

WIADOMOŚCI DROGOWE

ORGAN STOWARZYSZENIA CZŁONKÓW POLSKICH
KONGRESÓW DROGOWYCH

INŻ. ALEKSANDER GAJKOWICZ.

ZADANIA GOSPODARKI DROGOWEJ W POWIECIE WARSZAWSKIM I REALIZACJA TYCH ZADAŃ W OKRESIE
OD I/IV 1930 R. DO 31/III 1934 R.

1. *Gęstość sieci drogowej w pow. warszawskim.*

Nie będziemy dowodzić doniosłego znaczenia dróg dla rozwoju życia gospodarczego i kulturalnego każdego kraju i każdej okolicy. Nie będziemy wyjaśniać, że należyce zorganizowana sieć drogowa warunkuje wymianę dóbr, wytwarzanych w różnych połaciach kraju. Nie będziemy przekonywali, że należyta organizacja sieci drogowej jest podstawowym warunkiem obronności kraju. Znaczenie dróg w życiu współczesnym jest dostatecznie dobrze wszystkim znane. Wypada jedynie zaznaczyć, że rozwój sieci drogowej powinien odpowiadać nie tylko aktualnym potrzebom gospodarczym i kulturalnym, lecz również powinien uwzględniać dynamikę rozwoju danej okolicy. Dynamika zaś rozwoju powiatu warszawskiego jest niesłychanie silna. Przykładem tej dynamiki rozwojowej powiatu warszawskiego może służyć fakt, iż w okresie od 1921 roku do 1931 roku ilość ludności w powiecie warszawskim wzrosła ze 181,000 mieszkańców do 328,000, czyli o 80%, jak również fakt powstania coraz to nowych osiedli, szybki rozwój budownictwa podmiejskiego i powstanie całego szeregu dużych zakładów przemysłowych w ciągu kilku ostatnich lat.

W jakim stopniu powiat warszawski jest zaopatrzony w drogi kołowe?

Gęstość sieci dróg charakteryzuje się ilością tych dróg w stosunku do 1 km powierzchni i w stosunku do ilości mieszkańców.

Powiat warszawski zajmuje obszar 1652 km², oraz posiada według ostatniego spisu 328,185 mieszkańców. Do zasp-

Tablica I. Zestawienie rodzajów nawierzchni na drogach powiatu warszawskiego według stanu na 1 kwietnia 1934 r.

Kategorie dróg	Długość dróg w km			Rodzaj nawierzchni									
	o nawierzchni twardej	gruntych	Razem	Makadam	Bruk	Kostka regularna	Kostka nieregularna	Asfaltobeton	Smolobeton	Beton cementowy	Klinkier	ulepsz. smolowane cementowane pasy bel.	gruntowe lub dylowane
Drogi państwowe	137.720	—	137.720	86.716	15.067	13.384	3.851	—	17.356	—	0.541	0.400	0.405
	100%	—	100%	63%	11%	9.7%	2.8%	—	12.6%	—	0.3%	0.3%	0.3%
" wojewódzkie	66.243	16.716	82.959	34.913	12.959	0.265	8.842	8.978	—	0.286	—	—	16.716
	80%	20%	100%	42%	15.7%	0.3%	10.6%	10.8%	—	0.4%	—	—	20%
" powiatowe	188.348	13.882	202.170	81.146	92.357	0.35	7.409	1.794	3.647	1.810	—	1.50	13.822
	93%	7%	100%	40.1%	45.7%	—	3.6%	0.9%	1.8%	0.9%	—	—	7%
Razem	392.311	30.538	422.849	202.775	120.383	13.684	20.102	10.772	21.003	2.096	0.541	0.550	30.943
			100%	48%	28.5%	3.2%	4.7%	2.6%	5%	0.5%	0.1%	0.1%	7.3%
Drogi gminne	201.000	2100.—	2301.000	201.000									
Ogółem	593.3	2130.5	2723.8	17.2									

kojenia potrzeb w dziedzinie komunikacji kołowej posiadamy w powiecie ogółem 2724 km dróg różnej kategorii i różnej wartości pod względem technicznym. Ta ogólna ilość dróg w powiecie warszawskim jest duża, być może nawet za duża. Długość ta przez skomasowanie niektórych dróg da się nieco zmniejszyć bez szkody. Gdy mówimy jednak o gęstości sieci drogowej, to w pierwszym rzędzie mamy na myśli nie ogólną ilość wszystkich dróg, istniejących w powiecie, tylko ilość dróg o nawierzchni trwałej. (Tablica I).

Otóż na ogólną ilość 2724 km dróg, ilość dróg o nawierzchni trwałej wynosi 593,3 km, co stanowi 0,35 km na 1 km² powierzchni powiatu i 0,18 km na każdych 100 mieszkańców powiatu. Dla porównania przytoczymy gęstość sieci dróg o nawierzchni twardej w niektórych państwach oraz w różnych dzielnicach Polski. (Tablica II).

Tablica II. Gęstość sieci dróg o nawierzchni twardej.

L. p.		Km/km ²	Km/100 mieszk.	$\sqrt{a \cdot b}$
		a	b	
1.	b. Zabór Pruski	0,299	0,349	0,32
2.	Małopolska	0,206	0,218	0,21
3.	b. Kongresówka	0,084	0,103	0,09
4.	Cała Polska	0,113	0,164	0,13
5.	Francja	1,114	1,430	1,26
6.	Niemcy	0,530	0,396	0,46
7.	Prusy	0,344	0,320	0,33
8.	Wojew. Warszawskie	0,125	0,180	0,15
9.	Powiat Warszawski	0,354	0,180	0,26

Z Tablicy II widzimy, że ilość dróg o nawierzchni twardej w powiecie warszawskim w stosunku do obszaru jest duża.

Jest ona taka, a nawet nieco większa, jak gęstość dróg w Prusach, jest 3-krotnie większa od przeciętnej dla całego województwa warszawskiego, 3¹/₂ raza większa, aniżeli w całym Kraju, natomiast 3-krotnie mniejsza, aniżeli we Francji i 1¹/₂ razy mniejsza, aniżeli w całych Niemczech.

Znacznie dokładniej potrzeby gospodarcze powiatu charakteryzuje gęstość zaludnienia, Stosunek ilości dróg o nawierzchni twardej do ilości mieszkańców jest dla powiatu warszawskiego, jak to widać z tablicy II, znacznie mniej korzystny, aniżeli stosunek ilości dróg o nawierzchni twardej do powierzchni powiatu. Jest to zjawisko zupełnie zrozumiałe i tłumaczy się niezwykle szybkim przyrostem ludności w powiecie warszawskim. Z tablicy II wynika, że na każdych 100 mieszkańców w powiecie warszawskim przypada 0,18 km dróg o nawierzchni twardej czyli tyle, co dla całego województwa warszawskiego, o 20% więcej, aniżeli dla całego państwa, dwukrotnie mniej, aniżeli w Niemczech i 7-miokrotnie mniej, aniżeli we Francji. Należy zauważyć, że naprzykład Prusy Wschodnie już w 1900 r. posiadały 0,32 km dróg bitych na 100 mieszkańców, czyli o 1,7 razy więcej, aniżeli powiat warszawski obecnie.

Jako wielkość, charakteryzująca gęstość dróg, przyjmuje się niekiedy pierwiastek kwadratowy z iloczynu ilości dróg, przypadających na 1 km² obszaru, przez długość dróg, przypadających na 100 mieszkańców. W tym wypadku gęstość dróg w powiecie warszawskim jest o 20% mniejsza, aniżeli w b. Zaborze Pruskim, trzykrotnie większa, aniżeli w b. Kongresówce, dwukrotnie większa, aniżeli w całej Polsce, półtora razy większa aniżeli w wojew. warszawskim, pięciokrotnie mniejsza, aniżeli we Francji, o 75% mniejsza, aniżeli w Niemczech i o 22% mniejsza, aniżeli w Prusach. Ta ostatnia zasada porównania gęstości sieci dróg jest więcej słuszna od dwóch poprzednich, gdyż jednocześnie uwzględnia zaopatrzenie w drogi zarówno w stosunku do obszaru powiatu, jak i w stosunku do ilości mieszkańców.

Z powyższego możemy wywnioskować, że gęstość sieci w powiecie warszawskim, aczkolwiek na nasze stosunki jest dość duża, jednak w stosunku do potrzeb gospodarczych powiatu wymaga znacznego powiększenia. I, naprzykład, ażeby uzyskać taką gęstość sieci dróg, jaka istnieje w całych Niemczech, należałoby wybudować w powiecie warszawskim w ciągu najbliższych lat 320 km dróg o nawierzchni twardej.

Potrzeby powiatu warszawskiego w dziedzinie gospodarki drogowej można podzielić na następujące działy: utrzymanie

istniejących dróg o nawierzchni twardej, przebudowa dróg o nawierzchni bitej na ulepszone, budowa nowych dróg o nawierzchni twardej, ulepszenie dróg gruntowych, budowa i konserwacja mostów.

Na ogólną ilość 593,3 km dróg o nawierzchni twardej znajdujących się na terenie powiatu warszawskiego. mamy:

- 137,7 km dróg państwowych,
- 254,6 km dróg wojewódzkich i powiatowych,
- 201,0 km dróg gminnych.

Na 2130 km dróg gruntowych — tylko 30,5 km należy do kategorii dróg powiatowych, wszystkie zaś pozostałe są drogami gminnymi

2. Drogi państwowe.

Gospodarkę na drogach państwowych wykonuje Wydział Powiatowy w granicach kredytów, przyznawanych na ten cel przez Państwowy Fundusz Drogowy. Koszt budowy i utrzymania dróg wojewódzkich i powiatowych pokrywa Samorząd Powiatowy. Koszt gospodarki na drogach gminnych pokrywają gminy.

Drogi państwowe w powiecie warszawskim stanowią traktę odśrodkowe, o największym znaczeniu ogólnopaństwowem i największym natężeniu ruchu,

Tablica III. Wykaz intensywności ruchu na drogach państwowych (wg. pomiarów z 1930 r.).

trakt Gdański	— 1303 tonn na dobę
„ Kowieński	— 1715 „ „ „
„ Wileński	— 1512 „ „ „
„ Brzeski	— 2048 „ „ „
„ Lwowski	— 854 „ „ „
„ Krakowski	— 2776 „ „ „
„ Częstochowski	— 757 „ „ „
„ Poznański	— 1732 „ „ „

Na ogólną ilość 137,7 km dróg państwowych zaopatrzone do dnia I/IV 1934 r. w powiecie warszawskim w nawierzchnie ulepszone zaledwie 35,532 km. Pozostałe drogi państwowe posiadają nawierzchnie tłuczniowe i nawierzchnię z kamienia pol-

nego (brukowca). Nawierzchnie te nie odpowiadają warunkom intensywnego ruchu, jaki na drogach państwowych w powiecie warszawskim istnieje. Brak zaś funduszków uniemożliwił dotychczas ułożenie na tych traktach nawierzchni ulepszonych, Jest to powodem, że drogi państwowe o nawierzchni tłuczniowej w granicach powiatu warszawskiego są w stanie złym, a sama ich konserwacja nastęrcza poważne trudności. Zaopatrzenie dróg państwowych pod Warszawą w nawierzchnie, odpowiadające intensywności panującego na nich ruchu, jest zagadnieniem palącym. Aczkolwiek sprawa ulepszenia dróg w dalszym ciągu stanowić powinna największą troskę gospodarki na drogach państwowych, to musimy stwierdzić, że w okresie od I. IV. 1930 r. do 31. III. 1934 r. zrobiono pod tym względem, więcej, aniżeli w okresie poprzedzającego dziesięciolecia. W dniu 1/IV. 1930 r. ilość dróg państwowych o nawierzchni ulepszonej wynosiła 15.8 km zaś na 31/III. 1934 r. ilość ta wynosiła 35.5. czyli, że w okresie czteroletnim wzrosła dwukrotnie.

Zagadnienie przebudowy dróg państwowych pod Warszawą zostało postawione w ostatnim roku przez Ministerstwo Komunikacji na jedno z naczelných zadań gospodarki drogowej. Wyrazem tego może służyć fakt, iż w ciągu 1934 r. wykonano już oraz przystąpiono do wykonania 21,5 km nawierzchni kostkowej. Stanowi to 60% całkowitej ilości dróg ulepszonych państwowych, budowanych w granicach powiatu warszawskiego w okresie 1918—1933 r.

3. *Konserwacja dróg samorządowych.*

Najgłówniejszym zadaniem Samorządu Powiatowego i Gmin w dziedzinie gospodarki drogowej, jest należyta konserwacja dróg o nawierzchni twardej. Jest to konieczne zarówno w tym celu, aby droga o nawierzchni twardej odpowiadała swemu przeznaczeniu, jako stały i pewny w ciągu całego roku środek komunikacji. Jest to konieczne również i z tego powodu, że drogi o nawierzchni trwałej stanowią duży kapitał, któryby mógł ulec całkowitemu zniszczeniu, gdyby drogi nie były należycie konserwowane. Wystarczy przytoczyć, że koszt budowy istniejących na terenie powiatu warszawskiego dróg o nawierzchni twardej wynosi około 30,000,000 zł. aby zrozumieć, jak donio-

sie znaczenie posiada konserwacja tak dużego majątku. Podkreślenie konieczności starannej konserwacji dróg posiada w Polsce znaczenie szczególne, jakiego, być może, nie posiada w innych krajach. Stać nas często na olbrzymi wysiłek, gdy tworzymy jakieś nowe dzieło, lecz rzadko kiedy potrafimy raz stworzone dzieło pieczołowicie i systematycznie konserwować i ciągle ulepszać. Odbija się to ujemnie na każdym urządzeniu a rzadko w jakiejś innej dziedzinie jest tak szkodliwe, jak w dziedzinie gospodarki drogowej.

Drogi o twardej nawierzchni, utrzymywane przez Samorząd Powiatowy, podzielić można na dwie kategorie: drogi o znaczeniu większym i ruchu intensywnym, jak trakty Warszawa—Piaseczno, Warszawa—Wilanów—Jeziorna, Jabłonna—Modlin, Warszawa—Pruszków i inne, — oraz drogi o znaczeniu lokalnym i ruchu mniejszym. Drogi wojewódzkie i powiatowe o znaczeniu większym, których ogólna ilość wynosi 94 km, ze względu na swe znaczenie i intensywność panującego na nich ruchu, wymagają szybkiego zaopatrzenia w nawierzchnie nowoczesne (kostka, asfalt, beton). Pozostałe drogi powiatowe jeszcze przez szereg lat będą mogły zachować nawierzchnię zwyczajną — nieulepszoną. Jednak i na pozostałych drogach, w miarę rozwoju ruchu, wypadnie stosować nawierzchnie ulepszone.

Przy dużej intensywności ruchu nawierzchnia szabrowa jest nieekonomiczna. Dlatego też zaopatrzenie dróg powiatowych o dużej intensywności ruchu w nawierzchnie ulepszone jest zagadnieniem bardzo pilnym. Budowa jednak nawierzchni ulepszonych kosztuje drogo i może być wykonywana, ze względu na możliwości budżetowe, w ciągu, jak to później zobaczymy, dość długiego szeregu lat. W międzyczasie należy podlegające w przyszłości przebudowie odcinki dróg konserwować, jako drogi o nawierzchni zwyczajnej. Otóż metody konserwacji dróg o nawierzchni zwyczajnej w ubiegłym czteroleciu w powiecie warszawskim były ustalane pod tym kątem widzenia, że obecny rodzaj nawierzchni dla dużej ilości dróg samorządowych jest przejściowy. A więc musimy dążyć do możliwie największego ograniczenia wydatków na kosztowny remont kapitalny dróg tłuczniowych, zaś podtrzymywać używalność tych dróg dla ruchu przy pomocy bardzo intensywnego remontu cząstkowego,

który kosztuje kilkakrotnie taniej od remontu kapitalnego. Remont zaś kapitalny dróg tłuczniowych należy stosować jedynie w wypadku nieuniknionej konieczności, a mianowicie tam, gdzie grubość nawierzchni zmaleje poniżej dopuszczalnego minimum. *Zaoszczędzone w ten sposób na remoncie kapitalnym nawierzchni tłuczniowych fundusze można będzie przeznaczyć na budowę nawierzchni ulepszonych—asfaltowych, lub kostkowych.*

Tablica IV. *Ilość wykonanego kapitalnego remontu.*

W roku	N a d r o g a c h			R a z e m
	państwowych	wojewódzkich	powiatowych	
	k i l o m e t r ó w			
1930	13.992	2.900	26.764	43.656
1931	1.682	24.463	4.344	30.489
1932	4.444	5.498	0.101	10.043
1933	1.509	2.277	12.279	16.065
	21.627	35.138	43.488	100.253

Zmniejszając ilość remontu kapitalnego musimy zwrócić szczególną uwagę na remont cząstkowy. Dlatego też na remont



Rys. 1. Remont cząstkowy.

cząstkowy (łatanie) nawierzchni tłuczniowych zwrócono w powiecie warszawskim szczególną uwagę. W tym celu wykorzystana jest w pierwszym rzędzie praca dróżników. Na odcinkach zaś o dużej intensywności ruchu, gdzie praca samych dróżników już nie wystarcza, remont cząstkowy wykonywany jest przy pomocy odpowiednio zorganizowanych drużyn roboczych.

Szczególnie doniosłe znaczenie posiada intensywne stosowanie remontu cząstkowego dla dróg państwowych, na których w okresie sprawozdawczym remont kapitalny, ze względu na szczupłość funduszy, nie był stosowany. Drogi państwowe nieulepszone są obecnie podtrzymywane w stanie, nadającym się do ruchu, prawie wyłącznie przy pomocy remontu cząstkowego.

Tablica V. *Ilość tłucznia, użytego na remont cząstkowy.*

W roku	N a d r o g a c h			Razem
	państwowych	wojewódzkich	powiatowych	
	m e t r ó w s z e ś c i e n n y c h			
1930	2872	3016	2319	8207
1931	2209	232	744	3185
1932	3131	672	593	4396
1933	3719	722	2380	6821
	11931	4642	6036	22609

Drogi tłuczniowe, remontowane cząstkowo, nie posiadają nawierzchni gładkiej. Miłośnicy szybkiej jazdy automobilowej muszą jednak we własnym interesie z tem na razie się pogodzić, gdyż im dłużej jakaś droga o nawierzchni tłuczniowej będzie trwać bez kapitalnego remontu, tem prędzej ta droga będzie mogła być zaopatrzona w upragnioną przez automobilistów nawierzchnię nowoczesną.

Tablica VI. *Ilość wykonanego remontu jezdni brukowanej.*

W roku	N a d r o g a c h			Razem
	państwowych	wojewódzkich	powiatowych	
	m e t r ó w k w a d r a t o w y c h			
1930/1	7141	6066	13179	25386
1931/2	2087	6576	34621	43284
1932/3	10135	4488	21446	36069
1933/4	28164	5404	37766	71334
	47527	22534	107012	177073

Tablica VII. *Ilość nawierzchni szosowej, przebudowanej na bruk zwykły.*

W roku	N a d r o g a c h			Razem
	państwowych	wojewódzkich	powiatowych	
	k i l o m e t r ó w			
1930/1	0.211	—	—	0.211
1931/2	1.921	0.149	—	2.070
1932/3	—	—	—	—
1933/4	0.156	0.926	—	1.082
	2.288	1.075	—	3.363

Remont cząstkowy może przedłużyć okres pracy nawierzchni tłuczniowej bez stosowania remontu kapitalnego, lecz nie może remontu kapitalnego zastąpić całkowicie. Gdy grubość nawierzchni stanie się mniejsza od pewnego minimum,



Rys. 2. Szosa kapitalnie naprawiona.

zajdzie potrzeba wykonania kapitalnego remontu. W warunkach, jakie istnieją w powiecie warszawskim, wypada drogi o nawierzchni tłuczniowej kapitalnie naprawiać przeciętnie co 5 lat, czyli po $122:5 = \text{ok. } 25 \text{ km}$ rocznie, zaś drogi brukowa-

ne — co 10 lat, czyni $128:10 = \text{ok. } 13 \text{ km}$ rocznie. Koszt remontu cząstkowego jednego kilometra drogi o nawierzchni tłuczniowej, łącznie z kosztem utrzymania dróżników, w powiecie warszawskim wynosi przeciętnie 850 zł. rocznie. Koszt remontu cząstkowego nawierzchni brukowanej wynosi 550 zł. rocznie. Kapitałny remont jednego kilometra nawierzchni tłuczniowej wynosi przeciętnie 10.000 zł., zaś kapitałny remont 1 km nawierzchni brukowanej kamieniem polnym wynosi 6,500 zł. Koszt konserwacji i przebudowy mostów wynosi 80,000 zł rocznie, zaś utrzymanie administracji 90,000 zł. rocznie. Ogółem koszt konserwacji dróg samorządowych w powiecie warszawskim powinien wynosić rocznie, przy obecnych cenach na materiały i robociznę niemniej, jak 680,000 zł., w czym 335,000 zł. na remont kapitałny i 174,000 zł na remont cząstkowy. Jest to wydatek opancerzony, który w corocznym budżecie drogowym winien być uwzględniany przed wszelkimi innymi wydatkami drogowymi.

4. Budowa nawierzchni ulepszonych.

Wyżej zaznaczyliśmy, że możliwie najprędsza przebudowa nawierzchni tłuczniowych na nawierzchnie ulepszone na drogach samorządowych o dużym natężeniu ruchu, jest sprawą bardzo pilną. Gdy intensywność ruchu na drodze przekroczy pewną granicę, utrzymanie nawierzchni w dobrym stanie staje się wprost niemożliwym. Nawet przy bardzo starannie prowadzonym remoncie cząstkowym i bardzo często powtarzanym remoncie kapitałnym, nawierzchnia tłuczniowa takiej drogi zawsze będzie pokryta niezliczoną ilością dołów. Utrzymanie nawierzchni w tych warunkach staje się nieekonomicznym, ruch po takiej drodze staje się bardzo utrudnionym i kosztownym, jednocześnie droga staje się siedliskiem kurzu i błota. Do niedawna jeszcze przykładem takiego stanu rzeczy były: drogi wojewódzkie Warszawa—Piaseczno i Warszawa—Pruszków oraz droga powiatowa Wilanowska.

Tempo jednak przebudowy dróg powiatowych o dużej intensywności ruchu na nawierzchnie ulepszone musi być dostosowane do możliwości finansowych Samorządu Powiatowego.

Wyżej zaznaczyliśmy, że wydatki na konserwację dróg powiatowych o nawierzchni zwykłej, w wysokości 680,000 zł

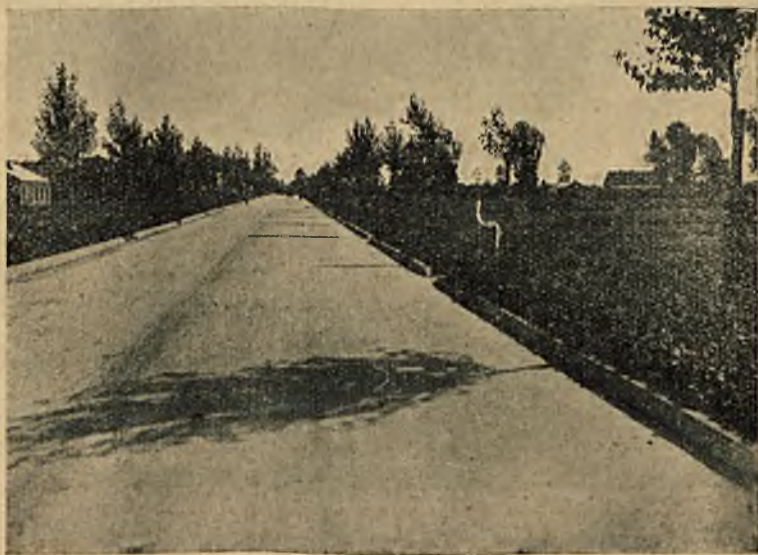
rocznie, należy uważać za opancerzone i tylko różnica pomiędzy sumą, jaką rozporządzać może Samorząd Powiatowy na gospodarkę drogową, a sumą wydatków na konserwację dróg bitych, może być przeznaczona na budowę nawierzchni ulepszonych i na budowę nowych dróg. Na podstawie wykonania budżetu w ciągu kilku ostatnich lat można ustalić, że Samorząd powiatu warszawskiego może przeznaczyć na gospodarkę drogową 1,400,000 zł rocznie. Kwota ta oparta jest na zwyczajnych wpływach ze specjalnych opłat i dopłat drogowych. Na budowę zatem nawierzchni ulepszonych i na budowę nowych dróg pozostaje, po potrąceniu kwoty niezbędnej na konserwację istniejących dróg, suma 720,000 zł. Na budowę nowych dróg Samorząd Powiatowy wydaje rocznie z budżetu zwyczajnego około 170,000 zł w postaci zapomóg dla gmin i spółek drogowych. Ten udział Smorządu Powiatowego w kosztach budowy dróg, wykonywanych przez gminy i spółki drogowe, nie może być zmniejszony, gdyż wydatek ten umożliwi celowe wykorzystanie kilkakrotnie większych wydatków, złożonych na budowę nowych dróg przez gminy i spółki drogowe. Zatem na budowę nawierzchni ulepszonych (kostki, asfalty) w powiecie warszawskim pozostaje kwota 550,000 zł rocznie, co wystarczy na przebudowę 6 km nawierzchni zwykłej na nawierzchnię ulepszoną. Stąd wynika, że przy dotychczasowych środkach — przebudowa 94 km dróg samorządowych na nawierzchnie ulepszone będzie wykonana w ciągu 15 lat.

W okresie ubiegłego czterolecia wybudowano na drogach samorządowych 22,8 km dróg o nawierzchni ulepszonej, co stanowi przeciętnie 5,7 km rocznie.

Gdyby ze względów reprezentacyjnych lub innych zaszła potrzeba przyspieszenia unowocześnienia dróg powiatowych, niezbędnymby się stało wynalezienie dodatkowych źródeł na pokrycie gospodarki drogowej w powiecie warszawskim w postaci bądź dotacji z Funduszu Drogowego, bądź w postaci udziału Samorządu Stolicy, (który w unowocześnieniu dróg w powiecie warszawskim jest bezpośrednio zainteresowany), bądź w postaci bardzo nisko oprocentowanych pożyczek z Funduszu Pracy.

Przy istniejącym w powiecie warszawskim ruchu mieszanym z dużą ilością zarówno ciężkiego ruchu konnego, jak

i wciąż wzmagającego się ruchu pojazdów mechanicznych, *wy-bór najodpowiedniejszej nawierzchni ulepszonej nastęrcza poważne trudności*. Pod tym względem, zresztą jak i pod wielu innymi względami, powiat warszawski znajduje się w warunkach specjalnych. Na Zachodzie, np., gdzie ruch konny prawie całkowicie został wyrugowany, przy takiej intensywności ruchu, jaka panuje na drogach pod Warszawą, w przeważającej ilości wypadków wystarczyłyby najtańsze metody ulepszenia nawierzchni tłuczniowej. U nas natomiast ze względu na jeszcze bardzo duży ruch pojazdów konnych, wypada stosować drogie nawierzchnie z betonu asfaltowego, cementowego lub kostki.



Rys. 3. Nawierzchnia betonowa na traktie Wilanowskim.

A trzeba zaznaczyć, że gdy koszty pierwotne stosowanego najczęściej zagranicą ulepszenia przy pomocy asfaltowania powierzchniowego wynoszą zaledwie od 10,000 do 12,000 zł za 1 km, to koszt pierwotny nawierzchni z betonu asfaltowego i smołowego wynosi od 100,000 do 120,000 zł za 1 km, zaś z kostki regularnej 150,000 zł za 1 km. Ci, co narzekają na stan dróg w Polsce, nie zawsze wiedzą, że prócz braku dostatecznej ilości pieniędzy na przeszkodzie do szybkiej przebudowy zwykłych nawierzchni tłuczniowych na nawierzchnie ulepszone stoi

zbyt drogi koszt takiej nawierzchni ulepszonej, któraby jednocześnie była odpowiednią zarówno dla ruchu konnego, jak i dla ruchu samochodowego.

Nawierzchnia, najwięcej odpowiadająca warunkom ruchu, jaki istnieje pod Warszawą, jest nawierzchnia kostkowa. Nawierzchnia z kostki regularnej kosztuje jednak zbyt drogo. Dlatego też powiat warszawski, jeden z pierwszych w Polsce, zaczął stosować do ulepszenia dróg samorządowych t. zw. kostkę nieregularną. Kostka nieregularna niewiele się różni co



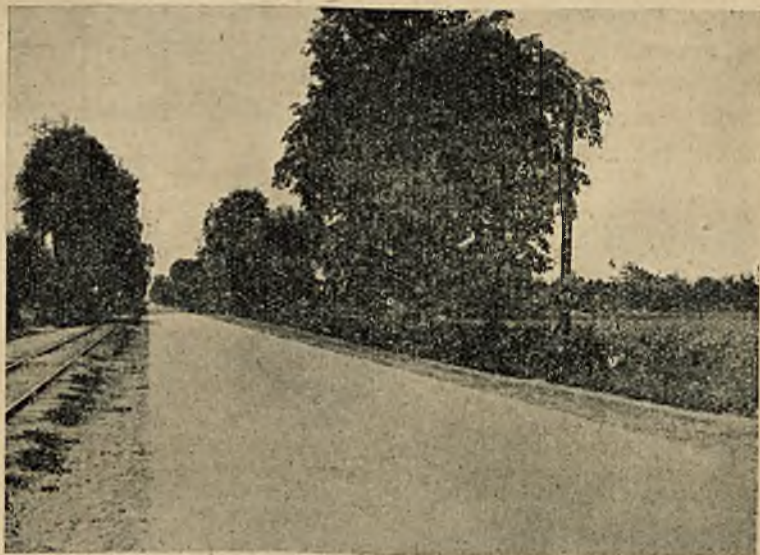
Rys. 4. Kostka nieregularna na drodze Warszawa — Pruszków.

do gładkości od kostki regularnej, a jednocześnie jest od tamtej dwukrotnie tańsza. Z kostki nieregularnej została ułożona nawierzchnia na drodze Pruszkowskiej. Należy przypuszczać, że i w przyszłości nawierzchnia z kostki nieregularnej znajdzie szerokie zastosowanie na drogach powiatu warszawskiego.

Ostatnio kostka nieregularna znalazła szerokie zastosowanie przy ulepszeniu nawierzchni dróg państwowych pod Warszawą.

Pierwsze odcinki dróg samorządowych przebudowano na nawierzchnie ulepszone w powiecie warszawskim dopiero w 1930 r. Zaopatrzone wtedy w nawierzchnię ulepszoną trakt

Warszawa — Piaseczno, później wykonano takąż nawierzchnię na drodze Wilanów—Jeziorna, ostatnio wykonano nawierzchnię asfaltową na drodze Warszawa—Falenica, oraz jest na ukończeniu ułożenie nawierzchni kostkowej na trakcie Warszawa—Pruszków. Przy przebudowie nawierzchni tłuczniowej na nawierzchnię ulepszoną przeprowadzany bywa obrachunek opłacalności takiej przebudowy. Że wykonana dotychczas przebudowa nawierzchni tłuczniowych była ekonomicznie uzasadniona,



Rys. 5. Droga asfaltowa Warszawa — Piaseczno.

może służyć fakt, że np. koszt utrzymania nawierzchni tłuczniowej traktu Warszawa — Piaseczno w okresie od 1924 r. do 1930 r. wyniósł 1.016,000 zł gdy koszt przebudowy tego traktu na nawierzchnię asfaltową wyniósł 1,260,000 zł przy 12 letniej gwarancji trwałości tej nawierzchni. Należy zaznaczyć, że gładka nawierzchnia przebudowanych dróg powoduje znaczne oszczędności społeczne w postaci zmniejszonej siły pociągowej i zmniejszonych wydatków na sprzężaj i amortyzację pojazdów. Poza tem grunty, położone wzdłuż przebudowanych dróg, zyskują na wartości, jako tereny dla zabudowy podmiejskiej.

5. Budowa nowych dróg o nawierzchni twardej.

Wyżej zaznaczyliśmy, że dla osiągnięcia w powiecie warszawskim takiej gęstości sieci dróg, jaka istnieje w Niemczech, należałoby wybudować 320 km dróg o nawierzchni trwałej. Powiększenie ilości dróg o nawierzchni twardej jest zagadnieniem dla powiatu warszawskiego bardzo ważnym. Od tego zależy dalszy rozwój całego szeregu istniejących osiedli, powstanie i rozwój nowych osiedli i wykorzystanie nowych terenów pod zabudowę podmiejską. Dla powiększenia gęstości sieci dróg w powiecie warszawskim do takiej gęstości, jaką posiadają Niemcy, wypadłoby budować przez 15 lat po 22 km dróg rocznie — kosztem około 550,000 złotych. Z jakich źródeł wydatek ten może być pokryty?



Rys. 6. Budowa drogi Warszawa—Izabelin—Puszcza Kampinowska

Ogólna wysokość budżetów szarwarkowych gmin i miast powiatu warszawskiego wynosi około 600,000 zł, rocznie. Na konserwację 201 km dróg gminnych o nawierzchni twardej, oraz na konserwację i przebudowę mostów gminy wydają rocznie około 270,000 zł. Około 140,000 zł gotówką i w robociznie szarwarkowej wydają gminy na ulepszenie dróg grunto-

wych. Zatem na budowę nowych dróg gminy mogą przeznaczyć kwotę około 190,000 zł. Powiat, jak to wyżej zostało pokazane, na budowę nowych dróg może przeznaczyć kwotę 170,000 zł. Łącznie zatem powiat i gmina na budowę nowych dróg mogą przeznaczyć kwotę 360,000 zł. Brakująca kwota w wysokości około 200,000 zł winna być uzyskana z dodatkowych źródeł. W tym celu są organizowane spółki drogowe. Ponieważ łączny wysiłek powiatu i gmin nie byłby w stanie zaspokoić wszystkich potrzeb, związanych z budową nowych dróg, załatwienie niektórych potrzeb lokalnych o znaczeniu niejednokrotnie bardzo dużem, mogłoby nastąpić dopiero w dalszej kolejności. Tymczasem często rozwój jakiegoś ośrodka gospodarczego, a nawet całej okolicy, zależy od wybudowania drogi o nawierzchni twardej. Mogą to być położone w pobliżu stolicy tereny, niezbędne do zabudowy letniskowej, mogą to być tereny o wysokiej kulturze rolnej, odcięte od rynku zbytu spowodu braku drogi, mogą to być ośrodki przemysłowe, różne zakłady handlowe i t. d. Istnienie dogodnego połączenia komunikacyjnego wpływa bezpośrednio na rentowność zakładów gospodarczych, położonych w danym ośrodku. Gdy Samorząd Powiatowy i Gminy nie są w stanie uwzględnić budowy drogi, niezbędnej dla rozwoju danego ośrodka, to powinien być przeprowadzony przez zainteresowanych obrachunek, wykazujący rentowność budowy drogi kosztem zainteresowanych. Gdy ten obrachunek wypadnie dodatnio, wtedy zainteresowani powinni się zorganizować w spółkę drogową, celem wybudowania potrzebnej im drogi. Powiat i Gminy udzielają spółkom drogowym pomocy finansowej, której wysokość zależy od znaczenia drogi i od wielkości wkładów własnych członków spółki drogowej. Poza tem Wydział Powiatowy otacza spółki drogowe troskliwą opieką tak przy organizacji spółki, jak i przy wykonywaniu przez spółki ich pracy. Samorząd Powiatowy opracowuje projekty techniczne dróg, budowanych przez spółki drogowe, oraz wykonywa nadzór techniczny nad robotami. Spółki drogowe posiadają w swym gronie ludzi uspołecznionych, sprawie bezinteresownie i szczerze oddanych, nie zawsze jednak posiadają ludzi dostatecznie w dziedzinie budownictwa drogowego doświadczonych. Samorząd Powiatowy stara się ten brak doświadczenia spółek drogowych wyrównać za pośrednictwem

swych organów technicznych. Poza tem Wydział Powiatowy kontroluje i bada, czy wymiar składek jest zgodny z postanowieniami statutu, czy ściąganie składek odbywa się sprawiedliwie, czy wydatkowanie pieniędzy odbywa się ściśle według przeznaczenia, czy gospodarka jest oszczędna i celowa. Ilość spółek drogowych w powiecie warszawskim ciągle się powiększa i obecnie wynosi 29. Od kilku lat ilość dróg, budowanych rocznie przez spółki drogowe niewiele ustępuje, a w niektórych latach nawet przewyższa ilość dróg, wybudowanych przez gminy i przez powiat. Te trzy czynniki, t. j. powiat, gminy i spółki drogowe, współpracują harmonijnie pod kierownictwem Wydziału Powiatowego. Musimy dojść do przekonania, że ta współpraca daje wyniki dodatnie, gdy zważymy, że w okresie od odzyskania Niepodległości, do 1 kwietnia 1934 r. wybudowano w powiecie warszawskim 155,4 km nowych dróg o nawierzchni twardej i w ten sposób powiększono gęstość sieci dróg w powiecie o 35%. Należy przytem zaznaczyć, że w okresie od 1. IV. 1930 r. do 1. IV. 1934 r., t. j. w okresie największego natężenia kryzysu gospodarczego, wybudowano w powiecie warszawskim 88,6 km nowych dróg¹⁾.

Tablica VIII. *Ilość nowych dróg o nawierzchni twardej, zbudowanych w okresie od 1/IV. 1930 r. do 31/III. 1934 r.*

W roku	państwowych	wojewódzkich	powiatowych	gminnych	Razem
	k i l o m e t r ó w				
1930/1	—	—	6.196	25.037	31.233
1931/2	—	—	8.734	16.377	25.111
1932/3	—	—	8.828	13.994	22.822
1933/4	—	—	0.129	9.287	9.416
	—	—	23.887	64.695	88.582

Z polepszeniem się sytuacji gospodarczej budowa nowych dróg w powiecie warszawskim przybierze napewno tempo jeszcze więcej ożywione i postawiony wyżej cel uzyskania takiej

¹⁾ W chwili, gdy piszemy niniejsze sprawozdanie (wrzesień 1934 r.) ilość dróg o nawierzchni twardej wybudowanych w okresie od 1. IV. 1930 r. wynosi 107 klm.

gęstości sieci dróg, jaka jest obecnie w Niemczech, zostanie przez powiat warszawski zrealizowany prawdopodobnie w okresie krótszym od 15 lat.

Tablica IX. *Ilość materiałów kamiennych, zużyta na gospodarzkę drogową w powiecie warszawskim.*

W roku	N a d r o g i				Razem
	państwowe	wojewódzkie	powiatowe	gminne	
	metrów sześciennych				
1930/1	14386	5445	20633	20201	60665
1931/2	4821	12454	12678	14105	43962
1932/3	7423	3018	9906	11094	31441
1933/4	11201	4653	8370	7948	32172
	37831	25570	51491	53348	168240

6. *Zasady rozbudowy sieci drogowej w powiecie warszawskim.*

Układ sieci drogowej w powiecie warszawskim posiada pewne cechy specjalne. Wynika to z usytuowania powiatu względem m. st. Warszawy, oraz roli, jaką odgrywa stolica wobec państwa. Ilość dróg, ich stan i kierunek, są odzwierciedleniem życia gospodarczego kraju i potrzeb administracji.

Jak każda gospodarka groszem publicznym tak i gospodarka drogową wymaga oszczędnego i celowego dysponowania funduszami, przeznaczonemi na budowę nowych arterij komunikacyjnych. Warunek ten może być spełniony tylko wówczas, gdy się rozporządza opracowanym zawczasu planem technicznym i finansowym. Plan finansowy jest zależny od konjunktury gospodarczej, plan techniczny natomiast musi uwzględniać skomplikowany splot czynników gospodarczych, technicznych i administracyjnych, obejmując swoim zakresem dłuższy okres czasu. Opracowaniem takiego planu dla obszaru, leżącego w sferze wpływów Warszawy, w promieniu około 75 km, a więc obejmującego cały powiat warszawski, zajmuje się od paru lat Biuro Planu Regionalnego Warszawy pracujące w kontakcie z Samorządem Powiatu Warszawskiego.

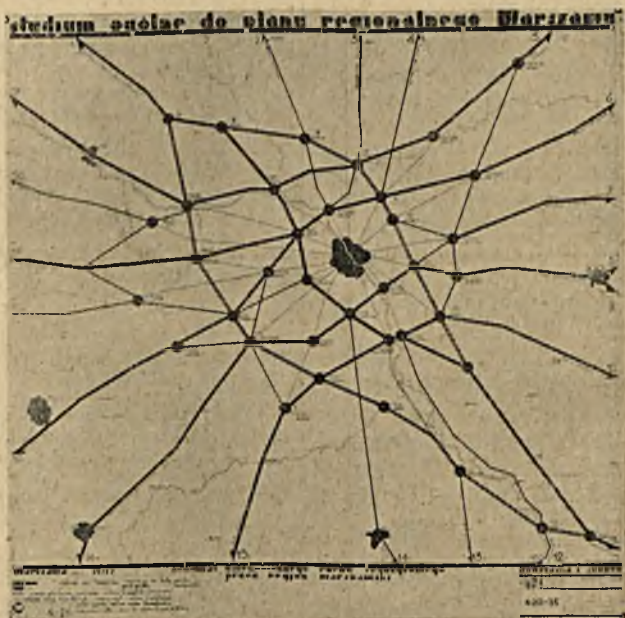
A) *Arterje dośrodkowe War*

L. p.	Nr. art. wg. Biura Regionalnego.	Projektowana nazwa traktu	Projektowany kierunek arterji w granicach powiatu warszawskiego
1	1R	Gdański	Warszawa—Łomianki—Kazuń — N. Dwór — Modlin — Zakroczym
2	2R	Mławski	Warszawa (ul. Modlińska) — Jabłonna— Chotomów — Olszewnica—(Nasielsk)
3	3R	Królewiecki	Warszawa (ul. Białolecka)—Białoleka—Nieporęt—Zęgrze
4	4R, 5R	Wileński i Kowieński	Warszawa (ul. Radzyńska) — Marki — Struga
5	6R	Nowogródzki	Warszawa (ul. Ziemowita)—Ząbki— Zielonka
6	7R	Nieświeski	Warszawa (ul. Zabraniecka)—Kawęczyn—Rembertów— Michałów
7	8R, 9R	Piński i Chełmski	Warszawa (ul. Grochowska)—Wawer — Miłosna — Konik
8	10R, 11R i 11Ra	Wołyński, Lwowski i Podolski	Warszawa (Gocław) — Zastów— Międzylesie—Wiązowna—Wólka Mładzka
9	12R	Sandomierski	Warszawa — Miedzeszyn — Karzew—Sobiekursk
10	13R	Dukielski	Warszawa—Wilanów—Jeziorna— Słomczyn
11	14R	Tarnowski	Warsz. (ul. Puławska)—Piaseczno
12	15R	Krakowski	Warsz. (ul. Grójecka)—Raszyn—Łazy
13	16R	Częstochowski	Warszawa—Janki—Wolica
14	17R	Wieluński	Warsz. (Al. Jeroz.) — Włochy — Szamoty—Baki—Zbików
15	18R, 19R	Poznański	Warszawa (ul. Wolska) — Ożarów—Ołtarzew
16	20R, 21R	Toruński	Warsz. (ul. Górczewska) — Babice—Zaborów

szawy w/g planu regionalnego.

Kierunek ogólny	Uwagi co do przebiegu trasy w granicach pow. warszawskiego
Warszawa — Płońsk — Grudziądz — Gdynia	pokrywa się z traktem państw. Nr. 1
Warszawa — Nasielsk — Mława — Działdowo.	odc. Warszawa—Jabłonna pokrywa się z traktem państw. Nr. 2. Odcinek Jabłonna—Chotomów na ukończ. Odc. Chotomów—Olszewnica Stara w budowie.
Warszawa — Maków — Chorzele — Królewiec.	Odc. Białoleka — Nieporęt w budowie. od str. Warszawy wykonano 4 km. od str. Nieporęta 3 km.
Warszawa — Radzymin—Suwałki — Kowno (Kowieński). Warszawa — Radzymin — Ostrów — Wilno (Wileński).	Do Radzimina pokrywa się z tr. państw. Nr. 3
Warszawa — Wołomin — Sulejów — Wołkowysk — Nowogródek.	Budowa odcinka Żąbki — Zielonka na ukończeniu.
Warszawa — Stanisławów — Biało-wieża—Baranowicze—Nieśwież.	Odcinek Rembertów — Wesola pokrywa się z drogą powiatową Gocławek—Okuniew.
Warsz. Mińsk. Maz. — Siedlce — Kobryń—Pińsk. Warsz. Mińsk. Maz.—Siedlce—Sarny	Pokrywa się z traktem państw. Nr. 4
Warszawa — Kołbiel — Włodawa — Kowel—Równe Warszawa — Kołbiel — Lublin — Krzemieniec—Tarnopol. Warszawa — Kołbiel — Lublin — Zamość—Lwów—Kołomyja.	Odcinek od Wiązownicy do Kołbieli pokrywa się z traktem państw. Nr. 9.
Warszawa—Karczew—Rozwadów—Przemysł—Przełęcz Użocka.	Odcinek Warszawa — Karczew pokrywa się z drogą powiatową.
Warszawa—Góra Kalwarja—Jasło—Przełęcz Dukielska.	Pokrywa się z dr. pow. Wilanowską i dr. gm. Jeziorna—Słomczyn—Kawęczyn.
Warsz.—Radom—Tarnów—Krynica.	Pokrywa się z dr. woj. Puławską.
Warszawa — Kraków — Zakopane.	Pokrywa się z tr. państw. Nr. 13.
Warsz.—Mszczonów—Częstochowa—Zagł.	Pokrywa się z tr. państw. Nr. 14.
Warszawa — Łódź — Wrocław.	Odcinek Włochy—Szamoty pokrywa się z drogą wojew. Pruszkowską.
Warsz.—Błonie — Sochaczew — Łęczycą—Pluszew — Leszno. Warsz — Błonie — Sochaczew — Kutno—Poznań.	Pokrywa się z tr. państw. Nr. 17.
Warsz.—Gostynin—Inowroc.—Bydgoszcz. Warsz.—Płock — Toruń.	Pokrywa się z drogą powiatową Górczewską.

W chwili obecnej rozporządzamy już szkieletowym układem sieci drogowej, według którego opracowywane są szczegółowe trasy nowych dróg bitych w powiecie. Dla zobrazowania, w jakim kierunku idzie rozbudowa sieci drogowej, na jakich jest oparta zasadach, dlaczego do realizacji wybierane są te,



Rys. 7 Sieć dróg według planu regionalnego.

a nie inne szlaki, warto przytoczyć uzgodnione z czynnikami państwowymi i samorządowymi ogólne wytyczne budowy nowych arterji komunikacyjnych z podaniem praktycznego urzeczywistnienia ogólnych zasad projektu w granicach powiatu warszawskiego.

Z zestawienia arterji odśrodkowych podanego na str. 838 widać, że zakreślony program jest w granicach pow. warszawskiego konsekwentnie wykonywany. Niektóre arterje komunikacyjne są już w granicach pow. warszawskiego zrealizowane całkowicie w ostatnich latach, np. trakt

Dukielski po wybudowaniu odcinka Jeziorna — Słomczyn, trakt Sandomierski, który po wybudowaniu drogi Warszawa — Karczew ma niewykonany tylko odcinek Karczew — Sobiekursk. Budowa innych traktów, np. Królewieckiego, pokrywającego się z drogą Warszawa — Nieporęt, postępuje stale naprzód.

Arterje, o których była wyżej mowa: jak wskazują ich nazwy, łączą stolicę z peryferjami państwa. Należy jednak pamiętać, że w obrocie gospodarczym Warszawa spełnia rolę nie tylko spożywczy, ale i pośrednika. Znajdując się na skrzyżowaniu dróg z Zachodu na Wschód i z Południa na Północ, Warszawa leży na szlaku tranzytu morskiego wzdłuż rzeki Wisły i lądowego o kierunku równoleżnikowym.

Ruch na arterjach dośrodkowych zwiększa się w miarę zagęszczania się linii komunikacyjnych w pobliżu stolicy, wskazanem jest przeto odciążenie ich od ruchu tranzytowego, przez budowę dróg, któreby omijały Warszawę w pewnym oddaleniu. W tym celu projektowane są następujące kierunki odciążające:

1) Arterja tranzytowa morska prawobrzeżna: Płońsk — Nasielsk — Serock — Radzymin — Wołomin — Brzeziny — Kołbiel — Garwolin. Droga ta przebiega przez powiat warszawski na odcinku Cięciwa — Długa Kościelna — Brzeziny.

2) Arterja tranzytowa morska lewobrzeżna: Płońsk — Modlin (Kazuń) — Truskaw — Pruszków — Piaseczno — Góra Kalwarja — Garwolin. Szczegółowy przebieg trasy w granicach powiatu warszawskiego jest w opracowaniu.

3) Arterja tranzytowa morska lewobrzeżna dalsza: Góra — Wyszogród — Sochaczew — Żyrardów — Mszczonów — Grójec — Warka — Kurów, leży poza granicami pow. warszawskiego.

4) Arterja równoleżnikowa północna dla tranzytu lądowego: Płock — Wyszogród — Modlin — Serock — Wyszaków — Ostrów, w granicach powiatu warszawskiego pokrywa się z drogami wojewódzkimi Ostrzykowitzna — Wyszogród i Modlin — Serock, oraz z odcinkiem traktu Gdańskiego pod Modlinem.

5) Arteria północna dla tranzytu lądowego: Sochaczew — Truskaw — Jabłonna — Radzymin — Jadów. Szczegółowy przebieg trasy w granicach powiatu warszawskiego jest w opracowaniu.

6) Arteria łącznikowa północna dla tranzytu lądowego: Żyrardów — Błonie — Truskaw. Szczegółowy przebieg trasy w opracowaniu.

7) Arteria południowa dla tranzytu lądowego: Mszczonów — Tarczyn — Piaseczno — Falenica — Brzeziny — Mińsk Mazowiecki. W granicach powiatu warszawskiego odcinek Piaseczno — Jeziorna pokrywa się z drogą powiatową Wilanowską, a odcinek Duchnów — Brzeziny z drogą gminną brukowaną.

8) Arteria południowa dla tranzytu lądowego: Błędów — Grójec — Góra Kalwarja — Piotrowice — Kołbiel przebiega poza granicami powiatu warszawskiego.



Rys. 8. Koszarka drogowa w Falenicy.

Jak z powyższego schematu widać teren powiatu warszawskiego przejmie większość ruchu tranzytowego morskiego i lądowego, przyczem w związku z budową dróg tranzytowych

zajdzie potrzeba budowy dwóch mostów przez rzekę Wisłę jednego pod Jabłonną, drugiego pod Falenicą.

Ustalenie szczegółowego przebiegu tras dróg tranzytowych poza arterją Nr. 1, wymaga jeszcze opracowania. W chwili obecnej wykonywane są w terenie studia fragmentów poszczególnych dróg z tem, że wejdą one z czasem w ogólny układ objęty naszkicowanym planem.

Tablica X. Wykaz budynków drogowych, wybudowanych w okresie od 1/IV—1930 r. do 31/III—1934 r.

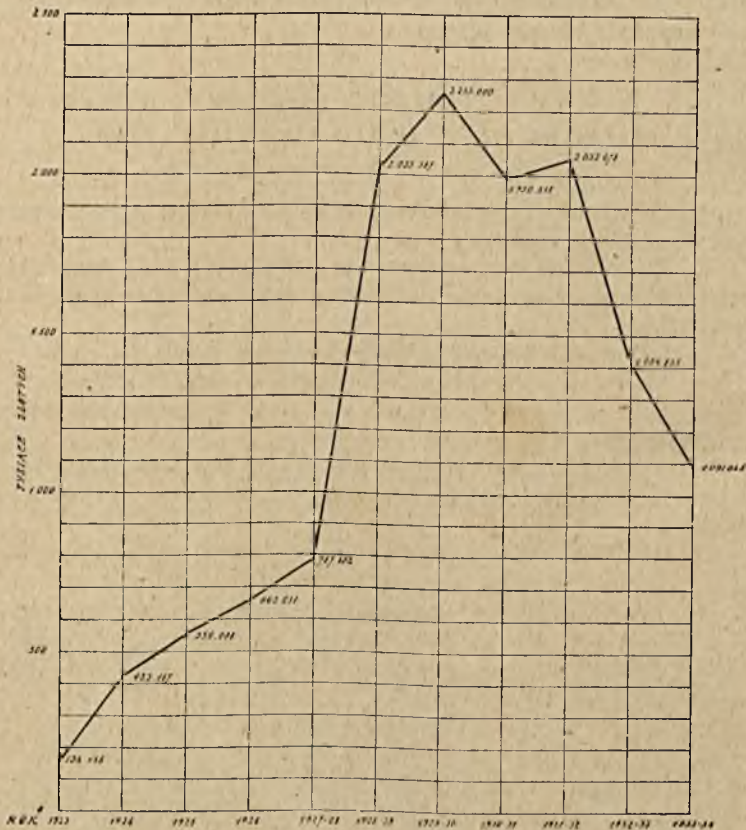
Na posesji przy ul. Marymonckiej Nr. 36

1. Pobudowano drewniany budynek parterowy, kryty papą, mieszczący mieszkanie szofera i magazyn
2. Pobudowano budynek parterowy murowany z cegły, kryty blachą, mieszczący hale dla 4-ch wałów parowych, 3 boksy dla samochodów i warsztat kowalski
3. Przerobiono budynek gospodarczy na mieszkanie dla stróża
4. Pobudowano drewniane szopy na składy narzędzi i maszyn
5. Pobudowano dom mieszkalny drewniany, kryty blachą, mieszczący kantor i mieszkanie magazyniera
6. Na tr. Gdańskim km 26 — pobudowano drewnianą koszarę
7. W Nieporęcie pobudowano łaźnię z urządzeniem natrysków i kanalizacji
8. Na drodze *Błota — Falenica* km. 2, pobudowano koszarę murowaną dla 2-ch dróżników, parterową, krytą blachą
9. Tamże pobudowano budynek gospodarczy parterowy, kryty blachą, ustęp murowany z betonowym dołem kloacznym, oraz studnię betonową
10. Na drodze *Puławskiej* km 12, pobudowano budynek gospodarczy murowany, kryty blachą
11. Tamże pobudowano drewniany budynek, kryty papą
12. Na drodze *Jabłonna — Modlin* na 5 km pobudowano drewn. budynek gospodarczy kryty papą
13. Na 12 km tejże drogi postawiono takż sam budynek.

7. Drogi gruntowe. Szarwark.

Drogi o nawierzchni twardej stanowią zalewie około 25% ogólnej sieci dróg w powiecie. Posiadamy w powiecie około 2100 km dróg gruntowych. Drogi te prawie całkowicie pozostają pod zarządem gmin. Drogi gruntowe znajdują się przeważnie w stanie złym i ulepszenie ich jest jednym z najgłówniejszych zadań gmin. Środki na budowę i konserwację dróg gminnych o nawierzchni twardej, oraz na ulepszenie dróg gruntowych gminy czerpią ze świadczeń drogowych w naturze, to

Wydatkowano przez Samorząd Powiatowy w poszczególnych latach

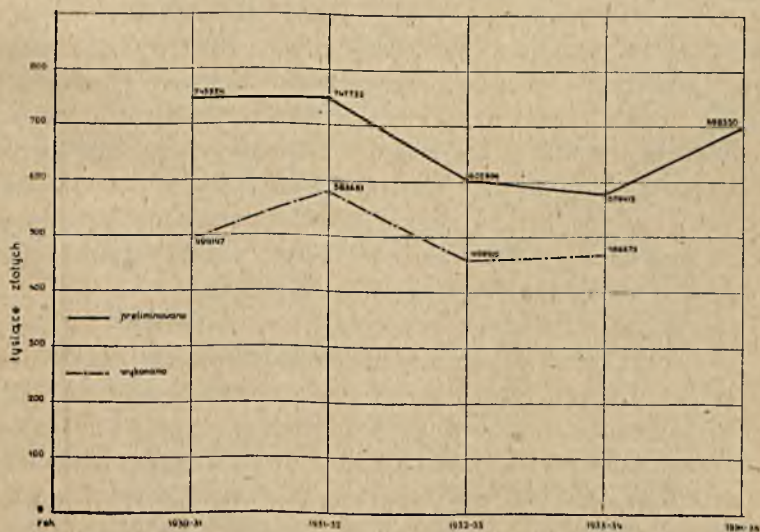


Rys. 9.

jest z t. zw. szarwarku. Od należytej zatem organizacji szarwarku zależy stan gospodarki drogowej gmin wogóle, a sprawa ulepszenia dróg gruntowych w szczególności. W dziedzinie należytej organizacji szarwarku zrobiono w powiecie warszawskim znaczne postępy: opracowano statuty i instrukcje, ujednostajniono metody wymiaru i ściągania szarwarku, zorganizowano należyłą kontrolę nad pracą gmin w dziedzinie szar-

warków, zwrócono uwagę na racjonalne pod względem technicznym wykonanie robót, zwrócono uwagę na kształcenie personelu do robót szarwarkowych przez organizowanie kursów. Jest jednak w tej dziedzinie jeszcze wiele do zrobienia. Nie we wszystkich gminach istnieje świadomość wielkiego znaczenia robót szarwarkowych. W niektórych gminach sprawie szarwarku nie poświęca się dostatecznej uwagi; — w niektórych gminach szarwark wykonywa się tylko formalnie, bez gorliwego w tym udziału wójta i sekretarza; w niektórych gminach dla zmniejszenia sobie kłopotu z szarwarkiem rozprasza się roboty szarwarkowe bezplanowo po całej gminie, wobec czego uzyskuje się nikły efekt, przy użyciu dużej ilości robocizny szarwarkowej; w niektórych gminach szarwark jest dozorowany nie przez zaangażowanych na sezon starszych robotni-

świadczenia drogowe na rzecz gmin pow. warszawskiego



podział preliminowanych sum



Rys. 10.

ków, co dla racjonalnego postawienia szarwarku jest bezwzględnie konieczne — lecz przez członków Komisji Drogowej, co zwykle kosztuje nie taniej, a daje wyniki ujemne, gdyż nawet najlepszy członek gminnej Komisji Drogowej nie zawsze może być dobrym znawcą robót drogowych. Usprawnienie robót szarwarkowych postępuje naprzód, a dużą usługę przy ulepszaniu organizacji szarwarku w poszczególnych gminach mogą okazać wszyscy uświadomieni obywatele gminy.

W ten sposób w krótkim streszczeniu omówiliśmy główne wytyczne programu drogowego, realizowanego przez Samorząd Powiatowy i gminy, przy współudziale społeczeństwa, reprezentowanego w spółkach drogowych.

Jako podstawową zasadę gospodarki drogowej w powiecie Wydział Powiatowy stawia — planowość wykonywanych robót. Planowość w wykonywaniu robót jest możliwa jedynie dzięki niezwykle racjonalnym metodom finansowania gospodarki drogowej przez Samorząd Powiatowy. Samorząd Powiatowy ściśle dostosowuje swój plan robót do wpływów budżetowych, zaś raz ustalony program robót zostaje finansowany z regularnością w okresie przeżywanego kryzysu rzadko spotykaną. Dzięki temu uzyskuje się duże oszczędności na wykonywanych robotach, jak również umożliwia się, dzięki równomierności w dopływie środków finansowych, równomierne w ciągu całego roku wykorzystanie personelu drogowego. Dzięki powyższym metodom koszt robót, wykonywanych przez Samorząd Powiatowy, jest naogół bardzo niski.

Reasumując, możemy stwierdzić, co następuje:

1) Przy istniejących źródłach podatkowych Warszawski Powiatowy Związek Samorządowy jest w stanie utrzymać przy pomocy remontu cząstkowego i kapitalnego drogi powiatowe o nawierzchni twardej, oraz przebudować rocznie 6 km dróg o nawierzchni zwykłej na ulepszoną (asfalty, kostki). Dla przyspieszenia przebudowy nawierzchni zwykłych na ulepszone, co ze względów ekonomicznych i ze względu na reprezentacyjny charakter powiatu jest bardzo pożądane, niezbędne jest uzyskanie przez powiat na pokrycie gospodarki drogowej nowych źródeł dochodu.

2) Dla rozwoju okolic powiatu warszawskiego, pozbawionych dróg o twardej nawierzchni, oraz dla umożliwienia

dalszego rozwoju zabudowy podmiejskiej, niezbędne jest powiększenie sieci dróg o twardej nawierzchni. Wobec konieczności użycia przez Samorząd Powiatowy wpływów zwyczajnych na konserwację i ulepszenie istniejących dróg, oraz wobec szczupłości środków, jakimi na budowę dróg o twardej nawierzchni rozporządzają gminy — wysiłek powiatu i gmin w dziedzinie budowy dróg winien być uzupełniony przez świadczenia specjalnie w tym celu zorganizowanych spółek drogowych. Prowadzona od szeregu lat przez Warszawski Powiatowy Związek Samorządowy praca nad organizowaniem spółek drogowych dała wyniki dodatnie.

3) Dla powiększenia sprawności robót szarwarkowych niezbędnym jest gorliwe zajęcie się tą sprawą Rad Gminnych, a zwłaszcza Wójtów i Sekretarzy gmin.

Na zakończenie trzeba zaznaczyć, że gdy się ocenia zadania i wyniki gospodarki drogowej Samorządu Powiatowego i gmin powiatu warszawskiego — należy przyjąć pod uwagę specjalnie trudne warunki, z jakimi wypada na terenie podstołecznym walczyć. Duża intensywność ruchu, wybitne znaczenie i charakter reprezentacyjny wielu dróg, duże zaległości, pozostałe z okresu niewoli, oraz z okresu wojny i inflacji; szybki rozwój powiatu, a w związku z tem wciąż wzmagające się potrzeby w dziedzinie komunikacji; wreszcie brak zupełny w granicach powiatu warszawskiego materiałów kamiennych — są to czynniki, które niezmiernie utrudniają zadania gospodarki drogowej w powiecie warszawskim. Pomimo to należy stwierdzić, że dzięki niezwyklej sile żywotnej powiatu warszawskiego, dzięki przewidującej, planowej i oszczędnej gospodarce, jaką prowadzi Samorząd Powiatowy, dzięki wysiłkom społeczeństwa, jak również dzięki wysiłkom Ministerstwa Komunikacji, które w roku bieżącym przystąpiło do realizacji dużego programu przebudowy dróg państwowych pod stolicą — istniejące trudności w dziedzinie gospodarki drogowej w powiecie warszawskim są stopniowo przewyżczane, co w konsekwencji powoduje i coraz widoczniej powodować będzie, że stan dróg w powiecie warszawskim z roku na rok powoli, lecz konsekwentnie będzie się polepszać i coraz więcej będzie odpowiadać tym zadaniom, jakie na drogach podstołecznych ciąży.

Tablica XI. Wykaz większych mostów, zbudowanych na terenie powiatu warszawskiego w okresie od 1.IV.1930 do 31.III.1934 r.

Rok budowy	Rzeka	Miejscowość	Nazwa drogi	Charakterystyka mostu	Klasa obciążenia	Rozpiętość między skrajnymi podporami m.	Szerokość użytkowa	Uwagi
1930	Struga bez nazwy	Janówek gm. Góra	Droga pow. Okólna	Płyta żelbet., przyczółki ze skrzydełkami	II	3.00	7.60	
1931	Mlenia	Białek gm. Wiązowna	Mładz — Falenica	5-cio przęsłowy, leżajkowy drewniany	III	23.00	5.00	
1931	Kanał Okęcie - Wilanów	Służewiec gm. Wilanów	Trakt Puławski	Ustrój ramowy, żelbetowy przyczółki ze skrzydełkami	I	3.50	10.00	
1931	Bug	Zegrze gm. Nieporęt	Trakt Kowiński	4-ro przęsłowy, żelazny, łukowy, z jazdą dołem	I	316.86	1.50 + 6.15 + 1.50	wybudowany przez Urz. Woj. Warsz.
1932	Kan. Bródnowski	Poniatów gm. Jabłonna	droga pow. Okólna	Jednoprzęsłowy belkowy żelbetowy	II	12.60	5.60	
1932	Długa	Długa Kościelna gm. Okuniew	Długa Kościelna — Mrowiska	5-cio przęsłowy, belkowy drewniany	III	22.00	5.00	
1932	Wilanówka	Okreszyn gm. Wilanów	Bielawa — Kępa Okrzewska	4-ro przęsłowy, belkowy drewniany	III	18.00	5.00	
1933	Kanał Henrykowski	Henryków gm. Jabłonna	Trakt Kowiński	Ustrój ramowy, żelbetowy przyczółki ze skrzydełk.	I	1.50	10.00	
1933	Struga bez nazwy	Janin gm. Zaborów	dr. pow. Gór-czewska	Jednoprzęsł. belk. drewn.	II	6.25	6.00	
1934	Jeziorka	Skolimów gm. Skolimów-Konstancja	ul. Chylińska	4 ro przęsł. belk. drewn.	II	34.00	5.00	
						440.71		

Tablica XII. Wykaz projektów mostów opracowanych przez Zarząd Drogowy w okresie od dnia 1.IV.1930 r. do 31.III.1934 r.

Lp.	Położenie mostu			Koszt mędzy skrajami podporami	Konstrukcja mostu	Nr. i data zatwierdzenia przez władzę nadzorczą	Uwagi
	Nazwa rzeki lub strumienia	Najbliższe osiedle	Droga				
1	Mienia	Białek gm. Wią-zowna	Falenica—Wią-zowna	23.—	Drewniany leżajowy	Nr. 56 z dn. 2.X.30 r.	wybudowany
2	Zalew rz. Narwi	Janówek gm. Góra	Pow. Okólna	3.—	Płyta żelbetowa	Nr. 58 z dn. 19.VI.1931 r.	wybudowany
3	Kanał Brudnowski	Poniatów gm. Jabłonna	Pow. Okólna	12,6	Żelbetowy, belkowy	—	wybudowany
4	Kanał Wola-Okęcie-Wilanów	Służew gm. Jabłonna	Trakt Puławski	3,5	Ramowy, żelbetowy	L. XIII. 1608 z dn. 29.IX.1931 r.	projekt wstępny
5	Jeziorka	Skolimów	Ul. Chylicka	26,5	Żelbetowy 2 przęsłowy belkowy	Nr. 66 z dn. 13.VI.1933 r.	wybudowany
6	Jeziorka	Skolimów	Ul. Chylicka	34.—	Drewniany, leżajowy, 4 przęsłowy	L. DB — 1 m/78/2 z dn. 10.IV.33 r.	projekt wstępny
7	Jeziorka	Piaseczno	Trakt Puławski	48.—	Żelbetowy, belkowy, 3 przęsłowy	—	projekt szczególny w zatwierdzeniu
8	Jeziorka	Piaseczno	Trakt Puławski	48.—	Żelbetowy, belkowy, 3 przęsłowy	Nr. 62 z dn. 20.V.1932 r.	wybudowany
9	Długa	Długa Kościelna	Długa Kościelna — Mrowiska	22.—	Drewniany, belkowy, 3 przęsłowy	Nr. 67 z dn. 20.VII.1933 r.	wybudowany
10	Kanał Henrykowski	Dąbrówka	Trakt Kowiewski	1,5	Żelbetowy, ramowy	—	wybudowany
11	Kanał Henrykowski	Henryków	Henryków—Płudy	6.—	Drewniany, 3 przęsłowy	—	wybudowany
12	Bez nazwy	Janin	Babice—Zaborówek	6,25	Drewniany, leżajowy	—	wybudowany
13	Długa	Budziska	Budziska—Zagórze	14.—	Drewniany, leżajowy 3 przęsłowy, belkowy	—	wybudowany
14	Wkra	Pomtechów	Modlin—Dęba	119,5	Żelazny 6 przęsłowy, belkowy	L. DB. — 1 m/78.1/33 z dn.	w budowie
15	Bez nazwy	Cybulice Małe	Modlin—Błonie	6,30	Żelbetowy, belkowy	Nr. 169 z dn. 14.IX.33 r.	w budowie
16	Bez nazwy	Cybulice Wielkie	Modlin—Błonie	4.—	Żelbetowy, ramowy	Nr. 169 z dn. 14.IX.33 r.	w budowie
17	Wiadukt	Modlin	Dojazd do ramp	4.—	Żelbetowy, ramowy	Nr. 135 z dn. 12.IX.31 r.	

Tablica XIII. Wykaz opracowanych przez Zarząd Drogowy projektów technicznych budowy lub przebudowy dróg kołowych o twardej nawierzchni, za okres od 1/IV—1930 do 31/III—1934 r.

L. p.	Nazwa drogi (końcowe i pośrednie punkty odcinka, objętego projektem)	Kategoria drogi	Długość odcinka km
1.	Falenty — Podolszyn	gminna	4.100
2.	Ożarów — Kaputy	"	1.960
3.	Jeziorna — Słomczyn — Kawęczyn	"	4.900
4.	Ożarów — Wieruchów	"	3.200
5.	Karczew — Sobiekursk	"	6.000
6.	Ożarów — Ołtarzew	państwowa	1.000
7.	Laski — Izabelin — Truskaw	gminna	6.444
8.	Duchnice — Żbików	"	1.655
9.	Henryków — Płudy	"	1.588
10.	Opacz — Łęg — Gassy	"	3.865
11.	Góra — Janówek	"	1.348
12.	Łomianki — Pogórze Leśne	"	2.370
13.	Dąbrówka — Zgorzała	"	2.530
14.	Ursus — Skorosze	"	1.806
15.	Miłosna Stara — Sulejówek	powiatowa	3.800
16.	Droga dojazdowa do ramp wojskowych w Modlinie	gminna	1.833
17.	9 km traktu Wilanowskiego	powiatowa	1.373
18.	Miłosna Stara — Daków	gminna	3.627
19.	Szamocin — Michałów — Grabina	"	1.000
20.	Bronisze — Konotopa	"	3.852
21.	Białoleka — Nieporęt	"	11.000
22.	Jabłonna — Modlin (obiekt XVIII)	wojewódzka	0.729
23.	Raszyn — Nowo Grocholice	gminna	0.802
24.	Świdry Wielkie — Otwock	powiatowa	2.228
25.	Ulice 3-go Maja i Żbikowska w Pruszkowie	gminna	2.670
26.	Modlin — Cybulice — Błonie	powiatowa	3.148
27.	Powsin — Polski Country Club	gminna	1.260
28.	Olszewnica Stara — Chotomów	"	3.550
29.	Truskaw — Pohulanka	"	2.190
30.	Wesoła — Stara Miłosna	"	2.195
31.	Modlin — Zakroczym	państwowa	6.438
32.	Wawer — Świder	gminna	13.134
33.	Młotki — Macierzysz	"	2.400
	Razem		109.995

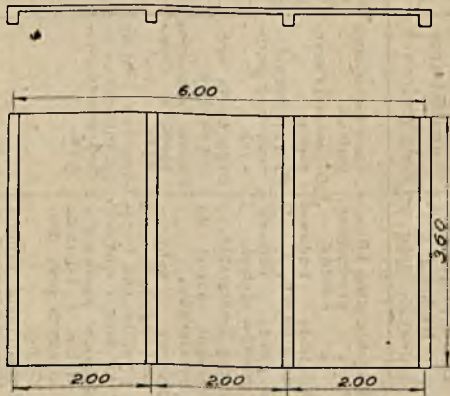
Tablica XIV. Organizacja Zarządu Drogowego pow. warszawskiego.

Komisja Drogowa		Wydział Powiatowy i Przewodniczący Wydziału Powiatowego			Kierownik Zarządu Drogowego	
Sekretarjat	Rachuba	Biuro projektów Budowa nowych dróg	Administracja dróg gminnych	Budowy dróg nowoczesnych	Konserwacja dróg bitych	Magazyny i warsztaty
Sprawy administracyjno-drogowe.	Rachunkowość finans.	Projekty dróg bit. przebudowy. mostów.	Pomoc techniczna gminom.	Przetargi.	Remont kapitalny i cząstkowy.	Księgi inwent. i materj.
Sprawy administracyjne.	Kontrola list płacy i innych dowodów płatniczych pod względem formalnym i arytmetyczności dokonanych potrąceń ubezpieczeniowych i innych potrąceń.	Kontrola budowy dróg bitych.	Organizacja szarwarku.	Organizowanie robót.	Dostawa materj. kam.	Zakup inwent. i materj.
Sprawy personalne.	Prowadzenie ksiąg buchalteryjnych, kalkulacyjnych, ksiąg materjałów kamieniowych.	Kontrola budowy mostów stałych.	Uporządkowanie sieci dróg gminnych.	Kosztołrysy wykonane.	Naprawa i przebudowa mostów cerasow.	Garaze.
Sprawy budżetowe.	Kasowość: podjęmowanie zaliczek i dokonywanie wypłat.	Prace kreślarskie. Przygot. materj. do przetargów.	Organizacja spółtek drogow.		Przyjęcie materjałów i robót.	Warsztaty.
Sprawozdania techniczne.	Miesięczne zliczenia wydatków i sprawozdania.	Sprawy wywiazczenia gruntów pod budowę dróg i mostów.	Pomoc techniczna spółkom drogowym.		Magazyny.	Magazyny.
Kancelarja.	Miesięczne noty memoriałowe dla wyliczenia się przed Wydz. Pow.	Sprawy przewodów elektr. i teletechnicznych przy drogach.	Naprawa dróg gminowych spozobem maszynowym.		Kontrola prac służby drogowej.	Naprawa maszyn.
Archiwum.	Kartoteka obejmująca wszystkich zatrudnionych pracowników i robotników wykonanych robót.	Uzgadnianie projektów drogowych z Biurem Planu Regj. i udział w dochodzeniach wodno-prawn.			Szkółki drzew.	Administracja koszar kami.
					Opracowanie materj. do sprawozdań i budżetów.	Sprawy budowl.
					Kontrola dostaw mat. kamiennych i wykonanych robót.	Betonarnia.
					Programy robót.	Roboty wiertnicze.
					Przygotowanie mat. dla Komisji Drog.	
					Sprawdzanie list pł. i inn. dowodów pod wzgl. techn.	
					Załatwianie bieżącej korespond. w sprawach administr.	

STEFAN BRYŁA.

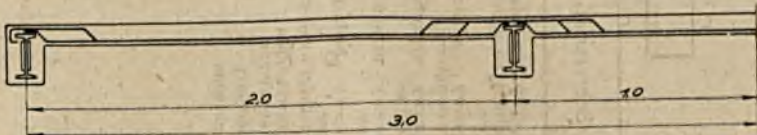
DŹWIGARY OBETONOWANE W ŚWIETLE DOŚWIADCZEŃ BAESA.

W związku z artykułem inż. Skopińskiego p. t. Żelazobetonowe przepusty i małe wały płytowe z wkładkami sztywnymi (Wiadomości Drogowe 1934, str. 397) podam tu wyniki doświadczeń z dźwigarami obetonowanymi, opisanych przez prof. Baesa w *Ossature Métallique* 1933 Nr. 1. Wykonane one były w uniwersytecie brukselskim. Użyto do nich dwuteówek I Nr. 18 i szerokostopowych Nr. 14. Prócz wielu doświadczeń w laboratorium, w których sposób obetonowania był różny, zrobiono dwa doświadczenia na większą skalę. Mają one największe znaczenie i opiszę je też szczegółowiej. Obciążono mianowicie aż do zniszczenia dwa stropy (rys. 1). Każdy strop

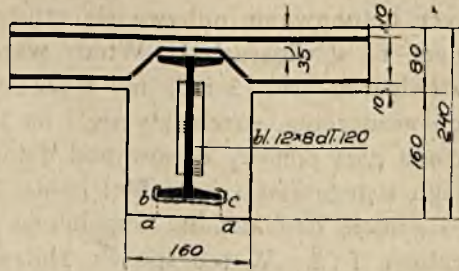


Rys. 1.

składał się z 4 belek I Nr. 18 o rozpiętości 3,6 m, oddalonych od siebie co 2 m, obetonowanych i przykrytych płytą żelbetową (rys. 1). Płyta 8 cm, odpowiednio uzbrojona drutami ϕ 8 mm, wystawała 35 mm ponad górną stopkę dźwigarów (rys. 2, 3, 4).



Rys. 2.



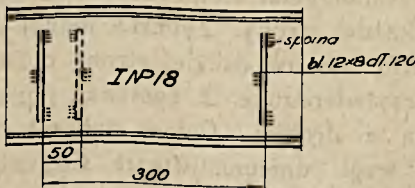
Rys. 3.

Do obetonowania użyto dwu gatunków betonu: 1) betonu porfirowego o składzie mieszaniny

800 l. tłucznia porfirowego

400 l. piasku ostrego

300 kg. cementu szybkotwardniejącego t. zw. Ceberitu na 1 m³. 2) betonu pumeksowego (Bimsbeton) porowatego bez piasku, z cementem 250 kg/m³. Jeden strop był z betonu porfirowego (rys. 2 i 3), w drugim tylko górna warstwa, 3,5 cm

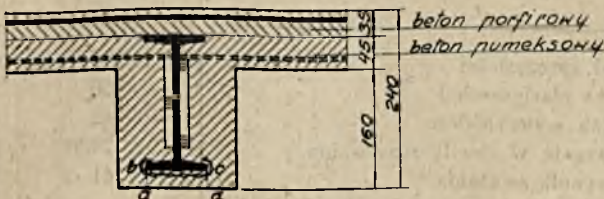


Rys. 4.

gruba, t. j. tuż ponad krawędzią dźwigarów dwuteowych była z takiego betonu, reszta z betonu pumeksowego (rys. 5). Ciężar stropu

1) porfirowego wynosił $g = 350 \text{ kg/m}^2$

2) pumeksowego zaś 300 kg/m^2 .



Rys. 5.

W praktyce betonowanie odbywa się często na deskowaniu zawieszonym na dźwigarach I. Wtedy warstewka betonu a b c d pod dźwigarem (rys. 3 i 5) nie może być ubita należycie. Aby doświadczenia rozciągały się i na ten ważny wypadek, zawieszono przy pomocy haków pod dolną stopką dźwigara dwuteowego wstęgę siatki jednolitej (métal déployé), a po obetonowaniu i zdjęciu deskowania, wypełniono próżnię a b c d zaprawą cementową 1 : 3. W ten sposób zbliżono się do warunków najniekorzystniejszych, jakie mogą zachodzić.

Wytrzymałość kostkowa w kg/cm² wynosiła:

betonu	po 7 dniach	po 28 dniach
porfirowego	200	245
pumeksowego	90	110 — 125

Ścianki dwuteowników były stężone żeberkami 12 × 8 dł. 120 mm przyspójnami elektrycznym łukiem w odległościach co 300 mm z każdej strony. Żeberka jednej strony były przesunięte względem żeberk drugiej strony o 50 mm rys. 4. Żeberko było przytwierdzone 2 spoinami punktowymi z jednej strony i jedną z drugiej. Celem żeberk było zwiększenie przyczepności, wzgl. uniemożliwienie ślizgania się betonu po żelazie.

Moduł Younga E określono na podstawie ugięć, inne wielkości na podstawie badania próbek o średnicy 8,5 mm wyciętych ze stopek w kierunku walcowania.

Tabl. 1.

	I N 18	I N 14 P
Moduł sprężystości	E=19 200	21. 400 kg/mm ²
granica plastyczności	30	31 "
doraźna wytrzymałość	= 45	45 "
wydłużenie w chwili rozerwania % . .	24,5%	26,1%
spółczynnik zwięzania %	61 %	70 %
stosunek siły rozrywającej do przekroju zwięzonego	96	117 kg/mm ²

Cyfrowo przebieg doświadczeń streszcza tablica 2.

Tablica 2.

wiersz	strop z betonu	Obciążenie całkowite q kg/cm ²		$\varphi = \frac{q}{q_0}$		$\psi = \frac{q - g}{q_0 - g}$	
		porfir.	pu- meks.	porfir.	pu- meks.	porfir.	pu- meks.
1	$\sigma_{zd} = 16 \text{ kg/mm}^2, q_0 = \dots$	850	850	1	1	1	1
2	Pierwsze pęknięcia od spodu	980	1200	1,15	1,41	1,26	1,70
3	Pęknięcia widoczne z boku	1080	1200	1,27	1,41	1,46	1,70
4	Pęknięcia dochodzą aż do spodu płyty	2380	—	2,8	—	4,05	—
5	Osiągnięcie (rachunkowe) gr. plastyczności 30 kg/mm ²	1630	1630	1,91	1,91	2,56	2,56
6	Stan krytyczny płyty się zaczyna	4380	3200	5,18	3,76	8,10	5,70
7	f : 1 = 1 : 2000	880	650	1,04	0,76	1,06	0,60
8	1 : 1000	1280	1000	1,51	1,18	1,86	1,31
9	1 : 500	2180	1675	2,56	1,97	3,65	2,65

Jako zasadnicze dopuszczalne naprężenie stali na rozciąganie przyjęto $K_{zd} = 16 \text{ kg/mm}^2$. Odpowiadające mu obciążenie całkowite stropu wynosi $q_0 = 850 \text{ kg/m}^2$, według rachunku we fазie II (wiersz 1). Jeżeli obciążenie przy którym obserwowano pewien stan np. pojawienie się pierwszych włoskowatych pęknięć (wiersz 2), jest q, to stopień zabezpieczenia się przed tym stanem można wyrazić stosunkiem: $\varphi = \frac{q}{q_0}$ lub $\psi = \frac{q - g}{q_0 - g}$.

Oba te stosunki podane są na tablicy. Znalezione, że można w obliczeniu stropu zwykłego (porfirowego) przyjmować $n = 12 - 15$, zaś stropu porowatego (pumeksowego) $n = 30$. Tych wartości użyto przy obliczaniu wierszy 1, 5, 7, 8, 9.

Z tablicy 2 czytamy, że przyjęcie $K_{zd \text{ dop}} = 1600 \text{ kg/cm}^2$ jest usprawiedliwione, skoro bezpieczeństwo przeciw złamaniu (wiersz 6) wynosi dla betonu zwykłego $\varphi = 5,18$, zaś $\psi = 8,10$. Dla betonu porowatego pewność nieco mniejsza $\varphi = 3,76$, $\psi = 5,70$, ale wystarczająca.

$$\text{Jeżeli } M_{\max} = u Pl = \sigma \frac{1,2}{h}, \text{ zaś } f = \varphi \frac{Pl^3}{EI}$$

$$\text{to } \sigma = \frac{u E h f}{2 \varphi l^3}$$

Dla belki wolno podpartej obciążonej całkowicie jedno-
stajnie $u = \frac{1}{8}$, $\varphi = \frac{5}{384}$. Dla $l = 360$ cm, $h = 18$ wzgl. 14
cm otrzymamy dla różnych $f : 1$ dopuszczalne naprężenie
w kg/cm^2 wg. tablicy 3.

Tablica 3.

$f : 1$	I 18	Nr. 14
1 : 2000	230	200
1 : 1000	460	400
1 : 500	920	800

Są to wszystko wartości daleko mniejsze od $K_z = 1600$
 kg/cm^2 . Zatem warunek sztywności z reguły nie pozwala na
wyzyskanie stali pod względem wytrzymałości. Ostatnie trzy
wiersze tabl. 2 wskazują, że przez obetonowanie uzyskujemy
dla I Nr. 18 dostateczną pewność przeciw ugięciom nawet gdy
naprężenie $K_z = 1600$ kg/cm^2 , a mianowicie 1,04, 1,51, wzgl.
2,56 dla betonu zwykłego.

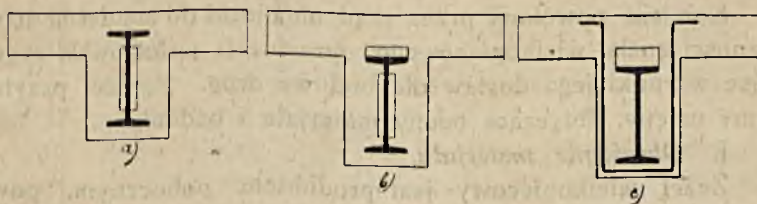
Obciążano dźwigary PN 18 i DIN 14 nieobetonowane aż
do tej granicznej wartości P , przy której ugięcie stale wzrasta-
ło. Wartość ta wynosiła

$$\begin{array}{ll} \text{dla PN 18} & \text{DIN 14} \\ P = 7000 & 8700 \text{ kg,} \end{array}$$

czemu odpowiada naprężenie w przybliżeniu równe 30 kg/mm^2 ,
t. j. granica plastyczności. Zatem wytrzymałość belki nieobe-
tonowanej wyczerpuje się nie z powodu osiągnięcia naprężenia
 $\sigma_r = 45$ kg/mm^2 , równego wytrzymałości na rozerwanie, tylko
wcześniej i stopień bezpieczeństwa dla naprężenia dopuszczal-
nego $K_{zd} = 16$ kg/mm^2 jest nie 3, ale niespełna 2, co zresztą
zupełnie wystarczy. Takież stopień bezpieczeństwa uzyskamy
i w razie obetonowania, gdy uwzględnimy współdziałanie beto-
nu (wiersz 5 tabl.). Znaczy to, że *obetonowane dźwigary moż-
na liczyć jako ustrój żelbetowy i to dla naprężenia $K = 1600$
 kg/cm^2 ; jeżeli normalnie przyjmemy 1200 kg/cm^2 i ogólnie zaś
dla naprężeń o $\frac{1}{3}$ wyższych od naprężeń dopuszczalnych dla
konstrukcyj czysto stalowych. Zniszczenie stropu porfirowego*

nastąpiło przy $\varphi = 5,18$ przez popękanie płyty w miejscu jej zetknięcia z żebrzem. W innych wypadkach gdzie płyta była odpowiednio gruba, osiągnięto ugięcie $f : 1 = 1 : 50!$ Mamy tu więc z materiałem a raczej zespołem doskonale plastycznym do czynienia.

Warstwa ochronna nie odpryskiwała w omawianych doświadczeniach. Niemniej zaleca się zastosować ciekłą siatkę jednolitą pod żebrami. Gdy stopka górna tkwi w płycie (rys. 6, a), to przyczepność jest dostateczna. Ale nie zaszkodzi przypoić elektrycznie żeberka do ścianek. Gdy stopka górna jest



Rys. 6.

w poziomie spodu płyty (rys. 6, b) dobrze jest dać także żeberka na stopce górnej. W przypadku rys. 6, c należy ponadto dać strzemią pionowe lub lepiej nachylone pod 45° , zwłaszcza gdy beton porowaty, gąbczasty.

Doświadczenia opisane mają duże znaczenie: wynika z nich, że żelazo walcowane otulone betonem może być wyzyskane w znacznie większym stopniu niż żelazo nieotulone, głównie z tego powodu, że niemożliwe jest tutaj jakiegokolwiek zwiększenie czy wyboczenie. Jeżeli normalnie przyjmuje się naprężenie dopuszczalne 1200 kg/cm^2 , a w belkach obetonowanych przyjąć można 1600 kg/cm^2 , to oznacza to możliwość podniesienia naprężenia dopuszcz. o $33\frac{1}{3}\%$ t. j. o jedną trzecią—i to bez jakichkolwiek stężeń wiatrowych stalowych. W tym samym stopniu, t. j. o $33\frac{1}{3}\%$ będzie można podnieść też i naprężenie dopuszczalne w konstrukcjach mostowych. Do tego docho-
dzą walory następujące: odpada konserwacja; odpadają usztywnienia i ciśnienia, rozkładają się korzystnie pomiędzy belki, odpadają: rusztowanie deskowanie można podwiesić. I stąd ekonomja tych niedocenianych konstrukcyj, na które słusznie zwraca uwagę p. Skopiński. Szwankują tylko sposoby obliczenia, które są zawile lub nie uwzględniają rzeczywistego stanu

rzeczy. Dlatego też opracowuję wzory dla projektowania i obliczania tych konstrukcyj, które to wzory podam w oddzielnym artykule.

Zaznaczam raz jeszcze, że śmiało można przyjmować naprężenia tych belek o $\frac{1}{3}$ wyższe niż w konstrukcjach nieobetonowanych.

INŻ. ZYGMUNT BIAŁECKI.

OCENA ŻUŻLI WIELKOPIECOWYCH DLA BUDOWY DRÓG.

Komisja, powołana przez rząd niemiecki do zbadania użyteczności żużla wielkopieczowego opracowała wskazówki, regulujące warunki jego dostaw dla budowy dróg. Poniżej przytaczamy ustępy, dotyczące oceny materiału i badania.

I. *Określenie materiału.*

Żużel wielkopieczowy jest produktem pobocznym, powstającym w stanie płynnym przy wytapianiu surowego żelaza. W skład żużla tego wchodzi przeważnie krzemiany wapnia, połączenia glinu ze zmienną zawartością magnezu, siarka związana z wapnem, tlenek żelaza it. p.

Żużel wielkopieczowy uważać należy jako stop kamienny. Wszystkie inne żużle jak: niedopałki węgla, żużle kotłowe, lokomotywowe, żużle odpadające przy wytapianiu cyny, cynku, ołowiu jak również przy rafinowaniu i przetapianiu surówki i wytwarzaniu stali bessemerowskiej, Thomasa lub martynowskiej nie należą do kategorii „żużli wielkopieczowych”.

II. *Cechy żużla.*

Do budowy dróg nadają się tylko żużle kwaśne, powstające zwykle przy wyrobie surowej stali i posiadające znaczną zawartość krzemionki, wyżej 29% i wapna niżej 45%. Żużle, wydzielane przy wadliwym biegu wielkiego pieca odznaczają się zwiększoną zawartością żelaza. Poznać je można po brunatno-czerwonawym nalocie. Przy wyższej zawartości żelaza żużel taki nabiera ciemno-niebieskiego w czarny kolor wpadającego zabarwienia. Żużle takie do użytku drogowego nie nadają się.

Żużle ze starych złóż. Żużel, pochodzący z dawnych zapasów może być użyty tylko po dokładnem zbadaniu go. Warstwy podejrzanej wartości winny być usuwane.

Stalność objętości i ustrój wewnętrzny. Żużel musi być nieczuły na wpływy atmosferyczne, posiadać stalność objętości i przedstawiać jednolitą, miałkoczwartą masę. Bryły silnie porowate, piankowego wyglądu, szkliste z dużymi pęcherzami winny być odrzucane jako nie nadające się do użytku. Obecność takiego wadliwego materiału dopuszczalną jest w granicach do 5% wagowych. Pozatem żużel nie powinien rozpadać się ani rozpryskiwać.

Zanieczyszczenia. Żużel winien być wolny od domieszek cegły, gliny, węgla i t. p. Siarka, jako związana z wapnem jest nieszkodliwa.

Uziarnienie.

1) *Materiał pakowy:* pojedyncze bryły winny posiadać wagę niemniej 2 kg i nie ponad 15 kg.

2) *Gruby tłuczeń* winien posiadać kształt wielopłaszczyznowy, z ostremi brzegami. Kawałki płaskie należy odrzucać. Wielkość ziarn od 40 do 60 m/m.

3) *Żwir gruby i średni* ma posiadać ziarna 20 — 40 mm., przyczem ziarn niżej 20 mm. może być do 3%, a ponad 40—50 mm. najwyżej — 10%.

4) *Żwir drobny* składa się z ziarn 10 — 20 mm. Ziarna wielkości niżej 10 mm. i wyżej 20 — 30 mm. dopuszczalne są w ilości do 10%.

5) *Żwirki szlachetne* posiadać winny ziarna 5 — 15 mm. względnie 3 — 7 mm.

6) *Piasek drobny.* Ziarnka 0 — 3 mm.

6) *Kamień brukowy.* Kamienie układane na piasku i uderzane ciężkim ubijakiem, wagi 40 kg. nie powinny pękać ani odpryskiwać. Kamienie brukowe winny mieć kształt kostek o prostokątnych brzegach. Główka winna być możliwie równa a spód do niej równoległy. Płaszczyzny boczne powinny być również o ile możliwości równe żeby można było kostki jedna obok drugiej, ze szczeliną 1 cm. szerokości układać.

Wsiąkliwość. Wchłanianie wody przez żużel nie powinno wynosić ponad 3% części wagowych i po 8 dniach leżenia na powietrzu pod dachem materiał winien powrócić do wagi stałej.

Wytrzymałość na zgniatanie. Tłuczeń 30 — 50 mm. grubości, poddany powolnie wzrastającemu ciśnieniu nie powinien

dawać kruszywa, przechodzącego przez sito z 10 mm. oczkami, wyżej 35%.

Wytrzymałość na uderzenia. Przy badaniu tłucznia 30—60 mm. na wytrzymałość przez uderzenia, ilość kruszywa przechodzącego przez sito z 10 mm. oczkami nie powinna przenosić 22%.

Waga przestrzenna. Waga jednego metra sześć. tłucznia 30 — 60 mm. grubości nie powinna wynosić niżej 1250 kg. Wyjątek jest dopuszczalny o ile pomimo niższej wagi, wytrzymałość tłucznia na zginięcie odpowiada warunkom jak omówione powyżej.

III. Szczegóły badania żużla.

Stołość objętości. Kilka kawałków żużla poddaje się naświetleniu lampą kwarcową względnie innym urządzeniem, które wywołuje ultrafioletowe promienie, filtrowane przez szkło niklowe. Po naświetleniu obserwuje się powierzchnię żużla, o ile możliwości ze świeżego przelamania pochodząca. Jeżeli na powierzchni żużla powstają na jasno fioletowym lub ciemno fioletowym tle większe lub mniejsze intensywnie żółte lub brązowe mieniające się plamy i punkty albo duże rdzawo-brązowe plamy z jasno-cynamonowego koloru punktami, żużle takie mają skłonność do rozpadania się i są niezdatne do użytku. Żużle dobre, trwałe, wykazują po naświetleniu płaszczyzny mieniające się w kolorach jasno i ciemnofioletowym. Zdatnym również gatunkiem są żużle mające jasne fioletowe punkty na ciemniejszym tle albo żółto-białe, względnie jasnocynamonowe punkty w niewielkiej ilości równomiernie rozmieszczone.

Uziarnienie. Próby wykonywane są przez odsiewanie. Dla określenia uziarnienia należy wykonać przynajmniej 3 odsiewy a w razie otrzymania znaczniejszych różnic w rezultatach prób — pięć odsiewów. Do każdej próby używa się 10 kg. żużla.

Wsiąkliwość. Dziesięć lub więcej kawałków żużla suszy się przy temperaturze 100 stopni Cels. do ustalenia się wagi a następnie zanurza się je w wodę, z początku do $\frac{1}{4}$ wysokości. Po upływie godziny dolewa się wody do połowy wysokości próby po drugiej godzinie do $\frac{3}{4}$ wysokości. Po 22 godzinach zalewa się próby całkowicie wodą i po upływie 24 godzin, licząc od pierwszego zanurzenia, waży się pierwszy raz

(W24). Ważenie powtarza się co 24 godzin tak długo aż waga stanie się jednakową (Wst). Przed ważeniem mokrych próbek należy wycisnąć je mokrym płatkim lnianym i powierzchnię lekko wysuszyć.

Po stwierdzeniu ilości wchłoniętej wody, próby należy suszyć na powietrzu w temperaturze 15 — 20 st. C. i średniej wilgotności 50—60% tak długo dopóki waga prób nie ustali się,

Rezultatem badania są:

- a) Waga prób suchych W_s
 - b) Waga prób po 24 godzinnem leżeniu w wodzie W24
 - c) Waga prób ustalona przy leżeniu prób w wodzie Wst
 - d) Okres czasu do ustalenia się wagi prób w wodzie Cst
 - e) Okres czasu do ustalenia się wagi po wyjęciu z wody Cs
- Wsiąkliwość oblicza się w następujący sposób:

1) Wsiąkliwość według rzeczywistego zwiększenia wagi w gramach lub kilogramach

$$A = W_{st} - W_s$$

2) Wsiąkliwość w procentach wagowych, odniesionych do wagi suchej

$$A_w = \frac{A}{W_s} \times 100$$

3) Wsiąkliwość w procentach objętościowych odniesionych do wagi suchej

$$A_o = \frac{oA}{W_s} \times 100 = oA_w$$

o — jest specjalnie określoną wagą objętościową żużla.

Wytrzymałość na zamrożenie. Pięć do dziesięciu kawałków tłuczni, wielkości 50 cm. każdy, oczyszcza się, ostrą szczytką usuwa się wszelkie luźno przyłączone cząstki i określa wagę prób. Próby te zanurza się w wodę i trzyma w niej aż do ustalenia się wagi a następnie poddaje się 25 razy działaniu mrozu i ponownemu zanurzeniu w wodę. Obniżanie temperatury w pomieszczeniu do zamrażania reguluje się w ten sposób, że temperatura spada powoli, w ciągu około 4-ch godzin do -15° i tę temperaturę utrzymuje się w ciągu 2 godzin.

Po każdorazowym zamrożeniu kładzie się próby w naczynia napełnione wodą destylowaną o temperaturze około 15 st. i zostawia w nich do odtajania na 2 godziny.

Przed każdym ponownym zamrożeniem, próby są ważone i badane czy niema w nich widocznych uszkodzeń. Na końcu doświadczeń należy odparować wodę i określić wagę części żużla jakie oddzieliły się z prób.

Jako rezultat badania należy podać:

- a) wagę prób nasiąkniętych wodą przed zamrożeniem,
- b) wagę prób nasiąkniętych wodą po zamrożeniu,
- c) wagę oddzielonych części w suchym stanie,
- d) stan prób po zamrożeniu.

Wagi należy określać z dokładnością do 0,1%.

Wytrzymałość na zgniatanie.

3 kg. suchego tłucznia rozmiaru 30 — 60 mm., stanowiącego dobrą przeciętną próbę (mieszaninę grub. 30, 40, 50, 60 mm. w równych ilościach wagowych) wkłada się do specjalnego stalowego cylindra, posiadającego wytrzymałość ścian 70 — 85 kg/cm², lekko utrzasa i za pośrednictwem stempla z takiej samej stali obciąża się ciężarem 40 tonn.

Obciążenie dostosowuje się w ten sposób, że okres osiągnięcia maximum ciśnienia wynosi 1—2¹/₂ minut. Natychmiast po osiągnięciu tego ciśnienia dalsze obciążanie zostaje wstrzymane. Zawartość cylindra przepuszcza się przez sito o 10 mm. oczkach i określa w procentach stratę wagi w stosunku do wagi pierwotnej. Rezultatem miarodajnym, jest przeciętna sumy rezultatów z trzech doświadczeń. O ile uzyskane rezultaty znacznie różnią się między sobą, ilość doświadczeń należy powiększyć do pięciu.

Wytrzymałość na uderzenia.

3 kg. wysuszonego na powietrzu tłucznia 30 — 60 mm. grubości wrzuca się do stalowego cylindra, jak opisany wyżej przy opisie badań wytrzymałości na ściskanie, i lekko utrzasa. Cylinder ten wstawia się do aparatu systemu Foppel i poddaje 20 uderzeniom babki 50 kg. wagi z wysokości 50 cm. poczem cały materiał przepuszcza się przez sito z 10 mm. oczkami i określa stratę na wadze w porównaniu z wagą pierwotną. Miarodajnym jest przeciętny rezultat trzech prób. O ile pojedyncze wyniki przedstawiają zbyt duże różnice ilość doświadczeń zwiększyć należy do pięciu.

Waga przestrzenna.

Suchy tłuczeń wysypuje się bez utrząsania w cylinder 10 litr. pojemności, posiadający wysokość 18 cm. i 20,6 cm. średnicy wewnętrznej i waży się go. Jako rezultat ostateczny przyjmuje się wagę przeciętną 12 prób, pobranych z różnych miejsc, bez sortowania kawałków. Wagę kamieni brukowych ustala się zamiast wagi metrycznej wagą objętości ich, przez ważenie i pomiar pięciu sztuk.

INŻ. RANDOLF MENZEL.

BLOKOWO-BETONOWA DROGA W MICHAŁKOWICACH.

Nawiązując do mojego artykułu umieszczonego w czasopiśmie „Cement” Nr. 12 — Rok 1932 pod tytułem „Budowa próbnego odcinka drogi z bloków betonowych” oraz powołując się na wywody pana inż. M. Wł. Nestorowicza oraz inż. St. Lenzewskiego-Samotyja w „Wiadomościach Drogowych” Nr. 73 — Rok 1933 — pozwalam sobie niniejszym podać krótki opis budowy nowego odcinka blokowo-betonowego w Michałkowicach na Górnym Śląsku ułożonego jesienią ubiegłego roku.

Zanim jednak przejdę do właściwego tematu chciałbym w krótkości scharakteryzować obecny stan nawierzchni pierwszego odcinka z bloków betonowych pod Siemianowicami.

Już po roku powstały lokalne uszkodzenia. Dla zrozumienia jednak powodów lokalnego zniszczenia się nawierzchni należy zaznaczyć:

- a) do budowy stosowano beton (do bloków) o zawartości 250 kg cementu na 1 m³ betonu,
- b) mieszanie betonu odbywało się ręcznie,
- c) ubijanie również ręcznie,
- d) przy ułożeniu zatrudniano bezrobotnych a nie robotników fachowych,
- e) natężenie ruchu szosy dochodziło do 5000 tonn z tego około 80% pojazdów konnych

Co do punktu a) podam poniżej teoretyczne rozważanie nad zagadnieniem potrzebnej ilości cementu dla uzyskania należytego obwleczenia każdego ziarna kruszywa.

Obliczenie:

ziarna: 0,0 — 15 mm.

Dla uziarnienia według krzywej Grafa otrzymamy: 1 kg materiału łamanego ma 1,7 m² powierzchni, po zaokrągleniu (ze względu na próżnie i niedokładne przemieszanie) przyjmuję do dalszego obliczenia 2,00 m²/kg.



Rys. 1.



Rys. 2.

Na 1 m³ betonu wychodzi ok. 1400 ltr. materiału (kru-szywa + cementu), przyjąwszy zgóry podział: 1100 ltr. kruszy-wa oraz 300 ltr. cem. otrzymujemy:

$$\frac{1100 \text{ ltr.}}{1} \times 1,5 \text{ (ciężar objęt.)}$$

$$1650 \text{ kg} \text{ — materiału kamiennego}$$

$$1650 \text{ kg} \times 2,00 \text{ m}^2/\text{kg} = 3300 \text{ m}^2$$

o ile grubość warstwy cem. na każdym ziarnku = 0,1 mm (dla normalnego cementu portlandzkiego)

$$\text{to: } 3300 \text{ m}^2 \times 0,1 \text{ mm} = 0,33 \text{ m}^3 = 330 \text{ ltr. cem.}$$

$$330 \times 1,2 \text{ (ciężar objęt.)} = 396 \text{ kg cementu} = \text{ok. } 400 \text{ kg/m}^3.$$

Jest to ilość cementu potrzebna przy niemal idealnem przemieszaniu.

Z powyższego obliczenia jasno wynika, iż ilość 250 kg. cem./1 m³ betonu jest niewystarczająca, niemogąca dać należytego wyniku, tembardziej iż mieszanie betonu odbywało się ręcznie.



Rys. 3.



Rys. 4.

Ułożenie bloków betonowych nastąpiło przy pomocy bezrobotnych a to w sposób pozostawiający dużo do życzenia mimo najściślejszego dozoru ze strony Powiatowego Zarządu Drogowego. Znaczne odchylenia od profilu idealnego poprzecznego oraz podłużnego były dalszym powodem do powstania lokalnego uszkodzenia nawierzchni.



Rys. 5.



Rys. 6.

Uzyskanie zaś bezwzględnie równej — ściśle do profilu ułożonej nawierzchni — jest warunkiem zasadniczym dla uzyskania dobrego wyniku.

Co do natężenia ruchu to dopiero przyszłość — doświadczenie — może dać należytą odpowiedź. Uważam, iż ograniczenie ruchu konnego, pojazdów o obręczach żelaznych, jest wskazane, zaś ograniczenie ruchu pojazdów na oponach gumowych uważam za zupełnie niepotrzebne.

Załączone fotografie przedstawiają postęp pracy przy wykonywaniu odcinka blokowo - betonowego w Michałkowicach.

Bloki otrzymały kształt oznaczony w artykule z 1932 r. Nr. 12 „Cementu” literą „B”.

Szerokość jezdni wynosiła 6,50 m, krawężniki istniały. Skład betonu: ok. 400 kg cem./1 m³ (mieszanina 1 : 3) dla 3 cm górnej warstwy zaś 2,80 kg cem./1 m³ betonu dla warstwy dolnej o grub. 12 cm.

Wymiary bloków: 20/15/50 cm.

Kruszywo składało się z 60% piasku rzecznego o ziarnach 0,0 — 3,0 mm oraz 40% grysiku o ziarnach 3,0 — 7,0 mm.

Ubijanie nastąpiło przy pomocy młotów pneumatycznych w specjalnej wytwórni wyrobów betonowych.

Nawierzchnia ta dotychczas leży bez zarzutu.

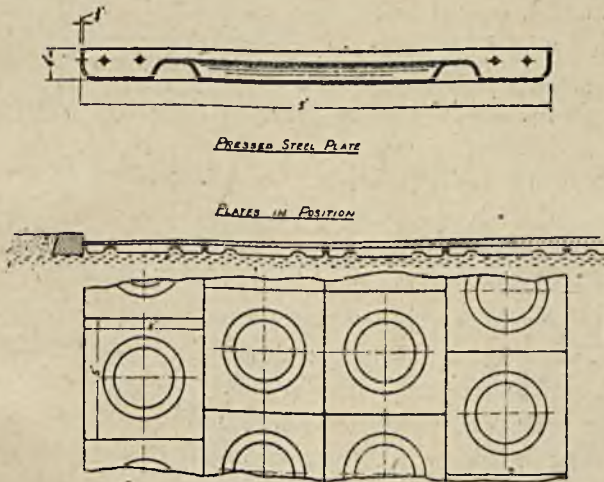
INŻ. A. CHMIELEŃSKI.

ZASTOSOWANIE ŻELAZA DO BUDOWY DRÓG

W ostatnich numerach Roads and Road Construction (Nr 139 z dn. 2 lipca 1934 r. i Nr 143 z d. 1 listopada 1934 r.) ukazała się serja artykułów lub wzmianek, opisujących zastosowanie żelaza do budowy dróg.

Na drogach narażonych na intensywny ruch i duże uderzenia dynamiczne stosowane dotychczas metody w budowie spodniej okazały się niewystarczające. Mała sprężystość i trwałość powodują konieczność ciągłych napraw pociągających za sobą prócz dużych kosztów częste przerwy w ruchu, co przy jego dużym natężeniu stwarza niezliczone kłopoty w eksploatacji. Dlatego też zwrócono uwagę na stal, jako na materiał wysoce sprężysty i trwały przy umiejętnem zabezpieczeniu go od wilgoci.

System, o którym mowa, polega na zastosowaniu jako podłoża szeregu wytłaczanych płyt stalowych ściśle ze sobą powiązanych i tworzących wyjątkowo mocną i sprężystą powierzchnię, w dużej mierze raczej absorbującą uderzenia, niż im się sprzeciwiającą. Własność ta zapobiega destrukcyjnemu działaniu dużych i dynamicznych obciążeń, które przy innych sztywnych rodzajach podłoża daje nieuniknione odkształcenia trwałe, będące początkiem zniszczenia drogi.



Rys. 1.

Opisywane płyty mają kształt kwadratów o wielkości boków 4 do 5 stóp. Aby umożliwić łączenie płyt, krawędzie ich są zagięte pod kątem prostym do ich powierzchni na 4 cale. Płyty układają się obok siebie i łączą ze sobą ich krawędzie za pomocą nitów, bolców, lub spawania. Wrazie potrzeby układania płyt na łuku, przycina się je tak, by ściśle pasowały do siebie po ułożeniu. Wewnętrzne wklęsłe powierzchnie płyt mogą być pokryte jakimkolwiek materiałem używanym do budowy nawierzchni (kostka, asfalt, beton i t. p.).

Jedną z ważniejszych zalet tego systemu jest to, że główna część pracy przy układaniu podłoża odbywa się nie na miejscu budowy, gdzie często złe warunki atmosferyczne utrudniają, lub ją uniemożliwiają, lecz w fabryce w warunkach zawsze dobrych i niezmiennych. Na miejscu budowy odbywa się

jedynie łączenie płyt, co przy pewnej wprawie w tej szablonowej robocie pozwala na bardzo szybkie zmontowanie podłoża.

Ilość materiałów nawierzchniowych (klinkier, beton i t. p.) może być rozumie się zredukowana do minimum, a także koszt robót ziemnych musi uległ poważnemu obniżeniu. Razem ze zmniejszeniem ilości materiałów nawierzchniowych, odpadną w dużym stopniu koszta ich transportu.

Bardzo wygodnym okazuje się ten rodzaj drogi, o ile pod jezdnią przebiegają jakiegokolwiek przewody wodociągowe, kanalizacyjne, czy gazowe, gdyż w razie konieczności dostania się do nich, wystarczy zdjąć warstwę nawierzchni i wyjąć kilka płyt.

Aby zabezpieczyć płyty przed działaniem wilgoci, pokrywa się je izolacją ochronną, podobną do tej, jaka używana jest do ochrony rur gazowych i wodociągowych.

Jest zupełnie zrozumiałe, że koszt tak zbudowanej drogi musi być wyższy od zwyczajnej, jednakże wyżej opisane strony dodatnie budowy i eksploatacji, a także oszczędność na innych materiałach, wchodzących w skład nawierzchni, pozwalają przypuszczać, że droga z podłożem stalowym okaże się ekonomiczniejszą od dotychczas budowanych.

Aby zdać sobie sprawę ze stopnia, w jakim system ten przewyższać będzie w różnych warunkach systemy dotychczas stosowane, byłoby bardzo wskazane aby można było ułożyć odcinek próbny i przeprowadzić na nim odnośne doświadczenia. Szczególnie ważnym byłoby przeprowadzenie takich prób w warunkach niekorzystnych, w słabych gruntach, przy dużych obciążeniach dynamicznych i t. p., — to jest tam, gdzie dotychczasowe metody budowy okazały się niezadowolniające.

W każdym razie, jak sądzić można z tego, co dotychczas wiemy o tym systemie, rokuje on wielkie nadzieje, jako wyjątkowo trwałe i tani w eksploatacji,

Oprócz opisanego wyżej stalowego podłoża, rozpowszechnia się coraz bardziej stosowanie żelaza do nawierzchni w formie płyt, lub też wzmacniającego szkieletu.

W numerze 139 w artykule „The Mersey Road Tunnel” opisaną została żelazna nawierzchnia przy budowie drogi w tunelu. Nawierzchnię taką zastosowano ze względu na jej dużą trwałość i moc, a także na małe koszta eksploatacyjne. Do budowy użyto 456,000 płyt żelaznych, mających sumaryczny ciężar

żar 4,600 tonn, dużą ilość połówek, 26,000 sztuk gładkich do kanałów i ścieków, oraz 750 użytych do specjalnych robót.



Rys. 2. Układanie nawierzchni z płyt żelaznych w tunelu w Mersey.

Rys. 3. Widok ułożonej nawierzchni z płyt żelaznych w tunelu w Mersey.

Płyty leżące na betonowym podłożu zalane zostały warstwą asfaltu „Stanphalt”. Aby nie wprowadzać ognia do tunelu asfalt podgrzewano w specjalnych kadziach do temperatury 420 F. i przewożono na miejsce robót. Płyty układano w taki sposób, aby zostawić pomiędzy nimi małe szpary, które wypełniał asfalt przy zalewaniu.



Rys. 4. Szkielet żelazny jako wzmocnienie betonowej nawierzchni.

W numerze 13 „Génie Civil” z dn. 29 września 1934 r. we wzmiance „d’emploi de la fonte dans les revêtements routiers”, opisane jest wzmocnienie betonowej nawierzchni zapomo- cą szkieletu żelaznego. Szkielet ten składa,ący się z szeregu kwadratów o ściankach z płytek żelaznych wysokości 4—5 cm., zestawionych wierzchołkami, daje po ułożeniu w widoku sza- chownicę. Każdy element posiada na wierzchołkach blaszki umożliwiające łączenie. Elementów takich wypada na 1 m² 25, co daje 20—25 kg/m² metalu, przy dalszych udoskonaleniach osiągnięto zaledwie 15 kg/m² metalu. Po ułożeniu szkieletu za- lewa się go betonem zwirowym tak, aby pokryć całkowicie części żelazne.



Rys. 5. Trójkątna płyta, używana jako element żelaznej nawierzchni.

Nawierzchnia ta, tak jak i wyżej opisane, nadaje się specjalnie przy dużem natężeniu ruchu, oraz uderzeniach dynamicznych, jest ona nie śliska i bardzo trwała.

W numerze 143 z dn. 1 listopada 1934 r. „Roads and Road Construction” w reportażu z wystaw na str. 383 mamy opisane między innymi płyty żelazne kształtu trójkątnego, używane jako nawierzchnia w specjalnie trudnych warunkach ruchu, a mianowicie w dzielnicach handlowych, gdzie obciążenia są wyjątkowo duże.

Wszystkie powyższe przykłady wskazują na duże zainteresowanie, jakie okazywać zaczynają zagranicą zastosowaniu żelaza do budowy dróg, jako materiału wyjątkowo trwałego i odpornego w trudnych warunkach pracy drogi.

PRZEGLĄD LITERATURY DROGOWEJ SŁOWIAŃSKIEJ.

Bułgaria.

1. Inż. N. Paczew. „*Stopanska i moralna kryza i rolata na stroitelnota industrja w stopanskoja život na naroditie*”. Wydawnictwo Bułgarskiego stowarzyszenia drogowego „Drużstwo za rozwitje na putnoto dieło w Błgarja”. Autor — generalny dyrektor departamentu drogowego Ministerstwa Robót Publicznych — zastanawia się nad przyczynami kryzysu ekonomicznego i omawia sposoby zwalczania tego kryzysu przez wykonywanie robót inwestycyjnych.

2. Inż. N. Paczew. „*Nużdata ot preustroistwoto na putiszczata, uzchodiaszci ot gr. Sofja*”. Broszura wydana również przez wspomniane wyżej stowarzyszenie drogowe Bułgarskie, w której autor zastanawia się nad potrzebą uporządkowania dróg pod Sofją i wyborem odpowiednich nawierzchni.

3. Inż. N. Paczew. „*Putnata problema i putiszczata u nas*”. Wydawnictwo urzędowe. Autor w obszernym studjum przedstawia stan gospodarki drogowej w różnych państwach i jej wyniki, porównywa je ze stosunkami bułgarskimi. W szczególności zastanawia się nad wynikami gospodarki drogowej w latach 1925 — 26 — 27 na drogach państwowych i samorządowych i potrzebami gospodarki na przyszłość. Całość daje dokładny obraz stanu gospodarki drogowej w Bułgarii, tembardziej, że opracował ją wieloletni kierownik tej gospodarki.

4. Inż. N. Paczew. „*Nastawlenja po naprawieta i podderżata na putiszczata i prinadleżnostitie im*”. Wydawnictwo Ministerstwa Robót Publicznych, zawiera praktyczne wskazówki i instrukcję dla utrzymania dróg bitych.

Jugosławja.

„*Głasnik Jugosłowienskoj drusztwa za putowie*”. Wydawnictwo Jugosłowiańskiego stowarzyszenia drogowego „Jugoslovensko drusztwo za putowie”, zawiera szereg artykułów propagandowych i programowych, w celu zobrazowania potrzeb Jugosławji w zakresie gospodarki drogowej. Prawdopodobnie z „Głasnika” powstanie stały organ Jugosłowiańskiego stowarzyszenia drogowego.

Prezes tego Towarzystwa inż. Stanislav Josifović w przedmowie nakreślił historję powstania Stowarzyszenia i cele jego, a w dwóch artykułach umieścił strzeszczenie programu robót drogowych w Jugosławji; między innymi poruszył zagadnienie budowy wielkiej międzynarodowej drogi z Londynu przez Europę do Konstantynopola — Damaszku, z kąd jedna „odnoga” miała iść poprzez wschodnią Afrykę aż do Cape-Town, a druga „odnoga” aż do Kalkuty.

Drogę tę zaprojektował Międzynarodowy Związek Turystyczny (Alliance Internationale de Tourisme) na zjeździe w Kopenhadze w 1932 r.; droga ta przecina Jugosławję w poprzek.

Pozatem porusza ogólny problem drogowy w Jugosławji, ilustrowany

mapą ważniejszych dróg. Poza tem umieszczono szereg artykułów wybitnych przedstawicieli Jugosławii jak Dr. Jankowicza b. Ministra i prezesa Autoklubu Jugosławii, Dr. Cyryla Žižka wiceprezesa Stowarzyszenia, Prof. A. Tomicza i asystenta Uniwersytetu Inż. E. Bradna oraz M. Najdanowicza sekretarza Stowarzyszenia, poruszających różne dziedziny z zakresu gospodarki drogowej w Jugosławii.

Zasylamy serdeczne zyczenia dalszego rozwoju „Głosnika” dla pożytku gospodarki drogowej w Jugosławii. (M. N.).

PRZEGLAD CZASOPISM TECHNICZNYCH.

I. Zagadnienia finansowe, ekonomiczne i organizacyjne gospodarki drogowej.

1. Engineering News Record — Nr. 8 — 23 sierpnia 1934 r. *Czy drogi kołowe w Stanach Zjednoczonych P. A. otrzymują specjalną subwencję z funduszków federalnych?*

Od czasu wprowadzenia subwencji z funduszków federalnych dla stanowych dróg kołowych w r. 1917 rząd federalny Stanów Zjednoczonych P. A. przeznaczył w okrągłych cyfrach 2.000.000.000 dolarów na budowę dróg. Suma ta zawiera 800.000.000 dolarów w postaci nadwyciecznej subwencji w związku z walką z bezrobociem; reszta — ostatnia tranza tej subwencji będzie wypłacona poszczególnym stanom z przeznaczeniem jej na opłatę siły roboczej i na zakup materiałów dopiero pod koniec 1935 r.

W roku budżetowym, który się dopiero co ukończył, właściciele pojazdów mechanicznych w Stanach Zjednoczonych P. A. wpłacili ogółem 309 milionów dolarów w postaci podatków państwowych; $\frac{1}{3}$ tych opłat stanowią opłaty inne niż podatek od benzyny. W przeciągu ostatniego roku ci sami właściciele pojazdów mechanicznych uścili w postaci podatków lokalnych i stanowych okrągłą sumę 932.000.000 dolarów. W przybliżeniu wydatki na budowę dróg w roku 1934 ocenić można na 650.000.000 dolarów, a wydatki na konserwację dróg można obliczyć na 200.000.000 dolarów. Wobec tego zestawienia wypada że właściciele pojazdów mechanicznych zapłacili za roboty drogowe, wykonane w roku 1934, o wartości 800 milionów dolarów, w postaci podatków i specjalnych opłat drogowych sumę 1.200.000.000 dolarów. Wypada więc, że w rzeczywistości właściciele pojazdów mechanicznych w Stanach Zjednoczonych P. A. nie otrzymują na cele drogowe żadnych subwencji z funduszków federalnych i że stawiany im niejednokrotnie zarzut, że opłaty i podatki od samochodów są niedostateczne, jest conajmniej niesłuszny.

2. Asphalt und Teer Strassenbautechnik. Nr. 40 — 3 października 1934 r. *Autostrada Berlin — Frankfurt nad Odrą.*

22 września 1934 r. rozpoczęto budowę drogi samochodowej, która ma w przyszłym — 1935 roku — połączyć Berlin z Frankfurtem nad Odrą.

Na wiosnę 1935 roku będą w pełnym biegu roboty na odcinku o dłu-

gości 100 kilometrów, tak, że na początku 1936 roku nastąpi połączenie tej autostrady z autostradą z Berlina przez Szczecin do Bałtyku.

Na odcinku Berlin — Frankfurt nad Odrą ma być przy budowie rozpoczętej autostrady wykonanych z górą 3.000.000 metrów sześciennych robót ziemnych. 32 wiadukty będą zawierały około 27.000 metrów betonu. Przy budowie tej autostrady znajdzie zatrudnienie i pracę około 3.000 robotników w przeciągu 1¹/₂ roku.

II. Doświadczalnictwo drogowe.

1. Le Genie Civil — Nr. 12 — 22 września 1934 r. *Pracownia badawcza fundamentów i własności gruntów przeznaczonych na fundamenty, przy Instytucie „L'Institut Technique du Batiment et des Travaux Publics” w Paryżu* (2¹/₂ str. + 3 wykr. + 5 fotogr.).

26 stycznia b. r. inż. Meyer wygłosił w Instytucie „L'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics” w Paryżu odczyt o doniosłości dla budownictwa badań nad wytrzymałością i nad własnościami gruntów, na których mają być wykonywane fundamenty budowli.

W stanach Zjednoczonych P. A. pracownie badawcze tego typu istnieją w Bostonie w Instytucie Technicznym oraz w Waszyngtonie przy Centralnem Biurze Budowy i Konserwacji Dróg Kołowych. Oprócz tego istnieje cały szereg analogicznych pracowni badawczych zarówno oficjalnych, jak i prywatnych prawie w każdym stanie. Jednym z głównych inicjatorów organizacji takich pracowni był i jest w dalszym ciągu obecny profesor politechniki wiedeńskiej inż. *Terzaghi*. W Wiedniu istnieje zorganizowana w ostatnich latach przez prof. *Terzaghi*, tego pracownia badawcza, wyposażona w najbardziej nowoczesne i precyzyjne przyrządy i modele i w niej odbywa się wykszolenie całego szeregu specjalistów w dziale fundamentowania. Jak dotąd studja badawcze były we Francji w zaniedbaniu, i dopiero w ostatnich czasach, głównie z inicjatywy autora tego artykułu inżyniera *Henri Lossier'a* zorganizowano specjalne taboratorium, poświęcone studjom badawczym nad fundamentami, przy wyżej wymienionym Instytucie w Paryżu. Od czasu swego powstania pracownia ta przeprowadziła cały szereg badań nad gruntami i fundamentami, i pozwoliło to rozwiązać cały szereg zagadnień, które mu dali do zbadania inżynierowie praktycy i budowniczo wie. Program badań w pracowniach badawczych tego typu obejmuje zasadniczo trzy następujące punkty:

1) przy danym gruncie, na którym ma być wzniesiona budowla, należy ustalić, jakie metody pozwolą zapewnić budowli stateczność i określić, jakiego osiadania budynku należy oczekiwać po jego wykończeniu.

2) w budowlach, w których grunt nie tylko będzie podłożem lecz będzie stanowić i część składową samej budowli (np. groble ziemne, tamy i t.p.), należy zbadać własności danego gruntu i wskazać najbardziej celowe jego wykorzystanie.

3) Ustalenie, jakiego rodzaju odczynniki chemiczne winny być zastosowane w poszczególnych warunkach terenowych, w celu skonsolidowania gruntu lub powiększenia jego wytrzymałości na obciążenie.

Podstawą wszystkich tych badań jest analiza uziarnienia gruntu, analityczna do analizy kruszywa dla betonu. Podkreślić jednak należy, że dokładność analizy cząsteczek gruntu dochodzi w tych badaniach, według metody wprowadzonej przez prof. Terzaghi'ego, do $\frac{1}{1000}$ milimetra. Stosuje się w tym celu pomiary szybkości osiadania cząsteczek gruntu w emulsji, stanowiącej mieszaninę danej próbki gruntu z wodą. Następnie wyznaczana jest charakterystyka wewnętrznej spoiwości cząsteczek gruntu zapomocą specjalnie skonstruowanych w tym celu precyzyjnych przyrządów. Przyrząd ten skonstruował p. Cassagrande. Jeden z tych przyrządów znajduje się w Bostonie, a drugi w Wiedniu w laboratorium prof. Terzaghi'ego. Artykuł podaje fotografię tego przyrządu i wykresy w ten sposób otrzymane. Następnie przeprowadzane są badania przepuszczalności danego gruntu na działanie wody. Służy do tego specjalny przyrząd, zwany „vedometrem”. Pozwala on ustalić stopień przepuszczalności wody, w zależności od wywieranego na grunt ciśnienia. Ustalano zapomocą tego przyrządu zarówno stopień kolmatacji danego gruntu, jak i rozluźnienia jego cząsteczek przy zawartości w nim cząsteczek wapiennych, podlegających chemicznemu działaniu wody, zawierającej pewne chemicznie aktywne odczynniki. W pracowniach badawczych tego typu możemy również ustalić wytrzymałość danego gruntu na pewnej głębokości pod jego powierzchnią, na zasadzie próbek, wyjętych zapomocą sondy przy próbnym wierceniach. Artykuł ten zredagował znany ze swych prac naukowych inżynier francuski Henri Lossier, który przez dłuższy czas pracował naukowo przy politechnice w Zürichu w Szwajcarii a obecnie stale pracuje w Paryżu.

2. Roads and Road Construction. Nr. 9 — wrzesień 1934 r. *Próby w celu wyznaczenia współczynników tarcia na nawierzchniach drogowych.* Inż. R. W. Crum'a, dyrektora specjalnej komisji „Highway Research Board. National Research Council — Washington, D. C.”.

Na wielu drogach w Stanach Zjednoczonych P. A. widzimy napisy: „Road Slippery when Wet” (Droga śliska w stanie wilgotnym). Jednak, by we właściwy sposób rozwiązać zagadnienie walki ze śliskością na nawierzchniach drogowych po deszczu, lub po zwilżeniu nawierzchni wodą, niezbędnym jest przeprowadzenie badań laboratoryjnych w celu doświadczalnego wyznaczenia wartości współczynników tarcia pomiędzy oponami kół samochodowych a nawierzchnią drogi przy różnych jej typach, oraz ustalenia zmian tych współczynników tarcia w zależności od szybkości samochodu i t. p.

Profesor Meyer z uniwersytetu „Iowa State College” mierzył współczynniki tarcia opon samochodowych przy 25 różnych typach nawierzchni w stanach Iowa, Indiana i Ohio i przy różnych szybkościach samochodów, dochodzących do 65 km na godzinę.

Profesorowie Stinson i Robery z uniwersytetu „Ohio State University” określili wartość współczynnika tarcia opon samochodowych na trzech odcinkach drogowych w obrębie stanu Ohio przy różnych szybkościach, dochodzących do 80 km na godzinę. Przy próbach tych zastosowano specjalnego typu przyczepkę samochodową z przyrządem do mierzenia i rejestracji współczynników tarcia obrotowego i tarcia poślizgu kół samochodowych. Ustalo-

no fakt bardzo pouczający dla kierowców samochodowych że współczynnik tarcia zmniejsza się bardzo znacznie przy wzrastaniu szybkości samochodu. Skonstatowano również, że różnica pomiędzy wartościami liczbowymi współczynników tarcia obrotowego i tarcia na poślizg również wzrasta przy powiększaniu się szybkości samochodu. Wobec tego należy specjalnie uważać przy hamowaniu samochodów, które posiadają hamulce na czterech kołach; ogromnie trudno w tych wypadkach osiągnąć jednoczesne hamowanie w jednakowym stopniu wszystkich czterech kół i jest to powodem bezpośrednim niejednej katastrofy w tych wypadkach. Bardzo ciekawem jest również spostrzeżenie, że największy współczynnik tarcia na poślizg osiągnąć można na drogach o nawierzchni, której zewnętrzny wygląd przypomina papier szmerglowy.

IX. Drogi betonowe.

1. *Annals des Travaux Publics de Belgique*. Tom XXXV P. W. Scharroe: *Utrzymanie betonowych dróg*. (10 str.).

Auror podnosi bardzo niskie koszty utrzymania betonowej jezdni. Oblicza on mianowicie, że koszt ten wynosi około 0,05 fr. na metr kwadratowy rocznie.

Wobec tego zaś, że obecnie i budowa betonowej drogi nie pociąga za sobą specjalnie wielkich kosztów, więc uważa on, że jest to najekonomiczniejsza nawierzchnia.

Stałe koszty powodowane są koniecznością zapełniania fug przy chłodach, kiedy beton się kurczy. Najlepiej w tych wypadkach zalewać je bitumem mieszanym z cementem.

Jak tylko zaczyna się pokazywać pęknięcie betonu, to trzeba je natychmiast naprawić.

Należy beton przytem rozbić obok pękniętego miejsca, aby dojść do warstwy zupełnego betonu. Autor uważa za minimalną głębokość takiego rozbitcia 8 — 10 cm. chociaż sam dodaje, że zwykle praktykuje się zaledwie 3 — 5 cm.

Bardzo drobne pęknięcia można zalewać bitumem, co nie ładnie wygląda, ale ma tę dobrą stronę, że nie zatrzymuje ruchu. (K).

2. *Der Strassenbau* Nr. 16 — 15 sierp. 1934 r. Dr. T. Temme: *Beton z bitumiczną nawierzchnią* (10 str. + 7 tabl.).

Początkowo betonowe drogi pokrywano bitumiczną emulsją w tym celu, by się nie zużywały zbyt prędko.

Ostatnio poczęto zaś pokrywać także emulsją jedynie w tym celu, by beton równiej i lepiej twardniał. System ten przyszedł do Niemiec z Włoch a częściowo i z Anglii.

Autor artykułu przytacza bardzo szczegółowe cyfry i badania w tym względzie, przeprowadzone przez Greuterta z Amsterdamu.

Mianowicie autor podaje bardzo szczegółowe tablice gdzie zestawiana jest wytrzymałość betonu przy najrozmaitszym składzie betonu — przy bardzo rozmaitych temperaturach i stopniu wilgotności powietrza tak po przy-

kryciu betonu emulsją zaraz po ułożeniu betonu, jak i w 24 godz. po takim ułożeniu.

Ze wszystkich tych tablic wypływa wyraźny wniosek, że pokrycie betonu cienką warstwą bitumicznej emulsji, nie później niż w 8 godzin po ułożeniu betonu, wzmacnia jego wytrzymałość o 100%. (K).

XI. Mosty.

1. Le Genie Civil — Nr. 11 — 15 września 1924 r. *Most w San Francisco do Oakland przez zatokę San Francisco.* (1,5 str. + 7 rys.).

Miasto San-Francisco leży na brzegu zatoki morskiej tejże nazwy, której długość wynosi około 100 kilometrów, a szerokość waha się od 6 do 50 kilometrów, zatoka ta łączy się z Oceanem Spokojnym przez cieśninę o szerokości w najwęższym miejscu około 1500 metrów, zwaną Golden Gate (Złote Wrota). By polepszyć warunki komunikacji pomiędzy San-Francisco a północną częścią stanu California, zdecydowano wybudować most wiszący przez cieśninę Golden Gate. Most ten ma posiadać przęsło wiszące o rozpiętości 1280 metrów. Budowa tego mostu jest już bardzo zaawansowana i ma on być wykończony w 1937 roku, gdy ma się odbyć wystawa wszechświatowa w San-Francisco. Niezależnie od budowy tego mostu rozpoczęto w San-Francisco budowę drugiego kolosalnego mostu, który ma połączyć miasto San-Francisco z przedmieściem Oakland na zachodnim przeciwnym brzegu zatoki San-Francisco. Odległość pomiędzy San-Francisco a Oakland wynosi w linii powietrznej około 10 kilometrów. Jednak, dla skomunikowania się obecnie drogą lądową pomiędzy temi miastami, należy decydować się na objazd wzdłuż brzegów zatoki drogą okólną prawie sto kilometrów. Wobec tego przez zatokę kursują ogromne promy przewożące pasażerów, samochody, a nawet całe składy pociągów osobowych i towarowych. Rocznie promy te przewożą 4 miliony samochodów i 50 milionów pasażerów.

Oddawna wysuwano różne projekty połączenia San-Francisco z przedmieściem Oakland zapomocą stałego mostu przez zatokę. Po wojnie udało się pokonać opozycję towarzystw, eksploatujących komunikację zapomocą promów przez zatokę, i według projektu inżyniera *Ralpha Modjeskiego* buduje się obecnie most stały — dwupiętrowy — pomiędzy San-Francisco a przedmieściem Oakland, wykorzystując skalistą wyspę, t. zw. „*Yerba Buena Island*”. w przybliżeniu pośrodku zatoki.

Trasa mostu przecina wyspę tę tunelem — również dwupiętrowym.

Z obu stron tej wyspy zaprojektowano dwa niezależne mosty stalowe na kamiennych filarach. Od strony San-Francisco, gdzie się koncentruje żegluga morską, wykonany będzie most wiszący o bardzo dużych sześciu przęsłach, pomiędzy zaś wyspą a przedmieściem Oakland most składać się będzie z jednego wspornikowego przęsła o stosunkowo znacznej rozpiętości obok wyspy i z szeregu mniejszych przęseł belkowych od strony Oakland.

Kompleks dwóch mostów z obu stron wyspy *Yerba Buena* i tunel na wyspie obliczono na intensywność ruchu 25 milionów pojazdów i 50 milionów pasażerów rocznie. Wobec tego przewidziano, w myśl propozycji inżyniera Modjeskiego, dwupiętrową jezdnię zarówno na obu mostach, jak i w tu-

nelu poprzez skalistą wyspę. Górne piętro jezdni przewiduje sześć stref jezdni dla samochodów osobowych, podczas gdy dolne — dwa tory szybkiej kolei elektrycznej i trzy strefy dla samochodów ciężarowych i ciężkich autobusów. Szerokość jezdni, licząc pomiędzy osiami kabli w przelastach wiszących i pomiędzy osiami dźwigarów w przelastach z dźwigarami belkowymi, wyniesie 20 metrów, przy użytkowej szerokości górnego piętra jezdni — 17,68 metra (licząc pomiędzy krawężnikami); użytkowa szerokość dolnego piętra jezdni, przeznaczonej dla ciężkich samochodów ciężarowych i ciężkich autobusów, wynosić ma 9,45 metra (pomiędzy krawężnikami), a reszta szerokości dolnego piętra jezdni jest przeznaczona dla dwóch torów szybkiej kolei elektrycznej. Most pomiędzy San-Francisco a wyspą *Yerba Buena* składać się będzie z dwóch przeseł wiszących po 704,10 metra rozpiętości, pomiędzy którymi znajduje się filar-przyczółek z zakotwieniami kabli, podtrzymującymi przęsła boczne, po 353,55 metra rozpiętości. Średnica każdego z dwóch kabli wyniesie 0,73 metra. Pily stalowe, podtrzymujące kable, będą 158,50 metra wysokie ponad masywami filarów, górny poziom, których wznosi się o 12 metrów ponad poziom morza. Fundamenty wszystkich filarów opierają się na skale i trzy z tych filarów posiadają fundamenty na kesonach pneumatycznych. Centralny filar-przyczółek, w którym z obu stron będą zakotwione kable przeseł wiszących, jest 29,55 metra szeroki i 58,80 metra długi. Tunel na wyspie, łączący oba mosty, ma również dwupiętrowy przekrój. W chwili obecnej odbywa się wiercenie skały dla tego tunelu jednocześnie z ogólnym uporządkowaniem całej tej wyspy *Yerba Buena*, na której ma być urządzona wystawa wszechświatowa w r. 1937.

Most zachodni pomiędzy wyspą a przedmieściem Oakland — przecina zatokę w jej stosunkowo płytkim miejscu, lecz zato skała, którą można by uważać za pewne podłoże dla fundamentów, zalega bardzo głęboko. Pod drugim filarem dużego wspornikowego przęsła skała znajduje się dopiero na głębokości 60 metrów poniżej poziomu wody. Największa rozpiętość wspornikowego przęsła w tej części mostu, obok wyspy, wynosić ma 426,70 metra. Fundamenty wiaduktu dojazdowego zachodniego mostu pomiędzy wyspą a Oakland, zostały wykonane zapomocą kesonów metalowych, przewiezionych wpław na miejsce swego przeznaczenia, by następnie być zatopionymi na dno zatoki. Po opuszczeniu kesonów tych poprzez górną warstwę iltu zapomocą powietrza sprężonego, zdejmowano górne pokrywy kesonów (specjalnego typu kopuły) i opuszczano je do przewidzianej w projekcie głębokości zapomocą ekskawatörów. Następnie spód kesonowych komór wypełniono na pewną wysokość wykonanym pod wodą betonem, pozostawiając nad nim próżnię, w celu zmniejszenia ciśnienia na grunt.

Przy robotach na budowie tego mostu i tunelu pracuje obecnie 6.000 robotników. Należy wykonać ogółem 170.000 tonn stali w konstrukcji metalowej i w kablach, 20.000 tonn stali w uzbrojeniu żelbetu; potrzeba będzie 1 milion beczek cementu (po 163 kilogramów), 75.000 metrów sześciennych piasku i żwiru, 10 milionów mb desek i t. d. Projekt wykonawczy opracował Departament Robót Publicznych stanu California, którego naczelnym inżynierem jest p. Purcell. Dodać należy, czego nie zaznacza francuski artykuł, że stałym doradcą, w charakterze prezesa Komitetu budowy mostu jest projekto-

dawca i inicjator techniczny tego wysoce nowoczesnego projektu nasz rodak inżynier *Ralph Modjeski*, były wychowaniec Paryskiej Szkoły Dróg i Mostów.

2. *Engineering News-Record* — Nr. 8 — 23 sierpnia 1934 r. *Stalowy most, nagrodzony jako estetyczny, wykonany z dźwigarami trójprzegubowymi, ze ścięgnem poziomym pod jezdnią.* (2 fot. + 1 rys.).

Z mostów stalowych, zmontowanych w — 1933 roku, i których kosztorys nie przekroczył 250.000 dolarów, otrzymał nagrodę estetyczną most t. zw. „*Dr. John Mc-Loughlin Bridge*” na rzece *Clackamas Riwer* w stanie *Oregon* w Stanach Zjednoczonych P. A.

Most ten, niezależnie od swych zalet estetycznych, posiada i specjalne zalety techniczne. Zastosowano dla głównych trzech środkowych przęseł tego mostu dźwigary trójprzegubowe ze ścięgnem pod poziomem jezdni drogowej.

Ścięgno poziome każdego z dwóch dźwigarów każdego z trzech środkowych przęseł mostu składa się z ogniw z płaskiego żelaza z połączeniami w postaci cylindrycznych bolców stalowych; bolce te umieszczono poza obrębem węzłów, w których mamy zawieszono na poziomych wieszarach belki poprzeczne jezdni drogowej. Dzięki temu odkształcenia ścięgien, przechodzących przez specjalne otwory w ściankach pionowych belek poprzecznych, są zupełnie niezależne od odkształceń pomostu jezdniowego i wieszarów. Centralne — środkowe przęsło — posiadające dwa dźwigary w kierunku poprzecznym, ma rozpiętość 240 stóp (73,2 m), dwa boczne, sąsiadujące ze środkowym, przęsła mają rozpiętość po 140 stóp (42 m). Całkowita długość mostu, wliczając wiadukty dojazdowe z obu stron rzeki, wynosi 720 stóp (220 m). Szerokość jezdni drogowej wynosi 48 stóp (14,6 m).

Z każdej strony jezdni wykonano chodniki po 5 stóp (1,52 m) szerokie.

Fundamenty filarów i przyczółków wykonano na palach. Przekrój każdego z dźwigarów trzech centralnych przęseł mostu — skrzynkowy — o przekroju 50×40 cali ($1,27 \times 0,51$ m) dla przęsła środkowego. Strzałka dźwigarów środkowego przęsła — 50 stóp (15,25 m) i 34 stopy w dwóch przęsłach bocznych sąsiadujących ze środkowym. Ścięgna dźwigarów głównych składają się z dwóch płaskowników każde, o wymiarach $8 \times 1\frac{5}{8}$ cala dla przęseł o rozpiętości 140 stóp i z czterech płaskowników, o wymiarach również $8 \times 1\frac{5}{8}$ cala, w piętśle środkowym o rozpiętości 240 stóp. Bolce łączące poszczególne ogniwa płaskowników mają średnicę 7 cali (18 cm) dla przęseł po 140 stóp i średnicę 9 cali (23 cm) w przęsłach o rozpiętości 240 stóp. Wieszary mają przekrój dwuteowy. Most ten posiada nie tylko bardzo estetyczną sylwetkę całości, lecz odznacza się jeszcze i tem, że widok z jezdni i z chodników na otaczający piękny krajobraz nie zasłaniają ukośne elementy konstrukcji stalowej, gdyż pomiędzy górnymi lukami a jezdnią posiadamy jedynie pionowe i stosunkowo cienkie wieszary. Całkowity ciężar stali w przęsłach mostu wynosi 1.788.000 funtów angielskich (w przybliżeniu 808 tonn metrycznych). Koszt wykonania i montażu konstrukcji stalowej dźwigarów i jezdni wyniósł 5,3 centa dolara za funt angielski (w przybliżeniu odpowiada to cenie 643 zł. za tonnę).

Całkowity koszt mostu wypadł 161.750 dolarów (w przybliżeniu 890.000 zł.).

Autorem projektu jest inżynier *G. S. Paxson*.

3. Engineering News-Record — Nr. 17 — 16 sierpnia 1934. *Most „Waterloo Bridge” na Tamizie w Londynie ma być zburzony.*

Po 25-cio letniej dyskusji w Parlamencie i w innych instytucjach rządowych i municypalnych w Londynie, czy most ten nadaje się by go dostosować do nowoczesnych wymagań ruchu kołowego, zdecydowano go ostatecznie zburzyć i zastąpić przez nowy o sześciu strefach jezdni kosztem 6.500.000 dolarów (32.500.000 złotych).

W przeciągu ostatnich 25 lat kolejno decydowano go to burzyć, to znowu ratować. Nawet bardzo niedawno Izba Gmin zdecydowała większością 194 przeciwko 159 głosom, że ma on być przebudowany i zreperowany. Jednak Rada Miejska Londynu — „The London County Council” uchwaliła ostatecznie większością 76 głosów przeciwko 47, że most ten ma być zburzony. Decyzja ta jest ostatecznie miarodajna i wkrótce mają być rozpoczęte roboty przy burzeniu przęseł i filarów tego mostu.

Jednak Rząd, wobec decyzji Parlamentu, o czym była mowa wyżej, nie będzie brał udziału w kosztach budowy nowego i burzenia dawnego mostu. Istniejący most Waterloo Bridge posiada dziesięć kamiennych łuków i był wybudowany według projektu architekta *John'a Bennie* w r. 1817. Burzenie dawnego mostu ma trwać dwa lata. Nad łukami mostu ma być zmontowane stalowe rusztowanie, podtrzymujące kamienne łuki podczas ich burzenia. Na górnym pomoście tego rusztowania będą kursowały wózki i wagony odwożące materiał z rozbiórki łuków i filarów na brzegi Tamizy.

4. Die Bautechnik — Nr. 34 — 10 sierpnia 1934 r. *Budown nowego mostu na Dunaju w Budapeszcie* — (3½ str. + 7 rys. + 1 fot.).

Pomimo istnienia sześciu mostów na Dunaju w Budapeszcie (z nich 2 mosty kolejowe i 4 drogowe) rozpoczęto budowę nowego mostu stalowego. Most ten, o trzech głównych przęsłach, w obrębie koryta Dunaju, ma się nazywać mostem „*Horthy — Miklos'a*”.

System dźwigarów belkowy: trójprzęsłowa kratowa belka ciągła z jazdą górą. W przekroju poprzecznym most posiadać będzie cztery dźwigary o rozstawie odpowiednio: 5.4 + 6.4 + 5.4 m.

Rozpiętości poszczególnych przęseł belki ciągłej wynosić będą kolejno: 112 + 154 + 112 m. Teoretyczna wysokość dźwigarów w środku centralnego przęsła wynosi 4 metry, co przy rozpiętości 154 metry, daje stosunek $\frac{4}{154} = \frac{1}{38}$. Wobec tego konstrukcję dźwigarów uważać należy za bardzo śmiałą i liczyć się należy z dość znaczną strzałką ugięcia w środku tego przęsła. Przy największem obciążeniu ruchomem ugięcie to wyniesie $\frac{1}{600}$ rozpiętości. Nie należy jednak uważać ugięcia tego za niebezpieczne, gdyż bardzo rzadko zdarzyć się może, że dźwigary będą obciążone najbardziej niekorzystnym obciążeniem jednocześnie. Szerokość mostu wyniesie: 3.5 + 15.70 + 3.5 + 22.70 metra. W środku jezdni drogowej będą umieszczone dwa tory tramwajowe. Dopuszczalne naprężenie dla stali na rozciąganie wynosi 1400 kgr/cm², przy czasowej wytrzymałości na rozerwanie 3600—4500 kgr/cm².

Jeźdnia składa się z bruku z kostek kamiennych na warstwie z betonu, wykonanej na korytach ze stali, opierających się na belkach poprzecznych

w węzłach dźwigarów głównych i pomiędzy węzłami, wobec czego pasy górne dźwigarów głównych pracują dodatkowo na zginanie. Od strony Budy zastosowano przeszło z dźwigarami w postaci blachownic o rozpiętości 33 metry. Od strony Pesztu dojazd stanowi pięć-prześłowa ramownica żelazo-betonowa, z zawieszonym dźwigarem belkowym w trzecim środkowym przeszle tego wiaduktu dojazdowego. Cztery filary trzech centralnych przeszeli mostu oparto na kesonach pneumatycznych. Kesonony te wykonano z żelbetu i posiadają one wymiary: 30×9 metrów w planie. Przy sondowaniach gruntu ustalono, że zawartość siarczków w wodzie gruntowej jest dość znaczna, bo dochodzi od 300 — 400 miligramów na 1 litr wody gruntowej od strony przedmieścia Budy. W celu zabezpieczenia betonu od szkodliwego działania wody gruntowej na cement w fundamentach zastosowano zewnętrzną izolację z 2 warstw asfaltu i dodano jeszcze z zewnętrznej strony 10 centymetrową warstwę betonu z cementu glinowego marki "Citadur". Niezależnie od tego zastosowano w betonie fundamentów domieszkę trasy. Koszt budowy mostu wraz z dojazdami wyniesie około 9.000.000 Pengö.

W roku 1930 ogłoszono konkurs na opracowanie projektu tego mostu, jednak następnie Ministerstwo Handlu zmieniło już po konkursie warunki techniczne, i wobec tego wykonano nowy projekt we własnym zakresie, polecając opracowanie szczegółowego projektu wykonawczego radcy Ministrstwa inż. *Algay Hubert'owi*. Most ten ma być wykończony w 1937 roku. Konstrukcję stalową i filary mostu wykonają krajowe firmy węgierskie.

5. Die Bautechnik — Nr. 41 — 21 września 1934 r. *Most „Caughnawaga Bridge” na rzece św. Wawrzyńca w Kanadzie.* ($\frac{3}{4}$ str. + 1 fot. + 2 rys.).

Na początku bieżącego roku wykończono nowy most drogowy na rzece św. Wawrzyńca o 20 kilometrów powyżej Montrealu w Kanadzie, by połączyć miasto Caughnawaga na południowym brzegu i jego okolice z miastem La Ville la Salle na północnym brzegu. Całkowita długość mostu z dojazdami wynosi 1.800 metrów, z czego właściwy most nad korytem rzeki wypada 887.90 metrów. Most ten składa się z 12 przeszeli. W trzech pierwszych przeszłach, licząc od południowego brzegu rzeki, zastosowano kratową trójprześłową ciągłą belkę, której środkowe przeszło wykonano jako łuk ze ścięgnem dolnym w poziomie jezdni.

Boczne przeszła tej trójprześłowej belki kratowej wykonano jako dźwigary z pasami równoległymi i z jazdą górą. Boczne przeszła belki trójprześłowej mają rozpiętość po 71,5 metra, a środkowy łuk ze ścięgnem — 121,80 metra. W naatępnych dziewięciu przeszłach zastosowano kratowe dźwigary z pasami równoległymi i z jazdą górą. Odpowiednie rozpiętości poszczególnych tych przeszeli wynoszą:

$$7 \times 71.5 \text{ m} + 1 \times 70.2 \text{ m} + 1 \times 52.40 \text{ m}.$$

Głębokość koryta rzeki waha się od 10 metrów przy brzegu południowym do 1 metra przy przeciwległym brzegu północnym. W chwili obecnej żegluga koncentruje się jedynie w trzech przeszłach od strony południowej. W pozostałej części koryta rzeki mamy skaliste rafy podwodne uniemożliwiające żeglugę. Jednak w przyszłości, przy zamierzonej i projektowanej budowie głębokiego kanału w skalistym dnie rzeki św. Wawrzyńca żegluga ma

korzystać z jedenastego (licząc od południowego brzegu rzeki) przęsła mostu, które ma być w tym celu przerobione w przyszłości na przęsło zwodzone — podnoszone pionowo do góry. Wszystkie kesony tego mostu oparto na skalistym dnie rzeki, a mianowicie na warstwie twardego piaskowca. Kesony wykonano ze stali i zaopatrzone je w specjalne płaszcze z blachy stalowej z połączeniami spawanymi. Wykonanie utrudniały w lecie silne burze, wobec bliskości dużego jeziora Ontario, a w zimie silne mrozy. Największa głębokość opuszczenia kesonów pod poziomem rzeki wynosiła 18 metrów. Część kesonów była zmontowana na brzegu i przewieziono je wpław na miejsce ich ostatecznego przeznaczenia (dla czterech filarów od strony południowej rzeki). Resztę kesonów zmontowano na specjalnie wykonanej na rzece estakadzie. Estakada ta, wobec skalistego dna rzeki, opierała się na jarzmach drewnianych, z palami wpuszczonymi w stalowe rury, wwiercone w skaliste dno rzeki. Rury stalowe tych rusztowań posiadały specjalne tężniki poprzeczne i podłużne z prętów stalowych. Przy opuszczaniu kesonów z tej estakady zabezpieczono kesony podczas robót od uszkodzenia przez lód i silny napór wody zapomocą specjalnie wbijanych w skaliste dno rzeki stalowych ścian szpuntalowych przenośnych. Roboty przy budowie filarów, przyczółków i dojazdów do mostu trwały w przeciągu roku od listopada 1932 roku. Montaż trójprzęsłowej belki ciągłej (od strony południowej rzeki) wykonywano w ten sposób, że dwa boczne przęsła montowano na stałych rusztowaniach, a środkowy łuk ze ścięgnem bez rusztowań — w postaci wsporników zapomocą specjalnego typu kranów montażowych. Pewne trudności przedstawiało połączenie dwóch części tego przęsła w środku.

XIII. Ruch na drogach, znaki drogowe i zadrzewianie dróg.

1. Civil Engineering — 8 sierpień 1934 r. Inż. S. B. Slack. *Zabezpieczenie boków jezdni* — (10 str. + 10 fot. + 5 rys.).

Autor podaje sposoby obliczenia siły ewentualnego uderzenia o boczne ogrodzenia, — jak również i obliczenie wielkości odśrodkowej siły, działającej na wóz. Przytacza również konstrukcje maszyn, służących do dokonywania odnośnych prób.

Dążąc do stworzenia ogrodzeń, któreby w sposób nieszkodliwy odrzucały z powrotem wóz na jezdni, — zastosowano w Ameryce podłużne płyty stalowe, stalowe liny, — stalowe siatki, a nawet i drewniane belki.

Oczywiście zastosowanie takich ogrodzeń uniemożliwia zatrzymywanie się samochodów na zboczach drogi.

Często więc zamiast robienia takich ogrodzeń jest rzeczą dogodniejszą, a nawet i tańszą poszerzenie drogi.

Opisywane przez autora badania dokonywane były w stanie Georgja. Studja nad rozmaitemi rodzajami ogrodzeń prowadzone są głównie w dwóch kierunkach: pierwsze, by przyczyniały wozom w razie uderzenia jaknajmniej szkody, — drugie: by były wyraźnie widziane zdaleka, gdyż ogrodzenia takie stosują przeważnie na zakrętach.

Wreszcie chodzi i o to by po wypadku ogrodzenie nadawało się do łatwej naprawy....

Autor opisuje obecnie pierwsze próby badań dotyczących mocy i elastyczności rozmaitego rodzaju ogrodzeń.

Poza laboratoryjnymi badaniami podjęto próby również i na gruncie w latach 1931 i 1933 r.; skierowywano uderzenia samochodów w ogrodzenie pod kątem 20 i 40° przy szybkości 15 do 20 mil na godzinę.

W 90% nieszczęśliwych wypadków kąt uderzenia będzie mniejszy niż 20°.

Dla prób rozmaite rodzaje ogrodzeń rozpinano na 6-u słupach. — tak, żeby mieć 5 rozpiętości, gdyż praktyka pokazała, że umocowanie ogrodzenia na dwóch tylko słupach, — a nawet i na czterech daje zbyt słabe oparcie, niepodobne przytem do tego, jakie będzie na wybudowanej drodze.

Uderzenie skierowywano oczywiście, na środkowy z pięciu przelotów.

Do prób używano osobowych samochodów wagi 3,200 — 3,600 funt., ciężarowych samochodów 11,3 — 14 tys. funtów i osobowych autokarów 10,800 — 16,300 funt.

W wyniku badań i prób okazało się, że ogrodzenia mogą być z dobrym skutkiem montowane na sosnowych słupach średnicy 6 — 8 cali.

O ile ogrodzenie robione jest z drewnianych belek to winny one posiadać średnicę od 4 do 10 cali oraz być obite blachą: chodzi bowiem o to, by uniknąć łamania się tych belek, co może powodować bardzo niebezpieczne katastrofy.

O ile ogrodzenie robione jest z dwóch lin stalowych — to należy je tak umieszczać, aby obie równomiernie przyjmowały uderzenia. (K).

2. *Verkehrstechnik, Strassenbahn und Strassenunterhaltung* — 20 sierpnia 1934. Artykuł redakcyjny. *Odpowiedzialność gmin za niedostateczne oświetlanie dróg*. (2 str.).

Pismo zestawia ważniejsze wyroki sądowe, które zapadły w Niemczech co do odpowiedzialności gmin, będących właścicielem drogi — za niedostateczne oświetlenie tej ostatniej.

Judykatura wszakże nie jest jeszcze całkowicie jednolita.

I tak w Berlinie w 1926 r. zapadł wyrok iż należy ulicę tak oświetlać, ażeby było widać jezdnię, w przeciwnym razie odpowiedzialność spada na gminę.

Natomiast w Szczecinie w 1934 r. zapadł wyrok, iż gmina nie jest odpowiedzialna za gorsze oświetlenie, gdy ekonomiczna sytuacja gminy zmusza ją do zapalenia jedynie co drugiej latarni ulicznej.

Tak samo i w Koburgu zapadł w 1928 r. wyrok, iż kierowca wyjeżdżając na nieoświetloną ulicę winien zachować specjalną ostrożność.

Wyrok w Celle w 1933 r. uznał, że na krańcach miasta gmina obowiązana jest dostarczać tylko tyle światła, ażeby widać było samą trasę drogi, natomiast objekty, znajdujące się po obu stronach drogi, mogą pozostawać całkowicie w ciemności.

Sąd w Hamburgu powziął identyczną uchwałę co do niezabudowanej ulicy już w 1929 r.

Wyrok w Neuburgu w 1929 r. wypowiedział się w tym sensie, że obowiązek oświetlenia nie może sięgać tak daleko, by było widać kaźden kamień rzucony na drogę. (K).

XVIII. Różne.

1. Przegląd Budowlany — zeszyt Nr. 9. — *Polskie normy budowlane dotyczące robót betonowych i żelbetonowych.*

Po wyczerpującej dyskusji z udziałem rzeczoznawców i przedstawicieli różnych Ministerstw Polski Komitet Normalizacyjny przy Ministerstwie Przemysłu i Handlu uchwalił na plenarnem posiedzeniu Komitetu w d. 9 maja r. b. następujące polskie normy:

1) B—195 — obliczenie i projektowanie konstrukcji betonowych i żelbetonowych.

2) B—196 — warunki techniczne wykonywania robót betonowych i żelbetonowych.

Normy te zredagowano w postaci broszury, którą nabywać można w Biurze Polskiego Komitetu Normalizacyjnego — Warszawa, Elekoralna 2 — po cenie 4 zł. za egzemplarz.

Normy te podają szczegółowe przepisy, dotyczące kontroli wykonywania betonu na robotach, opartej na nowoczesnych badaniach laboratoryjnych, ze specjalnem uwzględnieniem najbardziej racjonalnego uziarnienia kruszywa.

2. Annales de la voirie vicinale, rurale et urbaine — Nr. 8 — Sierpień 1934 r. *Uzyskanie wodoszczelności betonu przez stosowanie metody Joost'a.*

Metoda Joost'a, stosowana przez firmę niemiecką „Tiefbau und Kälteindustrie A. G. Nordhausen” jest bardzo skuteczną w celu uzyskania wodoszczelności porowatego betonu lub też betonu popękanego, lub zresztą dla wzmocnienia fundamentów; w ten sposób udało się stabilizować płynne masy piasków kurzawkowych, które dzięki temu były w stanie wytrzymać obciążenia dość znaczne konstrukcyj budowlanych. Do chwili obecnej w celu uzyskania wodoszczelności betonu porowatego stosowano przeważnie wstrzykiwanie pod ciśnieniem zaprawy cementowej, metoda ta jednak posiada bardzo dużo wad i braków. Metoda Joost'a da się stosować dużo łatwiej i daje wyniki bardziej zadowalające. Polega ona na wstrzykiwaniu kolejno dwóch rozczyńców różnych soli chemicznych, z których drugi z kolei powoduje osiadania pierwszego w masie betonu, a właściwiej w porach betonu, i kolmatuje w ten sposób próżnię pomiędzy kruszywem a zaprawą. Można powtarzać proces wstrzykiwania kilkakrotnie, uzyskując pożądaną wodoszczelność betonu. Próby stosowania tej metody wykazały, że beton staje się dzięki tym zastrzykom bardziej wytrzymały na zgniecenie i w dodatku bardziej odpornym na działanie czynników atmosferycznych.

3. Le Genie Civil — Nr. 8 — 25 sierpnia 1934 r. *Próbné obciążenie pali fundamentowych systemu „Franki”.*

W Rotterdamie wykonano serję pali systemu „Franki” w gruncie, który składał się z górnej warstwy piasku o grubości 3 metry, z 5-cio metrowej warstwy torfu, z 3 metrów miękkiej gliny i następnie z 5-cio metrowej warstwy piasku. Pale te, o średnicy w przybliżeniu 50 cm, były 14,5 metra dłu-

gie i posiadają uzbrojenie w postaci 8 prętów o średnicy 15 mm, z uzwojeniem spiralnym z prętów o średnicy 6 mm i o skoku uzwojenia 12 cm.

Próbne obciążenie wykazało, że osiadanie tych pali wynosi pod obciążeniem 260 tonn 2.62 mm, Obliczono, że opór pala na wtlóczenie w grunt wynosi 240 tonn, opór zaś tarcia na zewnętrznej powierzchni próbnych pali stanowi 20 tonn. Autor artykułu zaznacza, że torf i miękka glina z biegiem czasu tracą zawartą w nich wodę i zmniejszają na skutek tego swoją objętość. Proces ten trwa niejednokrotnie nawet dziesiątki lat. Jest to powodem osiadania budowli w Rotterdamie i w Amsterdamie.

W zakończeniu artykułu zaznaczono, że jedynie pale systemu Sprenger'a (z rozszerzonym końcem dolnym pala) mogą co do swej nośności być porównywane w warunkach terenowych, jakie spotykamy w Rotterdamie i w Amsterdamie z palami systemu „Franki”. Pale systemu „Franki” można obciążać w tych warunkach do 100 tonn, a pale Sprenger'a do 50 tonn.

4. *Le Genie Civil* — Nr. 11 — 15 września 1934 r. *Pale betonowe specjalnego systemu „Peter” zastosowane przy wykonaniu fundamentów w Szwajcarji.*

Przy budowie stacji filtrów dla fabryki papieru „Cham” w Szwajcarji zastosowano pale betonowe specjalnego systemu, t. zw. pale „Peter”. Wykonano 85 pali tego systemu w następujący sposób: Po opuszczeniu dostatecznie wytrzymałego gruntu rury obsadowej w zwykły sposób nakładano na wierzch rury specjalną niewielką śluzę o wysokości około 1 metra. Do śluzi tej wtlaczano powietrze ściśnione. Po opróżnieniu rury dolnej z wody i z ziemi przez wytłaczanie pod ciśnieniem emulsji z wody i rozrzedzonego wodą gruntu, wypełniano rurę betonem w powietrzu ściśnionem i wywierając na górną powierzchnię betonu odpowiednie ciśnienie wyciągano stopniowo rurę do góry, uzyskując w ten sposób jednolity pal betonowy wykonany w gruncie.

5. *Engineering News-Record* — Nr. 6 — 6 sierpnia 1934 r. *Poprawka przy obliczaniu ilości robót ziemnych na odcinkach trasy drogowej na łukach Sidney Rochlin — (3 rys.).*

W wielu wypadkach przy obliczaniu ilości robót ziemnych na odcinkach trasy drogowej w obrębie łuków nie uwzględniamy poprawek, spowodowanych tem, że przekroje poprzeczne (profile) nie wypadają w płaszczyznach do siebie wzajemnie równoległych. W miejscowościach górskich, gdzie łuki trasy drogowej mają bardzo małe promienie, należy jednak wprowadzać przy obliczaniu ilości robót ziemnych na zasadzie profili poprzecznych specjalną poprawkę. Autor artykułu podaje prosty i dość dokładny sposób uwzględnienia tej poprawki. Metoda ta polega na podziale przekroju poprzecznego profili na szereg poszczególnych trójkątów i dla każdego z tych trójkątów obliczamy położenie jego środka ciężkości w odniesieniu do środka łuku koła, z którego zakreślono (a właściwiej wytrasowano) w planie odpowiedni łuk koła trasy w planie. Posługując się znanem z geometrii twierdzeniem *Guilдена* o obliczaniu objętości geometrycznych brył obrotowych,

autor podaje dokładne wzory na obliczenie wartości liczbowych, niezbędnych do uwzględnienia w tym wypadku poprawek.

Koniec artykułu podaje dla ilustracji tej metody przykład liczbowy.

6. Der Strassenbau — Nr. 19 — 1 października 1934 r. *Drogi samochodowe w Rosji.*

W celu ulepszenia stanu dróg kołowych pomiędzy Moskwą a większymi miastami w Rosji i by ułatwić rozwój ruchu samochodowego, rozpoczęto asfaltowanie nawierzchni na najważniejszych z tych dróg.

Program tych robót na rok bieżący obejmuje 400 kilometrów. Przeznaczono na ten cel 60 milionów rubli. Niezależnie od tego jest wykonywany, w drodze próby, bruk z kostek drewnianych specjalnego typu na 28 kilometrach dróg kołowych pod Moskwą. Na Syberji ludność, z polecenia władz, wykonuje — przeważnie bezpłatnie — cały szereg prac, związanych z budową dróg. Wykonywanie tych prac drogowych jest wyznaczane na okresy i dni, gdy ludność miejscowa ma przerwy w swej zwykłej pracy zarobkowej.

Bułgarja. Budowa drogi samochodowej zamiast poprzednio projektowanej linii kolejowej.

Według otrzymanych informacji Grecja zaproponowała rządowi bułgarskiemu, by zamiast budowy projektowanej linii kolejowej: *Sofja — Saloniki*, której realizacja napotkała na trudności finansowe i na cały szereg innych przeszkód, wykonać drogę samochodową, w celu połączenia wyżej wymienionych miast, o długości 340 kilometrów. Nawierzchnia tej drogi samochodowej ma być wykonana z asfaltu i po jej ukończeniu będzie można odległość z Sofji do Salonik przejechać samochodem w przeciągu 6 godzin. Rząd grecki zdecydował się podjąć wykonania odcinka tej drogi, w obrębie terytorjum Grecji (*Saloniki—Kola*) jeszcze w roku bieżącym.

7. Verkehrstechnikstrassenbahn und Strassenunterhaltung — 5 sierpnia 1934 r. Artykuł redakcyjny: *Drogi w Jugosławji.*

W Jugosławji zabrano się do porządkowania ważniejszych dróg. Przedewszystkiem więc przystąpiono do budowy drogi o międzynarodowym znaczeniu między Belgradem a Zemun i Suboticą; odcinek od Zemu do Suboticy stanowić ma mianowicie w połączeniu z węgierskimi drogami część wielkiej międzynarodowej trasy.

Następnie rozpoczęto budowę wielkiej wewnętrznej magistrali, mającej łączyć Zagrzeb z Belgradem.

Koszt tej ostatniej drogi obliczono na 800 milionów dinarów.

(K).

WZNOWIENIE PISMA „CEMENT”

Wychodzący od 4 lat miesięcznik „Cement”, poświęcony budownictwu z betonu i żelbetu, przerwał jak wiadomo swe wydawnictwo na rok 1934 z powodu znanych zmian organizacyjnych w przemyśle cementowym. Pismo to rozpoczyna od stycznia 1935 r. zpowrotem swą działalność i będzie wychodzić nadal jako miesięcznik pod tą samą redakcją. Adres administracji: Warszawa, ul. Czackiego 1.

SPRAWOZDANIE PREZYDJUM ZARZĄDU STOWARZYSZENIA CZŁONKÓW POLSKICH KONGRESÓW DROGOWYCH.

Na dzień 1 grudnia 1934 r. Stowarzyszenie liczyło 548 członków; zwyczajnych 544 i wspierających 4; w tem osób fizycznych 408 i osób zbiorowych 140.

Pozostałość gotówki na dzień 1.XI. 1934 r. 16130 zł. 81 gr.

Wpłynęło w listopadzie 1934 r. 1055 „ 98 „

Razem . . . 17186 zł. 79 gr.

Wydano w listopadzie 1934 r. 818 „ 06 „

Pozostaje na dzień 1 grudnia 1934 r. . . . 16368 zł. 73 gr.
(w P. K. O. — 1768 zł. 86 gr., Polskim Banku Komunalnym — 13198 zł. — gr. i u skarbnika gotówką—383 zł. 87 gr. i weksłami 1000 zł.).

PRZYSTĄPILI DO STOWARZYSZENIA W LISTOPADZIE 1934 R.

B. Członkowie zwyczajni.

a) osoby fizyczne.

236. Kiciński Bolesław, inżynier — Warszawa, Akademicka 5.

Prezes (—) *M. Nestorowicz*

Skarbnik (—) *W. Tryliński*

SPRAWOZDANIE KASOWE KURATORJUM FUNDACJI STYPENDJALNEJ IMIENIA PROF. M. W. NESTOROWICZA

Na dzień 1 listopada 1934 r. fundusz stypendjalny wynosił:

- a) obligacjami 7% państwowej pożyczki stabilizacyjnej. 4200 dolarów
- b) gotówką. 2133 zł. — gr.

W listopadzie żadnych wpływów i wydatków nie było i stan funduszu na 1 grudnia 1934 r. pozostaje bez zmian.

Kuratorjum Fundacji.

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

Redaktor: inż. Leon Borowski.

Adres Redakcji i Administracji:
Koszykowa 75, Drogowy Instytut Badawczy przy Politechnice Warszawskiej.

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