

ROK IX.

CZERWIEC 1935

No 99.

# WIADOMOŚCI DROGOWE

ORGAN STOWARZYSZENIA CZŁONKÓW  
POLSKICH KONGRESÓW DROGOWYCH



WARSZAWA  
KOSZYKOWA 75, DROGOWY INSTYTUT BADAWCZY  
PRZY POLITECHNICE WARSZAWSKIEJ

KONTO CZEKOWE P. K. O. № 13966

## WARUNKI PRENUMERATY:

- a) Członkowie zwyczajni, osoby zbiorowe, opłacający roczną składkę w wysokości 50 zł. — otrzymują czasopismo bezpłatnie.
- b) Członkowie zwyczajni, osoby fizyczne opłacający roczną składkę w wysokości 6 zł. — otrzymują czasopismo za dopłatą 6 zł. rocznie.
- c) Nieczłonkowie — otrzymują czasopismo po wpłaceniu: 30 zł. rocznie wzgl. 15 zł. półrocznie, lub 7,50 zł. kwartalnie.
- d) Pojedynczy zeszyt kosztuje — 3 zł.

## CENA OGŁOSZEŃ

Wymiar ogłoszenia	Po tekście	Okładka	
		3-cia strona	4-ta strona
1 strona	100	150	200
$\frac{1}{2}$ strony	50	75	100
$\frac{1}{4}$ strony	25	40	50

Ogłoszenia członków Stowarzyszenia, poszukujących pracy—bezpłatnie.

## TREŚĆ Nr. 99-go

	str.
Z nad, świeżej mogiły . . . . .	383
Stefan Bryła. Obliczanie konstrukcji betonowych ze sztywnymi wkładkami . . . . .	385
Inż. Stanisław Altman. Nowe autostrady w Niemczech . . . . .	391
F. Bizowski. Układanie nawierzchni z betonu asfaltowego syst. „Bitulite” . . . . .	410
Inż. Józef Bojanowski. O zastosowaniu smoły drogowej w budownictwie nowoczesnych dróg . . . . .	417
S. Kozierski inż. komunikacji. Estetyka nowoczesnych mostów według niedawno ogłoszonej w Niemczech pracy inż. Rukwied'a . . . . .	420
Przegląd czasopism technicznych . . . . .	425
Sprawozdania Prezydjum Zarządu Stowarzyszenia Członków polskich kongresów drogowych . . . . .	431
Sprawozdania kasowe Kuratorjum fundacji stypendjalnej imienia prof. M. W. Nestorowicza . . . . .	431

## CZWARTY POLSKI KONGRES DROGOWY ODBĘDZIE SIĘ WE WRZEŚNIU 1936 ROKU.

Zarząd Stowarzyszenia Członków Polskich Kongresów Drogowych prosi wszystkich interesujących się sprawą drogową, a przede wszystkim członków Stowarzyszenia, o opracowanie referatów na tematy:

- a) Finansowanie gospodarki drogowej w Polsce: Fundusz Drogowy, opłaty drogowe, świadczenia w naturze, Fundusz Pracy (obecny stan i pożądane zmiany).
- b) Zagadnienia motoryzacji ruchu drogowego i autostrad w Polsce na tle obecnej gospodarki drogowej w Polsce.
- c) Postępy techniki drogowej w Polsce.
- d) Zaopatrzenie dróg w polskie materiały krajowe (obecny stan i możliwości rozwoju).
- e) Organizacja pracy służby drogowej w Polsce i pożądane zmiany.

Zawiadomienia o zamiarze wygłoszenia referatu należy nadesłać do dnia 1 lutego 1936 roku, a same referaty — do dnia 1 kwietnia 1936 r. pod adresem: Warszawa, Katedra budowy dróg i robót ziemnych Politechniki Warszawskiej—Polna 3.

Prezes (—) *M. Nestorowicz*  
Sekretarz (—) *L. Borowski*

---

# WIADOMOŚCI DROGOWE

ORGAN STOWARZYSZENIA CZŁONKÓW POLSKICH  
KONGRESÓW DROGOWYCH

---

Z NAD ŚWIEŻEJ MOGIŁY.



Ś. p. Inż. Jan Moszyński, Naczelnik Wydziału Kom. Bud. Poleskiego Urzędu Wojewódzkiego zmarł w sile wieku po ciężkiej operacji raka w Szpitalu Św. Ducha w Warszawie d. 28 maja 1935 r.

Zmarły urodził się d. 2 stycznia 1886 r. na Wołyniu jako syn ziemianina z pow. owruckiego ziemi wołyńskiej. Nauki w zakresie szkół średnich pobierał w gimnazjum w Moskwie, które ukończył w 1903 r. ze srebrnym medalem; wyższe wykształcenie w Instytucie Inżynierów Komunikacji w Moskwie ukończył w 1909 r. Jako młody inżynier pracuje przy budowie jazów dla celów żeglugi na rz. Oce; w 1913 r. obejmuje stanowisko Naczelnika Wydziału Komunikacji Wodnej w Archangielsku, następnie w okresie wojny światowej mianowany

zostaje Naczelnikiem Północnego Zarządu Komunikacji Wodnej w Archangielsku, kraju okupowanym przez Anglików. W styczniu 1920 r. przedostaje się przez Szwecję i Niemcy do Polski, gdzie po krótkiej pracy w Urzędzie Cywilnym Ziemi Wschodnich wstępuje, jako ochotnik, do Wojska Polskiego w czasie wojny polsko-bolszewickiej. Po demobilizacji zostaje Naczelnikiem Wydziału Ogólnego Poleskiej Dyrekcji Robót Publicznych, skąd w 1922 r. przechodzi na stanowisko kierownika Samorz. Zarządu Drogowego w Zamościu. Po rocznej pracy na tem stanowisku wydaje broszurę p. t. „Zarys budowy dróg gruntowych systemem amerykańskim”. W 1923 r. powraca do Poleskiej Dyrekcji Robót Publicznych w charakterze Kierownika Oddziału Drogowego, a w 1929 r. obejmuje w tejże Dyrekcji odpowiedzialne stanowisko Dyrektora Robót Publicznych, względnie jak dzisiejsza nazwa brzmi Naczelnika Wydziału Kom. Bud. Poleskiego Urzędu Wojewódzkiego, na którym pozostaje do dnia śmierci. Na wymienionych stanowiskach rozwija gorliwą i owocną działalność w zakresie budowy i utrzymania dróg publicznych na Polesiu. Zamiłowany w swym zawodzie inżynier, niezmordowany, wymagający, wyrozumiały i sprawiedliwy szef, serdeczny przyjaciel swych podwładnych, skromny aż do przesady człowiek, ceniony był przez przełożonych, kochany przez podwładnych.

W latach 1925 — 1929 w miarę wolnego czasu od zajęć służbowych wykladał mechanikę w Średniej Szkole Technicznej im. Marszałka Józefa Piłsudskiego w Brześciu n/B. W 1929 r. dla swych zalet charakteru został wybrany Prezesem Poleskiego T-wa Oświaty Zawodowej, które prowadzi w Brześciu n/B. Szkołę Techniczną im. Marsz. J. Piłsudskiego, 3 klasową koedukacyjną Szkołę Handlową i Szkołę Rzemieślniczo-Przemysłową. Na tym trudnym, honorowo w ciągu kilku lat, piastowanym posterunku rozwija wybitnie żywą działalność, której owocem zostaje gruntownie uporządkowana gospodarka P. T. O. Z. i nowo wybudowany dwupiętrowy gmach Szkoły Technicznej w Brześciu n/B. Miarą jak ukochał pracę na stanowisku Prezesa P. T. O. Z. niech będą słowa Zmarłego: „Szkoły Zawodowe w Brześciu n/B. to moje trzecie dziecko”.

Przedwcześnie, w pełni sił, zgąśtemu Naczelnikowi, Prezesowi i Koledze oddali ostatnią posługę, odprowadzając ciało

Jego na miejsce wiecznego spoczynku na Powązkach, przedstawicielem Ministerstwa Komunikacji. Wojewody Poleskiego, delegat P.T.O.Z. młodzież Szkoły Technicznej z Brześcia n/B., współpracownicy Wydz. Kom. Bud. Urzędu Wojewódzkiego Poleskiego i grono kolegów i przyjaciół.

Nad otwartą mogiłą żegnali zmarłego przedstawiciel Ministerstwa Komunikacji Dep. Dróg Kołowych, Wojewody Poleskiego, delegat P. T. O. Z. i imieniem współpracowników Wydziału Kom. Bud. i Powiatowych Zarządów Drogowych Woj. Poleskiego inż. Walentowski, który zakończył swe serdeczne i wzruszające przemówienie „niechaj ci drogi Dyrektorze ta polska ziemia. którą tak ukochałeś, lekka będzie”.

---

STEFAN BRYŁA

### OBLICZANIE KONSTRUKCYJ BETONOWYCH ZE SZTYWNEMI WKŁADKAMI.

Obliczanie belek stalowych obetonowanych, względnie belek żelbetowych z wkładkami sztywnymi nie było dotychczas ujęte należycie. Wymiarowanie ich polegało na próbach i przyjęciach, a obliczenie wyłącznie na kontroli naprężeń.

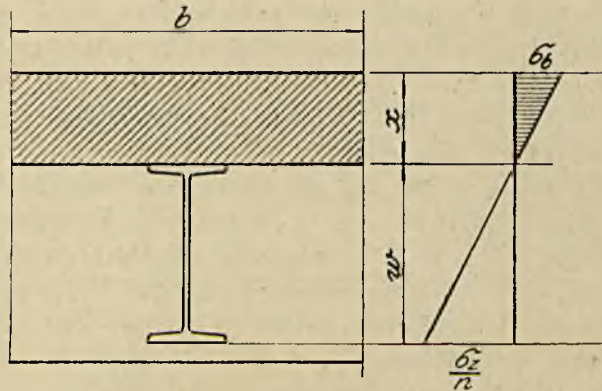
W poniższych wywodach podajemy zasady bezpośredniego wymiarowania tych belek. Za podstawę przyjmujemy połączenie osi obojętnej w górnej krawędzi dźwigarów. Jest to przyjęcie, które upraszczając bardzo obliczenie, pozwala nadto na oszczędność w materiale konstrukcyjnym, gdyż pomiędzy dźwigarami można wtedy użyć betonu chudszego, a beton tłustszy, zastosować tylko nad nimi. Można też beton pomiędzy dźwigarami częściowo opuścić, stwarzając w ten sposób ustrój żebrowany.

W myśl doświadczeń Baesa<sup>1)</sup> można przyjąć dla belek tego rodzaju w konstrukcjach budowlanych naprężenie dopuszczalne  $k' = 1600 \text{ kg/cm}^2$  zamiast  $k = 1200 \text{ kg/cm}^2$ , w mostach  $k' = 1,33 k$ .

Niech będzie  $x$  — grubość warstwy betonu ponad dźwigarami, a zarazem odległość osi obojętnej od górnej krawędzi betonu,

---

<sup>1)</sup> Por. Bryła „Dźwigary obetonowane w świetle doświadczeń Baesa”, Wiadomości Drogo we 1934 r. N. 93.



$w$  — wysokość dźwigarów dwuteowych

$b$  — ich odstęp wzajemny

$F$  — przekrój dźwigara

$n = 15$ , stosunek modułów sprężystości stali i betonu.

Z równania momentów statycznych skutecznej warstwy betonu i

$n$ . krotnego przekroju dźwigara,  $\frac{1}{2} b x^2 = n F \frac{w}{2}$ ,

$$\text{wynika } x^2 = n F \frac{W}{b} \dots \dots \dots (1)$$

Jeżeli chcemy, aby równocześnie wyzyskana była stal i beton, to naprężenia w górnej krawędzi betonu i w dolnej krawędzi dźwigarów muszą być równe odpowiednio naprężeniom dopuszczalnym

$$k_b \text{ i } k_z = k \quad \text{zatem} \quad \frac{x}{w} = \frac{nk_b}{k_z} = \alpha \dots \dots (2)$$

Z równań (1) i (2) wynika odstęp dźwigarów dwuteowych

$$b = \frac{n F}{\alpha^2 \cdot w} \dots \dots \dots (3)$$

Jeżeli moment od obciążenia, przypadającego na 1 dźwigar jest  $M_b$ , zaś na szerokość 1 metra jezdni  $M'$ , to

$$M_b = \frac{M'}{1 \text{ m}} = \mathfrak{M} \cdot b$$

$\mathfrak{M}$  jest to ciężar wynoszący tyle tonn, ile tonometrów wynosi  $M'$ . Jeżeli  $I$  jest momentem bezwładności przekroju skutecznego (przyczem stal trzeba wziąć  $n$ -krotnie), to naprężenie dopuszczalne dla stali

$$k = \frac{n M_b w}{1} - \frac{n \mathcal{M} b w}{1} \dots \dots \dots (4)$$

ale  $I = I_b + n (I_0 + I_1)$ , przyczem z uwagi na (2)

$$I_b \frac{1}{3} b x^3 = \frac{1}{3} b \alpha^3 w^3$$

$$I_1 = F \left( \frac{w}{2} \right)^2 = \frac{1}{4} F w^2$$

zaś  $I_0$  jest to moment bezwładności dźwigaru względem poziomej osi ciężkości. Możemy napisać  $I_0 = \xi F w^2$  przyczem iloraz  $\xi = I_0 : F w^2$  jest wielkością prawie niezależną od numeru dźwigaru i wynosi średnio  $\xi = 0,158$  odchylające się od tej wartości najwyżej o  $\pm 0,004$  por. tabl. 1.  $\dots \dots \dots (5)$

$$\text{Zatem } I = w^2 \left\{ \frac{\alpha^3}{3} b w + n F \left( \frac{1}{4} + \xi \right) \right\}$$

Ale wedle (3)  $n F = \alpha^2 b w$

$$\text{więc } I = b w^3 \gamma_1 \dots \dots \dots (6)$$

$$\text{przyczem } \gamma_1 = \alpha^2 \left( \frac{\alpha}{3} + 0,408 \right) \dots \dots (7)$$

gdyż wedle (5)  $\frac{1}{4} + \xi = 0,408$  z równań 4 i 6 otrzymamy:

$$w^2 = \frac{n \mathcal{M}}{\eta k} \dots \dots \dots (8)$$

Tablica 1.

w cm nr.	F cm <sup>2</sup>	I <sub>0</sub> cm <sup>4</sup>	$\frac{w^2}{F}$	$\xi$
12	14,2	328	10,17	0,161
16	22,8	935	11,23	0,160
20	23,53	2142	11,97	0,1594
22	39,61	3060	12,27	0,1596
24	46,1	4246	12,50	0,1594
26	53,4	5744	12,70	0,159
28	61,1	7587	12,85	0,158
30	69,1	9800	13,04	0,158
34	86,8	15695	13,35	0,1565
38	107,0	24012	13,50	0,155
40	118,0	29213	13,6	0,155
45	147,0	45852	13,78	0,154
50	180,0	68738	13,91	0,1535

średnio  
 $\xi = 0,158$



Przykład 1.  $k = 820 \text{ kg/cm}^2$ ,  $k_b = 40,2 \text{ kg/cm}^2$ , grubość płyty oszacowana  $h = 45 \text{ cm}$ ,

ciężar jednostkowy betonu  $0,45 \cdot 2400 = 1,080 \text{ t/m}^2$

żwiru  $0,3 \cdot 2000 = 0,600 \text{ „}$

$g = 1,680 \text{ „}$

Rozpiętość  $L = 5 \text{ m}$ ,  $M = \frac{1}{8} g L^2 = \frac{1,68}{8} \cdot 25 = 5,25 \text{ tm}$

dla mostu I klasy

$M_r = 6,132 \text{ „}$

$M^1 = 11,382 \text{ „}$

$M = 11,382 \text{ t}$

według (2)  $\alpha = \frac{15 \cdot 40,2}{820} = 0,736$

$\frac{\alpha}{3} = 0,245$

$\frac{1}{4} + \xi = \frac{0,408}{\eta} = 0,653 \alpha = 0,354$

Według (8)  $w^2 = \frac{15 \cdot 11382}{0,354 \cdot 820} = 592 \text{ cm}^2$ ,  $w = 24,3 \text{ cm}$

Według (2)  $x = \alpha w = 0,736 \cdot 24,3 = 17,8 \text{ cm}$  zaokrąglone  $x = 18 \text{ cm}$ ,  $w = 24 \text{ cm}$

przyjmiemy *IN 24* —

wedle (3)  $b = \frac{15,46,1}{0,736^2 \cdot 24} = 54 \text{ cm}$

Przykład 2. Jeżeli przyjmiemy naprężenie dopuszczalne dla stali wyższe o  $33,1/30\%$  w myśl wyników doświadczeń Baesa, to otrzymamy:

$k = 1093 \text{ kg/cm}^2$   $k_b = 40,2 \text{ kg/cm}^2$

grubość płyty według oszacowania  $h = 45 \text{ cm}$

ciężar betonu  $0,49 \cdot 2400 = 1180 \text{ tm}^2$

ciężar żwirówki  $0,3 \cdot 2000 = 0600 \text{ tm}^2$

$g = 1780 \text{ tm}^2$

$M_g = L/8_g = \frac{1,78}{8} \cdot 5^2 = 5,55 \text{ tm}$

$M_r$  z tablic dla I klasy  $\frac{6,132}{M^1 = 11,692}$

$$\alpha = \frac{40,2.15}{1093} = 0,552$$

$$\frac{\alpha}{3} = \frac{0,552}{3} = 0,184$$

$$\eta = (0,184 + 0,408) \cdot 0,552^2 = 0,18$$

$$w = \sqrt{\frac{15.11692}{0,18.1093}} = 29,9 \text{ zaokrąglamy do } 30 \text{ cm (IN 30)}$$

$$x = 0,552.29,9 = 16,5 \text{ zaokrąglamy do } 16 \text{ cm}$$

$$b = \frac{15.69,1}{0,552^2 \cdot 30} = 113 \text{ cm}$$

Jak widać na skutek przyjęcia wyższych naprężeń otrzymaliśmy zamiast I N 24 w odstępach co 54 cm I N 30 w odstępach 113 cm, a grubość płyty 0,4 cm. większą, co w sumie daje dość dużą oszczędność.

Aby uniknąć oszacowania grubości płyty, które z reguły prowadzi do żmudnych powtarzań obliczenia, przekształcimy równ. (8). Grubość płyty wynosi  $h = x + w$ . 1,1, jeżeli grubość warstwy ochronnej przyjmiemy  $0,1w$ . Mniejsza lub większa odchyłka od tego przyjęcia nie gra w obliczeniu żadnej roli. Z uwagi na (2)

$$h = \beta w, \text{ przyczem } \beta = \alpha + 1,1 \quad (9)$$

Ciężar  $1m^2$  płyty, której  $1m^3$  waży  $\gamma = 2,4 \text{ t}$ ,  $g = \gamma h = \beta \cdot \gamma \cdot w$ .  
Moment od ciężaru własnego

$$Mg = \mu g \cdot L^2 = \Delta \cdot W, \text{ przyczem}$$

$$\Delta = \mu \cdot L^2 \beta \gamma \quad (10)$$

Dla belki wolnopodpartej  $\mu = \frac{1}{8}$  Moment ciężaru stałego ponad płytą

$$M_s = s \cdot \gamma \cdot \mu \cdot L^2$$

Moment od ciężaru ruchomego  $M_r$ . Moment wiadomy

$$M_o = M_s + M_r \text{ wszystko w tonnach.}$$

Moment całkowity na  $1m$  szerokości

$$\mathfrak{M} = M_o + \Delta w$$

Podstawmy to w (8) i nazwijmy

$$w = \frac{n M_o}{\eta k} \quad (11)$$

$$V = \frac{n \Delta}{\gamma_1 k} \quad (12)$$

to otrzymamy równanie kwadratowe

$$w^2 = V w = W \quad (13)$$

z którego łatwo obliczymy  $w$ . Oczywiście należy  $w$  zaokrąglić na centymetry. Według zaokrąglonego  $w$  znajdziemy odstęp dźwigarów  $b$ .

Przykład 3.  $L = 5$  m,  $k = 900$ ,  $k_b = 40$  kg/cm<sup>2</sup>, Most drogowy lkl. żwir 30 cm  $M_s = 0,30 \cdot 1,900 \cdot \frac{5^2}{8} = 1,78$  t

$$M_r = 6,132 \text{ t}$$

$$M_o = 7,912 \text{ t}$$

$$\text{Wg (2)} \alpha = \frac{15,40}{900} = \frac{2}{3} = 0,667 \quad \frac{\alpha}{3} = 0,222$$

$$\frac{1}{4} + \frac{\alpha}{3} = \frac{0,408}{0,630}$$

$$\text{Wg (9)} \beta = 1,766, \gamma_1 = \alpha \cdot 0,630 = 0,280$$

$$\text{Wg (10)} \Delta = \frac{1}{8} \cdot 25 \cdot 1,767 \cdot 2,4 = 13,25 \text{ t/m} = 132,5 \text{ kg/cm}$$

$$\text{Wg (11)} W = \frac{15 \cdot 7,912}{0,28 \cdot 900} = 472 \text{ cm}^2$$

$$\text{Wg (12)} V = \frac{15 \cdot 132,5}{0,28 \cdot 900} = 7,9 \text{ cm}$$

$$\text{Wg (13)} w^2 - 7,9 w = 472$$

$$\text{Stąd } w = \frac{7,9}{2} + \sqrt{\frac{7,9^2}{4} + 472} = 26 \text{ cm}$$

$$x = 0,667 \times 26 = 17,35 \text{ cm}$$

$$\text{Wg (3)} b = \frac{15 \cdot 53,4}{26 \cdot 0,667^2} = 69 \text{ cm}$$

Przykład 4. Jeżeli podobnie jak w przykładzie 2. przyjmujemy naprężenia o  $\frac{1}{3}$  wyższe to otrzymamy:

$$k = 1200, k_b = 40$$

$$\alpha = \frac{15 \cdot 40}{1200} = 0,50 \quad \frac{\alpha}{3} = 0,167$$

$$\beta = 0,50 + 1,1 = 1,60 \quad \gamma_1 = 0,5^3 \cdot (0,167 + 0,408) = 0,144$$

$$\Delta = \frac{1}{8} \cdot 1,6 \cdot 2,4 \cdot 5^3 = 12 \text{ t/m} = 120 \text{ kg/cm}$$

$$V = \frac{15 \cdot 120}{0,144 \cdot 1200} = 10,4$$

$$W = \frac{15 \cdot 7912}{0,144 \cdot 1200} = 687$$

$$w = \frac{10,4}{2} + \sqrt{\frac{10,4^2}{4} + 687} = 32,4 \text{ cm zaokrąglamy do } 32 \text{ cm}$$

(IN 32).

$$x = 0,50 \cdot 32 = 16 \text{ cm}$$

$b = \frac{15 \cdot 32,77,7}{0,5^3 \cdot 32} = 145 \text{ cm}$ , a zatem i tutaj zamiast IN 26 w odstępach 69 cm, wypada IN 32 w odstępach 145 cm i odpowiednio płyta o 5 cm grubsza, co również daje znaczną oszczędność!

---

INŻ. STANISŁAW ALTMAN

### NOWE AUTOSTRADY W NIEMCZECH.

Międzynarodowa Wystawa Automobilowa i Motocyklowa w Berlinie związana była z otwartą jednocześnie bardzo interesującą wystawą drogową. Zwiedziła ją w dniach od 22 do 27 lutego r. b. wycieczka zorganizowana przez Polską Ligę Drogową pod przewodnictwem p. Hr. Stefana Tyszkiewicza.

Zanim przejdziemy do omówienia istotnych zagadnień drogowych, omówimy w kilku słowach ogólny przebieg wycieczki.

Przedewszystkiem—wzorowa organizacja. Zaraz po przyjeździe do Berlina otrzymaliśmy wydrukowany na czerwonym papierze, dokładny program „Besuch der polnischen Liga Drogowa zur Automobil-Ausstellung und Besichtigung einer Strecke der im Bau befindlichen Reichsautobahn”.

Zainteresowanie władz niemieckich naszą wycieczką, posiadającą w swym gronie przedstawicieli prasy stołecznej, różnych przemysłów, kilku inżynierów z Ministerstwa Komuni-

kacji, oraz Urzędów Wojewódzkich, było duże, czego dowodem oprowadzanie po wystawie „Die Strasse” i udzielanie objaśnień przez Dr. Todta, Generalnego Inspektora do Spraw Drogowych i byłego przewodniczącego Monachijskiego Międzynarodowego Kongresu Drogowego, przydzielenie wybitnych fachowców drogowych oraz przedstawicieli Ministerstwa Propagandy, podejmujących z całą kurtuazją uczestników wycieczki od chwili przyjazdu aż do momentu odejścia pociągu do Warszawy.

Dział Drogowy Wystawy zajmował oddzielną dużą halę na wprost głównego wejścia, położonego przy ulicy prowadzącej do słynnej drogi eksperymentalnej A v u s. Większość eksponatów to te same, które uprzednio były na wystawie „Die Strasse”, urządzanej podczas Kongresu w Monachjum, a opisane dokładnie w swoim czasie w „Wiadomościach Drogowych” przez p. Profesora Nestorowicza. Nadto przybyły nowe obrazowe plakaty i wykresy, jasno odzwierciedlające osiągnięte wyniki na robotach drogowych, idący w parze rozwój automobilizmu oraz wszelkie inne korzyści, powstałe dzięki gigantycznym robotom inwestycyjnym, a więc zatrudnianie przeszło miliona ludzi byłych bezrobotnych, ogromne wpływy do Skarbu Państwa z podatków składanych przez przemysł i w rezultacie dla Rzeszy Niemieckiej doskonałe arterje komunikacyjne, łączące poszczególne kraje w jedno mocarstwo. O ogromie robót wystarczy, gdy powiem — rzekł p. Todt, — że w roku 1934 nabyliśmy przeszło 500.000 łopat.

W Ministerstwie Propagandy pokazano nam następnie 4 filmy dźwiękowe, przedstawiające od początku akcję budowy autostrad betonowych, przebieg budowy na różnych odcinkach oraz związane z nimi objekty inżynierskie, jak mosty, wiadukty, wykonywane dla omijania skrzyżowań z istniejącymi drogami, torami kolejowemi, rzekami i t. d.

Drugiego dnia oprowadzano nas po budowlach, nie mających wprawdzie nic wspólnego z drogami, lecz zasługujące na wzmiankę ze względu na ich rozmach. Jest to budowa ośrodka wychowania fizycznego wraz ze stadjonem sportowym dla igrzysk olimpijskich, mających się odbyć w Berlinie w 1936 r. Tereny pod budowę zajmują olbrzymią powierzchnię na peryferjach Berlina, pod nazwą: „Reichssportfeld (Olimpia-Stadion)”.

Prócz całego kompleksu budynków Instytutu Wychowania Fizycznego jest obecnie w budowie Stadjon dla Olimpiady dla 120.000 widzów, amfiteatr pod gołym niebem na tle lasu sosnowego dla 20000 widzów, o scenie która będzie mogła pomieścić około 2.000 ludzi, nadto basen pływacki i olbrzymia pływalnia, wreszcie sale gimnastyczne, kryty kort tenisowy i t. p. Całość ma być wykończona jeszcze w bieżącym roku i koszt jej wyniesie w przybliżeniu 30.000.000 mar. niem.

Do bezsprzecznie najciekawszych „cudów techniki„ wykonanych ostatnio w Niemczech, zaliczyć trzeba zakład wodny Schiffshebewerk Niederfinow, znajdujący się w odległości około 65 km. od Berlina. Jest to nowoczesny podnośnik, który zastępuje dotychczasowe 4-stopniowe śluzowanie statków, z kanału im. Hohenzollernów do 36 mtr. niżej położonego kanału, który połączony jest z rzeką Odrą. Dotychczasowe śluzowanie trwało około 2 godz. Konstrukcja żelazna wybudowanego podnośnika ma następujące wymiary: 60 metr. wysokości, 27 m szer. i 94 m dług. Podnoszenie i opuszczanie berlinek, barek, łodzi o pojemności łącznej do 1000 tonn odbywa się w olbrzymim basenie, zrównoważonym olbrzymimi blokami betonowymi, wiszącymi aż na 256 linach stalowych. Podnoszenie i opuszczanie basenu załadowanego odbywa się zapomocą 4 — silników elektrycznych o łącznej mocy równej zaledwie 210 KW.

Specjalna komórka fotoelektryczna zatrzymuje automatycznie działanie silników, gdy poziom wody w basenie i w kanale górnym, wzgl. dolnym się zrówna. Łączne otwieranie bardzo szczelnych i precyzyjnych zasów w kanale i basenie, oraz wyciąganie załadowanych berlinek do kanału dolnego kończy przebieg śluzowania, który trwa około 10 minut. Charakterystyczne dla tego urządzenia jest to, że podczas całego procesu nie traci się nic wody. Jest to największy podnośnik na świecie, wybudowany został w ciągu 8 lat kosztem 28 milionów marek niem. i oddany do użytku w marcu r. ub. Od każdej prześluzowanej tonny towaru zakład pobiera 10 fenigów. Dzięki temu urządzeniu uniknięto wielkich strat wody i skrócono o 2 godziny transport drogą wodną wewn. lądu od Szczecina do Hannoveru. Urządzenie dawne, które kosztowało 10 milionów mk. służy obecnie jedynie jako rezerwa, zostało

ono zastąpione nowym, aby uniknąć straty wody i czasu przy śluzowaniu. Tegoż dnia zwiedziliśmy budującą się nowoczesną 24 metr. szerokości autostradę betonową wraz z mostem żelaznym, przeprowadzającą ją ponad kanałem im. Hohenzollernów. Most ten fundowany jest na ciekawych, zresztą opatentowanych, kesonach o równoległych ścianach ukośnych ponad komorą roboczą. Nawierzchnia drogi i belkowanie podłużne mostu będą miały spadek w kierunku podłużnym, nadto most przecina kanał pod kątem ostrym. W miejscu tem można było dokładnie zaobserwować odmienne trasowanie budujących się obecnie autostrad niemieckich. Projektujący liczył się tylko z kierunkiem, w jakim droga ma pójść, lasy, budowle, wzniesienia lub spadki, roboty wymagające karczowania, burzenia, wykonania olbrzymich wykopów lub nasypów nie są przeszkodą, gdyż przy dzisiejszych technicznych środkach odbywa się to bardzo łatwo i szybko. Piasek na nasypy i kruszywo do budowy przyczółków, filarów i t. p. przywożone były na tę budowę z miejsc odległych najmniej około 10 km. bądź kanałem wodnym, bądź kolejką specjalnie zbudowaną. W projektowaniu drogi kwestja równego rozdziału mas nie brana jest wcale pod uwagę. Ziemia z wykopów może wcale nie być użyta na nasypy i odwrotnie, nasypy mogą być wykonane z ziemi wziętej z innej miejscowości, lecz bardziej przydatnej. Tłumaczy się to częściowo tym, że dla podłoża dobierany jest przeważnie piasek bez domieszki gliny i o możliwie jednokowych ziarnach, który nie komprymuje się pod działaniem ruchu i przez to zapewnia trwałość nawierzchni betonowej, Z wywłaszczeniem potrzebnych pod autostradę gruntów niema trudności, gdyż celem ułatwienia tej akcji władze wydały specjalną ustawę, regulującą tę kwestję w sposób prosty i szybki.

W ciągu mego 4-dniowego pobytu zwiedziłem jeszcze cały szereg odcinków drogowych, wykonanych przed kilku laty, jak również wiele zupełnie nowych. Najbardziej interesowały mnie nawierzchnie betonowe, które zdobyły sobie powszechne uznanie władz i społeczeństwa, czego dowodem, że 80% nowobudowanych autostrad ma być z betonu cementowego, reszta zaś przypada na bruki z kostki regularnej na pokładzie z betonu, asfalty i t. p. Na zasadzie dotychczasowej praktyki

i wyników z dokonywujących się ostatnio w Niemczech ulepszeń w tej dziedzinie, jak również chętnie udzielanych za pozwoleniem Dr. Todta przez Kierowników Budowy wzgl. specjalistów cennych wskazówek, opartych na zeszlórocznych wynikach, pragnęlibyśmy zapoznać czytelników z nowoczesną i ostatecznie już opanowaną pod względem technicznym drogą betonową.

Budujące się w Niemczech autostrady zwane „Reichsautobahnen” zaprojektowane zostały w ten sposób, aby w miarę możliwości 1<sup>o</sup> omijały osiedla ludzkie, 2<sup>o</sup> przebiegały przez miejscowości zalesione. Z obu stron w odległości dopiero powyżej 50 metrów może istnieć jakakolwiek zabudowa jak naprz. stacje benzynowe i to za specjalnem zezwoleniem. Drogi przebiegają zazwyczaj w kierunku prostym nie więcej, jak około 10 — 15 km. i zawsze na horyzoncie droga musi być osłonięta, czyli nie może mieć za tło nieba. Wszelkie zakręty mają łuki o promieniu bardzo dużym, dostosowane do szybkich przejazdów i odpowiedniej widoczności tak, by prowadzący samochód mógł w bardzo krótkim czasie na zakręcie mieć jak największe pole widzenia, oraz by reflektory mogły odpowiednio drogę oświetlić. Łuk o promieniu 1000 metrów w wykopie i skarpie o nachyleniu 1 : 1 bez rowów daje jadącemu pole widzenia od strony wewnętrznej krzywizny długości około 190 metr. Pomijając warunek widzialności, można łuk powyższy przy spadku poprzecznym 6% przejechać z szybkością 180 km. na godz. Przepisy podają następującą klasyfikację wykonania łuków.

1) odcinki drogi w terenie płaskim mają łuki o promieniu  $R = 2,000$  mtr., krzywą przejściową  $R_a = 16,700$  m., przy wzniesieniu, wzgl.  $R_a = 5,000$  mtr. przy spadku.

2) odcinki drogi w miejscowościach bardziej zaludnionych, względnie przy dostosowaniu drogi do krajobrazu dopuszczalne  $R$  min. = 1,000 mtr.  $R_a = 10,000$  mtr. na wzniesieniach i 5,000 m. na spadkach,

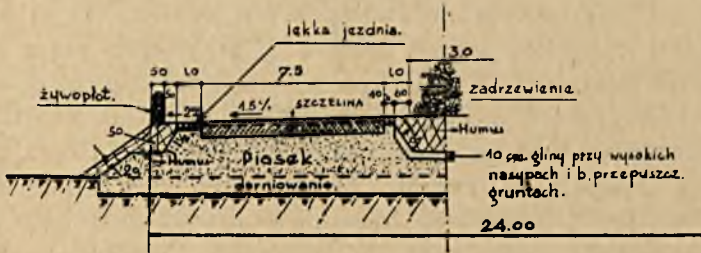
3) w terenach górskich  $R = 1,000$  m.,  $R_a = 10,000$  mtr. wzgl. mniej. We wszystkich powyższych wypadkach istnieje zasada, że łączna długość odcinków prostych musi być wielokrotnie większa od sumy długości łuków, ułatwia to w znacz-



nym stopniu ciągłość kierowania pojazdami. Na oglądanych projektach i planach przeważały łuki o  $R = 2,000$  mtr.

Przekroje poprzeczne autostrad mogą być w zasadzie różne. Za typowy uznano przekrój następujący rys 1:  $2 \times 2$  m. pobocza,  $2 \times 7,5$  m. — jezdnia i 5 mtr. pas środkowy.

### **TYPOWY PRZEKRÓJ AUTOSTRADY BETONOWEJ.**

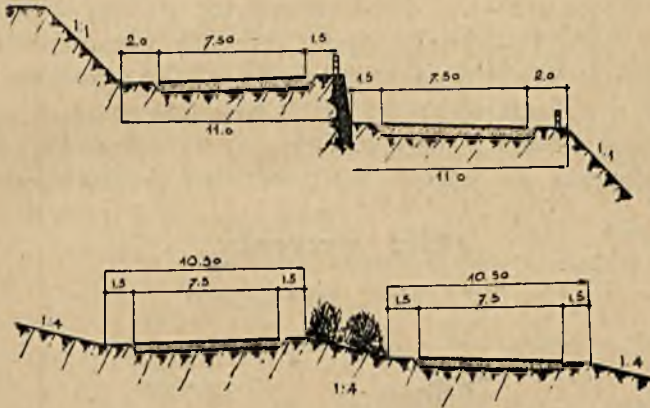


Rys. 1.

Pobocza na szerokości 1 mtr. tuż przy płycie betonowej umocnione są jezdnią lżejszego typu, a więc zwykłą szutrówką lub z bitumu. Skrajny pas pobocza szerokości 50 cm. przeznaczony jest dla żywopłotu. 5-cio metrowy pas środkowy składa się z części 3-ch metrowej w osi drogi, pokrytej krzaczkami, obok niej pas szerokości 60 cm. zarośnięty trawą i wreszcie pozostały wzdłuż jezdni 40 cm. pasek posiada lekkie umocnienie w postaci jezdni takiej, jaką wykonano po stronie przeciwnej płyty betonowej.

Od tego typowego przekroju tylko w wyjątkowych warunkach można odstąpić (Rys. 2) i tak: zamiast poboczy 2 mtr. daje się 1,5 m. szerokości. Również gdy brak miejsca na to nie pozwala, naprz. przy mostach, wiaduktach i t. p. można 5-cio metr. pas środkowy zupełnie, wzgl. częściowo, pominąć. Wykopy i nasypy wykonywane są jak na rys. 3 i 4. Rowy przydrożne są rzadkością i stosowane tylko tam, gdzie to jest bezwzględnie potrzebne. W wielu wypadkach urządzone są na autostradach specjalne poszerzenia długości 30 — 50 mtr., mają one służyć jako miejsca chwilowego postoju naprz. celem obejrzenia pięknego krajobrazu, dla odpoczynku w lesie i t. p.

Przed zaprojektowaniem właściwej nawierzchni betonowej dokładnie badano jakość gruntu, po którym przebiega trasa.

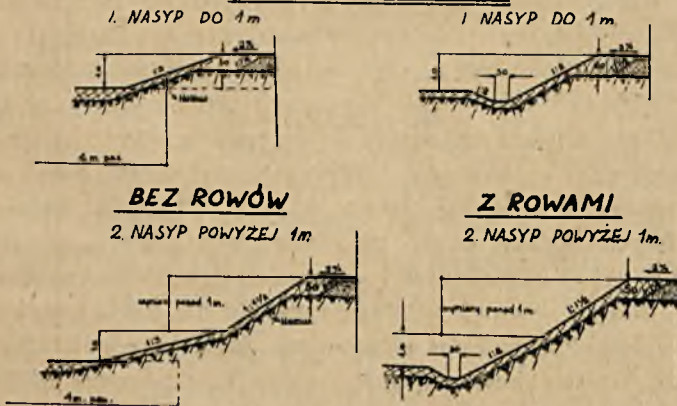


**PRZEKROJ AUTOSTRADY NA ZBOCZACH.**

Rys. 2.

Nietylko zmienne obciążenia, lecz również wszelkie fizyczne zmiany zachodzące w podłożu mogą wpływać ujemnie na wykonywane drogi betonowe. Piasek i żwir dla podłoża są najbardziej pożądane, gdyż wtedy następuje zupełne odwodnienie. Na glinie lub innym wodonieprzepuszczalnym gruncie nie wolno bezpośrednio układać betonu, lecz należy w pierw dać grubą warstwę drenażową ze żwirku lub tłucznia o możliwie jednokowym uziarnieniu, następnie dobrze go ubić wywalować do profilu, by wykonana następnie płyta betonowa miała wszę-

**STOKI NASYPÓW.**

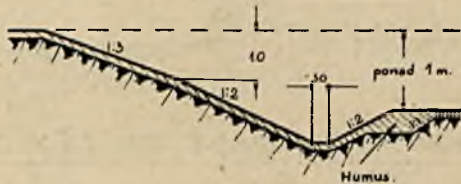


Rys. 3.

dzie jednakową grubość. Wszelkie nasypy wykonane zostały również z możliwie czystego piasku o jednakowym uziarnieniu. Do ubijania świeżo naniesionych warstw piasku używa się płyt żeliwnych o ciężarze około 1,5 tonny, spuszczać je z wysokości w przybliżeniu 2 metrów. Czynność tę wykonywują przeważnie kopaczki, do których na łańcuchach przymocowane są

### STOKI PRZEKOPÓW.

#### 1. WYKOP WIĘKSZY od 1m.



#### 2. WYKOP do 1m.



Rys. 4.

ciężary. Płyta betonowa nie powinna być powiązana z podłożem ze względu na umożliwienie jej swobodnych ruchów i dlatego też przed betonowaniem podłoże pokrywa się papierem smołowanym lub naoliwionym. Określenie uziarnienia podłoża podczas przeprowadzania badań fizycznych próbek gruntu w laboratorium, ma wielkie znaczenie. Szczególnie ważne znaczenie, mają cząsteczki najmniejsze. Wykres uziarnienia daje: możliwość wniknięcia w rodzaj gruntu i przy bliższych badaniach dodatkowych ogólny obraz jego własności. Wielkość ziaren stanowi o przepuszczalności i własnościach kapilarnych danego gruntu. Ma to również wielkie znaczenie dla uniknięcia ewentualnych niebezpieczeństw zamarzania gdyż, jak doświadczenia wykazały, istnieje pewna granica, stosunku drobnych ziaren do najdrobniejszych przy której grunty podlegają, wzgl. nie pod-

legają zamarzaniu. Wreszcie uziarnienie daje możność osądzenia, czy zajdzie osiadanie, przesuwanie i t. p. niebezpieczeństwa grożące nawierzchni. Jak wielką wagę przywiązują do tych zagadnień przy obecnie budowanych autostradach świadczy fakt, iż przy Generalnym Inspektoracie do Spraw Drogowych urządzone jest oddzielne laboratorium, dokąd dostarczane są próbki z sondowania wzdłuż projektowanej trasy. Próbki te otrzymuje się zapomocą wierceń specjalnie skonstruowaną maszyną, która daje możność otrzymywania próbek o nienaruszonej strukturze i uwarstwieniu. Laboratorium to prowadzone jest przez Dr. Inż. A. Casagrande b. profesora Havard University w Cambridge, Mass U. S. A., wybitnego specjalistę w tej dziedzinie, przybyłego ze Stanów Zjednoczonych. W rozmowie z inż. L. Casagrande dowiedziałem się, z jaką dokładnością badania te są prowadzone, gdyż wszelkie powstające dotychczas uszkodzenia dróg betonowych miały ścisły związek z nieodpowiedniem podłożem. Dlatego też co pewien okres czasu odbywają się specjalne kursy dla inżynierów, celem zapoznania ich z różnymi metodami badania. Na podstawie osiągniętych wyników badań gruntu, jego uziarnienia oraz procentowej zawartości zanieczyszczeń gliną, wzgl. stosunku piasku do gliny ustala się jakość podłoża i na zasadzie wydanych opinii zostają opracowane: pokład, grubość płyty, uzbrojenie i odstępy szczelin poprzecznych.

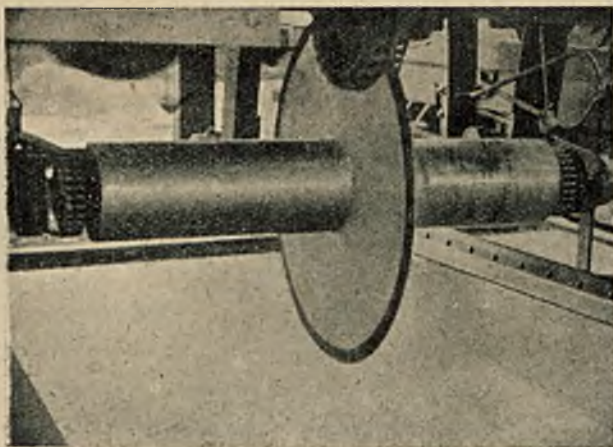
Grubość płyty betonowej zależy jednak nie tylko od jakości podłoża, lecz również od intensywności ruchu i klimatu; toteż na budujących się autostradach grubość ta waha się od 22 — 30 cm, przeważa płyta 25 cm grub. Crunty piaskowe bardziej odpowiednie na podłoża mają płyty cieńsze. O ilości warstw decydują w głównej mierze względy kalkulacyjne. Nastawienie jest jednak takie, aby wykonano nawierzchnie betonowe jednowarstwowe ze względu na występujące w nich mniejsze naprężenia wewnętrzne. Kosztują one jednak drożej, ponieważ wymagają większej ilości cementu, i prawie 20% więcej szlachetnego kruszywa, który w 2-warstwowej jezdni używany bywa do warstwy ścieralnej. Płyty na autostradach dla uniknięcia możliwego powstawania rys zbroi się przeważnie siatką spawaną ze stali okrągłej o  $\varnothing$  8 — 10 mm (około 2 kg na m<sup>2</sup>), układaną na całej szerokości płyty, a nie w formie

ramki, jak to w wielu wypadkach dotychczas robiono, t. j. zbrojono wzdłuż obu poboczy i około szczelin. Wkładki te nie są przed rozłożeniem zwinięte w rolkę, lecz mają formę siatki płaskiej. Były odcinki drogi w których płyty zbrojono podwójnie oczywiście tylko w wypadkach gdy podłoża są bardzo niepewne. Gdy płyta jednowarstwowa jest pojedynczo zbrojona, układa się siatkę w  $\frac{2}{3}$  wysokości, w płytach dwuwarstwowych nieco nad betonem nośnym już warstwie ścieralnej na wysokości około 2 cm. Płyty podwójnie zbrojone mają wkładki dolne mocniejsze od górnych ( $3 - 3\frac{1}{2}$  na  $m^2$ ) i ułożone w  $\frac{1}{3}$  grubości płyty nośnej. Dla wykonania płyty betonowej na wielu odcinkach wybetonowano najpierw wzdłuż obu stron przyszłej jezdni belki żelbetowe, służące jednocześnie za deskowanie boczne i jako fundament dla toru, po których przesuwają się maszyny do budowy dróg. Przeważnie jednak te belki żelbetowe, zastąpiono mocnymi prostokątnymi belkami drewnianymi zpoziomowanymi i dobrze usztywnionymi. Ostatnio jedna z fabryk maszyn drogowych opatentowała tor, który stale może być przekładany naprzód w miarę postępu budowy. Rozebranie i zmontowanie każdego dalszego elementu 2,5 m długości odbywa się szybko przyczem specjalne urządzenie zapewnia zachowywanie stałego kierunku i poziomu toru.

Wracając do opisu jezdni zaznaczamy, że obie płyty 7,5 metrowej szerokości mają pośrodku jedną szczelinę podłużną oraz w różnych odstępach szczeliny poprzeczne. Odległości te zależne są od rodzaju podłoża, grubości płyty, uzbrojenia, wahań temperatury i t. p. Najczęściej stosowany jest odstęp 10 do 12 metrów. Przy płytach zbrojonych pojedynczo mają odstęp większy od 15 do 18 metrów. Na gruntach dobrych odległości między szczelinami jeszcze bardziej powiększono: na niektórych odcinkach dochodziły one do 30 m. Jak dotychczas, jezdnie te o tak długich polach nie wykazały żadnych pęknięć. Wszystkie szczeliny, t. j. zarówno podłużne jak i poprzeczne są dylatacyjne (przestrzenne) o szerokości 8 — 10 mm. Używane dotychczas jeszcze również szwy kontrakcyjne (Pressfugen) nie znalazły zastosowania przy budowie autostrad. Szczeliny poprzeczne winny być wykonywane odrazu na całej szerokości drogi i przecinać pod kątem prostym istniejącą szczelinę podłużną. Zastosowane w ub. r. szczeliny poprzeczne mijane,

a właściwie przesunięte względem siebie o 40 cm okazały się w praktyce złe, gdyż w miejscach styku ze szczeliną podłużną powstawały uszkodzenia. Próby dokonane w zeszłym roku na drodze Avus ze szczelinami poprzecznymi ukośniami pod kątem  $25^{\circ}$  również zawiodły. Pomijając trudności przy wyrobieniu takich fug, płyty o ukośnych krawędziach okazały się mniej odporne przy częstym objeżdżaniu. Miały one na celu zmniejszyć powstający rezonans dzięki niejednoczesnemu przekraczaniu szczelin przez oba przednie lub tylne koła. W praktyce zjawisko rezonansu, które faktycznie nie ma wielkiego znaczenia, usunięto przez niejednakową długość następujących po sobie pól, a mianowicie różniącą się o 1 — 2 mtr.

Sprawa samego wykonania szczelin doznała wielkiego ułatwienia dzięki specjalnej maszynie, która na autostradach odrazu znalazła powszechne uznanie (rys. 5).

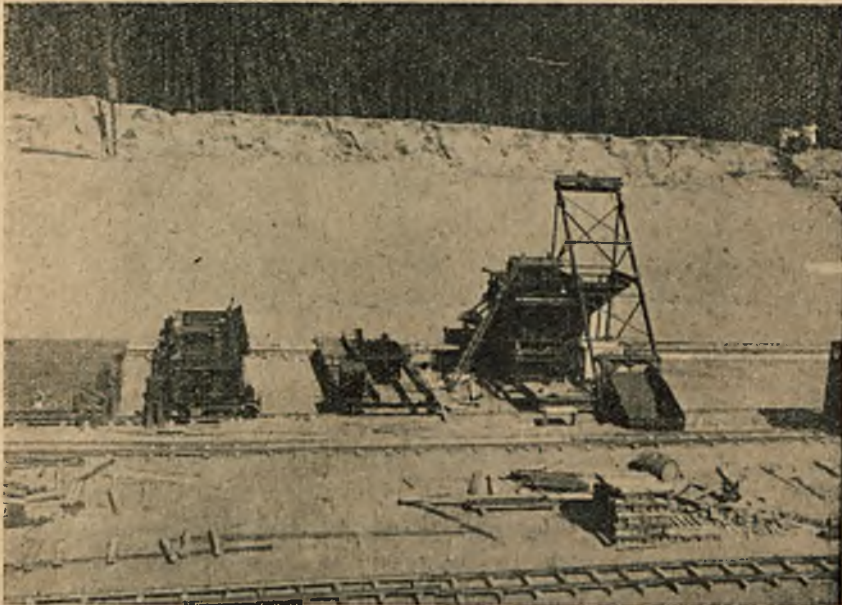


Rys. 5.

Jest to tarcza okrągła o  $\varnothing$  50 cm, mająca na osi z obu stron walce. Tarcza ta, wprawiona w ruch obrotowy zapomocą silnika, wrzyna się w świeżo ubity beton, tworząc w ten sposób szczelinę. Walce boczne wygładzają jednocześnie powierzchnię i nadają równy poziom nowo-powstałym brzegom płyt. „Szczelinarka” powyższa może być użyta do formowania szwów zarówno poprzecznych, jak i podłużnych. Na budowach zastosowano również jeszcze jeden b. pomysłowy sposób tworzenia

szwów poprzecznych: w betonie górnym umieszcza się kliniasty płaskownik żelazny nad przekładką z celotexu lub z kilku warstw papy, która to przekładka tkwi w betonie dolnym; płaskownik ten jest wewnątrz pusty, boki jego są pokryte warstwą smoły. Żelazo to objeżdżają maszyny drogowe, a mianowicie ubijaczka młotowa i wykańczarka. Gdy beton stwardnieje, doprowadza się gorącą parę do pustego wnętrza płaskownika, smoła znajdująca się na powierzchni bocznej topi się, dzięki czemu dwaj robotnicy z łatwością mogą żelazo to wyciągnąć.

Szczeliny w powyższy sposób powstałe zalewa się następnie masą plastyczną. Dodawanie w niewielkiej ilości włókien azbestu do masy asfaltowej dawało bardzo dobre wyniki. Inżynierowie zatrudnieni przy budowie autostrad betonowych w Niemczech twierdzą, że przy obecnym stanie techniki niema żadnych trudności, jeśli chodzi o wykonanie szczelin. Kwestja ta została całkowicie przez technikę opanowana — i niema żadnych obaw, by powstały jakieś rysy lub pęknięcia.



Rys. 6.

Przygotowanie betonu oraz dowóz gotowej masy pod ubijacz zmieniły się. Zarabianie odbywa się w mieszarkach (rys. 6) zainstalowanych na pomoście ruchomym posuwającym się w miarę potrzeby po torze, urządzonym dla innych maszyn drogowych, lub w betoniarkach przenośnych, znajdujących się z boku budowanej drogi. Dawniej z reguły zarabiano beton w miejscach, gdzie mieściły się składy materiałów. Fabrykacja była umiejscowiona, a transport gotowego betonu odbywał się czasami na znaczniejsze odległości, co, oczywiście, nie mogło być dogodnie;—np. wskutek braku bezpośredniego kontaktu między pracą w miejscu budowy a miejscem fabrykacji betonu — nadchodziły wagonetki z betonem niejednokrotnie w momencie, gdy roboty należało z takich czy innych względów chwilowo przerwać. Obecnie dzięki zlokalizowaniu fabrykacji betonu w miejscu dokonywania robót kierownik budowy może z łatwością baczyć na obie te czynności.—Do betoniarek dowozi się obecnie kołobami suchą mieszalinę: odmierzone ilości kruszywa oraz odpowiednią ilość cementu w workach, umieszczonych na kruszywie. Tego rodzaju transporty mogą— bez uszczerbku dla jakości betonu — przebywać nawet wielkie przestrzenie ze składów, położonych w miejscach, dokąd dowóz jest najdogodniejszy — np. koło stacyj kolejowych.— Składy mają specjalnie urządzone zbiorniki dla przechowywania oddzielnie różnych frakcyj kruszywa oraz magazyny do właściwego przechowywania cementu.

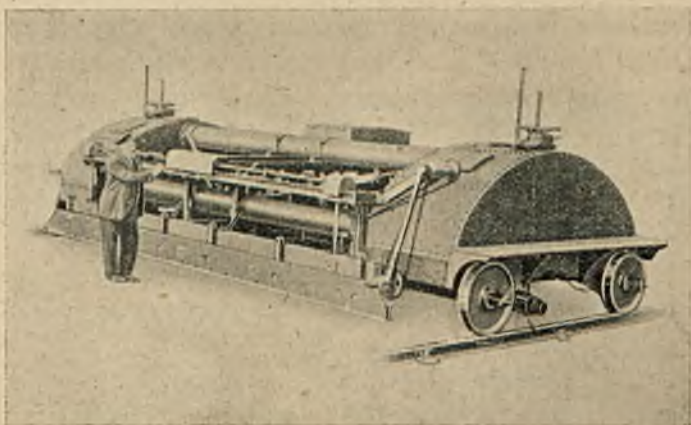
Wytyczne dla budowy dróg betonowych ściśle określają dobór kruszywa dla różnych warstw nawierzchni betonowej. Przy budowie nowych autostrad używano tak, jak dawniej, 250—400 kg. cementu na 1 m<sup>3</sup> betonu, starając się przytem, by różnica w zużyciu cementu między górną i dolną warstwą nie przekraczała 50 kg. na 1 m<sup>3</sup>. — Na niektórych odcinkach beton nośny miał 270 kg., a ścieralny 330 kg. — Przeważa jednak stosunek: 270 kg. w betonie nośnym przy 350 kg. cementu w betonie górnym.---

Do betonu brano tylko normalny cement portlandzki bez jakichkolwiek domieszek, przyspieszających wiązanie lub twarwienie. Również nie były używane cementy wysokowartościowe lub specjalnie szybkotwardniejące stosowane zwykle celem szybkiego wykończenia i oddania odcinka drogi do użytku.



W porze chłodnej przzerwano betonowanie płyty, gdy temperatura spadła poniżej 3°. Konsystencja zarabianego betonu dla górnej i dolnej warstwy nie była indentyczna, a mianowicie: beton dolny odpowiada masie wilgotnej ziemi, górny zaś ma współczynnik wodo-cementowy większy, jest plastyczny.

Gotowy beton z mieszarki dostaje się bezpośrednio do „rozdzielacza betonu,” niestosowanego dotychczas. Jest to rodzaj koleby z otwieraniem dnem, koleba ta umieszczona jest na ramowym, drewnianym pomoście i może być przesuwana w kierunku poprzecznym (rys. 6). Cały zaś pomost biega po zainstalowanym torze dla maszyn drogowych. Beton po otwarciu klapy w dnie koleby wysypuje się i zostaje równomiernie rozprowadzony po podłożu, gdy robi się warstwę nośną, lub po gotowym betonie dolnym, gdy wykonywuje się warstwę ścieralną. Wśród maszyn drogowych stosowany jest nowy tak zwany „Exzenter-Kompresor-Strassenfertiger” (rys. 7 i 8). Jest to ekscentrycznie wirujący walec, który jednocześnie ubija i wygładza beton.

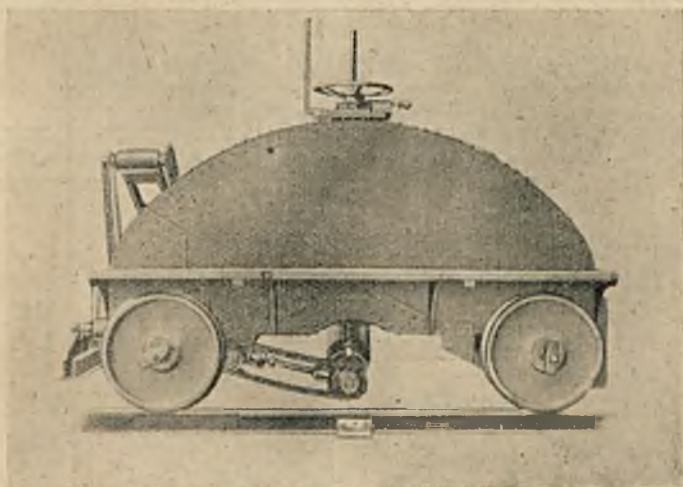


Rys. 7.

Maszyna ta umożliwia po dwukrotnem przejściu uzyskanie idealnie gładkiej powierzchni odrazu na całej 7,5 mtr. szerokości. Wykonanie jej jest bardzo precyzyjne i pozwala na wyrobienie płyty z dokładnością do 1-go mm. Maszyna ta posiada napęd elektryczny i może rozwinąć wydajność do 200 mb. na jedną zmianę, kosztuje ona mk, niem. 21,500.—

Autostrady, jako nieposiadające skrzyżowań z innymi drogami i torami kolejowymi, powodują budowę dużej ilości

wiaduktów lub mostów. Wskutek tego powstały też nowe zagadnienia, np. odpowiedniego przeprowadzenia płyty drogowej po pomoście budowli inżynierskiej. Zostały one obszernie omówione na specjalnie w tym celu urządzonym zjeździe fachowców drogowych i mostowych. Przyjęto szereg wytycznych,



Rys. 8.

które ogłoszono w czasopiśmie „Die Strasse”. Między innymi zaleca się wykonanie na mostach i wiaduktach lżejszych jezdni żelbetowych, ze szczeliną podłużną po środku i szczelinami poprzecznymi w odstępach 8-15 mtr., wyrobionymi, jako szwy kontrakcyjne. Nad podporą ruchomą mostu lub wiaduktu płyta betonowa ma przerwę długości 10 cm., jest ona nakryta pokrywą w rodzaju fartucha z blechy, przerwa ta umożliwi przesuwanie się jezdni, wywołane posuwistymi ruchami mostu nad podporą.

Dzienna wydajność pracy na robotach w ostatnim roku znacznie się wzmogła, dzięki dokładnie opracowanym planom budowy z zastosowaniem najnowszych metod organizacji pracy.

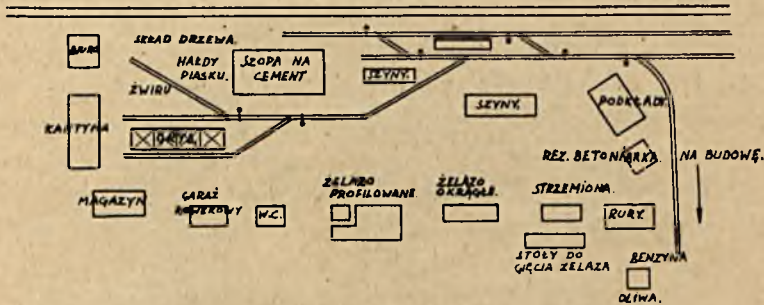
Plan robót przewiduje obranie dogodnego miejsca na zorganizowanie składu, (rys. 9) dowóz materiałów i betonu, doprowadzenie wody, zainstalowanie odpowiedniego parku maszynowego, (rys. 10) siłowni do napędzania maszyn drogowych lub kompresorów, dla wibratorów. używanych czasami do ubijania

betonu nośnego, wreszcie zorganizowanie odpowiednich brygad robotniczych.

Należyte wyszkolenie robotników i zapal, jaki cechuje wszystkich bez wyjątku, począwszy od zwykłego robotnika placowego, a kończąc na kierownikach budowy, zwiększają wydajność pracy z dnia na dzień. Powstaje szlachetne współzawodnictwo w wyścigu pracy na różnych odcinkach trasy.

### URZADZENIE SKŁADU MATERJAŁÓW.

*Boznica kolejowa dt. = 400 m.*



Rys. 9.

Przeglądając sprawozdania z robót stwierdziłem, iż średnia dzienna sprawność za ubiegły rok wynosi około 100 m. b jezdni na jedną zmianę. Koszt jednego metra kwadr. gotowej płyty wraz z podłożem wynosi 13 mk niem. Drogi betonowe są o 2 mk niem. tańsze od innych równorzędnych nawierzchni. Nadto konserwacja roczna jest również najmniejsza i wynosi 2 fen. od 1 m<sup>2</sup>., gdyż ogranicza się tylko do zalewania szczelin. Przeprowadzając analizę kosztów budowy autostrad w Niemczech stwierdzono, że gros wydatków, bo aż 75%, przypada na robociznę, w tem na bezpośrednią 40% i 35% na pośrednią, t. j. opłaconą przez przemysł w swych fabrykach na skutek dostaw drogowych. Koszt materiałów wynosi zaledwie 18%, reszta to opłaty za wywłaszczone grunty i inne.

W Niemczech obowiązuje obecnie ustawa, zabraniająca Ministerstwu Krajowemu i Samorządom wykonywania jakichkolwiek inwestycji we własnym zakresie. Sposobem gospodarczym można wykonać jedynie niewielkie roboty konserwacyjne. Wszelkie roboty budowlane oddawane są firmom pry-



watnym drogą przetargów. Przetargi są ograniczone lub nieograniczone i odbywają się przeważnie publicznie. Robotę otrzymuje niekoniecznie, a przeważnie nawet rzadko, firma o najtańszym kosztorysie. Generalny Inspektorat do Spraw Drogowych stara się w miarę możliwości rozdzielić roboty tak, by jaknajwięcej firm zatrudnić. Przeważnie powierza się na pewnym odcinku całość roboty jednej firmie, t. zn. że firma, która robi płytę betonową wykonywuje również podłoże dla niej, aby w razie jakichkolwiek usterek mogła być za ten odcinek drogi całkowicie odpowiedzialna.

Kończąc moje sprawozdanie techniczne, opiszę jeszcze jeden z 15-tu obozów urządzonych dla robotników, zatrudnionych przy budowie autostrad. Każdy obóz urządzony jest dla 216 ludzi i składa się z kilku baraków: mieszkalnych, umywalni z łaźnią, kuchni z jadalnią i magazynów. W każdej izbie mieszkalnej mieści się 16 osób, kilka takich drużyn zamieszkuje jeden barak. Inwentarz izby składa się z 8 dwupiętrowych łóżek, tyłu podwójnych szaf z blachy żelaznej, długiego stołu pokrytego ceratą, stołków, pieca żelaznego do ogrzewania, kubła na wodę oraz tablicy, wiszącej na ścianie z regulaminem wewnętrznym. Każdy barak ma swoją izbę chorych oraz czytelnię. Umywalnia z ciepłą i zimną wodą, prysznice wraz z kotłownią zainstalowane są w oddzielnym baraku. Każdy z pośród 216 robotników ma na półce swoją własną miskę oraz na półeczce szczoteczkę do zębów. Kuchnia, kantyna i sala jadalna, która jest jednocześnie salą rekreacyjną tworzą znów oddzielny, duży barak. Obóz wybudowany w formie czworoboku posiada bramę wjazdową i otoczony jest żywoplotem. Wewnątrz obozu są ścieżki i trawniki w samym zaś środku stoi maszt chorągwiany oraz mównica. (Oglądając to wszystko, skonstatowałem, jako były kombatant, że myśmy tak pięknego zakwaterowania i wygod nie mieli). Obóz powyższy, dzięki specjalnemu urządzeniu, montażowemu może być zwinięty w ciągu 24 godzin, załadowany na samochody ciężarowe, przewieziony w inne miejsce i znów w ciągu doby ustawiony. Każdy obóz ma swojego komendanta, doskonałego organizatora, umiejącego poprowadzić życie obozowe, energicznego, który może utrzymać w porządku całą grupę. Z wyjaśnień udzielonych przez kierownictwo obozu dowiedziałem się, że robotnicy

placowi, niewykwalifikowani otrzymują mk. 4—5 dziennie, wykwalifikowany zaś mk. 8.; całodziennie utrzymanie kosztuje robotnika mk. 1. — w spółdzielni. Na niedzielę robotnicy wyjeżdżają do swoich rodzin, przyczem koszty przejazdu ponosi co drugą niedzielę przedsiębiorca budowlany. Obozy te są konieczne, gdyż jak to już było wyżej zaznaczone, autostrady przechodzą przez miejscowości mało zaludnione i niema gdzie robotników ulokować. Inżynierom, doglądającym prowadzone roboty, trudno jest niejednokrotnie dotrzeć do każdego miejsca, ponieważ dojazd zwykłym samochodem po terenach rozkopanych lub wykarczowanych jest niemożliwy. Trudności były również wielkie przy objeżdżaniu projektującej się trasy, to też obecnie kierownicy odcinków mają do dyspozycji specjalne samochody polowe o łamanych przednich i tylnych osiach. Wozy te wjeżdżają na pochyłości i nierówności terenowe biorą bez przeszkód. Auto takie jedzie po zaoranem polu zupełnie jak po dobrej drodze i to z wielką szybkością.

Te 4-osobowe wozy nie mają karoserji, lecz siedzenia urządzone są bezpośrednio na ramie i z boku osłonięte fartuchami brezentowemi, w których znajdują się pochwy na łopaty, kilofa, mapy i t. p. Konstrukcja wozu jest mocna, jedzie się w nim pewnie, i mimowoli nasuwa się pytanie, skoro tak dobrze jeździć można po wertepach, poco więc te luksusowe autostrady w dzisiejszych ciężkich czasach?

Rozpoczyna się nowy rok budowlany, z nastaniem wiosny zapełnią się baraki robotnikami i na przygotowanym podłożu powstanie nowa szeroka jezdnia betonowa, która jak piękna wstęga wic się będzie wśród pól i lasów. Dzisiejsze Niemcy chełpią się iż ich autostrady przetrwają wieki i że obecne pokolenie przejdzie dzięki tym drogom do historii. Każdy zatrudniony przy ich budowie patrzy w lepszą przyszłość nietylko osobistą ale i swej Ojczyzny.

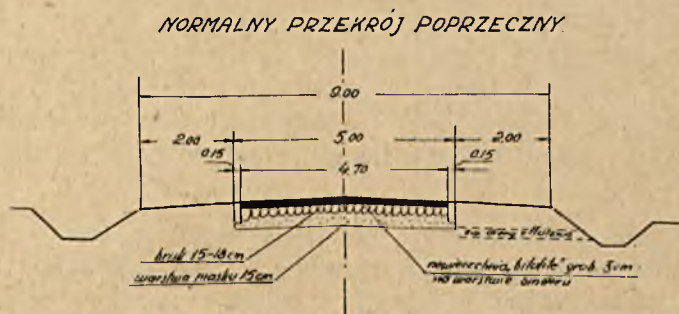
Należy mieć nadzieję, że przykład zachodniego naszego sąsiada będzie dalszą podniętą do prowadzenia ostatnio rozpoczętego przez Ministerstwo Komunikacji dzieła uporządkowania tej najboleśniejszej w Polsce sprawy, jaką dotychczas była kwestja drogowa.

---

F. BIZOWSKI.

## UKŁADANIE NAWIERZCHNI Z BETONU ASFALTOWEGO SYST. „BITULITE”.

Poniżej podana będzie garść uwag i spostrzeżeń o wykonaniu nawierzchni z asfalto-betonu, systemu „*Bitulite*”, ułożonej na tr. Częstochowskim, na dwóch odcinkach przez firmę prywatną („*S. A. Puricelli*”) o łącznej długości około 10,8 km. Nawierzchnia została ułożona na dawnym, przerobionym i poszerzonym bruku do szer. w świetle między krawężnikami  $b = 4,70$  m (rys. 1).



### *Charakterystyka ogólna.*

Nawierzchnia bitulitowa należy do rzędu betonów asfaltowych stosowanych w Ameryce od 1900 r. i znanych pod nazwą „*Warrenite*” i „*Bithulitic*”. We Włoszech nawierzchnie systemu „*Bitulite*” układane są od 1924 r.<sup>1)</sup>, odznaczają się wielką trwałością i wymagają znikomej konserwacji.

Jezdnia bitulitowa składa się z 2-ch warstw:

- a) pośredniej (binderu, wyrównawczej, dolnej) i
- b) wierzchniej (górnjej, nośnej, jezdnej).

Warstwa pośrednia ma za zadanie wyrównanie niewielkich zagłębień profilu podłoża. Prócz tego winna przeciwdziałać w przenoszeniu się ruchów fundamentu na nawierzchnię i w ten sposób zapobiec tworzeniu się pęknięć w jezdni.

<sup>1)</sup> Po raz pierwszy wykonano przez „*S. A. Puricelli*” na autostradzie Milano-Varese.

*Warstwa dolna* wykonana jest z materiału mineralnego o wielkości ziarn 5 — 30 mm z domieszką asfaltu 4% — 5% (wagowo). Jest ona mieszaniną „otwartą” w przeciwieństwie do warstwy nośnej. Konstrukcja taka ma udostępnić masie drobnoziarnistej (górnjej) częściowe wgniecenie się w czasie walcowania między wolne przestrzenie, dla stworzenia wspólnej nierozdzielnej całości.

*Warstwa jezdna* przedstawia mieszaninę: piasku, oraz mechanicznie tłuczonego jednorodnego materiału kamiennego (granitu) o wielkości ziarn 0 — 3 mm, 2 — 5 mm, 5 — 15 mm z asfaltem 7% — 8% (wagowo).

Preparowanie odbywa się w proporcji określonej naukowo według zasady *minimum próżni*. Dla podwyższenia przyczepności asfaltu dodaje się jako t. zw. filleru, cementu, który zarazem zmniejsza rozmiar i ilość wolnych przestrzeni w agregacie.

Nawierzchnia bitulitowa jest trwałą, ścisłą, odporną na uszkodzenia mechaniczne i wpływy atmosferyczne; jest niehałaśliwa, łatwa do utrzymania w czystości, szorstka, odpowiada dla ruchu mieszanego, stosowana dla średniego i ciężkiego obciążenia.

#### *Produkcja mieszaniny brukarskiej.*

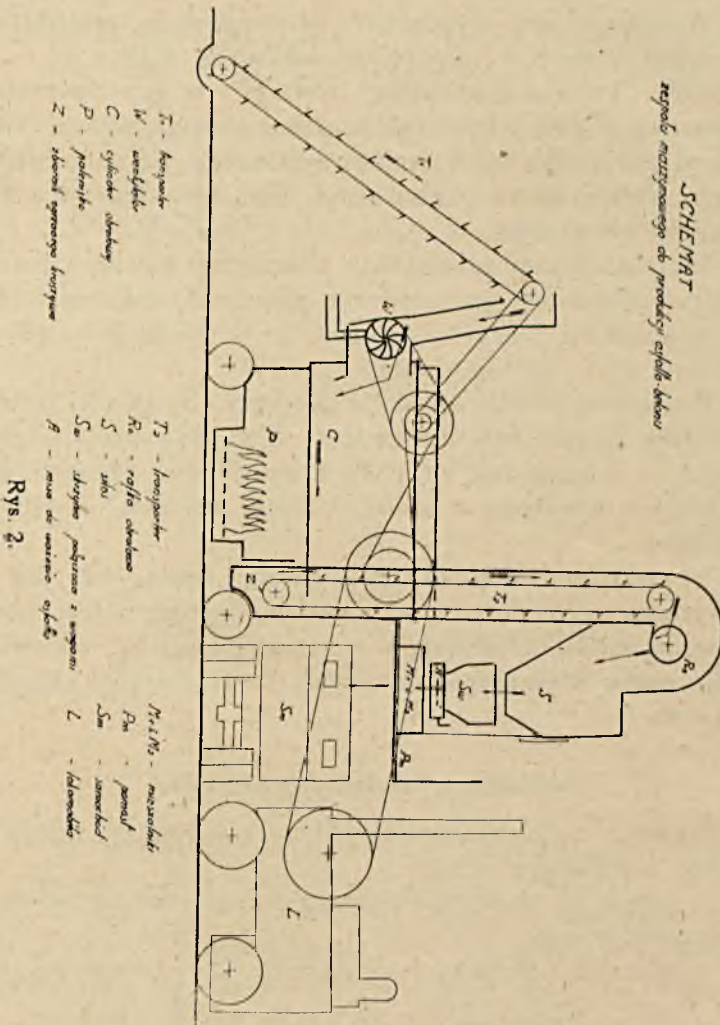
Maszyna do przyrządzania betonu asfaltowego składa się z trzech zasadniczych części:

1. bębna obrotowego, służącego do suszenia i grzania materiału kamiennego,
2. mieszadeł do preparowania mieszaniny bitulitowej i binderu, oraz
3. kotłów do grzania asfaltu (rys. 2).

Działanie zespołu jest automatyczne. Ruch nadaje mu lokomobila (L). Materiał mineralny jest dowożony z hałd do maszyny taczkami. Wymiary taczek są dla każdego kruszywa inne, aby odmierzanie składników było sprawniejsze, szybsze i nie wprowadzało pomyłek.

Dalsza przeróbka jest dokonana przez zespół maszynowy. Dowieziona składniki przy pomocy transportera (T<sup>1</sup>) dostają się do cylindra (C) umieszczonego nad paleniskiem (P). Cylinder ma ruch obrotowy i pochylenie przeciwne do kierunku





posuwania się materiału. Ściana bębna od wewnątrz pokryta jest łopatkami wzajemnie przekrywającymi się,

Położenie łopatek idzie po linii spiralnej. Dzięki temu otrzymuje się powolny ruch części mineralnych, zezwalający na ogrzanie ich do odpowiedniej temperatury, wynoszącej 140' — 160° C.

Umieszczony z boku, przy wejściu do obracającego się cylindra wentylator (W) o ssącym działaniu, stwarza ciąg dla

płomienia z paleniska i porywa drobniutki miął, którym pokryty jest grysik.

Z cylindra (bębna) ssypuje się ogrzany materiał do zbiornika (Z), skąd drugim transporterem ( $T^2$ ) dostaje się w górę maszyny na raflę (Ro) o wielkości oczek 4 mm. Tu następuje sortowanie na dwie kategorie: część szkieletową przyszłej nawierzchni i wypełniacz (materiał < 4 mm). Przesegregowany grys ssypuje się do silosu (S), skąd jest dozowany w stosunku wagowym do skrzyni (Sw) połączonej dźwigami z wagą. Po zważeniu kruszywo zostaje wpuszczone do mieszadła (M2), dosypuje się cementu nieogrzewanego, a następnie wlewa bitum z misy A. Czas mieszania z asfaltem trwa  $1\frac{1}{2}$  — 2 minut.

Grzanie asfaltu odbywa się w pobliżu ustawionych 2-ch kotłach. W jednym z nich przygotowuje się bitum dla binderu (w danym wypadku Molfalt SP 45/55), w drugim zaś — do „bitulite” (Ebano 45/55). Ogrzany asfalt do temp.  $175^{\circ}$  C tłoczony jest przy pomocy pompki trybikowej na wysokość pomostu, gdzie znajduje się wylot przewodu nad misą (A), zawieszoną na wadze do ważenia asfaltu. Nadmiar tłoczonego asfaltu wraca zpowrotem do kotła.

Pomost (Pm), na którym ustawione są mieszalniki (jeden dla binderu, drugi dla wierzchniej warstwy), znajduje się na wysokości około 2,50 m nad terenem. Umożliwia to wjazd samochodu (Sm) i bezpośrednie wysypanie do niego świeżo sfabrykowanego agregatu.



Rys. 3. Zespół maszynowy do fabrykacji asfaltu.

Samochody posiadają karoserję wywrotową, ścianki obite blachą i, dla uniknięcia przylegania do nich masy, smarowane są ropą.

Przygotowanie mieszaniny na warstwę pośrednią czyli t. zw. binderu odbywa się w analogiczny sposób. Różnica istnieje w wielkości materiału mineralnego i nieużywaniu cementu.

Wydajność niniejszego zespołu maszynowego firmy „Milars” wynosi 10 — 12 tonn na godzinę.

Inne maszyny, stosowane do wyrobu mieszaniny asfaltowej, różnią się od powyższej przeważnie szczegółami konstrukcyjnymi. Idea ich jest ta sama. Różnica polega na wymiarach, wydajności, ilości raf do przesiewania, miejscu umieszczenia wag i silosu, sposobie wyładunku i t. p.

#### *Układanie nawierzchni.*

Fundament musi być oczyszczony z błota zeschniętego i kurzu.

Układanie warstwy jezdnej i binderu odbywa się na góraco. Dlatego też narzędzia używane przy pracy, jak: łopaty, grabie i ubijaki są ogrzewane na przenośnych rusztach. W czasie grzania ulegają oczyszczeniu z przylegającej do nich mieszaniny. Niedopuszczalnym jest wykonywanie robót na wilgotnym podłożu. Po oczyszczeniu, dla uzyskania większej przyczepności z podłożem, pożądanym jest skropienie go bitumem.

Przywieziony binder wysypuje się z samochodu na przygotowane zawczasu podłoże, a następnie dowozi do miejsca układania taczkami. Wyrównanie pod szablon uskutecznia się grabiami. Do uwałowania wystarcza dwukrotne przejście walcem wagi 7 tonn.

Układanie binderu zasadniczo odbywa się na tak długim odcinku, jak przewidywanym jest wykonanie warstwy górnej w ciągu dnia roboczego.

Po uwałowaniu warstwy pośredniej przystępuje się do wykonania warstwy wierzchniej. Masę bitulitową dostarczoną na budowę samochodem zrzuca się na blachy. Ułatwiają one zebranie mieszaniny z binderu. Mieszaninę donoszą robotnicy do miejsca układania na łopatach.

Następuje wyrównanie grabiami oraz ubicie brzegów nawierzchni. Precyzyjne nadanie spadków poprzecznych dokonane jest przez przeciągnięcie szablonem po zgrabionej masie

i sprawdzanie poziomnicą w odległościach co 1. Om. Szablon smarowany jest ropą, która zapobiega przyklejaniu się doń grysiku, otoczonego asfaltem. Smarować należy również koła walca przy wałowaniu, o którym mowa niżej.

Temperatura mieszaniny brukarskiej w chwili układania wynosi 120° — 150° C. Miejsca spojeń nawierzchni t. zw. „sztosy” oraz krawężniki smaruje się gorącym asfaltem dla osiągnięcia trwałego i wodo-nieprzenikliwego połączenia ze świeżą nowierzchnią.



Rys. 4. Układanie nawierzchni.

Wałowanie odbywa się w myśl ogólnej; i powszechnie stosowanej zasady: od boków stopniowo ku środkowi. Dla uniknięcia tworzenia się fałd poprzecznych nawierzchni, przejścia walca nie mogą zaczynać się i kończyć stale w tem samym miejscu, lecz mijankowo. Ponieważ wałowanie w kierunku podłużnym nie niweluje całkowicie fałd jezdni, stosuje się jako drugie, wałowanie „poprzeczne” walcem szybkozrotnym. Polega ono na zataczaniu łuków przedniem kołem wału. Wałowanie tego rodzaju może odbywać się tylko na odpowiednio chłodnej masie bitulitowej, gdyż w przeciwnym razie tworzą się pęknięcia.

Niedopuszczalne jest zatrzymanie się walca na jezdni nawet uwałowanej, lecz jeszcze ciepłej.

W ciągu jednej godziny wałowania podłużnego przy szybkości walca ok. 2 km/godz. wałuje się ca 150 m<sup>2</sup> jezdni; ta



Rys. 5. Wałowanie.

sama ilość przypada na wałowanie poprzeczne, lecz szybkość walca wynosi ok. 4 km/godz.

Po upływie 4—6 godz., zależnie od temperatury powietrza, wpływającej na stygnięcie, spryskuje się nawierzchnię bitumem. Ma on za zadanie zakleić wszystkie maleńkie szczeliny, a tem samem uodpornić nawierzchnię od działania wpływów atmosferycznych.

Po zasypaniu zabitymowanej jezdni piaskiem droga ulega otwarciu dla ruchu.

#### *Organizacja pracy.*

Dobre zorganizowanie biegu pracy przejawia się przede wszystkim w skoordynowaniu transportu materiału z miejsca produkcji na miejsce układania nawierzchni.

Do wykonania robót potrzebne są i były stosowane następujące maszyny i narzędzia:

1) Zespół maszynowy do produkcji asfalto-betonu w połączeniu z 2-ma kotłami do grzania asfaltu i lokomobilą, jako źródłem energii.

2) 3 samochody ciężarowe z wywrotową karoserją (w tem jeden rezerwowo).

3) 2 walce motorowe szybkoobrotowe (Perkinsa).

4) Komplet do bitumowania (2 kotły do grzania i 1 rozpylacz) oraz szczotki stalowe, z piassawy i miotłki ryżowe,

grabie żelazne, łopaty, szablony, kosz (ruszt) do grzania narzędzi, ubijaki żelazne, draży, szpadle, haczyki do wyskrobywania uszczelnienia bruku, wiadra, siekiery, oskardy i t. p.

Przy budowie wymagany jest znaczny zapas narzędzi, ulegających szybkiemu zniszczeniu a w szczególności: szczotek, łopat i trzonek.

---

INŻ. JÓZEF BOJANOWSKI.

### O ZASTOSOWANIU SMOŁY DROGOWEJ W BUDOWNICTWIE NOWOCZESNYCH DRÓG.

W budownictwie drogowym podstawową i ilościowo najważniejszą rolę bezsprzecznie odgrywają materiały kamienne, które im bardziej są twarde, tem lepiej nadają się do nowoczesnej techniki drogowej.

Jak już nieraz podkreślano, że takich twardych materiałów kamiennych znajduje się u nas może w dostatecznych ilościach, jednak niestety dyslokacja ich złóż jest tak niekorzystna, że wyłączone stosowanie tylko tych kamieni połączone byłoby z nadmiernym wzrostem kosztu ich przewozu, a co za tem idzie znacznym wzrostem ostatecznych kosztów budowy dróg.

Jeżeli jednak do bardziej miękkiego kamienia nie niżej niż 1.200 kg/cm<sup>2</sup> ciśnienia, posiadającego również minimalną nasiąkliwość, odporność na wpływy atmosferyczne i t. p., a rozlokowanego w dostatecznych ilościach po całym kraju, zastosujemy odpowiednio dobrane lepiszcze, — otrzymamy również w budownictwie drogowym dobre rezultaty.

Do takich lepiszcz, dostatecznie wypróbowanych tak zagranicą, jak również już w kraju, należą przedewszystkiem smoły drogowe, które, przez działanie warstewek między ziarenkami kamieni umożliwiają korzystny rozkład sił wewnętrznych, wywołanych naciskiem ruchu na drodze, zabezpieczają materiał kamienny od niszczących wpływów atmosferycznych, oraz cementują go z sobą znakomicie, o ile jest dobrze ułożony na drodze.

Z powyższego więc widać, że chociaż materiał kamienny stanowi w budownictwie drogowym czynnik ilościowo najwięk-

szy, to jednak duże techniczne i gospodarcze znaczenie posiada również właściwe lepiszcze, które nie tylko należyce wiąże całą strukturę drogi i czyni ją zdatną do spotęgowanego ruchu na drogach, lecz zapewnia im dostateczną wytrzymałość i trwałość, co pociąga za sobą również znaczne oszczędności w kosztach budowy, a przede wszystkim w kosztach utrzymania dróg.

Że znów wśród stosowanych obecnie lepiszcz, jako jedne z najlepszych i najekonomiczniejszych okazały się smoły drogowe. świadczy o tem również ich stale wzrastające zużycie w budownictwie drogowym właśnie tych państw, które poszczyścić się mogą najlepiej utrzymaną siecią drogową, a więc przede wszystkim Anglii, Francji i Niemiec, gdzie zużycie smół do celów drogowych wyniosło w ostatnim roku (1933):

w Anglii	—	800.000	tonn
w Francji	—	390.000	"
w Niemczech	—	158.000	"

podczas gdy u nas to ich zużycie wyniosło zaledwie ok. 3.000 tonn. pomimo, że posiadamy w kraju dostateczną wytwórczość smół z węgla kamiennego.

By jednak z drugiej strony drogi smołowane mogły należycie spełniać swe zadanie, wykonanie ich musi być naprawdę staranne i fachowe. Pod tym względem w naszym budownictwie dróg smołowanych, niedostatecznie jeszcze rozwiniętym, zauważyć było można w latach ubiegłych niejednokrotnie wiele jeszcze braków. Dotyczy to zwłaszcza dotychczas stosowanego dość często smołowania powierzchniowego i półwglębnego — szczególnie przy przebudowie wzgl. naprawie starych nawierzchni drogowych, które w znacznej części do smołowania się nie nadają, ponieważ posiadają w nawierzchni nieodpowiedni materiał kamienny (piasek z gliną), oraz przeważnie zbyt słabe odwodnienie samego podłoża.

Lecz na skutek stałych prac normalizacyjnych naszego Drogowego Instytutu Badawczego, oraz prac i uchwał ostatniego Kongresu Drogowego w Warszawie i ostatnich doświadczeń, zdaje się jednak, że i ta sprawa skierowana została obecnie na właściwe tory. Szczególnie dobre wyniki osiągnięto już przy budowie t. zw. dywaników smołowych. a że koszty ich budowy okazały się zbliżone do kosztów smołowania wglęb-

nego i półwłóknistego, stosowanie ich zaczyna się też coraz więcej rozwijać.

Z uwagi na to, że zapomocą lepiszczą smołowego dochodzimy już do dobrych rezultatów przy budowie normalnych typów nawierzchni drogowych, przypuszczać należy, że tem większe zastosowanie znajdą smoły drogowe do projektowanych już u nas nowych dróg, przeznaczonych dla ruchu wyłącznie samochodowego t. zw. „autostrad”, przy których wobec braku ruchu konnego na jezdni i stosowaniu maksymalnych szybkości w ruchu samochodowym — nawierzchnie smołowe dadzą właśnie maksimum korzyści niezbędnych dla tych dróg, a więc przede wszystkim:

trwałość i gładkość nawierzchni z wykluczeniem poślizgu, higieniczną czystość z uwagi na brak kurzu i na szczelność, podatność bez zbytnej elastyczności, jak to ma miejsce nieraz przy asfaltach, brak obawy pęknięcia nawierzchni, jak to bywa często przy nawierzchni z betonu, brak oślepiającego połysku, jaki się to spotyka przy nawierzchni asfaltowej i z białego betonu, brak hałasu i wstrząsów, jakie się dają zauważyć na nawierzchniach z drobnej kostki i t. p. W tym ostatnim wypadku, szybko przejeżdżające opony często wrywają piasek ze szpar między kostkami i zachodzi niebezpieczeństwo, że w szpary może się przesączać woda, tak bardzo niebezpieczna dla nawierzchni autostrady; takie zjawisko nie zachodzi przy dobrze zbudowanej nawierzchni smołowej.

Wprawdzie w naszych warunkach, zajmowanie się tematami budowy autostrad jest może jeszcze przedwczesne wtedy, gdy nawet należyte utrzymanie dróg już istniejących napotyka na wielkie trudności, lecz dobrze jest jednak i na te sprawy zwrócić obecnie uwagę i do nich się całkowicie i systematycznie przygotować, bo one mogą przyjść niespodziewanie nagle, a wtedy będzie już zapóźno na robienie eksperymentów.

W każdym bądź razie już z tych krótkich wywodów wynika, jak ważną rolę obecnie odgrywają, a w szczególności spełniać winne w przyszłości smoły w naszej gospodarce drogowej, zwłaszcza, że są one materiałem, który posiadamy w kraju w dostatecznych ilościach; różnorodność zaś ich gatunków, nie ustępujących jakości i ilości smół drogowych zagranicznych i stałe prace nad ulepszeniem ich własności (np. z początkiem



b. r. opracowano do specjalnych robót drogowych, wymagających większej odporności na wilgoć i warunki atmosferyczne, nowe gatunki smół siarkowanych i utlenionych) czynią je zdaniem do wszelkich prac drogowych, począwszy od napraw istniejących dróg aż do budowy nowoczesnych dróg o najcięższej nawierzchni jak smołobeton i do budowy autostrad.

---

S. KOZIERSKI.  
Inż. Komunikacji

### ESTETYKA NOWOCZESNYCH MOSTÓW WEDŁUG NIEDAWNO OGŁOSZONEJ W NIEMCZECH PRACY INŻ. RUKWIED'A.

Inż. Herman Rukwied ogłosił w roku 1933 bardzo aktualną i interesującą pracę pod tytułem:

*Brückenästhetik* — Berlin — 1933 — w wydaniu firmy Wilhelm Ernest und Sohn — (125 rysunków w tekście).

W przeciągu ostatnich dwudziestu lat inż. Rukwied obserwował i analizował krytycznie mosty pod kątem widzenia estetyki i to go skłoniło, by wynik swych obserwacji i rozmyślań na ten temat ogłosić drukiem pod wyżej podanym tytułem.

Postawił on sobie za zadanie ustalić, które z nowoczesnych mostów zaliczyć można do kategorii dzieł sztuki, i jednocześnie ułożyć jakby wzór podręcznika ułatwiającego logicznie przemyślaną i z fachowego punktu widzenia uzasadnioną orientację przy ocenie zalet i wad estetycznych istniejących mostów. Jak dotąd, panuje w tej dziedzinie silnie zaakcentowana rozbieżność poglądów i zdań zarówno wśród fachowców inżynierów, jak i wśród ogółu kulturalnego odłamu społeczeństwa, interesującego się kwestjami sztuki i estetyki. Metoda estetycznej analizy i oceny mostów, którą zdaje się po raz pierwszy zastosował inż. Rukwied, polega na wyróżnieniu w każdym z mostów ich czterech zasadniczych elementów w następującej ich kolejności:

- 1) *pomost jezdny* i balustrada, 2) *ustrój niosący* — zasadniczy element konstrukcyjny mostu, 3) *filary i przyczółki* i ich konstrukcyjne powiązanie z brzegami rzeki, kanału lub wogóle depresji gatunku, ponad którą przerzucono most, 4) *zaznaczenie*

*początku i końca mostu* przez specjalne filary, bramy wjazdowe, portale i t. p.

W dalszym ciągu swej pracy inż. Rukwied zaznacza, że w ciągu całego XIX-go stulecia mosty przestały być dla estetów zawodowych i dla szerszej publiczności synonimem dzieła sztuki, co wydaje się napozór tem dziwniejsze, że właściwie w tym okresie czasu technika budowy mostów poczyniła wprost zadziwiające postępy i stworzyła szereg nowych i nieznanych dawniej oryginalnych typów mostów, z wykorzystaniem zarówno znanych i stosowanych już poprzednio materiałów budowlanych, jak i zupełnie nowych, np. stal zwykła, stal wysokowartościowa, beton o wielkiej wytrzymałości i w dodatku żelazobeton. Mosty dawne i starożytne, z czasów jeszcze Rzymian, jak np, ogólnie znany i podziwiany jeszcze i obecnie most *Pont du Gard* w południowej Francji w okolicach miasta *Nimes*, były i są uważane bezpornie przez zawodowych i fachowo wyszkolonych estetów i artystów za dzieła sztuki, gdyż były one zrealizowane przez budowniczych — architektów w jednej osobie o wysubtelniomem pojęciu piękna.

To samo da się powiedzieć o mostach kamiennych z epoki Renesansu i do tych mostów zaliczyć należy dzieła wybitnego architekta i konstruktora włoskiego *Palladio*. Dopiero mosty XIX wieku i późniejsze tracą swój urok i zalety estetyczne dla artystów i estetów, szczególnie mosty żelazne i stalowe, jak również mosty żelazobetonowe, nie naśladowujące dawnych mostów kamiennych, uważanych w dalszym ciągu za estetyczne i mających jakby monopol na miano prawdziwie estetycznych mostów w przekonaniu ogółu.

Ten jakby zanik tendencji estetycznych w projektowaniu i budowie nowoczesnych mostów przypisuje inż. Rukwied traktowaniu tych mostów przez ich projektodawców i konstruktorów jako budowli czysto utylitarnych i czyniących zadość jedynie wymaganiom statycznych obliczeń, opartych na ścisłej wiedzy matematycznej, bez wszelkich korektyw estetycznych. Korektywy tego rodzaju ustala inż. Rukwied za nieodzowne szczególnie w mostach monumentalnych i tej miary oraz doniosłości, jak np. ogólnie znany żelazny most wspornikowy na zatoce *Firth of Forth* w Szkocji i żelazny łukowy w *Münchster* w Niemczech. Twórcami tych mostów byli inżyniero-

wie, zbyt mało, zdaniem inż. R u k w i e d ' a a, może posiadającej erudycji i doświadczenia w kwestjach sztuki i estetyki, a nie wyszkoleni estetycznie architekci, którzy dawniej za czasów rzymskich i w epoce Renesansu, gdy technika mostowa na to pozwalała, byli jednocześnie architektami i inżynierami konstruktorami w jednej osobie. Rzecz oczywista że skomplikowane i wymagające długoletnich specjalnych studiów teoretycznych obliczania mostów żelaznych, stalowych i żelbetonowych nie mogą być wykonywane przez współczesnych architektów, jak to było możliwe gdy budowano mosty przeważnie kamienne i w dodatku o względnie niewielkich rozpiętościach.

Z przytoczonych wyżej względów inż. R u k w i e d postawił sobie w swej pracy za zadanie postarać się podnieść mosty, a właściwie mówiąc technikę ich projektowania i budowy, ponad poziom jakby mechanicznie tylko obliczonej budowli inżynierskiej i wywalczyć dla nich właściwe i odpowiednio zaszczytne miejsce wśród zaliczonych do dzieł sztuki budowli równorzędnych z artystycznie wykonanymi gmachami—tworami architektów. „Jak dotąd”, z pewną dozą jakby zazdrości zawodowej twierdzi inż. R u k w i e d, „architekt, malarz lub rzeźbiarz może się spodziewać, że stwarza dzieła nieśmiertelne i szycujące mu sławę i rozgłos wśród potomności, podczas gdy inżynier budujący nawet monumentalne mosty pracuje dla bardzo jedynie szczupłego grona swych kolegów i zasługuje się jedynie wiedzy technicznej”. Że jest to niesłusze i życiowo nieaktualne stara się to udowodnić inż. R u k w i e d w poszczególnych rozdziałach swej interesującej i pouczającej pracy nie tylko dla inżynierów—fachowców, lecz i dla szerszego odłamu społeczeństwa, nie obojętnego na sprawy związane ze sztuką i estetyką.

Dla bardziej szczegółowej charakterystyki podajemy poniżej streszczenie w postaci tytułów najciekawszych rozdziałów pracy inż. R u k w i e d ' a.

I. Wstęp — Most i poglądy ogółu publiczności na tego typu budowle inżynierskie. Most i ustosunkowanie się doń inżynierów fachowców.

II. Most z punktu widzenia ogólnej estetyki.

Esteci zawodowi i ich poglądy na mosty. Sztuka a wiedza ścisła. Geneza, ewolucje różnych form i typów mostów. Powody, których architekci w czasach nowoczesnych przestali być je-

dnocześnie i konstruktorami mostów. Budowa mostów, jako jedna z nowopowstających sztuk pięknych.

III. Wyróżnienie w moście jego poszczególnych elementów konstrukcyjnych.

a) Pomost jezdny i balustrada:

Pomost jezdny, jako element konstrukcyjny zajmujący naczelne miejsce w moście. Ciągłość i rozwinięcie linii pomostu w kierunku poziomym. Podkreślenie w sposób wyraźnie wydatny całego pomostu jezdnego. Widok pomostu do wewnątrz mostu. Balustrada.

b) Ustrój niosący:

Uwidocznienie przeznaczenia ustroju nośnego jako elementu dźwigającego na sobie pomost jezdny. Trzy oddawna znane typy dźwigarów mostów: belka, łuk i ustrój wiszący. Specjalnie wyraźne zaznaczenie tych typów dźwigarów w konstrukcji mostu.

Sylwetka całokształtu mostu. Sylwetka dźwigarów. Właściwa forma sylwetki dźwigarów belkowych. Dopuszczalne ich odmiany z punktu widzenia estetycznego. Niewłaściwy kształt dźwigarów łukowych (Łuk górny z blaszonym poziomym dźwigarem usztywniającym). Umieszczenie pomostu jezdnego ponad łukiem w mostach łukowych. Racjonalny kształt przeseł mostów wiszących. Krata, jej estetyczne przeznaczenie i historyczny zarys jej ewolucji. Krata w dźwigarach łukowych. Zapełnienie kratowe dźwigarów łukowych. Typy wieszaków pomiędzy kablami a dźwigarami usztywniającymi w mostach wiszących. Jakiego stopnia doniosłość odgrywa krata dźwigarów w estetyce mostów.

c) Filary i wogóle podpory przeseł mostu wraz z ich połączeniem konstrukcyjnym z brzegami.

Materiały budowlane stosowane przy wykonaniu filarów. Zarys góry filara. Spadek ścian zewnętrznych ograniczających filar.

Filary kratowe. Słupy kratowe podtrzymujące pomost jezdny i opierające się na dźwigarach. Przyczółek, jako element konstrukcyjny mostu łączący go z brzegami.

IV. Zaznaczenie początku i końca mostu.

Uwidocznienie gestu zapraszającego do wjazdu lub wejścia na most. Elewacja nadbudówek na przyczółkach i fila-

rach wznoszonych w celu podkreślenia tych elementów mostu. Racionalne typy nadbudówek i dekoracji, mających zaznaczać wjazd i wyjazd z mostu.

Wadliwe i chybione estetycznie typy nadbudówek na przyczółkach i filarach.

#### V. Most jako całość.

Ilość przęseł. Kolejne następstwo po sobie przęseł. Kulminacja. Różnorodność materiałów budowlanych stosowanych w pomoście dźwigarach i podporach.

Symetria. Proporcje. Co decyduje o światłości mostu? Jakie z mostów zaliczyć należy do kategorii monumentalnych?

#### VI. Sąsiadujące ze sobą mosty.

Jednolitość systemu i jednolitość materiałów, z których je wykonano. Usytuowanie wysokości jezdni. Zmiany w usytuowaniu jezdni w stosunku do dźwigarów. (Przykład takiego mostu Blackfriar's w Londynie z jezdnią na górze i sąsiadującego z nim kratowego mostu kolejowego z jezdnią na dole, co zeszpeciło nieopatrnie perspektywę najbliższego otoczenia w środku Londynu).

#### VII. Most i jego bezpośrednie otoczenie.

VIII. Analiza estetyczna poszczególnych mostów (Mosty w Müngsten, w Paderno, most Garabit i t. p).

#### IX. Ozdoby i dekoracje mostów.

Rodzaje stosowanych dekoracji. Wypadki, gdy dekoracja przęseł mostu i filarów może być uważana za wskazaną i celową; (Przykład mostu Aleksandra na Sekwanie w Paryżu). Wadliwe i niewłaściwie zastosowane dekoracje. (Przykłady: nadbudówki i pomostki na mostach kolejowych w Kolonji, malowidła na portalach mostu na Renie w Born i t. p).

#### X. Wnioski ogólne.

XI. Omówienie krytyczne literatury technicznej w kwestiach estetyki mostów.

Inż. Rukwied cytuje w tym ostatnim rozdziale jedynie literaturę techniczną niemiecką, chociaż niewątpliwie i w literaturze francuskiej, amerykańskiej i angielskiej znajdujemy szczególnie w pracach estety francutkiego Sizeranne'a, profesorów francuskich Resal'a i Setourné, inżyniera amerykańskiego C. Fowler'a, architekta amerykańskiego Paul Cret'a, estety angielskiego Sparrow i innych, bardzo

dużo cennych uwag i wskazówek z dziedziny estetyki dawnych i nowoczesnych mostów.

Z zadowoleniem stwierdzić musimy, że inż. Rukwied zalicza do najbardziej estetycznych istniejących nowoczesnych mostów most wiszący na rz. Delaware w Filadelfji, dzieło polaka — znanego inżyniera i konstruktora mostów R. Modjeski'ego (R. Modrzejewskiego), który zrealizował ten most w ścisłej współpracy z architektem P. Cret'em.

Dowodem bezstronności inż. Rukwied'a w ocenie estetycznej mostów jest surowa ocena niemieckiego mostu łukowego w Müngsten, któremu zarzuca nieestetyczne, zbyt cienkie, słupy podtrzymujące pomost jezdny, oparty na dźwigach łukowych, oraz brak proporcji pomiędzy wymiarami pomostu podtrzymującymi bezpośrednio tor kolejowy a wymiarami łuku, stanowiącego zasadniczy element konstrukcyjny tego jednak, pomimo wszystko, bardzo śmiałego mostu. Inż Rukwied nie waha się wyraźnie zaznaczyć, że most w Müngsten wypadłby dużo estetyczniejszy, gdyby projektodawcy wzorowali się na moście francuskim Garabit, lub lepiej jeszcze na włoskim w Paderno.

Niewątpliwie wszyscy interesujący się estetyką mostów przeczytają z korzyścią ciekawą, pouczającą i w bezstronny sposób zredagowaną pracę inż. Rukwied'a.

---

## PRZEGLĄD CZASOPISM TECHNICZNYCH.

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

1. *Revue Générale des Routes*. Styczeń 1935 r. *Budżet drogowy Francji na rok 1935*.

Kredyty, przeznaczone na budowę i konserwację dróg państwowych we Francji, uchwalone przez Parlament, przedstawiają się jak następuje.

	na r. 1935	w r. 1934
Konserwacja i remont zwyczajny dróg i mostów . . . . .	779.300.000 fr.	— 734.300.000
Konserwacja dróg w obrębie Paryża . .	11.820.000 „	— 11.820.000
Drogi państwowe (budowa, inwestycje) .	8.900.000 „	— 9.150.000
Drogi państwowe (konserwacja i polepszenie stanu przejazdów w jednym poziomie z torami kolejowymi) . .	1.100.000 „	— 4.000.000

Mosty (budowa i większy remont) . . .	15.999.000 „	—	12.700.000
Renowacja, remont i wydatki na eksploatację samochodów personelu drogowego . . . . .	7.200.000 „	—	7.500.000
Subwencje dla właścicieli pojazdów mechanicznych, potrzebnych dla celów państwowych . . . . .	620.800 „	—	1.093.840
Drogomistrze, ich pensje i różne świadczenia . . . . .	144.773.300 „	—	143.125.000
Razem	969.713.100 fr.	—	923.688.840

2. Roads and Road Construction — Nr. 146 — Luty 1935 r. *Kredyty na ulepszenie sieci drogowej we Francji w r. 1935.*

Zgodnie z wnioskiem, zgłoszonym przez p. *Marquet'a* byłego ministra Robót Publicznych we Francji, kredyty na ulepszenie sieci drogowej we Francji na przyszły 1935 rok budżetowy zostały powiększone do 984.000.000 fr. Z tej sumy 692.000.000 fr. przeznaczono na konserwację i inwestycje na drogach państwowych oraz 140.000.000 fr. na drogi lokalne. Najbardziej charakterystycznym szczegółem tej dotacji państwowej na cele drogowe jest przeznaczenie reszty — 152.000.000 fr. na skasowanie najbardziej niebezpiecznych przejazdów w jednym poziomie z torami kolejowymi, na skutek bardzo licznych skarg zainteresowanych w tej sprawie.

3. Roads and Streets Nr. 1. Styczeń 1935 r. *Program finansowy robót drogowych w Stanach Zjednoczonych A. P. na rok 1935.*

Pismo „*American Highways*”, oficjalny organ związku: „The American Association of State Highway Officials” liczy, że wydatki gotówkowe wydziałów drogowych poszczególnych stanów wyniosą w r. 1935 528.932.139 dol. Z tej sumy 240.000.000 dolarów wpłynie z funduszy stanowych, a reszta 288.932.139 z funduszy federalnych. Stosowana dawniej metoda wypłacania dodatkowych subwencji z funduszy federalnych zarządom drogowym poszczególnych stanów zostanie w roku 1935 wznowiona i z tego tytułu skarb Rządu Federalnego rozporządza na rok 1935 kredytem 125.000.000 dolarów. W ustawie o wznowieniu subwencji z kasy federalnej dla poszczególnych stanów przewidziano zastrzeżenie, że każdy z stanów, który będzie przeznaczał swe wpływy z opłat drogowych za licencje i z podatku od benzyny choćby częściowo na cele postronne (nie drogowe), traci prawo do jednej trzeciej subwencji na cele drogowe.

Program prezydenta *Roosevelt'a* wykonania wielkich robót publicznych na kilka miliardów dolarów przewiduje bardzo dużo robót drogowych oraz przebudowy przejazdów kolejowych w jednym poziomie z drogami kołowymi. W przybliżeniu koszt wykonania tych robót przebudowy przejazdów wyniesie od 250.000.000 do 500.000.000 dolarów. Ustalono że przeciętny koszt przebudowy jednego takiego przejazdu wypadnie 46.000 dolarów. Wypadnie więc, że przy wydatku na ten cel 250 000.000 dolarów będzie jednocześnie uruchomionych od 5.000 do 6 000 punktów roboczych. Pewne trudności stanowi ograniczenie do 30 godzin tygodniowej pracy dla robotników

niewykwalifikowanych, oraz obowiązek zatrudnienia wykwalifikowanych robotników z okręgu (odpowiada to naszym powiatom), w którym ma być wykonywana ta robota. Jednak związek „The American Association of State Highway Officials” postarał się o powiększenie zatrudnienia niewykwalifikowanych robotników do 40 godzin tygodniowo i o upoważnienie do zatrudnienia wykwalifikowanych robotników nie z danego okręgu, lecz z całego obszaru danego stanu (co odpowiada naszym województwom).

#### 4. Asphalt und Teer Strassenbautechnik Nr. 8 — 20 lutego 1925 r. *Korzyści dobrych dróg.*

Z okazji otwarcia wystawy samochodowej w Berlinie pismo: „Die Deutsche Wirtschaft-Zeitung” wydało specjalny numer, w którym naczelny Inspektor do spraw drogowych w Niemczech dr. inż. Todt ogłosił na temat: „Drogi kołowe i samochody” następujące swe uwagi i spostrzeżenia.

Rzesza Niemiecka posiada w chwili obecnej, nie licząc dróg których konserwacja należy administracyjnie do gmin, sieć drogową o długości około 180.000 kilometrów, z której korzystają pojazdy motorowe. Stan tych dróg i ich niedostosowanie do warunków obecnych są dostatecznie ogółowi znane. Nawet drogi państwowe i drogi, należące do administracji poszczególnych prowincyj przedstawiają dużo do życzenia. Jeszcze w roku 1933 — 35,4% tych dróg posiadało szerokość mniejszą od 4,5 metra. Z ogólnej ilości dróg państwowych i należących do poszczególnych prowincyj zaledwie 30% posiadało szerokość powyżej 5,5 metra, jak tego wymaga intensywny nowoczesny ruch samochodowy.

W ogólnem zestawieniu liczyć należy, że 67% całej sieci drogowej w Niemczech posiada szerokość niewystarczającą na potrzeby nowoczesnego ruchu samochodowego. Brak jednolitości w zarządach drogowych na całym obszarze Rzeszy Niemieckiej spowodował, że stan dróg ze sobą sąsiadujących różnił się bardzo znacznie. Dobre drogi pozwalają na oszczędzanie wozów motorowych i specjalnie ich kosztownych opon. Zmniejszają się również koszty reparacji oraz ilość zużywanej benzyny. Pośrednio dobry stan dróg wpływa na powiększenie okresu, w przeciągu którego można się posługiwać samochodem, co wydatnie zmniejsza koszty ich amortyzacji. Na dobrych drogach możemy osiągnąć większą szybkość jazdy. W Italji oszczędności na benzynie i na oponach wynoszą od 8 do 32% przy ruchu na autostradach. Również i w Stanach Zjednoczonych P. A. przeprowadzono dokładne badania nad wpływem różnych typów nawierzchni drogowych na koszty przewozów samochodami. W stosunku do najgorszych dróg uzyskano oszczędność przeciętnie 15,8% przy ruchu na drogach w stanie stosunkowo dobrym i 33,6% na drogach najlepszych.

#### 5. Die Betonstrasse — Nr 2 — Luty 1935 r. *Kredyty na budowę autostrad w Prusach Wschodnich.*

Na dalszy ciąg robót przy budowie autostrad w obrębie Prus Wschodnich asygnowano na rok 1935 21.000.000 RM — (43.000.000 zł). Roboty przy tej budowie mają być prowadzone w ten sposób, by autostrada Królewiec — Elbląg była wykończona w roku 1936 i oddana w tym terminie do użytku. Niezbędne studia i opracowywanie projektów jest obecnie w toku.



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

1. Der Strassenbau — Nr. 6. — 15 kwietnia 1935 r. *Przepisy Rosyjskie w sprawie budowy dróg samochodowych.*

Wydano w Rosji nowe normy, dotyczące budowy dróg samochodowych. Drogi samochodowe podzielono na pięć (5) kategorii, w zależności od intensywności ruchu: do pierwszej kategorii zaliczono drogi samochodowe o intensywności ruchu powyżej 2.500 t dziennie, do ostatniej — piątej — o intensywności, nie przekraczającej 300 t. na dobę. Każdej kategorii dróg samochodowych odpowiada specjalny typ nawierzchni drogowej. Normy ustalają również odpowiednie spadki i t. p. dla każdej poszczególnej kategorii dróg. Normy te wydano wobec zamierzonej budowy sieci dróg samochodowych — o długości zgórá 200.000 kilometrów, która ma być zrealizowana w przeciągu najbliższego okresu pięcioletniego.

#### IX. Drogi betonowe.

1. Die Betonstrasse — Nr. 2 — Luty 1935 r. *Uwagi w sprawie budowy dróg betonowych.*

Technika budowy dróg betonowych poczyniła w przeciągu ostatnich dziesięciu lat znaczne postępy specjalnie w Stanach Zjednoczonych P. A., gdzie tych dróg buduje się najwięcej. Postępy te należy przypisać nie tylko intensywnej budowie całej sieci dróg betonowych, lecz i bardzo szczegółowym badaniom, przeprowadzonym na odcinkach próbnych i w specjalnych pracowniach badawczych w instytucjach techniczno-naukowych i w laboratorjach oficjalnych zarządów drogowych. Przedewszystkiem projekt dróg betonowych jest uzależniany od intensywności i charakteru ruchu, którego należy oczekiwać, licząc się z tem że intensywność ruchu może z biegiem czasu znacznie się powiększyć. Następnie należy szczegółowo zbadać charakter terenu i specjalnie podłoża, posługując się nowoczesnymi metodami badania gruntów. W razie gdy mamy do czynienia z niepewnym terenem należy go uprzednio wzmocnić, lub też zastosować nawierzchnię w postaci żelbetowych płyt, stanowiących monolit równomiernie rozkładający ciśnienie na podłożu. Zwrócić należy specjalną uwagę w miejscowościach, gdzie w zimie panują silne mrozy lub zdarzają się częste odwilże, na zabezpieczenie podłoża od szkodliwego wpływu tych czynników atmosferycznych. Przy ożywionym ruchu, którego należy oczekiwać na drodze po jej wykończeniu, stosować należy grubość płyty betonowej 15 cm. w środku jezdni i po 20 cm. na granicach jezdni, przy ciężkim ruchu odpowiednie cyfry wynosić powinny 18 i 23 cm. przy wyjątkowo ciężkim ruchu 20 i 25 cm. Spoiny dylatacyjne winny być wykonywane w odległości nie więcej od 30 metrów jedna od drugiej. Szerokość spoin winna wynosić od 18 do 25 mm i winny one być wypełnione odpowiedniem lepiszczem. Oprócz spoin dylatacyjnych pierwszej kategorii płyty betonowe winny posiadać dodatkowe spoiny w odstępach co 9 m. by zapobiec tworzeniu się rys pod wpływem skurczu betonu. Zwracać należy specjalną uwagę na zredukowanie do minimum stosunku woda/cement w betonie, gdyż powiększenie ilości wody w betonie zmniejsza wytrzymałość betonu i stwarza tendencję do bardziej intensywnego skurczu betonu.

Należy zachowywać specjalne ostrożności przy wykonywaniu betonu w zimie, a nawet przy temperaturze poniżej 10<sup>0</sup> c. Wskazaniem jest w tych wypadkach dodawanie chlorku wapnia w celu przyspieszenia twardnienia betonu. Można też stosować w zimie przy betonowaniu szybko twardniejące cementy, np. glinowe, wydzielające dużo ciepła w okresie twardnienia. Po wykończeniu betonu należy go odpowiednio zabezpieczać przez pokrycie matami lub warstwą piasku lub wprost proszku cementowego od zbyt intensywnego wysychania, dbając o utrzymanie w stanie wilgotnym zewnętrznej powierzchni betonu w przeciągu conajmniej czterech dni od chwili ukończenia betonowania. Po wykończeniu należy zbadać zapomocą specjalnych maszyn (profilografów), czy nierówności powierzchni nie przekraczają 1.5 mm na długości 3 metry, przekroczenie tej granicy jest uważane już za niebezpieczne w Stanach Zjednoczonych P. A. na drogach — przeznaczonych dla bardzo szybkiego ruchu samochodowego. Próbkę betonu w postaci walców (cylindrów), o wymiarach, 15/30 cm. należy przygotować w ilości 2 na każdy odcinek drogi betonowej o długości 800 metrów. Należy również wykonywać próbne beleczki, o wymiarach 15/20/100 cm. w ilości czterech na takż odcinek o długości 800 metrów. Beleczki te winny być wypróbowane na zginanie po upływie czterech dni od chwili ich zabetonowania.

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

1. Der Strassenbau — Nr. 8. — 15 kwietnia 1935 r. *Oświetlenie w nocy wozów z sianem na drogach w Niemczech.*

Sąd w *Landsut* miał do rozstrzygnięcia sprawę w kwestji wypadku w dn. 17 grudnia ubiegłego roku z wozem, naładowanym sianem, który posiadał sygnał ostrzegawczy w postaci umieszczonej pod wozem zwykłej latarni, nie gasnącej podczas wiatru i burzy. Latarni tej nie zauważył kierowca nadjeżdżającego w kierunku odwrotnym samochodem, skutkiem czego nastąpiło uszkodzenie wozu i samochodu, oraz poranienie koni. Właściciel wozu z sianem został pociągnięty do odpowiedzialności za niestosowanie się do obowiązujących policyjnych przepisów drogowych. Rzecznik, zaproszony na rozprawę sądową, orzekł, że w danym wypadku, ze względu na niebezpieczeństwo pożaru, nie można było umieścić latarni ostrzegawczej gdzieindziej niż pod wozem. Coprawda technika posiada elektryczne lampy, stosowane w kopalniach, lecz w tym wypadku zastosowanie tego typu sygnału ostrzegawczego wypadłoby za drogo. Wobec tego sąd uniewinnił oskarżonego, uważając że obecne postępy techniczne nie stworzyły jeszcze odpowiedniego sygnału ostrzegawczego, któryby był wskazany do stosowania przez wozy z sianem podczas ich ruchu w porze nocnej na drogach.

2. Der Strassenbau Nr. 4 — 15 lutego 1935 r. *Krawężniki wzniesione ponad jezdnię i umieszczone w środku drogi w celu podziału jezdni na dwie strefy dla ruchu w przeciwnych kierunkach.*

W stanie Mississippi zaczęto stosować na drogach w środku jezdni specjalnego typu krawężniki, wystające o 1 cm. ponad jezdnię, w celu podziału nawierzchni drogi na dwie strefy dla ruchu w przeciwnych kierunkach.

Krawężniki te są wykonywane od 8 do 20 cm. z tłucznia, żwiru lub szlaki z lepiszczem bitumicznym. Do wykonywania tych krawężników stosowane są specjalne maszyny, które wykonują wykop, wypełnienie wykopu tłuczniem, żwirem lub szlaki i następne ich wypełnienie lepiszczem z bitumu. Krawężniki te są widoczne w nocy i podczas deszczu, co się przyczynia do powiększenia bezpieczeństwa szybkiej jazdy samochodami. Jeżeli kierowca samochodu pilnuje się uważnie granic swej strefy jezdni, uwidocznionych przez te krawężniki, nie oslepią go w nocy reflektory samochodu, jadącego w przeciwnym kierunku. W razie przekroczenia swej strefy jezdni automobilista od razu to może zauważyć, gdyż wstrząs, spowodowany przejazdem przez wznoszący się o 1 cm. ponad jezdnię krawężnik, zwróci automatycznie na to jego uwagę.

### 3. Revue Generale des Routes — Styczeń 1935 r. *Oświetlanie dróg w nocy we Francji.*

Jeden z deputowanych francuskiego parlamentu wystąpił z projektem zainstalowania oświetlenia w nocy na najbardziej ruchliwych drogach, a to z racji że większość wypadków drogowych we Francji zdarza się w godzinach nocnych. W celu zmniejszenia ilości wypadków wystarczyłoby, zdaniem projektodawcy, zastąpić oświetlanie dróg w nocy zapomocą reflektorów samochodowych przez stałe lampy drogowe. Propozycja oświetlenia dróg w nocy obejmuje sieć drogową 10.000 kilometrów długą. Wykonanie tej instalacji i jej konserwacja dałyby zatrudnienie dość dużej liczbie bezrobotnych. Wydatek na ten cel, w sumie 60.000.000 franków, pokryć może pożyczka wewnętrzna. Należy jeszcze przewidzieć dodatkowo po 14.000 franków rocznie na amortyzację i oprocentowanie pożyczki oraz na koszty eksploatacyjne, co miałiby pokryć zainteresowani oraz towarzystwa asekuracyjne. Chociaż projekt ten specjalnie wobec bezrobocia uważać należy za bardzo aktualny, jednak należy poczekać na wyniki próbnego odcinka oświetlanej w godzinach nocnych drogi pomiędzy Wersalem a Saint Cloud pod Paryżem.

## XVIII. Różne.

### 1. Engineering News Record Nr. 7—14 lutego 1935 r. *Drenaż kamienny w rurach pionowych z beczek metalowych.*

Nowa metoda ustawiania pionowych drenów za przyczólkami i murami oporowemi została zastosowana w m. *Syracuse* — w stanie *New-York*—przy budowie wiaduktu kolejowego na linii kolejowej *New-York — Central* ponad drogą kołową. Przed zasypaniem skrzydeł wiaduktu ziemią ustawiono szereg pionowo umieszczonych jedna nad drugą pustych beczek metalowych po benzynie, po usunięciu z obu stron ich dna. Sformowano w ten sposób pionowe rury wypełnione tłuczonym żwirem, otrzymując dzięki temu tanim kosztem dreny, do których dopływ wody odbywa się przez specjalnie wywiercone w ściankach beczek otwory. Ten pomysłowy typ drenażu został zainicjowany przez jednego z przedsiębiorców, wykonujących te roboty.

---

SPRAWOZDANIE PREZYDJUM ZARZĄDU  
STOWARZYSZENIA CZŁONKÓW POLSKICH KONGRESÓW  
DROGOWYCH.

Na dzień 1 czerwca 1935 r. Stowarzyszenie liczyło 501 członków; zwyczajnych 497 i wspierających 4; w tem osób fizycznych 363 i osób zbiorowych 138.

Pozostałość gotówki na dzień 1.V. 1935 r. 16120 zł. 75 gr.

Wpłynęło w maju 1935 r. . . . . 556 „ 30 „

Razem . . . 16677 „ 05 „

Wydano w maju 1935 r. . . . . 270 „ 70 „

Pozostaje na dzień 1 czerwca 1935 r. . . . 16406 zł. 35 gr.

(w P. K. O. — 3387 zł. 77 gr., Polskim Banku Komunalnym — 11925 zł. 86 gr. i u skarbnika gotówką — 592 zł. 72 gr. i weksłami — 500 zł.).

PRZYSTĄPILI DO STOWARZYSZENIA W MAJU 1935 R.

*B. Członkowie zwyczajni.*

a) osoby zbiorowe.

155. Wydział Powiatowy — Łuck.

164. Wydział Powiatowy — Garwolin.

b) osoby fizyczne.

157. Makarzec Jan, inżynier — Porąbka k/Kęty Powiatowy Zarząd Budowy Zakładu Wodnego.

146. Pukanów Aleksander, inżynier — Łomnica-Zdrój, powiat Piwniczna.

Prezes (—) *M. Nestorowicz*

Skarbnik (—) *W. Tryliński*

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

Na dzień 1 maja 1935 r. fundusz stypendjalny wynosił:

a) obligacjami 7% państwowej pożyczki stabilizacyjnej. . . . . 4200 dolarów

b) gotówką. . . . . 2938 zł. 01 gr.

W maju wydano:

Wpłacono do Kwestury Politechniki na  
stypendjum w maju, czerwcu i lipcu . . . . 600 zł. — gr.

Potrącono opłat manipulacyjnych przez  
P. K. O. . . . . — zł. 20 gr.

Na dzień 1 czerwca 1935 r. fundusz stypen-  
djalny wynosi:

a) obligacjami 7% państwowej pożyczki sta-  
bilizacyjnej. . . . . 4200 dolarów

b) gotówką . . . . . 2337 zł. 81 gr.

(Książeczka wkładowa P. K. O. Nr. 803385  
na 89 zł. 17 gr., książeczka oszczędnościowa  
K.K.O. Nr. 8128 na 133 zł. 35 gr. i konto cze-  
kowe P. K. O. Nr. 17212 na 2115 zł. 29 gr.)

*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.

**Redakcja Wiadomości ma na  
składzie do sprzedaży następujące  
wydawnictwa:**

1. M. Porowski. Problem ulepszenia dróg gruntowych.  
1928 r. Stron 83. Cena Zł. 1.85
2. Prace pierwszego Polskiego Kongresu drogowego. 1928 r.  
Stron 401 z wieloma rysunkami i fotografjami.  
Cena Zł. 10.00
3. Prace drugiego Polskiego Kongresu drogowego. 1930 r.  
Stron 138 z 2 fotografjami (obrad y i uchwały).  
Cena Zł. 6.00
4. Prace trzeciego Polskiego Kongresu drogowego. 1934 r.  
Stron 498 z wieloma rysunkami i fotografjami.  
Cena Zł. 12.00
5. Vespermann. Nawierzchnie drogowe ze smół i mie-  
szanek smołowo - asfaltowych. Przełożył, opraco-  
wał i zaopatrzył dodatkiem p. t. Polskie  
smoły drogowe i mieszanki smołowo-asfaltowe  
Inż. Wł. I. Górski. 1932 r. Stron 240. Cena  
20 zł. 50 gr., dla Członków Stowarzyszenia  
Polskich Kongresów drogowych.

**Cena obniżona do Zł. 3.-**

---

Książki wysyłane są po wpłaceniu należności na  
konto czekowe „Stowarzyszenia Członków pol. kongr.  
drogowych“ w P. K. O. Nr. 13966. Na odcinku blankietu  
nadawczego należy podać którą książkę poleca się wysłać  
i pod jakim adresem.