Webera i Bechlera, gdyż daje ona technice drogowej nader cenne wskazówki, pozwalające uniknąć błędów, zawartych w samym założeniu planu budowy, bo nic nie pomoże najstaranniejsze wykonanie, jeżeli zestawienie niewłaściwie dobranych materiałów zawiera w sobie zasadniczy czynnik niemożliwości osiągnięcia dodatniego rezultatu. (St. Kr.)

## XI. Mosty.

1. Le Génie Civil Nr. 22. H Leppin. *Przesuwne deskowania przy budowie konstrukcji żelazobetonowych systemu Macdonalda* (2 str. + 1 rys + 2 Fot.).

Użycie stałych deskowań drewnianych stanowi znaczny koszt przy budowie większych budowli żelazobetonowych szczególnie tego rodzaju, jak silosy, filary mo towe i t. p. Przypuśćmy, że  $1 \text{ m}^3$  betonu ma stanowić ścianę  $14 \text{ cm}$ . grubą, wtedy otrzymamy z jednej strony powierzchnię  $7 \text{ m}^2$ , czyli, że odeskować trzeba  $14 \text{ m}^2$ , co wymaga  $14 \text{ m}^2$  odeskowania do czego trzeba dołączyć  $3 — 4 \text{ m}^2$  drzewa na wzmocnienia.

W tym celu dawno szukano systemu odeskowań, który by mógł być przesuwany i przez to znacznie zmniejszył ogólne koszty betonu, a jednocześnie w wysokim stopniu przyspieszył ukończenie robót. Jednym z najlepszych systemów przesuwanych deskowań jest amerykański system Macdonalda, którego opisowi jest poświęcony artykuł. Przedstawicielstwo na Europę posiada specjalnie w tym celu utworzoną s. a. z siedzibą w Bazylei. Do zalet systemu należy jeszcze, że miejsce betonowania można należycie osłonić, przez co umożliwia się robotę w zimie podczas mrozów. W ten sposób zabetonowano w Holandji (Ymuiden) silosy o średnicy  $8,00 \text{ m}$  i wysokości  $22,00 \text{ m}$  w 6 dni przy  $8^{\circ}$  mrozu. (St. Kr.)

2. Der Bauingenieur Nr 21/22. Prof. E. Probst i Inż. F. Trei-

*ber. Belki żelazobetonowe pod działaniem często powtarzających się obciążeń* (4½ str. + 4 rys. + 1 fot. + 9 wykr.).

Autorzy dają sprawozdanie z prób. dokonanych przez nich w laboratorium politechniki w Karlsruhe. Powyższe próby prowadzi się już od szeregu lat, w których wyniku ukazało się już kilka źródłowych publikacji (mehmel, Yoshida, Heim) w wyniku ogólnym autorzy dochodzą do wniosku, że jakkolwiek często powtarzające się obciążenia wywierają bez wątpienia pewien wpływ na belki żelazobetonowe, lecz że belki żelazobetonowe są mniej wrażliwe od żelaznych na ten rodzaj obciążeń, i dotychczas właściwie nie udało się wyraźnie określić tego wpływu. Dalsze prace dla oświetlenia poruszanej kwestji w toku.

(St. Kr.)

3. *Der Bauingenieur Nr. 21/22. Dr. Ing. L. Berger (Monachjum). Przebudowa mostu w Bambergu na belkowy żelazobetonowy* (6 str. + 18 rys. + 6 fot.).

Na miejsce starego (t. zw. Sophienbruecke) żelaznego kratowego (belka wspornikowa) zbudowano nowy żelazobetonowy 28,80 + 45,13 + 28,80 m. który jednocześnie należy do największych belkowych mostów w Niemczech. Przebudowa jest tem ciekawą, że w niej zastosowano b. dowcipne (pomysłu autora) urządzenia w rusztowaniach, uniezależniające betonowanie mostu od zgubnych skutków osiadania rusztowań. Wysokość 4 belek niosących 2,20 m (środek) do 3,50 m (nad filarami). System wspornikowy pozostawiono, przy czem zawieszona część znajduje się w środkowym przęśle o rozpiętości 24,00 m. Przekrój poprzeczny składa się z jezdni 9,00 m i 2 chodników po bokach po 2,25 m. Jezdnię obliczono jako belkę ciągłą na 4 oporach z wspornikami. Naprężenia dopuszczalne 60 1200 (konstr. nos.) i 70 1200 kg cm<sup>2</sup> dla momentów oporowych. Obciążenia według D I N 1075 (1930), czyli wał 24 t z bocznymi ciężarówkami 12 t i tłumem 500 kg/m<sup>2</sup>. Wszystkie te ciężary dla obliczenia jezdni i poprzeczne mnożono przez współczynnik dynamiczny 1,4, a dla belek głównych przez 1,3.

Największy moment w środku zawieszonego przęsła 586,4 tm największy moment ujemny nad filarami — 1579, 6 tm. Powyższe momenty przejęły w zawieszonym przęśle 15 ∅ 50 mm i 1 ∅ 36 mm, zaś nad filarami 26 ∅ 50 mm u góry i 4 ∅ 50 mm po dole przekroju. Siły ścinające przejęły odgięte żelaza i strzemiona 14 mm.

Ażby unicestwić działanie rozciągania betonu, dochodzące do 48 kg/cm<sup>2</sup> ułożono pod dolnem uzbrojeniem siatkę żelazną. Oprócz tego chcąc uniknąć pęknięć pomieszczono specjalne uzbrojenie 14 mm po bokach przekroju wzdłuż belek, idące głębiej od dołu i rzadniejące w kierunku osi obojętnej.

(St. Kr.)

4. *Beton und Eisen Nr. 10. Ing. K. Mautner. (Magdeburg). Doświadczenia nad ciśnieniem na odeskowanie, wywierane przez pompowany beton* (2 str. + 1 rys. + 5 wykr.).

Ponieważ pompowany beton wywiera b. silne ciśnienie na odeskowanie, a określenie tego ciśnienia drogą obliczenia ująć jest zupełnie niemożliwym z powodu zbyt wielu czynników, których wielkość rachunkowo uchwyc-

cić jest niepodobieństwem, wobec tego postanowiono określić to ciśnienie drogą doświadczalną.

W tym celu w odeskowaniu umieszczono membramę, połączoną z manometrami i wykonano betonowanie przy ściśle określonych danych, dotyczących się ilości cementu, piasku, żwiru, ilości wody i t. d.

W rezultacie otrzymano na ścianki odeskowania taką samą wielkość ciśnienia, jakie powstaje od słupa wody i tylko dotąd, dopóki trwa pompowanie betonu. Przy przerwie pompowania ciśnienie spada natychmiastowo. Oczywiście, że przy rozmaitych warunkach składu cementu, temperatury, ilości wody wielkość ciśnienia będzie także podlegało odpowiednim wahaniom.

(St. Kr.).

### XIII. Ruch na drogach, znaki drogowe i zadrzewienie dróg.

„Auto” organ Automobilklubu Polski. Czerwiec. „Trwałość samochodu”.

Trwałość wozu, t. j. przeciętny czas, po którym wóz staje się niezdatnym do użytku, ujęła statystyka w ciekawe zestawienie na podstawie obserwacji kilkuset tysięcy wozów. Ze statystyki tej wynika, że długość życia wozu wynosi średnio siedem lat. Godne uwagi jest to, że przeciętna długość życia wozu rośnie z postęпами czynionymi w dziedzinie techniki, oraz to, że samochody, produkowane wielkimi serjami, nie ustępują pod względem trwałości wozom, fabrykowanym w serjach po kilka czy też kilkanaście sztuk. Przeprowadzona obserwacja na wozach, wypuszczonych na rynek, wykazała, że ze 100,000 jednostek zbudowanych w jednym roku, znajduje się w użyciu po latach 5-ciu jeszcze 72<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, po latach 7-miu 48<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, a po latach dziewięciu jeszcze około 25<sup>0</sup>/<sub>100</sub> wozów. Spostrzeżenia te ujęto w wykres, z którego można odczytać, że średni czas trwania wozu wynosi siedem lat, t. zn., że już po siedmiu latach mniej więcej połowa wozów zostaje wycofana z obiegu. Na podstawie rozważania można więc przyjąć, że jeżeli jakiś wóz jest już w użyciu 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> lat, to wedle wszelkiego prawdopodobieństwa można go będzie używać jeszcze przez mniejwięcej 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> lat. Natomiast jeżeli wóz dożyje sędziwego wieku 12<sup>1</sup>/<sub>2</sub> lat np., to w oparciu o powyższą statystykę można przyjąć, że będzie się cieszył zdrowiem jeszcze przez jeden rok, a najwyżej przez dwa lata

(K. K.).

2. Der Strassenbau Nr. 11. M. Buelers. *Zadrzewienie dróg pod kątem widzenia potrzeb pszczelnictwa* (2 str.).

Do najpotrzebniejszych drzew autor zalicza wierzby i topole, jako posiadające najwcześniejsze kwiaty i dostarczające pszczołom surowca jedyne, jaki w tej porze roku mogą otrzymać. Następnie idą kasztan, klon i lipa. Wiąz należy do drzew zupełnie obojętnych dla pszczół, tak samo mało pszczoły ciągną korzyści z jarzębiny.

(St. Kr.)

3. Verkehrstechnik Nr. 13 1932 r. Dr. Ing. A. Speck. *Dalekobieżna komunikacja na niemieckich drogach*. (1 graf. + 4 str.).

Na podstawie szczegółowej statystyki autor opracował mapę dalekiej komunikacji na terenie całych Niemiec.

Z mapy tej wynika, że jedynie tylko przy większych miastach zaznacza się większy ruch towarowych samochodów, przewyższający 2,000 tonn dziennie. Jeszcze większy ruch, mianowicie ponad 3,500 tonn dziennie ma miejsce jedynie między miastami zagłębia Reńsko-Westfalskiego. (K. F)

## XVIII. Różne.

1. Le Génie Civil Nr. 22. Paweł Santo Rini (Ateny). *Pomiary naprężeń i temperatury wewnątrz betonu zapowocą prądów o wielkiej częstotliwości* (3 str. + 5 rys. + 1 fot.).

Dla pomiarów drogą czysto doświadczalną i bezpośrednią zmiany odkształceń i naprężenia w betonie pod wpływem skurczu betonu lub innych przyczyn wewnątrz masy betonowej istnieją dotychczas 3 metody; 1) Francuska Inż. Andrzeja Coyne, polegająca na zużytkowaniu w nowy sposób akustycznych własności drgających strun. 2) amerykańska, polegająca na pomiarach zmiany oporu elektrycznego w gilzie, zatopionej uprzednio w betonie. 3) metoda autora omawianego artykułu, polegająca na pomiarach elektrycznego kondensatora, stanowiącego składową część gilzy, którą uprzednio umieszczono w masie betonowej.

Artykuł jest poświęcony opisowi ostatniej metody wraz z podaniem uzasadnień teoretycznych i obliczeniowych przyczem omawiany artykuł jest uzupełnieniem poprzednio ogłoszonej publikacji w Beton und Eisen (1930, Nr. 22), Metoda autora robi wrażenie prostszej od poprzednich. Sam autor twierdzi, że jego metoda daje b. dokładne dane, posiadając jeszcze tę zaletę, że zmiany naprężeń mogą być przejmowane przez aparat samopiszący.

(St. Kr.)

2. Der Bauingenieur 1920. F. Schleicher (Moguncja). *Pierwsze sprawozdanie angielskiej komisji dla badania konstrukcji stalowych* (2 str. + 2 wyk.).

Jak już zaznaczaliśmy w niniejszej kronice, w Anglii powołano komisję do zbadania konstrukcji stalowych, przyczem myślą przewodnią powołania tej komisji jest przekonanie angielskich sfer technicznych, że stal, jako materiał budowlany, jest dotychczas nie wyzyskaną w sposób należyty i że drogą ścisłych badań i zmodernizowania dotychczas istniejących przepisów budowlanych można osiągnąć znaczne oszczędności w budownictwie stalowym.

Pierwszy tom sprawozdań prac tej komisji opuścił prasę drukarską i obejmuje skrzętnie opracowany materiał porównawczy przepisów wszystkich krajów, poza tem opracowano rzeczywiste dane dla obciążeń w londyńskich pomieszczeniach biurowych i pomieszczono plan dalszych prac komisji.

Dla ilustracji w jaki sposób komisja zamierza ująć swe zadanie, przytoczymy następującą ciekawą enuncjację. Jakkolwiek tegoczesny sposób projektowania zapewnia dostateczne bezpieczeństwo budowlom, jednakże jeszcze dziś nie można stosować rzeczywiście istniejących obciążeń, lub też dopuścić wyższych naprężeń dopuszczalnych, gdyż obliczenia statyczne są niekonsekwentne chociażby z tego względu, że pojęcie „obciążenie” i „naprężenie dopuszczalne” są tylko zgóry przyjętymi stałymi wielkościami wśród całego szeregu empirycznych formuł. Dla wyjaśnienia wielu zagadnień jak np. mi-



mośród obciążenia w oporach, wpływ sztywnych węzłów w narożach i momentów zamocowania i t. d. Komisja ma zamiar dokonać pomiarów na specjalnie ku temu celowi zaprojektowanej i zbudowanej 3 piętrowej budowli.

Jak z powyższego można wnosić sfery techniczne całego świata z niecierpliwością oczekują dalszych publikacji angielskiej komisji. (St. Kr.)

3. Der Bauingenieur Nr. 21/22 Dr. In z. O. Erlingha gen (Rheinhausen). *Tegoczesna stal budowlana* (4 $\frac{1}{2}$  str. + 3 rys. + 5 fot. + 1 tabl.)

Artykuł jest streszczeniem odczytu autora w V. D. I. (Berlin). w którym autor uzasadnia konieczność bliższego zapoznania się każdego inżyniera budowniczego z najnowszymi wynikami metaloznawstwa, lecz szczególnie tego działu, który dotyczy stali budowlanej, tembardziej, jeśli wziąć pod uwagę tę okoliczność, że technika idzie ogromnymi krokami naprzód. Zupełnie niedawno powstało np. pojęcie „zmęczenie” stali, które dotychczas jest mało popularnem wśród praktyków, lecz najnowsze doświadczenia niezbitcie wykazały, że z objawami „zmęczenia” praktyka inżynieryjna musi się poważnie liczyć.

Drugim faktem, stanowiącym dużą nieoczekiwaną niespodziankę, jest zachowanie się wysokowartościowej stali budowlanej przy spawaniu: okazało się, że w zupełnem przeciwieństwie do zwykłej St. 37 wysokowartościowe stale budowlane różnią się między sobą b. znacznie i wiele z nich kompletnie się nie nadaje na tworzenie zespółów spawanych. Do tego dochodzi jeszcze następująca komplikacja. Jeżeli spawaną konstrukcję z w. w. stali poddamy często powtarzającym się obciążeniom, to nader szybko czasami występuje zmęczenie stali. Według doświadczeń w laboratorium politechniki w Sztutgardzie spawana konstrukcja z w. w. stali wytrzymała naprężenie 4500 kg/cm<sup>2</sup> przy zwykłym obciążeniu, a przy często powtarzającym się obciążeniu otrzymano zaledwie 700 kg/cm<sup>2</sup>. Oprócz tego przy zwykłym obciążeniu nastąpiło tylko pęknięcie spoin, zaś przy częstych obciążeniach cały przekrój.

Reasumując swoje poglądy, autor wypowiada przekonanie, że stateczność stalowej budowli zależy od 1) dobrze opracowanego projektu, 2) konfiguracji geometrycznej budowli, 3) od tego, czy budowla została poddana obciążeniom stałym, czy też ruchomym, 4) dobroci wykonania w warsztacie i na miejscu budowy. (St. Kr.)

4. Der Bauingenieur Nr. 21/22. E. G a b e r (Karlsruhe). *Współdziałanie nitów ze spoinami przy ciśnieniu i rozciąganiu* (5 str. + 4 rys. + 4 wykresy)

Dokonano doświadczeń ze St. 37, posiadającą granicę płynności 3000 kg/cm<sup>2</sup>, zerwanie 4300 kg/cm<sup>2</sup> i ciągliwość przy rozerwaniu od 22 — 28%. Spoiny spawane elektrycznie.

Autor dochodzi do wniosku, że jeżeli jakiś rozciągany zespół zostanie poddany połowie dopuszczalnego obciążenia i powierzchnia ścinania jednego nitu zostanie w 82% powiększoną przez 4 spoiny, wtedy nośność zespołu wzrośnie o 67%. Przy rozerwaniu nit pracuje tylko połową swej wytrzymałości, a spoina w pewnych 100%. Przy tychże warunkach ciśniony zespół powiększa swą wytrzymałość o 73%, lecz nit pracuje już siłą 83% swej wy-

trzymałości. Przy rozciąganiu wyzyskuje się 57% wytrzymałości nita, przy ciśnieniu 73%.

W ten sposób okazuje się, że zespół nitowania i spawania pracuje daleko lepiej, gdy jest więcej nitów.

Długie spoiny mają zbyt duże zwiększenie naprężeń przy końcach, a więc mniejszą wytrzymałość, niż spoiny 2 razy krótsze.

Tak długo, dopóki zapomocą spoin przekrój ścinania nitów nie jest powiększony więcej, niż 2 razy, dotąd jest zapewnione zupełnie zadowalające pod względem sprężystym współdziałanie spoin i nitów.

Przy prawidłowem zaprojektowaniu spoin w stosunku do ilości nitów, wzmocnienie konstrukcji zapomocą spawania może się bardzo opłacić pod względem gospodarczym, tembardziej, że spoiny zaczynają pracować wcześniej, niż nity. (St. Kr.)

5. Bautechnik Nr. 10 1932. A. Karsten. *Materiały używane do budowy dróg* (3 str. + 6 fot. + 1 rys.).

Autor zaleca używanie betonu, kostki szlakowej wielkopiecowej, otrzymanej ze szlaki miedzianych pieców, co daje możność otrzymać prawdziwie trwałe i mocne nawierzchnie.

Natomiast powstaje on przeciwko smołowym substancjom i asfaltom, które dają nawierzchnie krótkotrwałe i prędko się wyslizgujące. (K. F.)

6. Beton und Eisen Nr. 10. Inż. Wedler (Berlin). *Uwagi nad technicznymi warunkami wykonania żelazobetonu według projektu nowych niemieckich przepisów* (1<sup>3/4</sup>).

Zasadniczą różnicę z poprzednimi przepisami z r. 1925 autor dopatruje w tem, że zupełnie w nowy sposób opracowano betonowanie pod wodą, gdyż omówiono daleko szczegółowiej warunki, w jakich okolicznościach można zastosować ten lub inny sposób betonowania. Betonowanie zapomocą przesuwanych lejków lub skrzyń dozwolone jest tylko w mało narażonych częściach budowli i przy mocnem odeskowaniu. Przy stałych (nieruchomych) lejkach (t. zw. metodą Contractor) można betonować wszelkie części budowli przy należycie szczelnem odeskowaniu. Jeden lejek może obsługiwać powierzchnię 6 × 6 m najwyżej, przy większej powierzchni — należy albo ją podzielić odeskowaniem na części, albo jednocześnie użyć większą ilość lejków.

Kontrolowanie naprężeń próbných sześcianów w dalszym ciągu stanowi główne źródło dla określania naprężeń dopuszczalnych i stanowi o terminach zdjęcia deskowań. (St. Kr.)

7. Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure (V. D. I.) Nr. 21. Prof. L. Foeppl (Monachjum). *Postępy w dziedzinie badań optycznych wytrzymałości materiałów w laboratorjach i w budowlach* (3<sup>1/2</sup> str. + 4 rys. + 2 fot.).

Znakomity i zasłużony statyk przedkłada terazniejsze zasady i przystępe drogi rozwojowe tego rodzaju badań, dających zupełnie nowe, niespodziewane i nadzwyczaj dokładne dane, dotyczące wytrzymałości materiałów. Metoda badań optycznych opiera się w zasadzie na prawie Brewstera, według

którego przezroczyste ciała stają się podwójnie przełamującymi promienie świetlne, o ile zaistnieją w nich naprężenia wewnętrzne.

Autor wyjaśnia, jak tę zasadę rozszerzono na materiały przestrzenne nieprzezroczyste, a pozatem, w jak znacznym stopniu metoda optycznych badań ułatwia zadania inżynierom szczególnie, gdy potrzeba ominąć żmudne obliczenia. (St. Kr.).

---

## SPRAWOZDANIE PREZYDJUM ZARZĄDU STOWARZYSZENIA CZŁONKÓW POLSKICH KONGRESÓW DROGOWYCH.

Na dzień 1 lipca 1932 r. Stowarzyszenie liczyło 573 członków; (do ostatniej ilości 572 przybyło wskutek opłacenia zaległej składki członkowskiej — 1); zwyczajnych 566 i wspierających 7; w tem osób fizycznych 442 i osób zbiorowych 131.

Pozostałość gotówki na dzień 1.VI. 1932 r. 23291 zł. 92 gr.  
Wpłynęło w czerwcu 1932 r. (w tem do-  
tacja z Banku Gospodarstwa Krajowego 1500 zł.) 8788 „ 25 „

Razem . . . 32080 zł. 17 gr.

Wydano w czerwcu 1932 r. . . . . 3059 zł. 50 gr.

Pozostaje na dzień 1.VII.1932 r. . . . . 29020 zł. 67 gr.

(w P. K. O. — 7591 zł. 67 gr., Polskim Banku Komunalnym 21098 zł. i u skarbnika 331 zł. 00 gr.).

Prezes (—) *M. Nestorowicz.*

Sekretarz (—) *L. Borowski.*

## SPRAWOZDANIE KASOWE KURATORJUM FUNDUSZU STYPENDJALNEGO IMIENIA PROF. M. W. NESTOROWICZA

Na dzień 1 czerwca 1932 r. fundusz stypen-  
djalny wynosił . . . . . 20800 zł. 16 gr.

W czerwcu wpłynęło . . . . . 9 „ 95 „

Na dzień 1 lipca 1932 r. fundusz wynosi 20810 zł. 11 gr.

(Książeczka wkładkowa P. K. O. Nr. 803385 na kwotę 63 zł. 75 gr., książeczka oszczędnościowa K.K.O. Nr. 8128 na kwotę 20634 zł. 73 gr. i konto czekowe P.K.O. Nr. 17212 na kwotę 111 zł. 63 gr.).

Za Kuratorjum (—) *Inż. W. Godlewski.*

(—) *Inż. L. Borowski*

---

Sprostowanie: W Nr. 63 „Wiadomości Drogowych” na str. 613 w wierszu czwartym od góry wydrukowano „Na dzień 1 marca 1932 r.” zamiast „Na dzień 1 czerwca 1932 r.”.

---

Wydawca: Zarząd Stowarzyszenia Członków polskich kongresów drogowych,  
w osobie inż. Leona Borowskiego.

---

Redaktor: inż. Leon Borowski.

---

Adres Redakcji i Administracji:  
Chałubińskiego 4, Departament VII Ministerstwa Komunikacji.

---

Druk. Józef Jankowski i S-ka. Warszawa, ul. Zielna 20. Tel. 519-77,