
WIADOMOŚCI DROGOWE

ORGAN STOWARZYSZENIA CZŁONKÓW POLSKICH KONGRESÓW DROGOWYCH

ZOFJA KLACZYŃSKA

AUTOSTRADA KOLONJA — BONN.

Z początkiem sierpnia r. ub. oddano do użytku, po trzech prawie latach budowy, pierwszą niemiecką autostradę między Kolonją i Bonn w Nadrenji. Budowa tej autostrady spowodowana została w pierwszym rzędzie koniecznością odciążenia, łączącej oba te miasta drogi prowincjonalnej, nie mogącej sprostać coraz to zwiększającym się potrzebom ruchu, którego natężenie dochodziło na niej o pewnych porach dnia, ponad 1000 pojazdów na godzinę. Wobec zaś bardzo mieszanego charakteru tego ruchu, przy tak wielkiem jego nasileniu, nieuniknionem następstwem była olbrzymia ilość wypadków rosnąca z każdym dniem. Trzeba bowiem jeszcze tu nadmienić, że droga ta była jedną z najbardziej obciążonych dróg, nie tylko w Nadrenji, ale w ogólności w Niemczech.

Drugim powodem, który skłonił władze prowincji nadreńskiej do podjęcia budowy, była możliwość zatrudnienia przy tej okazji znacznej liczby sił roboczych przez dłuższy okres czasu, co ze względu na panującą klęskę bezrobocia tak w Nadrenji, jak i w reńsko-westfalskim okręgu przemysłowym, stanowiło nader ważną okoliczność, do powzięcia decyzji budowy. Zwłaszcza, że miano na widoku, częściowe pokrycie kosztów z funduszy na opanowanie bezrobocia.

Rozpoczęto budowę w m. października 1929 r., Drogę prowincjonalną Kolonja—Bonn pozostawiono dla ruchu mieszanego, a trasę autostrady wytknięto w ten sposób, że omija ona zupełnie osiedla. Długość autostrady wynosi 20 km. Szybkość przejazdu maszyn na niej została przewidziana na 100—120 km/g. Trasie drogi nadano kierunek możliwie najbardziej prostoliniowy, to też 13,5 km (67,5%) biegnie na prostej, a tylko 6,5 km (32,5%) w krzywiznach. Najmniejszy zaś promień łuków wynosi

1000 m. Przez zastosowanie tak dużego promienia, usunięte zostało niebezpieczeństwo wyrzucenia samochodu z drogi, a tem samem potrzeba budowy przechylek w krzywiznach. Pole widzenia na autostradzie sięga od 200 — 300 m. Nachylenie podłużne drogi jest stosunkowo nieznaczne. Największy spadek nie przekracza 2‰. Profil poprzeczny jest daszkowy, a spadek poprzeczny wynosi na jezdni 3‰, na poboczach 4‰.



Rys. 1.

Wzdłuż całej autostrady ciągną się rowy szerokości od 1,50 m. do 2,50 m., zarówno dla podkreślenia specjalnego charakteru tej drogi, jak i uniemożliwienia bezprawnego dostępu na nią.

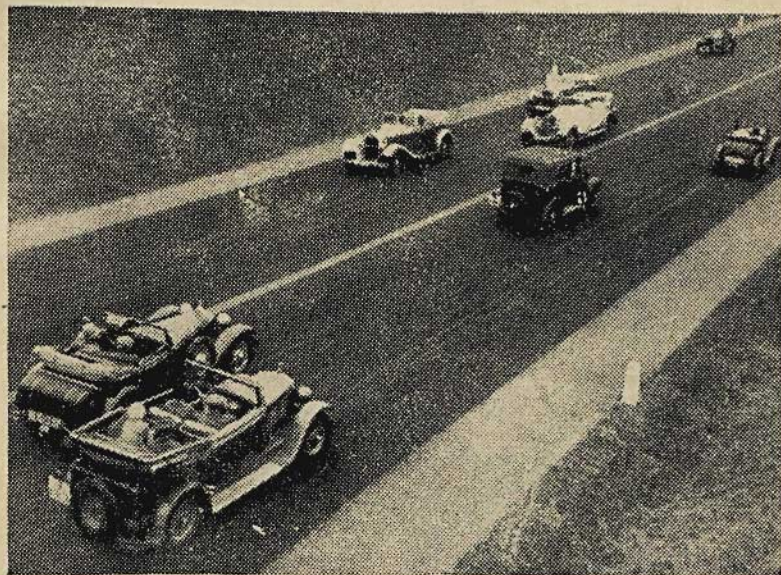
Autostrada nie krzyżuje się nigdzie w poziomie, a gęsta sieć dróg przecinających wytkniętą trasę, przeprowadzono wraz z dwiema linjami kolejowymi pod autostradą, względnie nad jej poziomem, 30 wiaduktami wykonanymi z żelazobetonu.

Autostrada mierzy 16 m. szerokości, z tego 12 m. przypada na jezdnię, a po 2 m. na pobocza, które przeznaczono na miejsce zatrzymywania się samochodów schodzących z jezdni dla uskutecznienia drobnych napraw, lub też z innych powodów.

Ze względu na możliwość osiadania podłoża nie zdecydowano się na zbudowanie odrazu nawierzchni ciężkiego typu, a zastosowano tymczasowo, tytułem próby na długości 18,5 km. nawierzchnię z makadamu smołowego.

Pokład dolny o grubości 20 cm i na 13 m. szerokości t. j. 12 m. jezdni i po 50 cm. w obu poboczach, został zbudowany z kamienia łamanego z szarogłazu (rodzaj piaskowca) i przykryty dwiema warstwami tłucznia z tegoż szarogłazu, łącznej grubości 10 — 12 cm. Przyczem na dolną warstwę użyto grubszego tłucznia, a na wierzchnią drobniejszego. Charaktery-

stycznym jest, że do wierzchniej warstwy tłuczniowej nie dodano piasku ani miąta, jak to się zazwyczaj robi, tylko walcowano tak długo, aż powstała powierzchnia twarda i ścisła na której ułożono warstwę makadamu smołowego grubości 5 cm. Przyczem dla uzyskania odpowiednich doświadczeń wykonano odcinek długości 8,53 km. (46,1%) z makadamu smołowego ze szlaki wielkopiecowej, odcinek długości 8,36 km. (45,2%) z makadamu smołowego z bazaltu, a 1,61 km. (8,7%) z makadamu smołowego z lawy bazaltowej.



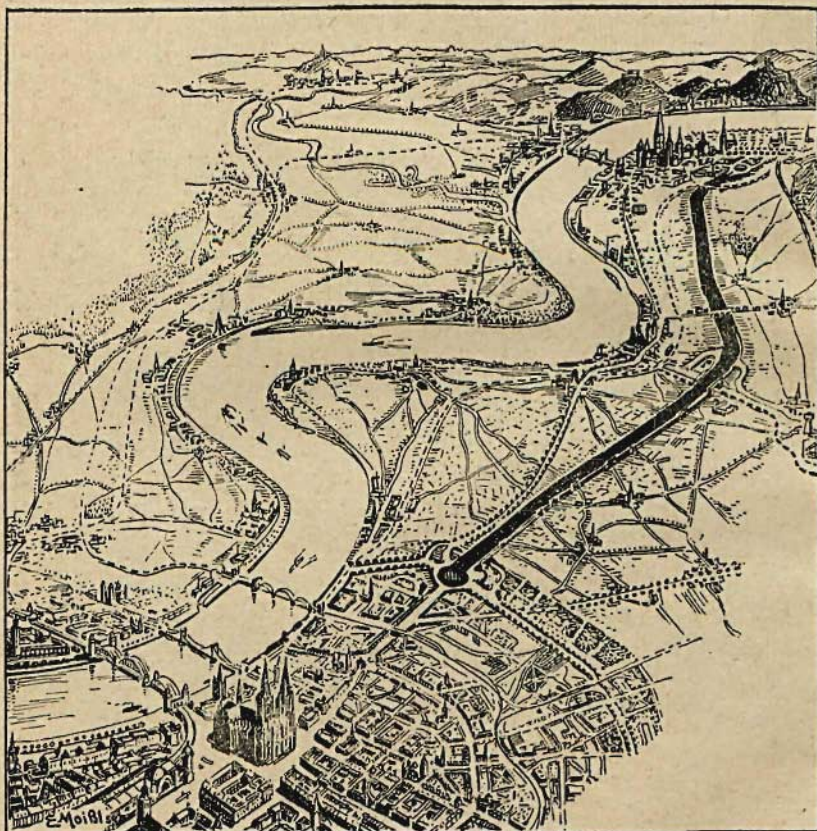
Rys. 2. Widok autostrady.

Oba pobocza otrzymały na szerokości 1,75 m umocnienie z uwalcowanej lawy piankowej o grubości 15 cm., nadto jeszcze pokryte zostały makadamem smołowym o grubości 3 cm.

Pozostały odcinek autostrady, długości 1,50 km. otrzymał jezdnię z drobnej nieregularnej kostki bazaltowej, gdyż nie zachodziła tu obawa osiadania podłoża. Bruk ten ma spadek poprzeczny 2,5% i ułożony został w formie wachlarzy. Ze względu na podział ruchu na jezdni łuki tych wachlarzy są skierowane wypukłością w przeciwnym kierunku do ruchu. Celem zabez-

pieczenia szwów przed ssącym działaniem opon samochodowych, oraz by zapobiec tworzeniu się kurzu, zalano je emulsją bitumiczną.

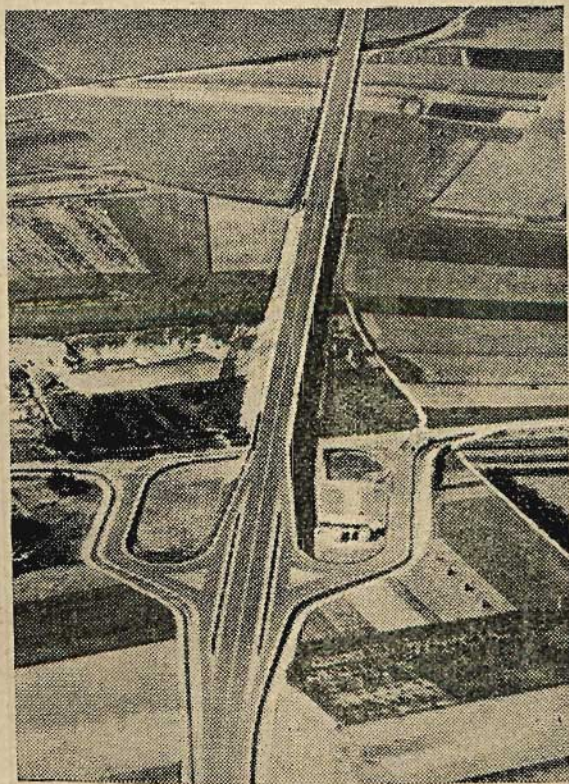
Pobocza tego odcinka jezdni umocniono tłuczniem z wapnia tufowego.



Rys. 3. Przebieg autostrady (widok od strony Kolonii).

Na całej długości autostrady, po zewnętrznej stronie poboczy pozostawiono nieumocniony pas szerokości 25 cm., na którym ustawiono między różnymi znakami drogowymi, specjalne znaki mające wskazywać kierunek drogi w razie mgły lub ciemności. Są one wykonane z żelazobetonu, wysokości

0,90 m., z czego 0,60 m. znajduje się nad terenem, a 0,30 m. w ziemi. Znaki te są pomalowane na biało, z główkami czarnymi i rozmieszczone w odległości 30,3 m. od siebie, po obu stronach drogi.



Rys. 4. Dojazd i zjazd z autostrady w Wesseling.

Na odcinkach drogi i biegnących w nasypie, w dwóch tylko miejscach zastosowano specjalne zabezpieczenia, a mianowicie ustawiono, wykonane według amerykańskich wzorów, elastycznie działające poręcze ochronne, w innych zaś punktach zasadzono żywopłoty.

Podział ruchu na autostradzie na dwukierunkowy, wywołał potrzebę przeprowadzenia rozgraniczeń zarówno na samej

jezdni, jak i oddzielenia jej od poboczy. Uskuteczniło to w ten sposób, że tam, gdzie jezdnia została wykonana z makadamu smołowego, biegnie przez jej środek biały pas szerokości 30 cm. z grysiku wapniowego, tymże grysikiem zostały pokryte również pobocza, natomiast jezdnię na obu kierunkach pokryto grysikiem bazaltowym, nadając jej w ten sposób szaro-czarny kolor. Próby dokonywane przedtem na drogach prowincjonalnych Nadrenji wykazały, że pasy białe na jezdni wykonane z wapienia nie zacierały się mimo intensywnego ruchu.

Na odcinku wykonanym z drobnej kostki bazaltowej, zbudowano pas rozgraniczający jezdnię z trzech rzędów kostki z jasnego granitu śląskiego, odcinającego się wyraźnie od ciemnej kostki bazaltowej. Szwy kostek granitowych zalano zaprawą z wapienia tufowego.

W czasie budowy zwrócono uwagę, że charakter autostrady, ze względu na jej przebieg prawie prostolinijny i położenie zdala od osiedli, będzie zbyt jednostajny. Mogłoby to zatem działać nużąco na jadących, a w konsekwencji osłabiać ich uwagę i powodować wypadki. Ażeby usunąć tę monotonię, obsadzono trasę autostrady krzewami i drzewami, pojedynczo, lub grupami, a nadto na dziesięciu, mniej więcej równo od siebie oddalonych wiaduktach, wyłożono ich poręcze od strony wewnętrznej, płytkami ceramicznymi o jaskrawych kolorach. Tworzą one zdaleka zbiegające się smugi barwne, służąc dla kierowcy jako punkty kierunkowe na tle szaro-czarnej drogi.

Co do sposobu oświetlenia autostrady w nocy, nie została jeszcze powzięta ostateczna decyzja. Narazie przeprowadzane są na kilku odcinkach próby z różnymi typami lamp. Chodzi o to, by droga tak była oświetloną, ażeby jazda mogła się odbywać bez używania reflektorów. Jako specjalny zasilek na przeprowadzenie tych badań, Ministerstwo Komunikacji Rzeszy udzieliło 100,000 M.

Wjazd i zjazd z autostrady, oprócz jej końcowych punktów w Kolonji i w Bonn, został jeszcze udostępniony w miejscowości Wesseling zapomocą systemu podwójnych ramp.

Dla uzyskania bezpieczeństwa przy przejściu z ruchu wyłącznie motorowego do mieszanego, dokonano wprowadzenia autostrady w sieć ulic miejskich w Kolonji i Bonn, zapomocą

pierścienia o 100 m. średnicy i jezdni jednokierunkowej 10 m. szerokości.

Korzystanie z autostrady jest bezpłatne w wyniku decyzji Ministerstwa Komunikacji Rzeszy, które sprzeciwiło się nałożeniu opłat za przejazd.

O rozmiarze robót dotyczących budowy tej autostrady dają pojęcie następujące cyfry: wzniesiono około 700,000 m³ ziemi, dostarczono 100,000 t kamienia na podkład dolny i 75.000 t łucznia, 900 t lawy piankowej na pobocza, a dla robót betonowych zużyto 15.000 m³ betonu.

Oprócz właściwych robót dotyczących budowy autostrady dokonano jeszcze ulepszenia 18 poprzecznych dróg, przechodzących pod autostradą, względnie nad nią.

Kosztorys budowy drogi przewidywał sumę 11 000 000 M. tak, że wydatek na 1 km. wypada 550 000 M. Środki uzyskano częściowo z pożyczek, a częściowo z funduszu na opanowanie bezrobocia. Dotychczas wydano w ramach kosztorysu 8 600 000 M., w tem, 44% z funduszu na opanowanie bezrobocia. Resztę funduszu pozostałego z preliminowanej sumy, zarezerwowano na wykonanie robót związanych z oświetleniem autostrady, oraz na zmianę jej nawierzchni w przyszłości.

Uskutecznienie budowy tej drogi, jako roboty zatrudniającej bezrobotnych, dało się przeprowadzić bez większych trudności. Współpraca z urzędami pośrednictwa pracy, ochota bezrobotnych do pracy, jak i jej wydajność, okazały się zupełnie zadawalniające. W ciągu budowy zatrudniono 7000 bezrobotnych. Należy przytem podnieść, że urzędowi pracy udało się dostarczyć przeważnie fachowych robotników, tak, że procent niewykwalifikowanych robotników był stosunkowo niski i nie przekraczał 10% załogi.

Autostrada Kolonja—Bonn jest pierwszym odcinkiem, mającej być wybudowanej w przyszłości, wielkiej autostrady, która od Kolonji szła dalej, przez Düsseldorf, aż do reńskiego-westfalskiego okręgu przemysłowego. Kiedy jednak podjęta zostanie ta budowa dotychczas jeszcze nie zdecydowano.

JÓZEF BOGUMIŁ ĆWIKIEL.

REZULTATY BADAŃ RUCHU NA DROGACH BITYCH
I POMIARÓW GRUBOŚCI NAWIERZCHNI
PRZEPROWADZONYCH W 1930 R.

(ciąg dalszy)¹⁾

Nie zgadzając się ze wszystkimi wywodami
Sz. Autora, Redakcja zamieszcza artykuł ze względu
na doniosłe znaczenie tej pracy.

II. POMIARY GRUBOŚCI NAWIERZCHNI.

Drugi po- Drugi pomiar grubości warstwy tłuczniowej dróg
miar na- bitych wykonany został w Polsce w drugiej połowie
wierzchni bitej 1930 r.²⁾

Cel i znaczenie posiadania rezultatów badań zużycia się
i stanu warstwy twardych nawierzchni dróg wraz z wieloma
innymi czynnikami, wpływającymi na zmiany jezdni, ogólnie
przedstawiono w części I-szej.

Okólnik b. Poniżej zamieszcza się w całości okólnik z in-
Min. R. P. strukcją sposobu dokonywania pomiarów i zapisów.

Zgodnie z rozporządzeniem b. Min. Rob. Publ. Zarządy
Drogowe zbadały grubości nawierzchni dróg bitych 3-ch kate-
goryj: państwowych, wojewódzkich i powiatowych w 15-tu wo-
jewództwach.³⁾

Rezultaty niżej zamieszczone odnoszą się tylko do dróg
bitych państwowych.

Układ for- Książeczki wzoru „A” o formacie 205 mm ×
mularzy i × 140 mm z tytułem „Stan nawierzchni w r. 1930”
sposoby zawierają po 16 kartek wraz z zamieszczonym na
wypełniania pierwszej stronie przykładem wypełniania oddziel-
nych rubryk.

Wypełnione statystyczne wykazy stanu nawierzchni dróg
bitych, według wzorów „B” formatu 420 mm × 297 mm, Zarzą-
dy drogowe przekazały właściwym Dyrekcjom R. P. które na-
stępnie, po zgrupowaniu wszystkich danych według powiatów,
numeracyj dróg, nazw traktów, i t. p. dostarczyły Departamen-
towi Dróg Kołowych Min. Komunikacji.

¹⁾ Patrz Nr. 70 „Wiadomości Drogowych”.

²⁾ Pierwszy pomiar wykonano w r. 1926 na drogach państwowych.

³⁾ Urząd Wojew. Śląski również dokonał pomiarów grub. naw. r. 1930.

MINISTERSTWO ROBÓT PUBLICZNYCH

DEPARTAMENT DROGOWY

Nr. XI-2180.30.

Dnia 19 maja 1930 r.

Przedmiot: Pomiary grubości
nawierzchni dróg bitych.

- 1) DO WSZYSTKICH DYREKCYJ ROBÓT PUBLICZNYCH URZĘDÓW
WOJEWÓDZKICH Z WYJĄTKIEM ŚLĄSKIEGO
- 2) DO ŚLĄSKIEGO URZĘDU WOJEWÓDZKIEGO DO WIADOMOŚCI

W celu należytego utrzymania nawierzchni dróg bitych, dokonywania w odpowiednim czasie celowych napraw i systematycznego doprowadzania nawierzchni do odpowiedniej grubości Min. Rob. Publ. zarządza przeprowadzenie w 1930 r. II-go pomiaru grubości nawierzchni dróg bitych: państwowych, wojewódzkich i powiatowych.

Pomiar należy rozpocząć w ostatnich dniach miesiąca sierpnia 1930 r. i całkowity winien być ukończony na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej do dnia 1 listopada tegoż roku.

Wyniki pomiaru grubości nawierzchni winny być wpisane przez prowadzących pomiary do wykazów stanowiących nawierzchni według szczegółowo rozwiniętych w załączonej instrukcji i w podanych wzorach formularzy „A” do niniejszego okólnika.

Pomiary mają być wykonane na każdym kilometrze w poprzecznych przekrojach nawierzchni na każdym *hektometrze nieparzystym* w odległości 10 m od jego początku.

W przekroju poprzecznym ma być zmierzona grubość nawierzchni (warstwa tłucznia) w trzech miejscach: pośrodku i z brzegów nawierzchni w odległości 30 cm od krawędzi nawierzchni bitej.

Pomiary wykonane będą wyłącznie przy pomocy służby drogowej i wciągane do wykazów „A” przez dozorców drogowych (drogomistrzów) względnie przez praktykantów. Wypełnione wykazy pomiarów nawierzchni winny być podpisane przez prowadzącego pomiary.

Do pomiarów używać należy przyrządów podobnych do przedstawionego i stosowanego przy poprzednich pomiarach lub innych, któreby jednak dały możność dokładnego pomiaru grubości. Dołki wykute w nawierzchni dróg dla wykonania pomiaru winny być natychmiast po zapisie starannie zarównane szabrem i ubite.

Należy mierzyć jedynie grubość warstwy tłucznia, czyli przy spotkaniu podłoża kamiennego pod nawierzchnią, zapisywać tylko grubość warstwy

tłucznią, lecz bez grubości podłoża kamiennego, odnotowując jednak istnienie fundamentu kamiennego.

Uwaga. Ze względu na nieuniknione przebywanie paru osób na jezdni podczas prac pomiarowych, w celu uniknięcia wypadków wydać należy polecenia baczego przestrzegania bezpieczeństwa jazdy i ochrony pracujących na drodze.

Rezultaty pomiarów spisane podczas zdjęć na drodze mają być niezwłocznie wciągnięte przez Zarządy drogowo w wykazy stanu nawierzchni wzoru „B” według kilometrów (patrz instrukcję) i przedstawione w 2-ch egzemplarzach do Dyrekcji Rob. Publ., które jeden egzemplarz pozostawiają u siebie, a drugi uzgodniony i sprawdzony przedstawiają do Ministerstwa przed końcem roku 1930. Wykazy stanu nawierzchni winny być podpisane przez Kierownika Zarządu drogowego.

Nadesłane do Ministerstwa arkusze wzoru „B” powinny być ułożone w/g kolejności kilometrowania każdej drogi i rozdzielone na 3 oddzielne grupy: 1) dróg państwowych, 2) wojewódzkich i 3) powiatowych.

W następstwie Ministerstwo opracuje cały materiał uzyskany w sposób wyżej wymieniony.

Zwraca się uwagę, że znaczny nakład pracy i wydatków, włożony w przeprowadzenie powyższych pomiarów, będzie miał wówczas cenną wartość, o ile pomiary i zapisy będą wykonane z całą sumiennością i dokładnością.

Dyrekcje i zarządy drogowo przygotują polecenia, zaznajomią zawczasu z instrukcją służbę drogową oraz zaprowadzą ścisłą kontrolę robót podczas wykonywania pomiarów.

Rezultaty pomiarów grubości nawierzchni winny być wykorzystane przy objazdach dróg przez Komisję dla rozdziału przyznanych kredytów na utrzymanie dróg oraz dla ustalenia programu robót na następne okresy.

Wydatki poniesione w związku z pomiarami należy pokrywać z kredytów przeznaczonych na utrzymanie odnośnych dróg.

Z rozporządzeniem niniejszem unieważnia się okólnik M. R. P. Nr. XI—3301/25 z dnia 18 stycznia 1926 r. wraz z załącznikami do niego w sprawie pomiaru grubości nawierzchni dróg bitych.¹⁾

(—) *M. Nestorowicz*
Dyrektor Departamentu

Warszawa, dnia 19 maja 1930 r.

¹⁾ Zbiór Ust. i Rozp. Drog. tom III. str. 203.

INSTRUKCJA

O PRZEPROWADZANIU POMIARÓW GRUBOŚCI NAWIERZCHNI DRÓG BITYCH.

Ministerstwo Robót Publicznych, zarządzając wykonanie pomiarów grubości nawierzchni bitej (tłucznia, twardej warstwy i t. p.) według zasad wskazanych w okólniku Nr. XI — 2180/30, a rozwiniętych w niniejszej instrukcji, ma na celu otrzymanie danych statystycznych, któreby posłużyły do sądzenia o potrzebach ilości materiału na poszczególne drogi państwowe, wojewódzkie i powiatowe, wykazywałyby stopień zużycia się nawierzchni danego systemu i układania dalszych programów w celu odnowy, wzmocnienia lub zmiany nawierzchni w zależności od ruchu kołowego i jako podstawowy materiał, służyły zarazem do określenia kosztów i celów racjonalnej gospodarki drogowej.

Przy wyznaczaniu w przekrojach drogi miejsc badania warstwy nawierzchni, należy trzymać się następującego porządku.

Postępując w kierunku wzrostu kilometrów drogi należy obierać przekroje pomiarowe w odległości 10 m od jego początku, a zatem:

- 1) po minięciu kilometra w odległości 10 m od jego końca.
- 2) po minięciu 2-go hektometra w odległości 10 m.
- 3) " " 4-go " " "
- 4) " " 6-go " " "
- 5) " " 8-go " " "

Dołki przebijając należy w poprzek nawierzchni a) z lewego brzegu jezdni b) na środku jezdni c) z prawego brzegu jezdni. W tymże porządku wykonywać pomiary grubości, zapisując jednocześnie wyniki w książkach wzoru „A” stanu nawierzchni i prowadzić je dla każdej drogi osobno w granicach każdego powiatu, mianowicie:

Na stronie zewnętrznej

Wzór „A”

WOJEWÓDZTWO

Księga Nr:

POWIAT

STAN NAWIERZCHNI w roku 1930.

Droga Nr.
kategoria*) wymienił nazwę traktu lub krańcowych jego punktów

Odcinek od km do km

Długość odcinka km

*) wpisać przynależność drogi: państwowa, wojewódzka lub powiatowa.

Strona wewnętrzna

Str.

1 Ważniejsze punkty	2 Nr. kilometra	3 Nr. hektometra	4 Szerokość twardej nawierzchni	5 Rodzaj użytego kamienia na tłuczni	6-10 Grubość nawierzchni w g pomiarów w cm					11 System nawierzchni (z podłożem kamiennym czy bez)	12 Inne dane charakteryzujące nawierzchnię i warunki w jakich się znajduje (stan nawierzchni)
					6 z lewego brzegu	7 w osi drogi	8 z prawego brzegu	9 Średnia w przekroju wg wzoru $\frac{a+b+c}{3}$	10 Przeciętna na kilometrze		
					a	b	c				
Skrzyżowanie z drogą wojew. Nr.	124	1	4,8	kamień narzutowy	6	5	7	6,0	5,9	z podł.	dobry
		3	"	"	7	6	6	6,3		"	"
		5	"	"	7	4	5	5,3		"	średni
		7	5,0	"	5	4	6	5,0		"	zły—tutacze
		9	5,0	"	7	6	8	7,0		"	średni
Osada	125	1	5,0	"	9	6	8	7,7	7,7	"	"
.....		+35	5,0	poczł. bruku	bruku	115	m.b.				
oś (rynek)		2+50	—	bruk							

i t. d.

Pomiar zakończono dn.

Książki wzoru „A”, przed wydaniem osobom, prowadzącym pomiary, winny mieć stronicę ponumerowaną.

Po wypełnieniu rubryk danymi zebranymi na drodze, należy wyliczyć średnią grubość warstwy tłucznia w przekroju nawierzchni na hektometrze przy zasadzie, że przeciętna X z 3-ch pomiarów: a) — z lewej, b)—środkowa i c) z prawej krawędzi, wylicza się według wzoru $x = \frac{a + b + c}{3}$ i otrzymany iloraz notuje się we wskazanej kolumnie 9 w centymetrach z jednym znakiem dziesiętnym.

Średnia arytmetyczna wyprowadzona z 5-ciu cyfr, oznaczających grubości tłucznia na hektometrach od 1-go do 9-go włącznie, wykazuje przeciętną grubość tłucznia na kilometrze i odnotowuje się ją w następnej kolumnie 10-iej w centymetrach z jednym znakiem dziesiętnym.

Na niepełnych kilometrach postępować należy analogicznie zależnie od ilości hektometrów.

Rezultaty pomiarów zebrane w książce wzoru „A” winny być przez Zarząd drogowy wpisane w wykazy stanu nawierzchni według kilometrów do formularzy wzoru „B” w 2-ch egzemplarzach identycznych.

W zestawieniach wzoru „B” należy każdą drogę oznaczać oddzielnie w tych samych odcinkach dróżniczych, jakie przyjęto przy badaniach pomiarów ruchu za jednostki posterunkowe, a to w celu umożliwienia dokładnego porównywania zużycia nawierzchni w zależności od obserwowanego ruchu na danym odcinku drogi.

W kolumnie 1-szej należy odnotowywać dokładnie położenie początku i końca odcinka drogi, a w pośrodku odznaczać rozlokowane na drodze osiedla, miasta, skrzyżowania z drogami i t. p. stale wiążąc nazwy miejscowości z odpowiednim kilometrowaniem w kolumnie 2-jej, na przykład: granica powiatu, województwa km rynek m. Kocka km; przeciętnie z ulicą w m. Złoczewie . . . km, albo początek szosy km; od środka m. Piotrkowa (skrzyż. z Nr. 14) km; koniec, granica powiatu km i t. d.

Odcinki brukowane, z kostki i t. p. należy wyznaczać dokładnie naprz.: km 28.120 — początek bruku; środek m. Łukowa km 29.300; koniec bruku — 30.000 km; przez następne rubryki wypisywać należy „bruku 880 m” i t. p.

Odcinki z nawierzchnią ulepszoną, wzmacnianą, bitumowaną, smołowaną, krzemianowaną i t. p. odznaczać w kolumnie 5-jej naprz. „wapień krzemianowany powierzchni” „granit smołowany wgłębnie” i t. p. wyraźnie zaznaczając początek i koniec takich nawierzchni.

Uwaga. Sposób wypełniania poszczególnych kolumn wzoru „B” wykazano na przykładzie we wzorze „C”.

Kolumny 7, 8, 9 i 10 przeznaczone są do wpisywania przez Zarządy drogowo ilości materiału kamiennego, użytego rocznie na danym kilometrze, bądź na kilku łącznie *przy zachowaniu jednak podziału odcinków dróżniczych.*

Roczne ilości rozchodowanego materiału wykazywać należy w 2 cyfrach ułożonych w ułamkach: 1) w liczniku pomieszczać sumę w m³ użytego materiału na drobne naprawy, łatania, i odnowę i t. p. 2) w mianowniku sumę w m³ użytego materiału na podsypkę podczas utrzymania nawierzchni (żwirek, grysik i t. p.).

Zsumowania poszczególnych liczb u dołu każdej kolumny (7, 8, 9, i 10) oznaczać powinny ogólne ilości rocznego użycia materiału kamiennego dla utrzymania nawierzchni danej drogi w granicach powiatu.

Do pomiarów na drogach mają być użyte przyrządy, podobne do stosowanego w poprzednich pomiarach lub inne, które dałyby możliwość dokładnego pomiaru grubości.

Nadesłane do Ministerstwa wypełnione formularze wzoru „B” stanu nawierzchni winny być obowiązkowo datowane i podpisane przez Kierowników Zarządów drogowych.

Przykład wypełnienia wewnętrznej strony wzoru "B".

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Kilometr	m	Rodzaj kamienia	System nawierzchni	Przebieg rurboś war- stwy tłucznia w cm z jed- nym znakiem dziesiętnym					Uwagi
Ostiedla przy drodze		szerokość nawierzchni	używanego na tłuczni	z podłożem kamien- nem czy bez podłoża						charakteryzujące stan nawierzchni i warunki w jakich się znajduje i t. p.
		m					m ³			
(Grabowo) gr. powiatu	113,56	—	—	—	—	—	—	—	—	
m. Ostrołęka	114	5,5	narzutowy	z podł.	15,9	65	45	660 ¹⁾	20	1) pogrubienie
	114,82	6,0	"	"	16,0		810	m. b.		rynek m. Ostrołęki km. 115,20
	114,82 — — 115,63	—	kostka (gr. polny)	bruk	—					magistral m. Serocka
	127,84 — 128,62 —	—	brukowiec	bruk	—		1180	m. b.		km. 127,92
m. Serock	129	4,5	narzutowy	z podł.	15,6		680	8	14	•
	130	"	"	"	17,0	28				dobry
gr. powiatu i województwa	130,52	"	"	"	16,8					
				Razem						

Wykazów wzoru „B”, stanowiących badania odcinków dróg państwowych dostarczono 540 sztuk.

Grupowanie Wstępne prace w Dep. drog. polegały na roz-
rezultatów segregowaniu otrzymanych materiałów w analogiczny
badań sposób, jak i wykazów pomiarów ruchu drogowego,
a to w tym celu, ażeby każdy odcinek drogi mógł być rozpa-
trywany jednocześnie pod względem odbywającego się na nim
ruchu i pod względem stanu nawierzchni.

Tym sposobem scalone rezultaty dwóch pomiarów na
każdym odcinku drogi, sekcji jej lub na całości, wykazały stan
drogi w dobie badań i spełniły główne zadanie, dając ściśle
materiały do obserwacji nad rozwojem ruchu i jego wpływu
na zużycie i zniekształcenie jezdni, do sposobu utrzymania,
zastosowania pożądanego typu nawierzchni i t. d.

Układ ze- cinkach dróg państwowych, czerpane z schem. wzo-
stawień Po- dział w/g rów „B”, odpowiednio układane, zliczane i grupo-
woje- wane rozmieszczano w oddzielne zestawienia, wzór
wództw których przedstawia tablica 24. Materiały powyższe
rozdzielano w/g poszczególnych województw.

Odcinki drogowe bądź części traktu, przypadające w da-
nem województwie, umieszczone są w zestawieniach w/g ko-
lejności numerów drogi z wykazaniem zasadniczych danych
pomiarowych w kolumnach schematu. Każda droga podzielona
jest na części według charakterystycznych cech; zależnie od
szerokości jezdni, gatunku materiału nawierzchni, położenia
względem osiedli, oraz wielkości i jakości ruchu drogowego.

Zależności tych przestrzegano w celu otrzymania możliwie
dokładnych liczb.

Przeciętne grubości 1-ej do 8-ej (tablica 24) są streszczeniem cyfr, za-
warstwy czerpniętych z wykazów stanów nawierzchni, ułożo-
jezdni bitej nych w zestawieniach wzoru „B”.

W kol. 10-tej wykazano średnią grubość nawierzchni da-
nego odcinka drogi, otrzymaną ze wszystkich przeciętnych gru-
bości, ustalonych na każdym kilometrze tegoż odcinka (wzór „B”).

Te zasadnicze średnie grubości warstwy tłucznia wyka-
zały stan i wartość techniczną zbadanej nawierzchni, przyczem
brano pod uwagę gatunki kamienia, oraz system budowy jezdni
(z podłożem czy bez — kol 7).

WOJEWÓDZTWO WARSZAWSKIE

M. R. P.
DEPARTAMENT DROGOWY

Arkusz.....

DROGA Państwowa Nr. 1713 — KROŚNIEWICE — WŁOCŁAWEK
(wymienić nazwę traktu lub krańcowe punkty)

DŁUGOŚĆ 46.634 km

OD 0 km DO 46.634 km

Z E S T A W I E N I E

wyników pomiarów grubości nawierzchni na drogach
bitych państwowych w 1930 roku

oraz

obliczenie ilości materiałów kamiennych potrzebnych
do odbudowy.

U w a g a: Wyniki wyprowadzono z materiałów Urzędów Wojewódzkich — pomiarów grubości nawierzchni dróg bitych dokonanych w r. 1930 (Rozporządzenie Min. Rob. Publ. L. XI.-2180/30 z dn. 19 maja 1930).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Nr. drogi Nazwa traktu lub krajco- wych punktów	POWIATY	Głów- niejsze miejsco- wości	Od km Do km	DŁUGOŚĆ	Szerokość nawierzchni	System nawierzchni (z podł. kamien. lub bez—bruk i t. p.) Rodzaj kamienia użytego na tłuczeń	Powierzchnia nawierz- chni cm ²	Średnia grubość nawierz- chni w/g pomiar. w 1930 r. cm	Średnia dopętniająca gru- bość nawierzchni do 20 cm cm	
				km	m					
Nr. 17/3 Krośniewice- -Włocławek	Kutnowski	Krośniewice od dr. Nr. 17	0	10,109	5,0	z podł. bruk — 1,463 narzutowy	50,550	7,7	12,3	
			br.-0,111	20,890	4,5		94,010	16,9	3,1	
	10,220	br.-0,190	31,300	14,172	4,5		63,770	12,1	7,9	
	br.-1,162	Włocławski	Włocławek do dr. Nr. 17/4	46,634	45,171		208,330	13,2		
	1,463-			bruk	46,634					

12	13	14	15	16	17	18
Całkowita objętość warstwy nawierzchni (przy grubości 20 cm.) m ³	Istniejąca objętość warstwy nawierzchni w/g pomiarów w 1930 r. m ³	Ilość materiału kamiennego				UWAGI
		potrzebnego dla dopełnienia grubości nawierzchni do 20 cm.		użytego w okresie 4-ch lat od 1927 do 1930 r.		
		Ogółem	Średnio na 1 km	Ogółem	Średnio na 1 km rocznie	
		m ³		m ³		
10.110	3.890	6.220	615	2498	61,5	
18.800	15.890	2.910	139	3297	39,4	
12.760	7.720	5.040	356	1415	25,0	
41.670	27.500	14.170	314	7210	39,9	

Pożądana grubość warstwy bitej

Rozpatrując otrzymane średnie grubości warstwy szosy, nasuwa się przede wszystkim porównanie stanu obecnego nawierzchni ze stanem nowo wybudowanych typów dróg zgodnie z wymaganiami warunków technicznych, jakim racjonalnie zbudowana droga odpowiadać powinna.

Porównanie mocy istniejących nawierzchni.

Z obliczenia ogólnych średnich grubości nawierzchni bitych z 15-tu województw (tablice 40, 41, 42) wszystkich dróg państwowych w Polsce wynika, że średnia grubość wynosi 11,10 cm.

Największa grubość warstwy tłuczniowej w wojew. Poleskiem = 14,3 cm — najmniejsza w wojew. Tarnopolskiem 6,4 cm i Wileńskim — 7,6 cm.

Prawda, że część tych dróg (42% ogólnej długości) posiada podłoża kamienne pod warstwą tłuczniową, lecz dawniej zbudowane drogi przechodziły różne koleje i sposoby budowy ich nie były przystosowane do obecnego ruchu i obciążenia, to też podłoża tych dróg nie odpowiadają dzisiejszym potrzebom, wątpliwej są mocy w wielu wypadkach, a więc i małej wartości technicznej.

Ustalenie grubości warstwy tłuczniowej.

Na zasadzie powyższych wyników stwierdzamy, że grubości istniejących twardych powłok szos państwowych są niewystarczające i nie odpowiadają warunkom wymaganym obecnie, czyli konieczne jest dążenie do wzmocnienia nawierzchni tych dróg, bez względu czy droga posiada podłoża kamienne czy też nie posiada.

Stwierdzenie i uzasadnienie potrzeby pogrubienia warstwy tłucznia szos naszych, wymagają określenia i przyjęcia do dalszych obliczeń i wniosków konkretnej miary, do jakiej należy zastosować się, przy której można uznać za dostateczną wytrzymałość bitej nawierzchni drogowej.

Celem ułatwienia dalszych obliczeń, przyjmujemy w ogólnym ujęciu, że średnio warstwę tłucznia nawierzchni wszystkich dróg bitych w Polsce należy doprowadzić do grubości 20 cm, bez względu na to, czy posiadają podłoża kamienne czy są bez podłoża.

Obliczenie ilości potrzebnego tłucznia.

Przyjąwszy takie założenie, wyprowadzamy następnie obliczenia i wnioski, oparte na wynikach statystycznych z pomiarów istniejącej nawierzchni (tablica 24), a mianowicie:

1. Określono *brakującą grubość* (średnią do uzupełnienia), warstwy istniejącej nawierzchni do pełnych 20 cm na każdym odcinku drogi.

2. Całkowitą *objętość warstwy* nawierzchni przy grubości jej 20 cm.

3. *Objętość warstwy istniejącej* nawierzchni według stanu i pomiarów w r. 1930.

4. *Objętość potrzebnego uzupełnienia* do 20 cm grubości istniejącej nawierzchni t. j. obliczenie ilości materiału kamiennego, potrzebnego do doprowadzenia nawierzchni obecnej do pożądaney grubości.

Otrzymane dane dla odcinków dróg i sekcji ich najlepiej charakteryzują stany poszczególnych dróg. Zwracając uwagę na maksymalne cyfry, łatwo można odróżnić odcinki, potrzebujące w pierwszym rzędzie niezbędnego wzmocnienia nawierzchni.

W następnych kolumnach 16 i 17 tablicy 24 ilości użytego tłucznia w okresie 4-ch lat. W następnym mieszcza się zsumowania ilości rozchodowanego materiału kamiennego, użytego na poszczególnych kilometrach dla utrzymania nawierzchni w okresie 4-ch lat.

Po dokonaniu szczegółowych obliczeń, zamieszczonych w zestawieniach dla każdego województwa oddzielnie i zgrupowaniu rezultatów według wzoru tablicy 24-tej, ułożono następnie wykazy, stanowiące ściślejsze streszczenia powyższych obliczeń, zatem tablice od 25 do 39-tej podają podstawowe i zasadnicze dane statystyczne, dotyczące każdej drogi, położonej na terenach województw.

Następnie tablice 40, 41 i 42 dają zgrupowane wszystkie województwa z ostatecznymi wynikami. Rezultaty zatem, otrzymane z sumowań poszczególnych kolumn i po wyprowadzeniu średnich jednostek, są miernikami i obrazowaniem stanu nawierzchni tłuczniowej dla wszystkich dróg państwowych w Polsce.

Celem porównania istniejących różnic, jakie zachodziły w 4-ro letnim okresie pracy dróg, zamieszczono tu dane z obliczeń, dokonanych w r. 1926 i zgrupowano je w kol: 14, 15, 16 i 17-tej (tablice 40, 41 i 42).

woj. Bia

№ drogi	Nazwa traktu lub krańcowych punktów	Długość drogi	Powierzchnia nawierzchni
		km	m ²
1/10	Ostrołęka — Myszyniec — gr. Państwa	45,566 1,115	193.260
1/11	Myszyniec — Kolno — Świdry	59.370 2,100	243.810
2	Trakt Kowieński	201.884 6,893	1.084.700
2/1	Łomża — Zambrów	24.195 1,864	120.980
2/2	Łomża — Grodno	138.806 7,570	626.680
2/3	Augustów — Grodno	60.748 0,952	274.200
2/11	Druskieniki — st. Druskieniki	17.265 0,785	84.600
3	Trakt Wileński im. Marsz. Pił- sudskiego	231.606 21,114	1.194.920
3/1	Zambrów — Siedlce	36.028 1,510	169.370
3/2	Zambrów — Bielsk	74.370 3,690	363.740
3/3	Sokołów — Wysokie Litew- skie	37.314 2,717	186.570
3/4	Białystok — Brześć n/B.	39.666 11,854	178.500
3/5	Białystok — Gorbacze	60.967 0,606	287.110
3/6	Bielsk — Prużana	65.929 1,263	329.650
3/8	Grodno — Moczulniki	48.902 9,898	213.860
3/11	Grodno — Lida	40.165 0,535	200.830
3/14	Gorbacze — Słonim	55.145 2,005	275.730
		1237,926	6.028.510
	bruki	76,421	
	dojazdy kolejowe	4,640	22.600
		3,053	
		1242,566	6.051.110
	bruki	79,474	

Łostockie.

Objętość warstwy nawierzchni		Ilość materiału kamiennego			
całkowita (przy grubości 20 cm)	istniejąca w/g pomiarów w 1930 r.	potrzebnego dla dopełnienia grubości nawierzchni do 20 cm		użytego w okresie 4 lat od 1927—1930 r.	
		Ogółem	średnio na 1 km	Ogółem	średnio na 1 km rocz.
m ³	m ³	m ³		m ³	
38.650	4.990	33.660	739	3 887	21,3
48.760	15.470	33.290	561	6.459	27,2
216.940	131.720	85.220	422	46.293	57,3
24.200	13.190	11.010	455	4.596	47,5
125.340	84.100	41.240	297	14 379	25,9
54.840	37.100	17.740	292	7.781	32,0
16.920	11.510	5.410	313	6.285	91,0
238.980	167.530	71.450	308	72.312	78,1
33.870	16.830	17.040	473	4.229	29,3
72.750	57.950	14 800	199	16.870	56,7
37.310	27.800	9.510	255	6.504	43,6
35.700	16.600	19.100	482	17.573	110,7
57.420	44.020	13.400	220	11.681	47,9
65.930	45.820	20.110	305	7.427	28,2
42.770	22.100	20.670	423	13.760	70,3
40.170	27.110	13.060	325	15.935	99,2
55.150	42.430	12.720	231	3.510	15,9
1.205.700	766.270	439.430	355	259.481	52,4
4.520	2.930	1.590	343	987	53,2
1.210.220	769.200	441.020	355	260.468	52,4

woj. Kie

№ drogi	Nazwa traktu lub krańcowych punktów	Długość	Powierzchnia
		drogi	nawierzchni
		km	m ²
9/2	Kurów — Radom	55,342 1,640	294.690
9/3	Lublin — Ożarów	9,483 1,017	42.670
10	Trakt Sandomierski	101,229 7,206	472.110
12	Trakt Tarnowski	83,064 0,449	382.180
13	Trakt Krakowski	210,011 9,890	1.061.240
13/1	Bzín — Ruda Male- niecka	46,668 1,848	213.410
13/2	Kielce — Piotrków	81,111 1,980	345.640
13/3	Białogon — Wyczerpy dolne .	77,230 0,633	362.600
13/4	Miechów — Będzin	67,165 6,905	333.580
13/5	Kraków — Modrzejów	1,110	7.770
13/6	Nowy Bieruń — Częstocho- wa	69,085 4,890	336.450
14	Trakt Częstochowski	12,930 0,678	58.190
14/2	Częstochowa — Wieluń	38,747 2,485	174.360
14/3	Częstochowa — Herby	16,580 0,954	74.610
		869,755	4.159.500
	bruks	39,915	
	dojazdy kolejowe	9,295	38.620
		0,074	
		879,050	4.198.120
	bruks	89,989	

leckie.

Objętość warstwy nawierzchni		Ilość materiału kamiennego			
całkowita (przy grubości 20 cm)	istniejąca w g pomiarów w 1930 r.	potrzebnego dla dopełnienia grubości nawierzchni do 20 cm		użytego w okresie 4 lat od 1927—1930 r.	
		Ogółem	średnio na 1 km	Ogółem	średnio na 1 km rocz.
m ³	m ³	m ³		m ³	
58.940	27.660	31.280	565	12.396	56.0
8.530	4.520	4.010	423	1.254	33.1
94.420	44.930	49.490	489	20.463	50.3
76.440	39.080	37.360	450	28.792	86.7
212.250	118.860	93.390	445	63.262	75.3
42.680	29.860	12.820	275	6.168	33.0
69.130	54.400	14.730	182	17.603	54.3
72.520	33.760	38.760	502	9.392	30.4
66.720	31.120	35.600	530	19.995	74.4
1.550	780	770	700	98	22.0
67.290	20.080	47.210	683	21.064	76.2
11.640	5.120	6.520	504	984	19.0
34.870	25.460	9.410	243	14.465	93.3
14.920	8.730	6.190	373	1.323	20.0
831.900	444.360	387.540	446	217.259	62.4
7.720	3.510	4.210	453	2.711	72.9
839.620	447.870	391.750	446	219.970	62.6

woj. Kra

№ drogi	Nazwa traktu lub krańcowych punktów	Długość drogi	Powierzchnia nawierzchni
		km	m ²
10/1	Jarosław — Dębica	24,709 1,400	160.610
11	Trakt Dukielski	104,316 4,713	517.070
11/1	Pilzno — Tarnów	23,140 0,190	138.840
11/2	Jasło — Grybów	49,859 1,261	287.920
12	Trakt Tarnowski	142,623 3,996	653.530
12/1	Tarnów — Kraków	82,470 2,185	475.190
12/2	Grybów — Skomielna Biała .	90,238 1,795	477.450
13	Trakt Krakowski	137,680 10,810	669.720
13/5	Kraków — Modrzejów	62,190 0,900	313.570
13/12	Kraków — Babice	60,185 1,215	308.850
13/13	Oświęcim — Biała	30,021 1,169	157.020
13/18	Głogoczów — Cieszyn	68,131 1,416	399.940
13/19	Skomielna Biała — Biała . . .	82,452 1,123	502.530
13/20	Zabłocie — Zwardoń	28,745 0,255	189.720
		986,759	5.251.960
	bruki	32,378	
	dojazdy kolejowe	24,758	88.570
		1.011,517	5.340.530
	bruki	32,378	

kowskie.

Objętość warstwy nawierzchni		Ilość materiału kamiennego			
całkowita (przy grubości 20 cm)	istniejąca w g pomiarów w 1930 r.	potrzebnego dla dopełnienia grubości nawierzchni do 20 cm		użytego w okresie 4 lat od 1927—1930 r.	
		Ogółem	średnio na 1 km	Ogółem	średnio na 1 km rocz.
m ³	m ³	m ³		m ³	
32.120	19.910	12.210	494	5.187	52,5
103.410	70.640	32.770	314	21.114	50,6
27.770	22.340	5.430	235	5.196	56,1
57.580	40.210	17.370	348	9.748	48,9
130.710	63.070	67.640	474	30.752	53,9
95.040	67.860	27 180	330	16.828	51,0
95 490	33.680	61.810	685	15.936	44,1
133 950	75.680	58.270	423	36.088	65,5
62.710	47.900	14.810	238	24.958	100,3
61.770	38.690	23.080	383	10.322	42,9
31.400	15.390	16.010	533	3.296	27,4
79.990	44.810	35.180	516	12.733	46,7
100.510	41.020	59 490	722	15.387	46,7
37.940	14.610	23.330	812	4.645	40,4
1.050.390	595.810	454.580	461	212.190	53,8
17.720	8.370	9.350	378	2.775	28,0
1.068.110	604.180	463.930	459	214.965	53,1

woj. Lu

№ drogi	Nazwa traktu lub krańcowych punktów	Długość drogi	Powierzchnia nawierzchni
		km	m ²
3/1	Zambrów — Siedlce . . .	59,767 4,682	247.660
3/3	Sokołów — Wysokie Lit. .	19,062 8,478	81.970
4	Trakt Brzeski	128,576 6,181	651.550
4/1	Moszczanka — Kock . . .	33,082 1,018	157.470
4/2	Siedlce — Lublin	93,500 9,065	416.290
4/3	Radzyń — Leplówka . . .	70,726 0,722	335.470
4/4	Gerszony — Chełm	48,594 2,469	220.990
6	Trakt Chełmski	43,110 4,140	216.630
6/1	Chełm — Krasnystaw . . .	26,026 2,074	104.110
6/2	Chełm — Hrubieszów . . .	29,685 23,073	148.430
7	Trakt Wołyński	7,054 24,168	31.740
9	„ Lwowski	181,321 61,328	921.210
9/1	Moszczanka — Dęblin . . .	10,448 1,125	62.690
9/2	Kurów — Radom	13,987 3,621	83.920
9/3	Lublin — Ożarów	69,345 6,155	303.090
9/4	Kraśnik — Szczepieszyn .	31,508 7,192	116.480
9/5	Zamość — Tarnogóra . . .	26,545 26,455	111.850
		892,336	4.211.550
	bruki	188,946	
	dojazdy kolejowe	12,660 0,125	54.430
		904,996	4.265.980
	bruki	187,071	

belskie.

Objętość warstwy nawierzchni		Ilość materiału kamiennego			
		potrzebnego dla dopełnienia grubości nawierzchni do 20 cm		użytego w okresie 4 lat od 1927—1930 r.	
całkowita (przy grubości 20 cm)	istniejąca w/g pomiarów w 1930 r.	Ogółem	średnio na 1 km	Ogółem	średnio na 1 km rocz.
m ³	m ³	m ³		m ³	
49.530	24.420	25.110	420	12.095	50,6
16.390	16.390	—	—	7.600	99,7
130.310	91.590	38.720	301	22.700	44,1
31.490	21.510	9.980	302	2.482	18,8
83.260	48.900	34.360	367	24.141	64,5
67.090	44.320	22.770	322	2.490	8,8
44.200	27.540	16.660	343	7.945	40,9
43.330	24.060	19.270	447	6.816	39,5
20.820	11.450	9.370	360	4.412	42,4
29.690	18.680	11.010	371	4.695	39,5
6.350	3.590	2.760	391	115	4,1
184.240	125.630	58.610	323	54.778	75,5
12.540	8.780	3.760	360	558	13,4
16.780	13.170	3.610	258	2.078	37,1
60.620	31.590	29.030	419	21.299	76,8
23.300	7.800	15.500	492	8.572	68,0
22.370	14.340	8.030	303	2.923	27,5
842.310	533.760	308.550	346	185.699	52,0
10.890	6.650	4.240	335	620	12,2
853.200	540.410	312.790	346	186.319	51,5

woj.

№ drogi	Nazwa traktu lub krańcowych punktów	Długość drogi	Powierzchnia nawierzchni
		km	m ²
7/1	Włodzimierz Woł.—Sokal .	3,180	9,540
8	Trakt Podolski	46,695	186,780
8/1	Krystynopol — Lubycza .	20,190	84,780
8/2	Krystynopol — Żółkiew . .	41,512	218,960
8/3	Radziechów — Zboiska .	29,786	157,350
9	Trakt Lwowski	103,584	627,350
9/5	Zamość — Tarnogóra . .	2,858	11,430
9/6	Bełżec — Jarosław	73,669	385,010
9/7	Lwów — Skołoszów	90,866	524,270
9/8	Lwów — Strzelbice	87,015	448,440
9/9	Drohobycz — Sambor . . .	31,728	161,740
9/10	Drohobycz — Piaseczna .	17,500	78,750
9/11	Stryj — Drohobycz	17,963	98,800
9/12	Lwów — Klimiec — — gr. Państwa	29,729	139,730
10	Trakt Sandomierski	215,451	1,155,840
10/1	Jarosław — Dębica	65,893	393,580
10/2	Chyrów — Miejsce Piastowe	101,439	606,730
10/3	Lisko — Rostoki Górne . .	47,048	239,940
11	Trakt Dukielski	30,335	151,680
		48,854	317,550
		0,186	
		1105,295	5,998,250
	bruki	19,785	
	dojazdy kolejowe	27,270	126,020
		1132,565	6,124,270
	bruki	19,785	

Lwowskie.

Objętość warstwy nawierzchni		Ilość materiału kamiennego			
		potrzebnego dla dopełnienia grubości nawierzchni do 20 cm		użytego w okresie 4 lat od 1927—1930 r.	
całkowita (przy grubości 20 cm)	istniejąca w/g pomiarów w 1930 r.	Ogółem	średnio na 1'km	Ogółem	średnio na 1 km rocz.
m ³	m ³	m ³		m ³	
1.910	840	1 070	336	298	23,4
37.350	16.750	20.600	441	4 430	23,7
16.950	8.450	8.500	421	2.286	28,3
43.790	25.430	18.360	442	6.186	37,2
31.470	7.030	24.440	821	3.430	28,8
125.470	47.110	78.360	756	16.702	40,3
2.290	1.020	1.270	444	1.270	111,1
77.000	27.720	49.280	669	9.053	30,7
104.850	63.950	40.900	450	12.381	34,1
89.690	51.570	38 120	438	21.619	62,1
32.350	25.500	6.850	216	5.372	42,3
15.750	10.320	5.430	310	2.795	39,9
19.760	19.760	nadmiar		2.302	32,0
27.950	13.420	14.530	489	6.874	57,8
231.170	130.860	100.310	466	50.622	58,7
78.710	26.960	51.750	785	11.517	43,7
121 350	93.000	28.350	279	29 411	72,5
47.990	25.190	22,800	485	9.108	48,4
30.340	12.440	17 900	590	2.554	21,0
63.510	55.000	8.510	174	12.492	63,9
1.199.650	662.320	537.330	486	210.702	47,7
25.200	13.580	11.620	426	6.302	57,8
1.224.850	675.900	548.950	485	217.004	47,9

woj.

№ drogi	Nazwa traktu lub krajowych punktów	Długość drogi	Powierzchnia nawierzchni
		km	m ²
13/2	Kielce — Piotrków	14,691 8,204	58.760
13/3	Białogon — Wyczerpy dol. .	16,377	65.510
14	Trakt Częstochowski	102,453 8,869	429.560
14/1	Piotrków — Łódź	35,261 4,988	166.210
14/2	Częstochowa — Wieluń . . .	26,702 0,230	120.160
15	Trakt Wieluński	114,256 8,666	495.030
15/1	Wieluń — Sieradz	44,805 0,605	187.770
16	Trakt Kaliski	120,206 42,525	630.800
16/1	Zgierz — Krośniewice	31,679 13,766	139.140
16/2	Kalisz — Kościelec	59,338 0,868	306.230
17	Trakt Poznański	75,224 8,090	376.130
17/4	Koło — Sierpc	28,163 1,037	112.650
		669,155 92,858	3.087,950
	bruki		

Łódzkie.

Objętość warstwy nawierzchni		Ilość materiału kamiennego			
całkowita (przy grubości 20 cm)	istniejąca w g pomiarów w 1930 r.	potrzebnego dla dopełnienia grubości nawierzchni do 20 cm		użytego w okresie 4 lat od 1927—1930 r.	
		Ogółem	średnio na 1 km	Ogółem	średnio na 1 km rocz.
m ³	m ³	m ³		m ³	
11.750	9.280	2.470	168	6.387	108,7
13.100	8.380	4.720	288	1.903	29,0
85.910	46.610	39.300	384	31.903	77,8
33.240	25.930	7.310	207	23.091	163,7
24.030	8.410	15.620	585	10.762	99,9
99.010	57.100	41.910	367	27.898	61,0
37.550	32.720	4.830	108	22.817	127,3
126.160	104.620	21.540	179	85.619	178,1
27.830	15.770	12.060	381	20.357	160,7
61.250	41.000	20.250	341	15.783	66,5
75.230	57.510	17.720	236	22.784	75,7
22.530	11.940	10.590	376	8.133	72,2
617.590	419.270	198 320	296	277.437	103,7

woj. Nowo

№ drogi	Nazwa traktu lub krańcowych punktów	Długość drogi	Powierzchnia nawierzchni
		km	m ²
2/12	Juryzdyka — Orany	14,636	65,860
3	Trakt Wileński im. Marsz. Piłsudskiego	91,840 5,396	386,120
3/10	Raduń — Zaniuny	16,436 4,490	55,880
3/11	Grodno — Lida	69,508 1,880	336,690
3/12	Planty — Wolkowysk	4,205 1,709	18,080
3/14	Gorbacze — Słonim	30,322 0,070	136,450
3/15	Prużana — Słonim	28,507 0,910	128,280
3/16	Wilno — Lubiszczyce	67,649 15,161	301,550
3/18	Zdzieciół— Nowogródek . . .	34,112 1,388	153,500
3/19	Słonim — Nieśwież	51,876 5,240	233,710
3/20	Zaniuny — Nieśwież	19,159 2,263	91,140
3/31	Werblinówka—Miłowidy . . .	4,820 0,410	21,690
4	Trakt Brzeski	101,504 0,210	513,690
	bruki dojazd	534,574 39,187 3,180 0,500	2,442,640 15,580
	bruki	537,754 39,687	2,458,220

gródzkie.

Objętość warstwy nawierzchni		Ilość materiału kamiennego			
całkowita (przy grubości 20 cm)	istniejąca w g pomiarów w 1930 r.	potrzebnego dla dopełnienia grubości nawierzchni do 20 cm		użytego w okresie 4 lat od 1927—1930 r.	
		Ogółem	średnio na 1 km	Ogółem	średnio na 1 km rocz.
m ³	m ³	m ³		m ³	
13.170	6.780	6.390	437	{ 55 55	1,9
77.220	36.840	40.380	440	{ 2.980 2.980	16,2
11.180	3.520	7.660	466	700	10,6
67.340	43.130	24.210	348	3.041	10,9
3.620	2.100	1.520	361	{ 170 510	40,4
27.290	14.870	12.420	410	4.096	33,8
25.650	11.410	14.240	500	5.049	44,3
60.310	29.730	30.580	452	2.760	10,2
30.700	19.800	10.900	320	10.970	80,4
46.740	24.280	22.460	433	6.858	33,0
18.230	12.760	5.470	286	7.779	101,5
4.340	2.580	1.760	365	37	1,9
102.740	62.170	40.570	400	6.356	15,7
488.530	269 970	218.560	409	54.396	25,4
3.110	1.970	1.140	358	60	4,7
491.640	271.940	219.700	409	54.456	25,3

woj. Po

№ drogi	Nazwa traktu lub krańcowych punktów	Długość drogi	Powierzchnia nawierzchni
		km	m ²
3/3	Sokołów—Wysokie Lit.	16 652 1,144	83.260
3/4	Białystok—Brześć n/B.	9,649 5,608	48,250
3/6	Bielsk — Prużana	25,333	121.600
3/7	Wysokie Lit.—Prużana	82,717 0,951	382.820
3/8	Grodno — Moczulniki	27,532 2,875	127.900
3/15	Prużana — Słonim	53.663	235,250
4	Trakt Brzeski	142,689 6,828	686,030
4/3	Radzyń — Lepłówka	3,856 0,099	21.210
4/4	Gerszony — Chełm	56,242 2,595	253.090
4/5	Dubieczno — Włodawa	34,239 3,484	171.200
4/7	Brześć — Kowel	53,486	320.920
4/8	Kobryń — Dubieczno	40,150	183.750
5	Trakt Piński	16,379 7,854	71.490
5/3	Dubieniec — Sarny	3,000	—
4- ¹ / ₄	Łącznikowa	6,613 0,387	29.760
	bruki	569,200 34,175	2.736.530

Tablica 32.

leskie.

Objętość warstwy nawierzchni		Ilość materiału kamiennego			
		potrzebnego dla dopełnienia grubości nawierzchni do 20 cm		użytego w okresie 4 lat od 1927—1930 r.	
całkowita (przy grubości 20 cm)	istniejąca w/g pomiarów w 1930 r	Ogółem	średnio na 1 km	Ogółem	średnio na 1 km rocz.
m ³	m ³	m ³		m ³	
16.650	13.070	3.580	215	6.660	100,0
9.650	7.640	2.010	208	3.925	101,7
24.320	17.020	7.300	288	3.810	37,6
76.560	53.780	22.780	275	10.161	30,7
25.580	13.820	11.760	427	3.633	33,0
47.050	31.490	15.560	290	6.680	31,1
137.210	107.970	29.240	205	34.962	61,3
4.240	3.460	780	202	224	14,5
50.620	40.260	10.360	184	4.743	21,1
34.240	20.720	13.520	395	4.350	31,8
64.190	39.660	24.530	459	1.028	4,8
36.750	28.430	8.320	207	2.126	13,2
14.300	8.550	5.750	351	3.668	56,0
—	—	—	—	—	—
5.950	4.370	1.580	239	50	1,9
547.310	390.240	157.070	276	86.020	37,8

woj. Po

№ drogi	Nazwa traktu lub krańcowych punktów	Długość drogi	Powierzchnia nawierzchni
		km	m ²
1	Trakt Gdański	118,187	541.950
1	" "	27,017	
1/4	Mława — N. Miasto	29,814	135.160
		7,726	
1/5	Golub — N. Miasto — gr. Państwa	54,850	240.190
		10,056	
18	Trakt Toruński	75,672	283.660
		8,288	
18/1	Grudziądz — Stolno	32,790	128.100
		6,954	
18/2	Toruń — Chełmno — Prze- chowo	24,741	119.210
		1,584	
18/3	Bydgoszcz — Przechowo . .	35,209	153.700
		18,969	
18/4	Nakło — Chojnice	20,022	106.120
18/5	Grupa — Świecie — Choj- nice	42,050	175.500
		5,040	
18/6	Grupa — Świecie — Choj- nice	84,407	366.810
		5,498	
18/6	Czarlin — Chojnice — gr. Pań- stwa	90,163	421.470
		5,461	
18/7	Tczew — Kościerzyna	52,450	254.420
		8,006	
18/8	Chojnice — Gdynia	110,601	479.910
		6,675	
18/9	Połczyno — Żarnowiec	25,011	102.550
		1,958	
18/10	Reda — Wejherowo — gr. Pań- stwa	23,389	116.950
		1,550	
		819,356	3.625.700
	bruکی	114,127	
	dojazdy kolejowe	14,176	59.890
		1,177	
		833,532	3.685.590
	bruکی	115,804	

morskie.

Objętość warstwy nawierzchni		Ilość materiału kamiennego			
całkowita (przy grubości 20 cm	istniejąca w/g pomiarów w 1930 r.	potrzebnego dla dopełnienia grubości nawierzchni do 20 cm		użytego w okresie 4 lat od 1927—1930 r.	
		Ogółem	średnio na 1 km	Ogółem	średnio na 1 km rocz.
m ³	m ³	m ³		m ³	
108.390	60.430	47.960	406	37.198	78,7
27.030	13.780	13.250	444	6.597	55,3
48.040	24.010	24.030	438	10.623	48,4
56.730	23.390	33.340	441	16.697	55,2
25.620	13.500	12.120	370	8.601	65,6
23.850	12.320	11.530	466	8.820	89,1
30.740	18.450	12.290	349	7.353	52,2
21.220	7.320	13.900	694	4.390	54,8
35.100	14.930	20.170	480	4.085	24,3
73.360	28.800	44.560	528	20.865	61,8
84.290	68.030	16.260	180	18.685	51,8
50.890	24.020	26.870	512	10.049	47,9
95.980	39.650	56.330	509	22.856	51,7
20.510	8.610	11.900	436	1.262	12,6
23.390	16.080	7.310	313	7.844	83,8
725.140	373.320	351.820	429	185.925	56,7
11.980	4.920	7.060	498	1.609	28,4
737.120	378.240	358.880	431	187.534	56,2

woj. Po

№ drogi	Nazwa traktu lub krańcowych punktów	Długość	Powierzchnia
		drogi	nawierzchni
		km	m ²
14/4	Siemianice — Kępno . . .	16,564 3,168	66.260
15	Trakt Wieluński	23,403 3,924	100.950
15/2	Kępno — Ostrów	41,248 4,429	179.340
15/3	Rawicz — gr. Państwa . .	2,761 0,900	13.110
16	Trakt Kaliski	75,821 18,546	337.900
16/3	Ostrów — Poznań	108,326 12,474	488.140
16/4	Rawicz — Poznań	88,433 17,548	415.970
16/5	Kościan — Pniewy	59,661 9,400	261.890
17	Trakt Poznański	127,151 17,853	589.150
17/6	Kostrzyń — Toruń	110,886 12,661	504.460
17/7	Inowrocław — Bydgoszcz .	38,034 8,411	171.150
17/8	Poznań — Nakło	98,771 13,222	441.590
17/9	Pniewy — Ujście	71,900 9,506	302.510
18	Trakt Toruński	116,765 15,454	564.180
18/3	Bydgoszcz — Przechowo . .	18,542 3,524	92.710
18/4	Nakło — Chojnice	24,337 2,033	97.350
		1022,603 148,051	4.626 660
	bruki		

Tablica 34.

znańskie.

Objętość warstwy nawierzchni		Ilość materiału kamiennego			
całkowita (przy grubości 20 cm)	istniejąca w g pomiarów w 1930 r.	potrzebnego dla dopełnienia grubości nawierzchni do 20 cm		użytego w okresie 4 lat od 1927—1930 r.	
		Ogółem	średnio na 1 km	Ogółem	średnio na 1 km rocz.
m ³	m ³	m ³		m ³	
13.250	6.030	7.220	436	1.915	28,9
20.190	10.080	10.110	432	5.400	57,7
35.870	21.540	14.330	347	13.471	81,6
2.620	1.150	1 470	532	297	26,9
67.580	41.680	25.900	342	21.900	72,2
97.630	53.380	44.250	408	28.561	65,9
83.190	34.220	48.970	554	21.131	59,7
52.380	18.980	33.400	560	9.316	39,0
117.830	62.120	55.710	438	36.401	71,6
100.890	51.740	49.150	443	33.959	76,6
34.230	14.650	19.580	515	9.260	60,9
88.320	46.510	41 810	423	27.336	69,2
60.500	31.930	28.570	397	8.683	30,2
112 840	42.170	70.670	605	23.410	50,1
18.540	8.250	10.290	555	5.457	73,6
19.470	6.130	13 340	548	3.893	40,0
925.330	450.560	474.770	464	250.390	61,2

woj. Stani

№ drogi	Nazwa traktu lub krańcowych punktów	Długość drogi	Powierzchnia nawierzchni
		km	m ²
8/7	Czortków—Stanisławów . . .	36.320	249.440
8/8	Torskie — Delatyn	90.994	563.070
8/9	Kołomyja — Śniatyń.	45.145	320.500
9	Trakt Lwowski.	173.392	999.090
9/10	Drohobycz — Piaseczna . . .	8.034	36.960
9/11	Stryj — Drohobycz	11.057	78.500
9/12	Lwów—Klimiec—gr. Państwa	119.142	722.020
9/13	Piaseczna — Stryj	95.080	622.520
9/14	Dolina — Wyszków	46.164	235.440
10	Trakt Sandomierski	46.026	234.730
		671,354	4.062.270
	dojazdy kolejowe	6.240	26.820
		677,594	4.089.090

sławowskie.

Objętość warstwy nawierzchni		Ilość materiału kamiennego			
całkowita (przy grubości 20 cm)	istniejąca w/g pomiarów w 1930 r.	potrzebnego dla dopełnienia grubości nawierzchni do 20 cm		użytego w okresie 4 lat od 1927—1930 r.	
		Ogółem	średnio na 1 km	Ogółem	średnio na 1 km rocz.
m ³	m ³	m ³		m ³	
49.890	26.230	23.660	651	5.049	34,8
112.610	58.750	53.860	592	18.135	49,8
64.100	31.140	32.960	730	14.264	79,0
199.820	112.720	87.100	502	38.591	55,6
7.390	2.550	4.840	602	1.704	53,0
15.700	7.140	8.560	774	3.365	76,1
144.400	74.880	69.520	584	20.955	44,0
124.500	72.730	51.770	544	15.509	40,8
47.090	16.010	31.080	673	5.020	27,2
46.950	20.140	26.810	582	4.784	26,0
812.450	422.290	390.160	581	127.376	47,4
5.370	1.600	3.770	604	1.037	41,5
817.820	423.890	393.930	581	128.413	47,4

woj. Tarno

№ drogi	Nazwa traktu lub krańcowych punktów	Długość drogi	Powierzchnia nawierzchni
		km	m ²
7/2	Łuck — Radziechów . . .	13.606	65.310
7/3	Dubno — Brody	5.575	39.030
7/5	Łuck — Tarnopol	26.740	115.440
7/8	Tarnopol — Podwołoczyska	42.103 1,182	223.400
7/9	Kopyczyńce — Husiatyn .	24.000	144.000
7/10	Zaleszczyki—Okopy św. Trójcy	79.132	401.630
8	Trakt Podolski	225.050 1,905	1.160.250
8/3	Radziechów — Zboiska .	35.476	198.460
8/4	Brody — Złoczów	37.788	224.850
8/5	Tarnopol — Dworzyska . .	94.603	570.680
8/6	Strusów — Buczacz . . .	42.865	234.190
8/7	Czortków—Stanisławów . .	63.500	350.250
8/8	Torskie — Delatyn	11.900	64.260
9	Trakt Lwowski	38.399	234.230
		740.737	4.025.980
	bruکی	3,037	
	dojazdy kolejowe	23,477	102.250
		1,570	
		764.214	4.128.230
	bruکی	4,607	

polskie.

Objętość warstwy nawierzchni		Ilość materiału kamiennego			
		potrzebnego dla dopełnienia grubości nawierzchni do 20 cm		użytego w okresie 4 lat od 1927—1930 r.	
całkowita (przy grubości 20 cm)	istniejąca w/g pomiarów w 1930 r.	Ogółem	średnio na 1 km	Ogółem	średnio na 1 km rocz.
m ²	m ³	m ³		m ³	
13.060	4.240	8.820	648	3.595	66,1
7.800	2.340	5.460	980	770	34,5
23.090	12.550	10.540	394	3.677	34,4
41.680	16.200	28.480	676	6.896	40,9
28.800	13.540	15.260	636	3.182	33,1
80.330	25.880	54.450	688	5.951	18,8
232.050	75.580	156.470	695	66.354	73,7
39.690	11.850	27.840	785	3.600	25,4
44.970	10.010	34.960	925	7.738	51,2
114.140	38.870	75.270	796	16.952	44,8
46.840	14.330	32.510	758	3.070	17,9
70.050	15.580	54.470	858	11.578	45,6
12.850	4.500	8.350	702	1.230	25,8
46.850	11.320	35.530	925	6.702	43,6
805.200	256.790	548.410	740	141.295	47,7
20.450	8.990	11.460	488	5.582	59,4
825.650	265.780	559.870	733	146.877	48,0

woj. War

№ drogi	Nazwa traktu lub krańcowych punktów	Długość	Powierzchnia
		drogi	nawierzchni
		km	m ²
1	Trakt Gdański	162,915 18,273	732.270
1/1	Płońsk — Przasnysz	56,736 3,075	239.180
1/2	Przasnysz — Mława	35,817 1,150	160.120
1/3	Sierpc — Chorzele	85,072 3,492	369,450
1/4	Mława — N. Miasto	5,623 1,655	24.180
1/8	Szelków — Chorzele	66,045 1,730	270.390
2	Trakt Kowieński	91,459 7,577	491.830
3	„ Wileński im. Marsz. Piłsudskiego	43,874 6,059	230,470
4	„ Brzeski	48,127 3,785	248,650
9	„ Lwowski	30,803 0,053	154.020
13	„ Krakowski	47,073 15,659	253,770
14	„ Częstochowski	77,131 14,707	343.760
16	„ Kaliski	17,020 0,993	85.100
16/1	Zgierz — Krośniewice	5,218 0,854	26.090
17	Trakt Poznański	129,819 16,255	656.320
17/1	Sochaczew — Płońsk	46,697 6,173	190,220
17/2	Kutno — Sierpc	83,628 6,373	372.600
17/3	Krośniewice — Włocławek . .	45,171 1,463	208.330
17/4	Koło — Sierpc	87,073 7,970	365.510
17/5	Włocławek — Chorągiewka . .	45,713 1,754	199.320
		1211,014 118,530	5.621.580
bruki			

szawskie.

Objętość warstwy nawierzchni		Ilość materiału kamiennego			
całkowita (przy grubości 20 cm)	istniejąca w/g pomiarów w 1930 r.	potrzebnego dla dopełnienia grubości nawierzchni do 20 cm		użytego w okresie 4 lat od 1927—1930 r.	
		Ogółem	średnio na 1 km	Ogółem	średnio na 1 km rocz.
m ³	m ³	m ³		m ³	
146.450	75.370	71.080	436	35 694	54,8
47.840	19.990	27.850	491	9.312	41,0
32.030	16.850	15.180	424	7.370	51,4
73.890	29.810	44.080	518	8.132	23,9
4.840	1.960	2.880	512	2.012	89,5
54.080	20.620	33.460	507	12.779	48,4
98.370	70.860	27.510	301	30.998	84,7
46.090	28.620	17.470	398	15.136	86,2
49.730	28.850	20.880	434	15.786	82,0
30.800	22.250	8.550	278	12.587	102,1
50.750	30.140	20.610	438	35.953	191,0
68.750	42.520	26.230	340	26.303	85,3
17.020	14.300	2.720	160	5.220	76,7
5.220	2.040	3.180	609	960	46,0
131.260	68.020	63.240	487	42.635	82,1
38.050	13.590	24.460	524	6.474	34,7
74.520	39.800	34.720	415	20.745	62,0
41.670	27.500	14.170	314	7.210	39,9
73.100	22.860	50.240	577	14.957	42,9
39.860	26.050	13.810	302	4.873	26,6
1.124.320	602.000	522.320	431	315.136	65,1

woj. Wi

№ drogi	Nazwa traktu lub krańcowych punktów	Długość drogi	Powierzchnia nawierzchni
		km	m ²
2/4	Ponary — Puzanowo— gr. Pań- stwa	7,500	—
2/5	Wilno — Mejszagola—gr. Pań- stwa	28,221 5,930	131.100
2/6	Wilno — Podbrzezie—gr. Pań- stwa	7,759 2,619	39 570
2/7	Wilno—Gretuny—gr. Państwa.	17,057 36,775	85.290
2/8	Kobylnik — Twerecz . . .	11,864 2,396	55.270
2/10	Łużki—Brasław —gr. Państwa.	2,180	—
3	Trakt Wileński — im. Marsz. Piłsudskiego	45,107 35,665	206.570
3/16	Wilno — Lubiszczyce . . .	12,521 4,463	58.850
3/23	Mołodeczno — Siniawka . .	1,800	—
3/25	Wilno — Radoszkowicze — gr. Państwa	38,408 31,772	181.100
3/28	Głębokie — Mołodeczno . . .	4,812 12,200	26.470
		165,749	784.220
	bruki	143,305	
	dojazd kol.	6,870 0,330	34.350
		172,619	818.570
	bruki	143,635	

leńskie.

Objętość warstwy nawierzchni		Ilość materiału kamiennego			
całkowita (przy grubości 20 cm)	istniejąca w/g pomiarów w 1930 r.	potrzebnego dla dopełnienia grubości nawierzchni do 20 cm		użytego w okresie 4 lat od 1927—1930 r.	
		Ogółem	średnio na 1 km	Ogółem	średnio na 1 km rocz.
m ³	m ³	m ³		m ³	
—	—	—	—	—	—
26.220	15.460	10.760	381	9.818	87.0
7.920	4.430	3.490	450	3.176	102.3
17.060	4.540	12.520	734	3.057	44,8
11.050	4.430	6.620	558	44	0.9
—	—	—	—	—	—
41.310	15.070	26.240	582	4.408	24.4
11.770	3.710	8.060	644	391	7,8
—	—	—	—	—	—
36.220	9.150	27.070	705	7.448	48.5
5.290	2.940	2.350	488	583	30.3
156.840	59.730	97.110	586	28.925	43.6
6.870	2.890	3.980	579	2.706	98.5
163.710	62.620	101.090	586	31.631	45,8

woj. Wo

№ drogi	Nazwa traktu lub krańcowych punktów	Długość drogi	Powierzchnia nawierzchni
		km	m ²
4/5	Dubieczno — Włodawa . . .	17,223 1,782	77 500
4/6	Piszcz — Luboml . . .	46,785	210 530
4/7	Brześć n/B — Kowel . . .	66,714 8,090	344,240
6	Trakt Chełmski	29,942 12,608	144 340
6/3	Luboml — Włodzimierz . . .	1,520 4,385	6.840
6/4	Hołoby — Łuck.	44,006 0,200	219,100
6/5	Kołki — Łuck	9,000	—
7	Trakt Wołyński	143,143 26,265	742,140
7/1	Włodzimierz — Sokal . . .	gruntowa	—
7/2	Łuck — Radziechów . . .	11,920	—
7/3	Dubno — Brody	50 357 7,488	226,610
7/4	Krzemieniec — Podkamień	7,110 16,180	32,000
7/5	Łuck — Tarnopol	100,400 17,600	423 810
7/6	Równe — Dubno	38,963	175,330
7/7	(Krzemieniec)—Grabówka— —Bryków—gr. Państwa	9,900 9,150	45,970
		556,063	2.648.410
	bruki	124,618	

łyńskie.

Objętość warstwy nawierzchni		Ilość materiału kamiennego			
całkowita (przy grubości 20 cm)	istniejąca w/g pomiarów w 1930 r.	potrzebnego dla dopełnienia grubości nawierzchni do 20 cm		użytego w okresie 4 lat od 1927—1930 r.	
		Ogółem	średnio na 1 km	Ogółem	średnio na 1 km rocz.
m ³	m ³	m ³		m ³	
15.500	13.100	2.400	139	893	13.0
42.110	31.790	10.320	221	710	3.8
68.850	50.550	18.300	274	5.032	18.9
28.870	21.180	7.690	257	9.192	76.7
1.370	1.090	280	184	130	21.4
43.820	34.300	9.520	216	9.676	55.0
—	—	—	—	—	—
148.430	93.880	54.550	381	19.189	33.5
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
45.320	28.200	17.120	340	1.045	51.9
6.400	2.270	4.130	581	4.717	165.9
84.760	58.690	26.070	277	12.059	32.0
35.060	16.600	18.460	474	2.091	13.4
9.190	2.570	6.620	669	173	4.4
529.680	354.220	175.460	319	64.907	29.5

Wyniki badań grubości nawierzchni na państwo

1 № porządkowy	2 Województwa	3 Długość dróg o twardej nawierzchni (bitych i brukowanych)	4 Powierzchnia nawierzchni	5 Objętość warstwy nawierzchni		7 Ilość materiału	
				6 Całkowita (przy grubości 20 cm)	Istniejąca w/g pomiarów 1930 r.	potrzebny dla dopełnienia grubości nawierzchni do 20 cm (warstwa uwalowana)	
						Ogółem	średnio na 1 km
				km	m ²	m ³	
1	Białostockie . . .	1237.926 76,421	6.028.510	1.205.700	766.270	439.430	355
2	Kieleckie . . .	869.755 39,915	4.159.500	831.900	444.360	387.540	446
3	Krakowskie . . .	986.759 32,378	5.251.960	1.050.390	595.810	454.580	461
4	Lubelskie . . .	892.336 186,946	4 211.550	842.310	533.760	308.550	346
5	Lwowskie . . .	1105 295 19,735	5.998.250	1.199.650	662.320	537.330	486
6	Łódzkie . . .	669.155 92,858	3.087.950	617.590	419.270	198.320	296
7	Nowogródzkie . .	534.574 39,187	2.442.640	488.530	269.970	218.560	409
8	Poleskie . . .	569.200 34,175	2.736.530	547.310	390.240	157.070	276
9	Pomorskie . . .	819.356 114,127	3.625.700	725.140	373.320	351.820	429
10	Poznańskie . . .	1022.603 148,051	4.626.660	925.330	450.560	474.770	464
11	Śląskie	—	—	—	—	—	—
12	Stanisławowskie .	671,354	4.062.270	812.450	422.290	390.160	581
13	Tarnopolskie . .	740,737 3,037	4.025.980	805.200	256.790	548.410	740
14	Warszawskie . .	1211,014 118,590	5.621.580	1.124.320	602.000	522.320	431
15	Wileńskie . . .	165,749 143,805	784.220	156.840	59.730	97.110	586
16	Wołyńskie . . .	556,063 124,618	2.648.410	529.680	354.220	175.460	319
	Ogółem	12051.876	59.311.710	11.862.340	6.600.910	5.261.430	437
	{ nawierzchni bitej						
	{ nawierzchni bruk.	1178,283					
	Razem .	13225,159					

wych drogach bitych (bez dojazdów kolejowych)

9		10	11	12	13	14	15	16	17
kamiennego		Średnie jednostki			Dane porównawcze z r. 1926				
użytego w okresie 4 lat od 1927 do 1930 r. (tłucznia)		Szerokość nawierzchni	Grubość warstwy nawierzchni		Szerokość nawier- zchni w r. 1926 wy- nosita (średnio)	Warstwa nawierzchni bitej			
			istniejącej w/g pomiarów 1930 r.	uzupełniająca do 20 cm		w porówna- niu z r. 1930		w r. 1926 wyno- sifa (średnio)	
Ogółem	średnio na 1 km roczn.					zgrubiono	zużyto		
m ²		m	cm		m	cm		cm	
259.481	52,4	4,87	12,7	7,3	4,80	0	0	12,7	
217.259	62,4	4,78	10,7	9,3	4,70	—	5,3	16,0	
212.190	53,8	5,32	11,3	8,7	5,68	—	3,8	15,1	
185.699	52,0	4,72	12,7	7,3	4,90	0	0	12,6	
210.702	47,7	5,43	11,0	9,0	5,60	—	0,7	11,7	
277.437	103,7	4,61	13,6	6,4	4,80	0,8	—	12,8	
54.396	25,4	4,57	11,1	8,9	4,43	—	1,1	12,2	
86.020	37,8	4,81	14,3	5,7	4,83	1,5	—	12,8	
185.925	56,7	4,43	10,3	9,7	4,30	0,8	—	9,5	
250.390	61,2	4,52	9,7	10,3	4,47	0,4	—	9,3	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	
127.376	47,4	6,05	10,4	9,6	6,07	—	1,3	11,7	
141.295	47,7	5,44	6,4	13,6	5,33	—	0,5	6,9	
315.136	65,1	4,64	10,7	9,3	4,82	0	0	10,7	
28.925	43,6	4,73	7,6	12,4	4,67	—	1,7	9,3	
64.907	29,5	4,82	13,4	6,6	4,72	—	0,5	13,9	
2.617.138	54,3	4,92	11,12	8,88	4,85	—	0,23	11,35	

Zestawienie niniejsze nie obejmuje pomiarów dokonanych na dojazdach kolejowych (Tablica 41).

Wyniki badań grubości nawierzchni na dojazd

Nr, porządkowy	Województwo	Długość dróg o twardej na- wierzchni (bi- tych, brukowa- nych)	Powierzchnia nawierzchni
		km	m ²
1	Białostockie	4.640 3,053	22.600
2	Kieleckie	9.295 0,074	38.620
3	Krakowskie	24.758	88.570
4	Lubelskie	12.660 0,125	54.430
5	Lwowskie	27.270	126.020
6	Łódzkie	—	—
7	Nowogródzkie	3.180 0,500	15.580
8	Poleskie	—	—
9	Pomorskie	14.176 1,177	59.890
10	Poznańskie	—	—
11	Śląskie	—	—
12	Stanisławowskie	6.240	26.820
13	Tarnopolskie	23.477 1,570	102.250
14	Warszawskie	—	—
15	Wileńskie	6.870 0,330	34.350
16	Wołyńskie	—	—
Ogółem			
{ nawierzchni bitej		132.566	569.130
{ bruków		6,829	
		139.395	

dach kolejowych państwowych dróg bitych

Objętość warstwy nawierzchni		Ilość materiału kamiennego			
całkowita przy grubości 20 cm)	istniejąca w/g pomiarów 1930 r.	potrzebnego dla dopełnienia grubości nawierzchni do 20 cm (warstwa uwałowana)		użytego w okresie 4 lat od 1927 do 1930 r. (tłucznia)	
		Ogółem	średnio na 1 km	Ogółem	średnio na 1 km rocznie
m ³		m ³		m ³	
4.520	2.930	1.590	343	987	53,2
7.720	3.510	4.210	453	2.711	72,9
17.720	8.370	9.350	378	2.775	28,0
10.890	6.650	4.240	335	620	12,2
25.200	13.580	11.620	426	6.302	57,8
—	—	—	—	—	—
3.110	1.970	1.140	358	60	4,7
—	—	—	—	—	—
11.980	4.920	7.060	498	1.609	28,4
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
5.370	1.600	3.770	604	1.037	41,5
20.450	8.990	11.460	488	5.582	59,4
—	—	—	—	—	—
6.870	2.890	3.980	579	2.706	98,5
—	—	—	—	—	—
113.830	55.410	58.420	441	24.389	46,0

Ogólne zestawienie wyników badań grubości

	Długość dróg o twardej nawierzchni (bitych i brukowanych)	Powierzchnia nawierzchni	Objętość warstwy nawierzchni	
			całkowita (przy grubości 20 cm)	istniejąca w/g pomiarów 1930 r.
	km	m ²	m ³	
Z tablicy 40				
{ nawierzchni bitych	12.051,876	59.311.710	11.862.340	6.600.910
. brukow.	1173,283			
Razem	13 225,159			
Z tablicy 41				
{ nawierzchni bitych	132,566	569,130	113 830	55,410
. brukow.	6,829			
Razem	139,395			
Dla całej Polski				
Ogółem { naw. bitych	12.184,442	59.880.840	11.976.170	6.656,320
. brukowanych	1180,112			
Razem	13.364,554			

Podstawowe dane statystyczne. Podstawowe ogólne zsumowania i wyprowadzone średnie wielkości dają następujące wyniki: Średnia grubość nawierzchni z tłucznia w r. 1930 wynosiła 11,10 cm; w porównaniu z wielkością analogiczną z r. 1926 — 11,35 cm ujawnia zmniejszenie się grubości warstwy (zużycie = 0,25 cm)¹⁾.

Opierając się na globalnych cyfrach, stwierdzamy, że warstwa tłucznia w okresie 4-ch lat utrzymania dróg *pogrubiona nie została*, czyli materiał kamienny, używany do konserwacji nawierzchni, służył do podtrzymania stanu z r. 1926 państwowych dróg bitych i cała ilość materiału, kładzionego w warstwę jezdni w przeciągu 4-ch lat podlegała zużyciu, mianowicie: średnio rocznie zużywano tłucznia 660,380 m³ czyli 54,2 m³ na 1 km.

U w a g a 1) Powtarzamy tu założenie, przyjęte w części I-szej, że we wszystkich obliczeniach i wynikach w związku z obciążeniem ruchem jezdni, jak również i jej zużycia, lub zniekształcenia stanu nawierzchni, wszelkie otrzymane dane: ilości i przeciętne wielkości odnoszą się w każdym wypadku do całej szerokości pasa jezdni bitej.

2) W obliczeniach powierzchni i objętości warstwy tłuczniowej brano pod uwagę szerokości jezdni odpowiednich odcinków drogowych; wyprowadzone następnie średnie wielkości są rezultatami wycień. opartych na ścisłych cyfrach (tablice 25 — 39).

Przeciętna szerokość jezdni tłuczniowej dla wszystkich dróg państwowych w Polsce wypada 4,92 m (w r. 1926—4,85 m). Do ogólnych obliczeń przyjmujemy w zaokrągleniu przeciętną szerokość jezdni bitej = 5,00 m.

Z wymienionych powyżej wykazów i tablic, zawierających dane o typach i stanie nawierzchni bitych i brukowanych, zestawiono ogólne statystyczne ilości, które obejmuje tablica 43.

Ogólna długość dróg państwowych, z twardą nawierzchnią objętych pomiarami włącznie z dojazdami kolejowymi stanowi— 13364.554 km.

W tem mieści się dróg brukowanych różnych typów włącznie z odcinkami, przechodzącymi przez miasta i osiedla — 1180,112 km.

¹⁾ „O ruchu na drogach bitych, grub. naw. i obliczeniu zużycia tłucznia w 1926 r. J. B. Ćwikiel W-wa 1928 r.

2) Dróg bitych państwowych (z nawierzchnią tłuczniową), objętych pomiarami ruchu i grubości nawierzchni było 12,184 km.

Jak wykazują poszczególne cyfry w tablicy 43 dróg z podłożem kamiennym jest 41,5%, a bez podłoża — 58,5%.

Poza tem w ogólnej ilości 12184 km poddanych badaniom mieszczą się odcinki z powierzchnią wznowioną i ulepszoną, smołowaną, asfaltowaną i t. p., które stanowią dotychczas (do 1930 r. włącznie) — 2% ogólnej długości dróg państwowych (240 km).

Tablica 44 zawiera wykaz poszczególnych typów i rodzajów ulepszonych i ciężkich nawierzchni, oraz ogólne długości ich, znajdujące się w różnych województwach.

Zobrazowanie stanu wej dróg państwowych, otrzymanego z pomiarów nawierzchni bitej. i skojarzenia go z charakterem i wielkością ruchu na tychże samych drogach, zastosowano wykresowe oznaczenie otrzymanych wyników na schematycznych mapach województw.

Wykresy warstwy naw. bitej na mapach wojewódzkich. Z wykresami ruchu połączono wykresy wyników pomiarów grubości nawierzchni na każdym kilometrze; otrzymana tym sposobem linja łamana oznacza jezdnię, uwidocznia zmienność warstwy tłuczni, uwydatnia stopień zużycia się szosy i pozwala porównywać zależność stanu nawierzchni od istniejącego na niej ruchu i t. p.

Wykres ten wyobraża podłużny przekrój warstwy kamiennej nawierzchni (profil drogi), który pokryto szarą barwą. Równoległa linja do kierunku drogi w odległości od podstawy 20 cm w podziałce, oznacza warstwę, do jakiej pożądanem jest doprowadzić grubość nawierzchni dróg bitych.

Powierzchnia zaś zamknięta między tą linią ciągłą i linią łamaną (wzdłuż drogi) — wyobraża warstwę uzupełniającą i pokryta jest kolorem różowym. Gruba czarna linja wzdłuż drogi oznacza istnienie podłoża kamiennego pod nawierzchnią tłuczniową. Odcinki brukowane: brukowcem, kostką, klinkierem i t. p. na przekroju są kreskowane.

Związek ruchu z zużyciem jezdni. Ścisłe i nierozzerwalnie łączą się z sobą; wielkość obciążenia ruchem dróg, wyrażone w tonnach z zużyciem, ścieralnością i zniekształceniem jezdni, na które ruch dany ma miejsce.

Wy

długości dróg państwowych bitych i brukowanych, na których
w 1930

Nr. porządkowy	Województwa	Ogólna długość dróg państw. bitych i brukowanych, na których dokonane były pomiary	Nawierz	
			Ogólna km	
			4 + 8	5 + 6
1	2	3	4	
1	Białostockie	1314.347	1237.926	
	dojazdy	7.693	4.640	
2	Kieleckie	909.670	869.755	
	dojazdy	9.369	9.295	
3	Krakowskie	1019.137	986.759	
	dojazdy	24.758	24.758	
4	Lubelskie	1079.282	892.336	
	dojazdy	12.785	12.660	
5	Lwowskie	1125.030	1105.295	
	dojazdy	27.270	27.270	
6	Łódzkie	762.013	669.155	
7	Nowogródzkie	573.761	534.574	
	dojazdy	3.680	3.180	
8	Poleskie	603.375	569.200	
9	Pomorskie	933.483	819.356	
	dojazdy	15.353	14.176	
10	Poznańskie	1170.654	1022.603	
11	Śląskie	—	—	
12	Stanisławowskie	671.354	671.354	
	dojazdy	6.240	6.240	
13	Tarnopolskie	743.774	740.737	
	dojazdy	25.047	23.477	
14	Warszawskie	1329.544	1211.014	
15	Wileńskie	309.054	165.749	
	dojazdy	7.200	6.870	
16	Wołyńskie	680.681	556.063	
		13225.159	12051.876	
	dojazdy	139.395	132.566	
	Razem	13364.554	12184.442	

kaz
przeprowadzone zostały pomiary ruchu i grubości nawierzchni
roku.

chni bitej		w tem		bruki km	
z	bez	nawierzchni			
podłożem	podłoża	ulepszonych			
km	km	km			
5	6	7	8		
251,228	986,698	—	76,421		
1,200	3,440	—	3,053		
194,102	675,653	60,577	39,915 ¹⁾		1) klinkier 0,797
3,360	5,935	—	0,074		
294,403	692,356	11,524	32,378		2) klinkier 106,354
9,485	15,273	—	—		
250,256	642,080	—	186,946 ²⁾		
—	12,660	—	0,125		
377,654	727,641	24,920	19,735		3) w tem dr. kost- ki 11,00 km.
—	27,270	—	—		
219,965	449,190	32,712	92,858		4) w tem bruków z klinkieru 107,15 km.
175,729	358,845	—	39,187		
—	3,180	—	0,500		
2,954	566,246	—	34,175		
682,753	136,603	4,546	114,127		
14,176	—	—	1,177		
1003,473	19,130	0,898	148,051		
—	—	—	—		
305,202	366,152	6,051	—		
0,582	5,658	—	—		
422,054	318,633	16,200	3,037		
2,700	20,777	—	1,570		
629,218	581,796	69,500	118,530 ³⁾		
107,828	57,921	—	143,305		
—	6,870	—	0,330		
100,619	455,444	12,899	124,618		
5017,438	7034,438	239,827	1173,283		
31,503	101,063	—	6,829		
5048,941	7135,501	239,827	1180,112 ⁴⁾		
41,5%	58,5%	1,96%			

Wykaz długości odcinków dróg państwowych

№ porządkowy	Województwo	Obejmuje	
		krzemia- nowane	smoło- wane
		km	km
1	Białostockie	—	—
2	Kieleckie	51.857	5.260
3	Krakowskie	6.470	2.554
4	Lubelskie	—	—
5	Lwowskie	10,000	9,900
6	Łódzkie	18,567	11,645
7	Nowogródzkie	—	—
8	Poleskie	—	—
9	Pomorskie	—	4,546
10	Poznańskie	—	0,418
11	Śląskie	—	—
12	Stanisławowskie	5,819	0,232
13	Tarnopolskie	15,090	1,110
14	Warszawskie	2,000 ²⁾	38,000 ¹⁾
15	Wileńskie	—	—
16	Wołyńskie	7,090	5,809
	Razem	116,893	79,474

¹⁾ nie włączając próbnego powierzchniowego smołowania 35,0 km.

²⁾ cementowane.

z ulepszoną nawierzchnią bitą w/g stanu w r. 1930.

typy nawierzchni z kol. 7. (nawierzchnie ulepszone) tabl. 43.

kitono- wane	penetro- lowane	asfalt	komdro- bit	termak	asfalta- beton	Razem z kol. 7
km	km	km	km	km	km	km
—	—	—	—	—	—	—
1,503	1,220	0,737	—	—	—	60,577
2,500	—	—	—	—	—	11,524
—	—	—	—	—	—	—
—	—	0,700	3,099	1,121	—	24,920
—	—	2,500	—	—	—	32,712
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	4,546
—	—	0,480	—	—	—	0,898
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	6,051
—	—	—	—	—	—	16,200
—	—	—	10,000	5,000	14,500	69,500
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	12,899
4,033	1,220	4,417	13,099	6,121	14,500	239,827

Ze statystycznych danych r. 1930 wynika, że dróg państwowych bitych mamy w Polsce \sim 12200 km t. j. dróg z warstwą tłuczniową typu zwykłego makadamu, nieulepszonych, ani niewzmocnionych nowoczesnymi sposobami. Te 12200 km pozostają nadal główną troską co do utrzymania, ulepszenia i zbadania roli, jaką dotychczas pełniły i jakie losy przejść muszą i powinny w najbliższej przyszłości pod wpływem istniejącego na nich ruchu mieszane go i jak je przystosować należy do ruchu w latach następnych.

Znaczenie materiału w jezdni bitej. W części I-szej przytoczono dane o różnorodności jednostek ruchu mieszane go i wzajemnym ich stosunku; ruch mieszany bywa różny, nawet na dwóch sąsiednich odcinkach. Warunki lokalne w każdym wypadku wymagają odrębne go rozwiązania zagadnienia drogowe go.

Z drugiej strony, na zużycie jezdni b. ważny mają wpływ materiały kamienne, używane do utrzymania dróg bitych.¹⁾

We wzorach „B” (tablica 24) wymienione są szczegółowo (w kol. 4-tej) gatunki, używanych kamieni na tłuczeń, niemal na każdym kilometrze.

Warunki gospodarczo-ekonomiczne w pierwszym rzędzie zmuszają powiatowe zarządy drogowe do stosowania na swoich terenach do budowy i utrzymania dróg takich materiałów kamiennych, jakie najłatwiej zdobyć mogą i jakie są najprzystępniejsze; również tkwi tu pewna doza tradycji, przystosowania się do warunków miejscowych, pewne doświadczenie i wyszkolenie stosowania danych gatunków kamieni i t. p. Wzrost ruchu na drogach w latach ubiegłych, zwłaszcza motorowe go, spowodował konieczność zwiększania na wielu odcinkach ilości roczne go zapotrzebowania materiału kamiennego lub poszukiwania lepszego gatunku tłucznia, bądź zmiany typu nawierzchni.

Materiał kamienny dróg bitych. Kamień narzutowy. Zaznaczyć należy, że duża ilość szos naszych była i jest budowana przeważnie z kamieni narzutowych, polnych granitów, otoczków i t. p. Poważnym źródłem i nadal do utrzymania dróg bitych jest kamień narzutowy. Południowa i południowo-wschodnia

¹⁾ Patrz „Wyniki badań labor. mat. kamiennych... w Polsce” Opr. Inż. L. Borowski 1929 zamieszczona tamże „Mapa zaopatrzenia Rzp. w materiały do... dróg” Opr. Inż. M. Nestorowicz.

część Polski czerpie do dróg materiał z kamieniołomów (wapieni, piaskowców, kwarcytów i t. p.).

W celu niekomplikowania ogólnych obliczeń, uniknięcia wprowadzania różnych wyjątków, spótczynników i t. d., a dążąc do ujęcia przedewszystkiem zasadniczych globalnych ilości zużycia materiałów kamiennych na naszych drogach bitych, należy tu operować jednym ogólnym miernikiem.

Ponieważ na znacznym obszarze kraju posiadamy szosy z granitu polnego i do utrzymania ich czas dłuższy starczy danego materiału na tłuczeń drogowy, zatem *wszystkie poniższe obliczenia odnoszą się do narzutowego materiału kamiennego, stosowanego do dróg bitych w latach ubiegłych.*

Metody konserwacji dróg bitych, zwykłych masek kadamów, mają dwa zasadnicze założenia: jedno, nazwiemy *teoretyczne*, polegające na dążeniu do stałego podtrzymywania jezdni o stałej grubości, a to przez ciągłe, staranne i drobne naprawy; drugie, oparte na liczeniu się z warunkami życiowymi i ogólnie praktykowane: naprawianie stałe jezdni dla dostatecznego utrzymania i zadawalającego stanu komunikacji, lecz z dopuszczeniem zużycia i zmniejszania się powłoki tłuczniowej do pewnej grubości, a w oznaczonych okresach przywracanie następnie pierwotnego stanu budowy.

Pierwszy więc sposób nie uznaje renowacji; drugi — przewiduje programowo odnawiania okresowe t. j. stale rocznie wyznaczane w kolejności odcinki drogowe do renowacyj.

Zdobyte obszernie materiały statystyczne, dzięki pomiarom przebiegu jednostek ruchu na drogach państwowych i jednocześnie pomiarom grubości warstwy nawierzchni tłuczniowej tychże dróg, zamierzamy wykorzystać przedewszystkiem w celu określenia i zbadania związku, zachodzącego pomiędzy ruchem drogowym i zużyciem warstwy nawierzchni dróg bitych.

Przystępujemy do zadania wyznaczenia rocznej ilości tłucznia potrzebnego do utrzymania nawierzchni bitej w zależności od wielkości obciążenia ruchem jezdni bitej. teje nawierzchni (w tonnach) średnio na dobę w roku, przy szerokości pasa jezdni 5 m.

Z pomiędzy różnych sposobów określania ogólnych mas materiału kamiennego, zastosujemy metodę, którą określano ilość tłucznia dla utrzymania dróg w poszczególnych woje-

wódtwach w r. 1926. Przy tem uznajemy zasadę złożonej konserwacji, to znaczy, że dana nawierzchnia w jednym roku przechodzi w okresie konserwacji różnego stopnia naprawy na poszczególnych odcinkach, poczynając od drobnych, mało- znacznych do większych, przyczem jedna część tejże drogi przeznaczona jest w danym roku do całkowitej odnowy (renowacji).

Naprawy drobne i odnowa całkowita. Zasadniczo, każdy odcinek drogi, zależnie od obciążenia go ruchem, winien mieć przewidywane i przyznane ilości materiału do utrzymania jezdni w normalnych warunkach, oraz wyznaczone okresy renowacji t. j. przeznaczone długości odcinków corocznie do odnowy i obliczone ilości tłucznia dla wznowienia pierwotnego profilu jezdni.

Cała zaś długość drogi, po odjęciu długości odcinka, przeznaczonego do renowacji, pozostaje w danym roku poddana drobnym łataniom różnego stopnia.

Przyjmujemy za ogólną stałą jednostkę dla pełnej odnowy (renowacji) nawierzchni z tłucznia (granitu polnego), że potrzeba przeciętnie na 1 km — 450 m³ tłucznia i taką ilość stale stosujemy niżej w obliczeniach.

(Pogrubienie warstwy nawierzchni = 6,43 cm).

Podział drogi na odcinki legą gruntownej naprawie (odnowie). Na pozostałych o różnych naprawach. Corocznie więc inny odcinek nawierzchni podlega drobniejszej, łatania o różnych stopniach robót konserwacyjnych przy użyciu różnych ilości tłucznia na każdym odcinku, zależnie od stanu jezdni; w następnym roku jeden z odcinków z najwięcej zużyta nawierzchnią podlega odnowie i t. d. i w takim razie, w oznaczonym okresie lat wszystkie odcinki przechodzą jedną renowację roczną kolejno, a w pozostałych latach — w różnych stopniach naprawy drugorzędne.

Podstawowe normy wyznaczenia tłucznia. W celu uproszczenia obliczeń wyznaczania różnych objętości tłucznia, potrzebnego rocznie do łatania odcinków drogowych, oznaczamy przeciętną objętość tłucznia dla łatań na całej długości drogi.

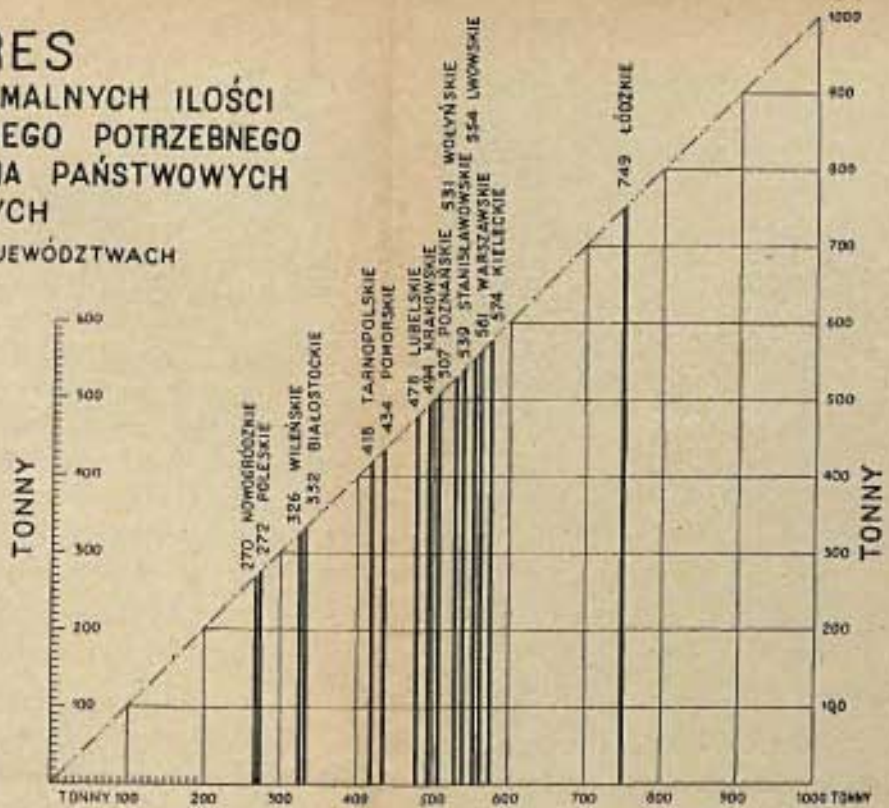
Mianowicie zakładamy, że:

1) przy obciążeniu nawierzchni bitej ruchem mieszanym średnio rocznie 200 tonn na dobę, potrzeba do drobnych

WYKRES DO OBLICZANIA NORMALNYCH IŁOŚCI MATERJAŁU KAMIENNEGO POTRZEBNEGO ROCZNIE DLA UTRZYMANIA PAŃSTWOWYCH DRÓG BITYCH

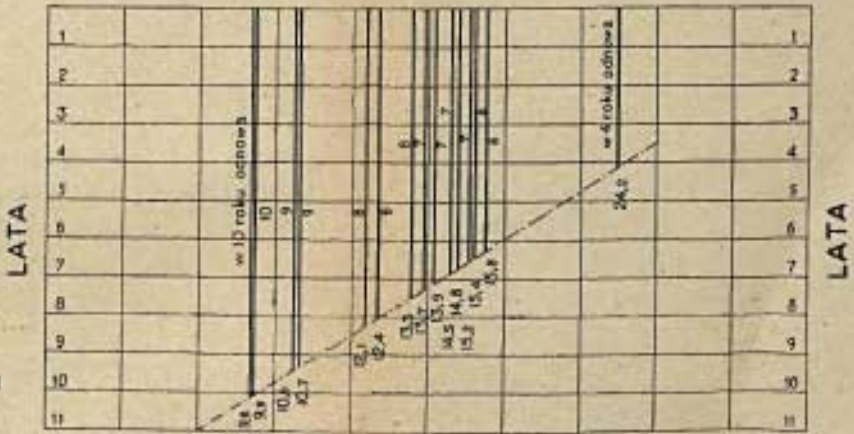
W POSZCZEGÓLNYCH WOJEWÓDZTWACH

ŚREDNIE
OBCIĄŻENIA
NAWIERZCHNI
tonn / na 1 km



CZĘŚĆ „a”

OKRESY ODNOWY



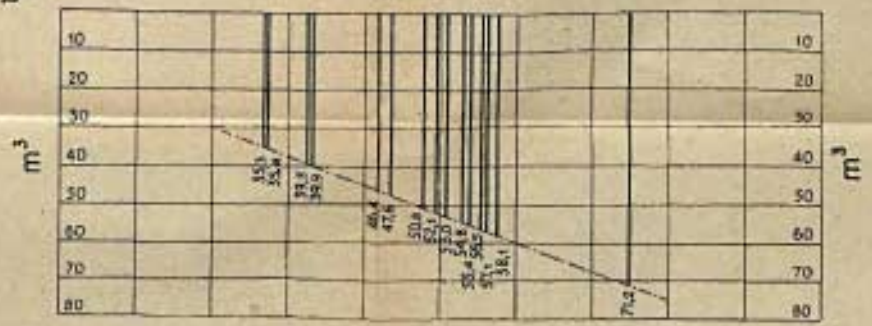
ODSETKI
OGÓLNEJ DŁUGOŚCI DRÓG BITYCH
PRZYPADAJĄCE DO ODNOWY

ROCZNIE PRZYPADA DO ODNOWY { km nawierzchni
m³ materiału kamiennego

	53
	56
	18
	131
	83
	104
	121
	143
	150
	157
	173
	188
	162

CZĘŚĆ „b”

IŁOŚCI MATER. KAMIEN.
PRZYPADAJĄCE DLA DROBNYCH
NAPRAW (ŁATANIA I.T.P.)
NA 1 km NAWIERZCHNI



OGÓŁEM NA UTRZYMANIE
DRÓG BITYCH PRZYPADA
średnio m³ na 1 km nawierzchni

	76,6
	76,7
	81,7
	83,7
	95,8
	97,9
	104,2
	108,6
	112,8
	117,1
	121,4
	125,7
	130,0
	134,3
	138,6
	142,9
	147,2
	151,5
	155,8
	160,1
	164,4
	168,7

napraw tłucznia 30 m^3 na 1 km drogi przez lat 10, przyczem odnowa jezdni przypada w 11-tym roku konserwacji drogi.

2) przy obciążeniu nawierzchni bitej średnio rocznie 750 tonn na dobę, potrzeba na drobne naprawy tłucznia $71,2 \text{ m}^3$ na 1 km przez lat 3, przyczem odnowa jezdni przypada w 4-ym roku konserwacji drogi.¹⁾

Powyższe założenie rozpatrywania i wyznaczania ilości materiału kamiennego dla dróg z obciążeniem od 200 t do 750 t przyjęto z tych powodów, że przeciętne obciążenia dróg państwowych 15-tu województw nie wychodziły w r. 1930 z granic wyżej podanych obciążeń.

Na zasadzie przyjętych wyżej założeń, oraz posiadając średnie obciążenia ruchem mieszanym dróg w województwach, obliczamy ilość mat. kamiennego (tłucznia) potrzebnego:

- 1) dla odnowy nawierzchni (renowacji) i
- 2) dla drobnych napraw.

Do odszukiwania i określania tych wielkości posługowa-
nie się wy- służy pomocniczy wykres, najprościej obrazujący od-
kresem powiedzi. (Rys. V.)
Rys. V.

Część „a”. Na skrajnych rzędnych odkreślamy w podziałce okresy odnowy w/g przyjętej zasady, że 200 t obciążenia wykazuje w 11-tym roku odnowę, a 750 t — w 4-tym roku.

Odczytane na wykresie lata odnowy z dziesiętnymi znakami, zamieniamy na procentowe określenie długości dróg, przeznaczonych rocznie do renowacji, rozumując, że rocznie podlega renowacji odcinek drogi, stanowiący iloraz z podziału całej długości drogi przez przypadające na niej lata renowacji.²⁾

Otrzymujemy faktyczne ilości kilometrów szos państwowych, wyznaczonych do rocznej odnowy. Następnie przy założeniu, że 450 m^3 tłucznia potrzeba średnio na 1 km renowacji, wyliczamy ogólne objętości tłucznia, przeznaczonego rocznie do odnowy dróg państwowych poszczególnych województw. Dla wyznaczenia ilości materiału kamiennego dla drobnych napraw (łatania) jezdni średnio rocznie na 1 km, rozpatrujemy na części „b” pomiędzy skrajnymi rzędnymi oznaczającymi 30 m^3

¹⁾ Zasadniczo na wykresie przyjęto: przy 800 tonnach — 75 m^3 (Rys.V.)

²⁾ Sposób obliczania procentowymi wielkościami zastosowano, celem otrzymania dokładniejszych rezultatów.

Obliczenie ilości materiału kamiennego (tłuczni), przypada

№ porządkowy	Województwa	Długość dróg o nawierzchni tłuczniowej (w zaokrągleniu)	Średnie ilości tonn przypadające na 1 km nawierzchni	Odnowa (renowacja)			
				Okres odnowy	Odsetek ogólnej długości przypada rocznie	Ilość km nawierzchni przypada rocznie	Ilość materiału kamiennego (tłuczni, otoczaków itp.)
		km	tonn	lata	%	km	m ³
1	Białostockie	1245	332	9	10.7	133	59.850
2	Kieleckie	880	574	6	15.8	139	62.550
3	Krakowskie	1015	494	7	13.7	139	62.550
4	Lubelskie	905	478	8	13.3	121	54.450
5	Lwowskie	1135	554	7	15.2	173	77.850
6	Łódzkie	670	749	4	24.2	162	72.900
7	Nowogródzkie	540	270	10	9.8	53	23.850
8	Poleskie	570	272	10	9.9	56	25.200
9	Pomorskie	835	434	8	12.4	104	46.800
10	Poznańskie	1025	507	7	13.9	143	64.350
11	Śląskie	—	—	—	—	—	—
12	Stanisławowskie	680	539	7	14.8	100	45.000
13	Tarnopolskie	765	418	8	12.1	93	41.850
14	Warszawskie	1210	561	6	15.4	186	83.700
15	Wileńskie	175	326	9	10.6	18	8.100
16	Wołyńskie	550	531	7	14.5	80	36.000
	Dla całej Polski	12.200	482	7	13.9	1700	765.000

jącego dla rocznej konserwacji państwowych dróg bitych.

Drobne naprawy (fat. i t. p.)			Średnio przypada na 1 km ogólnej długości dróg bitych			Ogólna ilość materiału kamiennego przypadająca rocznie dla utrzymania jezdni bitej.	U w a g i
Na 1 km przypada rocznie	Przypadająca ilość rocznie		Na odnowę	Na drobne naprawy	Ogółem		
	nawierzchni	mat. kam. (tłucznia)	materiału kamiennego (tłucznia)				
m ³	km	m ³	m ³	m ³	m ³		
39,9	1112	44.370	48,1	35,6	83,7	104.220	
58,1	741	43.050	71,1	48,9	120,0	105.600	
52,1	876	45.640	61,6	45,0	106,6	108.190	
50,8	784	39.830	60,2	44,0	104,2	94.280	
56,5	962	54.350	68,6	47,9	116,5	132.200	
71,2	508	36.170	108,8	54,0	162,8	109.070	
35,3	487	17.190	44,2	31,8	76,0	41.040	
35,4	514	18.200	44,2	31,9	76,1	43.400	
47,6	731	34.800	56,0	41,7	97,7	81.600	
53,0	882	46.750	62,8	45,6	108,4	111.100	
—	—	—	—	—	—	—	
55,4	580	32.130	66,2	47,3	113,5	77.130	
46,4	672	31.180	54,7	40,8	95,5	73.030	
57,1	1024	58.470	69,2	48,3	117,5	142.170	
39,5	157	6.200	46,3	35,4	81,7	14.300	
54,8	470	25.760	65,5	46,8	112,3	61.760	
50,9	10.500	534.090	62,7	43,8	106,5 ¹⁾	1.299.090	

1) Stanowi to warstwę uwalowaną w jezdni = 1,52 cm.

i 71,2 m³ tłucznia na 1 km nawierzchni i odczytujemy ilości proporcjonalne, przypadające rocznie średnio na 1 km. w poszczególnych województwach.

Po wyliczeniu długości nawierzchni przeznaczonych w województwach rocznie do odnowy (renowacji), należy tylko te długości odjąć od ogólnych, ażeby otrzymać pozostałe długości przeznaczone rocznie do utrzymania drobnymi naprawami.

Po przeprowadzeniu obliczeń, jak wykazują poszczególne kolumny w tablicy 45 dla oznaczenia ilości tłucznia przeznaczonego rocznie dla dróg bitych każdego województwa, wyrowadzamy u dołu kolumny ostateczne rezultaty mianowicie: ogólną ilość materiału kamiennego dla rocznej konserwacji wszystkich dróg państwowych bitych w całej Polsce. (Tablica 45)

Wobec zastosowania analogicznej metody, jak i w r. 1926 dla przybliżonego określenia ilości tłucznia do rocznych napraw dróg i utrzymania jezdni bitej nieulepszonej w zależności od wielkości ruchu mieszanego, mamy możliwość porównywania odpowiednich danych z r. 1926 z otrzymanymi wyliczeniami dla r. 1930.

W tablicy 45 wykazano rozkład tłucznia dla 12200 km dróg, z których podlegałoby renowacji rocznie — 1700 km. Średnio dla wszystkich dróg bitych państwowych potrzeba rocznie tłucznia — 1.299.100 m³ t. j. na 1 km — 106,5 m³ ¹⁾

A użyto w rzeczywistości rocznie (przeciętnie z 4-ch lat) 660380 m³; stanowi to więc 50% ilości przewidywanej w/g wyżej przytoczonych obliczeń w tablicach 40, 41 i 42.

Dotychczas używana ilość tłucznia dla utrzymania ilości tłucznia jest wysoce niewystarczająca i spowodowała dodatkowe średnio rocznie zużycie starej nawierzchni bitej; wykazano w tabl. 42 ubytek, zaszyły w warstwie jezdni o 0.25 cm w okresie 4-ch lat. Zamieniając warstwę tę na ilość tłucznia, którego ubywało rocznie z drogi t. j. $0,0025 \times 5000 \times 12200 \times 1,4 \times \frac{1}{4} = 53370 \text{ m}^3$, włączamy do rozchodowanej i dostarczonej ilości, zatem $660380 + 53400 =$ faktycznie zużywano rocznie tłucznia w ostatnich latach — 713800 m³ t. j. na 1 km — 58,5 m³.

Stanowi to zużycie warstwy nawierzchni bitej rocznie —

¹⁾ W r. 1926 przy długości (12840 km — 386 km bruków), przypadło 94 m³/km przy obciążeniu ruchem 373 t/km na dobę.

8,35 mm (przy obciążeniu ruchu mieszane go 482 t/km na dobę) dróg państwowych w Polsce.

Zgromadzone dane w tablicach 25 — 39 o ilości zużycia tłucznia od wielkości obciążenia ściech dostarczonego i zużytego materiału kamienno go do podtrzymywania nawierzchni bitej w okresie 4-ch lat, wykorzystano dla *znalezienia zależności pomiędzy ilościami rocznie rozchodowanymi i wielkościami pracy dróg (obciążeń)*. Każdą drogę, względnie jej odcinek, rozpatrywać możemy pod względem rocznego zużycia tłucznia i odpowiedniego obciążenia, powodującego zużycie warstwy nawierzchni. W tabl. 40, 41 i 42 posiadamy odnośne dane dla dróg bitych.

W celu znalezienia i skojarzenia obciążeń dróg z ilościami zużycia tłucznia, ułożono wykres na rys. VI.

Z tablic 25 — 39 (z kol. 17) odszukiwano ilości różnego zużycia tłucznia na 1 km drogi oraz w tablicach 6 — 20 (kol. 7) odpowiednie obciążenia ruchu, obserwowane na tychże samych odcinkach dróg. Zobrazowano więc (rys. VI) ilości tłucznia, użytego (przeciętnie) dla utrzymania 1 km drogi rocznie w zależności od obciążenia ruchem. Czarne punkty (rzędne) oznaczają m³ tłucznia, użytego na naprawę rocznie 1 km nawierzchni bitej przy szerokości 5 m w zależności od obciążenia ruchem (odcięte).

Wyszukiwano punkty charakterystyczne, poczynając od najmniejszych do największych obciążeń.

Jak widać z rozrzucenia punktów, istniała znaczna rozbieżność i lokalne zależności w poszczególnych wypadkach. Można jedynie odróżnić maksymalne ilości tłucznia, użytego w zależności od obciążeń drogi ruchem i zarazem minimalne ilości, które pod uwagę nie mogą być brane przy wyznaczaniu projektowanych ilości tłucznia, gdyż przeczą możliwości zaspokojenia potrzeb, na co już wskazuje doświadczenie i dane z praktyki.

Objaśnienie
braku ścisłych danych dla dużych obciążeń.
Zwracają uwagę na rys. VI punkty, rozrzucone między 900 t i 1400 t. Poza tem, typowy jest objaw przy rozpatrywaniu oddzielnie obciążeń na różnych odcinkach drogowych, które posiadały przy średnich również i znaczne obciążenia, wymagające większych odpowiednich objętości tłucznia dla utrzymania nawierzchni,

Tłomaczyć to można tylko rozpaczliwem, krótkotrwałem łataniem najgorszych dziur, ażeby utrzymać stan tolerowany z ostateczności, lecz tego rodzaju zabiegi i wykazane rażąco-małe ilości materiału, użytego do utrzymania szosy, nie są realne.

Zużycie
tłuczni-
a od ruchu
konnego.

W celu rozwiązywania tak zawilego zadania, wyznaczania kontyngentu materiału i potrzeby do racjonalnej gospodarki drogowej ilości materiału kamiennego oraz do dalszych wniosków, dotyczących się stosowania dróg bitych w przyszłości, zaczerpnięto z lat dawnych różne normy, według których wyznaczano ilości tłuczni na szosy przy ruchu konnym.

Normy
przedwo-
jenne.

W okresie przedwojennym ilość tłuczni do utrzymania dróg bitych w zależności od wielkości ruchu konnego wyznaczono w b. kongresówce według obowiązującej urzędowej rosyjskiej analizy jednostek („Urocznoje położenie” § 638 i § 639). Mianowicie rozróżniano 6 stopni ruchu konnego. 1-szy słaby ruch i t. d., a 6-ty — bardzo znaczny ruch; dla każdego stopnia gęstości ruchu podano podstawowe ilości tłuczni, przeznaczone rocznie na 1 werstę szosy.

Zastosowa-
nie byłych
norm urzę-
dowych.

Brak jednak w cyfrach miernika ruchu, daje pewną swobodę, jaką ilość jednostek wozów uznawano za mały ruch, następnie za średni oraz b. znaczny ruch. W celu określenia wielkości ruchu, odpowiedniego do ustalonego urzędowego kontyngentu rocznego, przyjmujemy tu założenie, że 1-szy stopień — słaby ruch konny — oznacza od 140 — 200 jednostek wozów na dobę zaś 6-ty stopień — do 1200 wozów na dobę.

Na zasadzie powyższego skojarzenia i przy przyjęciu, że przeciętna waga wozu konnego = \surd 1.40 tonn (patrz tablica 23). ułożono tablicę 46.

W dziele „O budowie i konserwacji dróg bitych i zwyczajnych” Feliksa Pancera — przejrzanem i wydanem w r. 1895 przez inż. Przesmyckiego przy omawianiu corocznego dosypywania szabru, podano przykład ilości i kolejności rozsypek, wzorowany na urzędowych ówczesnych normach. Podajemy go w tablicy 47 przy zastosowaniu uzupełnień wielkościami natężenia ruchu.

Tablica 46.

Słupnie	Wyznaczone ilości tłucznia rocznie		Grubość warstwy w jezdni mm	Natężenie ruchu (wozów konnych) przeciętnie na dobę w roku		U W A G I
	na 1 werstę saż ³	na 1 km m ³		jednostek	obciąż. w t	
I	3 do 5	25,6—42,7	3,7—6,1	144/210	200/300	Dane w sażenach odnoszą się do szos szerokości 5,33 m. Ilości wyliczone na km = do szos szerokości 5,0 m. Spółczynnik ugniecenia tłucznia przyjęło 1,40. Obciążenie jedn. wozu — 1,40 t
II	" 8	68,3	9,8	360	500	
III	" 12	102,4	14,6	560	775	
IV	" 16	136,6	19,5	760	1050	
V	" 20	170,7	24,4	960	1325	
VI	" 25	213,4	30,5	1200	1680	

Tablica 47.

	Grubość warstwy w jezdni mm	Wyznaczone ilości tłucznia rocznie		Natężenie ruchu (wozów konnych) przeciętnie na dobę w roku		U W A G I
		Na 1 werstę o szerokości 5,33 m m ³	Na 1 km o szer. 5,00 m m ³	jednostek	obciąż. w t	
1	4,22	33,6	29,5	145	200	1 wersta (1067 m) szosy o szer. 5,33 m. 1 km szosy o szerokości 5 00 m. Spółczynnik ugniecenia tłucznia przyjęło = 1,40. Waga wozu konnego—1,40 tonn
2	6,40	51,0	44,8	225	315	
3	12,81	102,0	89,7	460	640	
4	18,84	150,0	131,9	680	950	
5	26,25	209,0	183,7	950	1330	
6	38,18	304,0	267,3	1380	1930	

Otrzymane w dwóch powyż. tablicach ilości tłucznia, odpowiadające właściwym natężeniom ruchu w tonnach, naniesiono na wykres rys. VI.

Linje wzrostu stosunku objętości tłucznia, potrzebnego do utrzymania drogi bitej w zależności od wielkości ruchu konnego, naniesione na wykresie wykazują zbieżność. Linja „A” w/g norm

urzędowych bezpośrednio zastosowanych i linja „B” w/g przykładu, zamieszczonego w wydaniu F. Pancera ¹⁾.

Na tymże rys. VI wyznaczono punkty, przypadającego tłucznia na 1 km i wyliczonego w tablicy 45-tej dla 15-tu województw. W granicach 270 t—750 t ruchu mieszanego otrzymano linję „C” wzrostu ilości tłucznia w zależności od wielkości obciążeń, która w przedłużeniu w górę, wykazuje możliwość obierania dalszych punktów na niej, oznaczających ilości tłucznia, przypadającego dla większych i znaczniejszych obciążeń dróg ruchem mieszanym.

Pożądanem byłoby otrzymać dokładny kierunek Poszukiwana linji „C” ilości tłucznia dla obciążeń poczynając od nie zużycia 800 t do 2000 t i wyżej, ponieważ w granicach tych dla dużych obciążeń. obciążeń posiadamy szos 12,9% (rys. I i rys. II — część I-sza).

Z przeciętnych cyfr, notowanych z 4-ch lat, odpowiednich i faktycznie rozchodowanych ilości tłucznia dla b. znacznego ruchu, nie posiadamy, ponieważ we wszystkich wypadkach, gdzie istniał bardzo gęsty ruch, następuje charakterystyczne przeważnie załamanie się i wykazane są ilości zużycia tłucznia nieprawdopodobnie małe, jak już wyż. o tem zaznaczono.

Musimy zatem ubiec się do teoretycznego rozwiązania; mianowicie, przypuszczamy że powstał na drodze bitej, nieulepszonej tak znaczny ruch mieszany, który zmusza zużywać i wyznaczać na utrzymanie corocznie 450 m³ tłucznia na 1 km t j. rok rocznie potrzeba dokonywać renowacji całej drogi.

Sądząc z wykresu (rys. VI.) przy zastosowanych normach i kierunku linji przy rzędnej 450 m³ punkt ten odpowie odciętej = 2000 t. Byłby to więc kres możliwości utrzymania drogi bitej zwykłej.

Pozostawiając tę sprawę do omawiania w części III-ciej, wracamy do poszukiwania zależności otrzymanych linii wzrostu tłucznia na rys. VI dla ruchu mieszanego i ruchu tylko konnego.

Rozpatrujemy dwie linje:

1) Krzywą „A”—dla ruchu konnego, według norm „Urocznawo położenia” (z lat dawnych przed 1900 r.).

¹⁾ W wydawnictwie z r. 1911 „Oczerk doroznawo... djela” T. II. A. Gelfer różnorodne wielkości użytego i zużytego materiału w szosach nie dają możliwości usystematyzowania zbyt rozproszonych danych.

Zestawienie

zależności obciążeń dróg ruchem konnym i mechanicznym od zużycia ilości tłucznia w nawierzchni bitej dróg państwowych w poszczególnych województwach.

1	2	3 4		5	6	7 8		9 10		11		
		Obciążenie na 1 dobę ruchem				Stosunek obciążenia konnego do mechanicz.	Wyznaczona ilość tłucznia rocznie	Przypada tłucznia rocznie na ruch			Zużycie nawierzchni (warstwy) rocznie od ruchu	
		konn.	mech.					konny	mech.		konnego	mech.
		tonn										
Nr. porządkowy		Woje-wództwo		U w a g i								
1	Białostockie .	216	116	1,9 : 1	83,7	32	51,7	0,46	0,74			
2	Kieleckie .	414	160	2,6 : 1	120,0	57	63,0	0,81	0,90			
3	Krakowskie .	316	178	1,77 : 1	106,6	45	61,6	0,64	0,88			
4	Lubelskie .	345	133	2,6 : 1	104,2	50	54,2	0,71	0,78			
5	Lwowskie .	477	77	6,2 : 1	116,5	65	51,5	0,93	0,73			
6	Łódzkie . .	499	250	2,0 : 1	162,8	68	94,8	0,97	1,35			
7	Nowogródzki	208	62	3,4 : 1	76,0	30	46,0	0,43	0,66			
8	Poleskie . .	218	54	4,1 : 1	76,1	32	44,1	0,46	0,63			
9	Pomorskie .	235	199	1,18 : 1	97,7	33	64,7	0,47	0,92			
10	Poznańskie .	254	253	1,01 : 1	108,4	35	73,4	0,50	1,05			
11	Śląskie . .	—	—	—	—	—	—	—	—			
12	Stanisławow.	470	69	6,74 : 1	113,5	64	49,5	0,91	0,71			
13	Tarnopolskie.	384	34	11,2 : 1	95,5	54	41,5	0,77	0,59			
14	Warszawskie	341	220	1,55 : 1	117,5	49	68,5	0,70	0,98			
15	Wileńskie .	221	105	2,1 : 1	81,7	32	49,7	0,46	0,71			
16	Wołyńskie .	458	73	6,21 : 1	112,3	63	49,3	0,90	0,70			
	Przeciętna dla całej Polski	339	143	2,36 : 1	106,5	49,0	57,5	0,70	0,82			
						46%	54%	1,52 cm				

2) Krzywą „C”—dla ruchu mieszanego t. j. konnego i mechanicznego z r. 1930.

Zrozumiała jest rozbieżność linii między sobą i większe zużycie warstwy nawierzchni tłuczniowej zwykłej, obciążonej ruchem mieszanim w porównaniu z samym tylko konnym.

W ubiegłych latach, gdy na szosach nieznanie zużycia były wozy motorowe, kontyngent roczny tłucznia, tłucznia, przeznaczonego do utrzymania jezdni był unormo-
przypada- jącego na wany, jak wykazuje krzywa „A”. Obecnie też koń, ruch konny. wóz, ładunek, szybkość jazdy i t. p. znacznym zmianom nie uległy. Ogólnie tu stawiamy założenie, że konne jednostki odpowiadają za zużycie zwykłych dróg bitych, w czasach istnienia ruchu motorowego w takim samym stopniu, w jakim korzystały w czasach swego panowania na drogach, które dla nich były budowane.

Wyznaczenie zużycia przez ruch mechaniczny. Dla oznaczenia rozdziału zużycia tłucznia, przypadającego na ruch wozów konnych i oddzielnie mechanicznych, zastosowano sposób, wskazany na rys. VI. Wykorzystano rezultaty z tablicy 23 cz. I-szej podziału obciążeń (w tonnach) wozów konnych i mechanicznych; z tablicy 21 zaczerpnięto ogólne ilości tłucznia wyznaczonego dla dróg w województwach na 1 km jezdni. Następnie z krzywej „A” określono ilości tłucznia, odpowiadające dla tonnażu konnego i wpisano je do tablicy 48 w kol. 7, potem ilości te odjęto z ogólnego kontyngentu każdego województwa i otrzymane różnice uznano za ilości tłucznia (w kol. 8 tabl. 48), przeznaczone i przypadające na zużycie przez ruch mechaniczny.

Wyliczone ilości tłucznia, zamieszczone w kol. 7 i 8 są ostatecznymi wynikami obliczeń i zestawień.

Wzajemny stosunek jednostek ruchu na danym odcinku drogi, wagi tych jednostek i t. p. powodują różne wpływy na wzajemne ustosunkowanie się obciążeń. *Przeważnie, wyznaczone ilości tłucznia do utrzymania nawierzchni, są większe dla ruchu mechanicznego, aniżeli dla konnego, z wyjątkiem 4-ch województw, gdzie zużycie tłucznia przez tonnaż konny dominuje nad mechanicznym.*

Metoda powyższa daje możliwość odszukiwania zależności i rozdziału ogólnej ilości tłucznia, przeznaczonej rocznie dla

ruchu mieszanego i wyznaczenie oddzielnie ilości zużycia przez wozy konne i oddzielnie przez wozy motorowe.

Uzasadniony technicznie i obliczeniami poparty podział, daje w ręce miernik do posilkowania się w wielu wypadkach i potrzebach wyznaczania wielkości udziału i stopnia zużycia zwykłych nawierzchni bitych przez ruch konny bądź przez mechaniczny.

Tablica 23-cia w części I-szej, rys. VI i tablice 45, 48, 49, posiadają zgrupowane te podstawowe sposoby obliczeń, oparte na wynikach badań drogowych, które służyć winny jednym z głównych argumentów przy zasadniczym podziale wszelkich ciężarów, jakie należałoby nałożyć na ruch konny i na ruch mechaniczny za zużycie dróg bitych. (c. d. n.)

PRZEGLĄD CZASOPISM TECHNICZNYCH

(Grudzień 1932 r.).

III. Maszyny drogowe.

1. „Autobus“ Nr. 11—12—13. „Autobusy gąsienicowe“. (2 str.).

Zagadnienie utrzymania stałej komunikacji pojazdami mechanicznymi bez względu na warunki atmosferyczne i stan dróg, w lecie i w zimie, jest najistotniejszym w naszych warunkach z punktu widzenia życia gospodarczego i obrony kraju. Nerozwiazanie tego zagadnienia dotychczas powoduje przymusowe zaniechanie ruchu na drogach, szczególnie na kresach wschodnich, na przeciąg czasami do 4 miesięcy rocznie.

Dla tego też inicjatywa firmy Citroen, mającej zamiar wprowadzić na szerszą skalę konstrukcję podwozia na gąsienicach do samochodów ciężarowych, jest bardzo wskazana, o ile okaże się to praktyczne w eksploatacji a przede wszystkim na drogach gruntowych. Projektuje się możliwość zastąpienia aparatury gąsienicowej zwykłymi kołami w ciągu kilku godzin i przy minimalnych zabiegach. Artykuł podaje szczegóły konstrukcji oraz zawiera fotografię tego wozu.

Nośność użyteczna tego wozu wynosi 3.000 kg., samego zaś samochodu skarosowanego 3.200 kg. (K. K.)

IV. Ogólne warunki techniczne projektowania i budowy dróg.

1. Verkehrstechnik-Strassenbau und Strassenunterhaltung. 1932. Nr. 23 — 5 grudnia. Prof. G. H a l t e r: *Ostre luki*. (4 str. + 8 rys.).

Przy budowie dróg uprzednio liczone się jako z najdłuższym pojazdem z wozami, wożącymi z gór drzewo świeżo ścięte. Obecnie zaś liczy

Ogólne zestawienie statystyczne różnych wielkości i jednostek, odnoszących się do dróg publicznych z twardą jezdnią, a w szczególności do państwowych dróg bitych.

Zestawiono na zasadzie pomiarów drogowych, dokonanych w r. 1930.

Dane w kol. 3 i 4. Mały Rocznik Statyst. z r. 1932, W kol. 5 wykaz dług. dr. w/g spraw. gosp. drogowej za r. 1930. W kol. 8 — 12 tablica 43 i 44.

1	2	3	4	5	6	7	Dane statystyczne odnośnie pomiarów ruchu i grubości nawierzchni, dokonanych na drogach państwowych w r. 1930														19	20	21	22						
							Ludność	Powierzchnia	Ogólna długość dróg publicznych z twardą nawierzchnią (państwowych i samorządowych)	Średnio przypada dróg z twardą nawierzchnią		Długość dróg państwowych (w zaokrągł.)					Przeciętna szerokość nawierzchni twardej	Przeciętna grubość nawierzchni bitej	Ogólne obciążenie dróg na dobę ruchem						Względny stosunek obciążenia konnego do mechanicznego	Średnia ilość jednostek ruchu na dobę		Przeciętna waga wozu (jednostka obciążenia)		
										na 1 km ² powierzchni	na 1000 mieszkańców	Ogólna o twardej nawierzchni	o nawierzchni bitej			brukowanych (różnych typów)			Razem mieszanym	Oddzielnie						konnych	mechanicznych	konnego	mechanicznego	
													ogólna	z podłoż. kam.	bez podłoża kam.					konnym										mechanicznym
osób	km ²	km	km	km	km	km	km	km	m	cm	tonn	tonn	tonn	tonn	sztuk	tonn														
1	Białostockie . . .	1.649.000	32.100	2664	0,083	1.616	1322	1243	253	990	79	4,87	12,7	332	216	116	1,9 : 1	189	35	1,14	3,31									
2	Kieleckie . . .	2.953.000	25.800	3007	0,117	1.018	919	879	197	682	40	4,78	10,7	574	414	160	2,6 : 1	332	58	1,25	2,76									
3	Krakowskie . . .	2.310.000	17.500	4786	0,274	2.076	1044	1012	304	708	32	5,32	11,3	494	316	178	1,77 : 1	244	68	1,30	2,62									
4	Lubelskie . . .	2.483.000	31.100	2484	0,080	1.000	1092	905	250	655	187	4,72	12,7	478	345	133	2,6 : 1	287	43	1,20	3,10									
5	Lwowskie . . .	3.145.000	28.400	4632	0,163	1.473	1152	1132	377	755	20	5,43	11,0	554	477	77	6,2 : 1	314	30	1,52	2,57									
6	Łódzkie . . .	2.648.000	19.000	2866	0,151	1.082	762	669	220	449	93	4,61	13,6	749	499	250	2,0 : 1	310	82	1,61	3,05									
7	Nowogródzkie . . .	1.060.000	23.200	849	0,037	0.801	577	537	175	362	40	4,57	11,1	270	208	62	3,4 : 1	223	19	0,93	3,26									
8	Poleskie . . .	1.141.000	36.800	843	0,023	0.739	603	569	3	566	34	4,81	14,3	272	218	54	4,1 : 1	244	18	0,89	3,00									
9	Pomorskie . . .	1.093.000	16.400	4318	0,263	3,951	949	834	697	137	115	4,43	10,3	434	235	199	1,18 : 1	124	74	1,90	2,70									
10	Poznańskie . . .	2.125.000	26.500	6050	0,228	2.847	1171	1023	1004	19	148	4,52	9,7	507	254	253	1,01 : 1	148	90	1,72	2,81									
11	Śląskie . . .	1.307.000	4.200	(2225)	0,530	1.702	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									
12	Stanisławowskie . . .	1.485.000	16.900	3170	0,188	2.134	678	678	306	372	—	6,06	10,4	539	470	69	6,74 : 1	318	26	1,48	2,65									
13	Tarnopolskie . . .	1.609.000	16.300	2882	0,177	1,791	769	764	425	339	5	5,44	6,4	418	384	34	11,2 : 1	246	12	1,56	2,83									
14	Warszawskie . . .	3.733.000	29.500	4333	0,147	1,161	1329	1211	629	582	118	4,64	10,7	561	341	220	1,55 : 1	235	73	1,45	3,01									
15	Wileńskie . . .	1.283.000	29.000	751	0,026	0,585	316	172	108	64	144	4,73	7,6	326	221	105	2,1 : 1	288	34	0,77	3,09									
16	Wołyńskie . . .	2.096.000	35.700	1022	0,029	0,488	681	556	101	455	125	4,82	13,4	531	458	73	6,21 : 1	308	24	1,49	3,04									
	Dla całej Polski	32.120.000	388.400	46.892 ¹⁾	0,121	1.460	13.364	12.184	5.049	7.135	1.180	4,92	11,1	482	339	143	2,36 : 1	247	50	1,37	2,86									

¹⁾ Bez woj. Śląskiego 44.667 km.

się należy z koniecznością wymijania się na zakręcie dwóch autobusów — jest to pojazd, zajmujący najwięcej miejsca.

Autor podaje szczegółowe wyliczenia minimalnej szerokości, jaką droga powinna posiadać na ostrych łukach, oraz oblicza jak winny być budowane wjazdy i zjazdy z zakrętów.

Na górskich drogach obecnie jest przyjęte, że promień łuku winien wynosić przynajmniej 30 metrów. W tych warunkach dla umożliwienia mijania się autobusów (długość 12 metrów), koniecznym jest, by szerokość drogi na zakręcie, wymagana dla każdego autobusu, wynosiła 3,5 m. podczas gdy na równej drodze dla autobusu potrzeba szerokości. (K. F.)

IX. Drogi betonowe.

1. Le Ciment Nr. 12. 1932. L. Peulabeuf. *Żelazobeton*. (1 str.).

Autor artykułu, przedsiębiorca drogowy, twierdzi, że mocną dobrą betonową nawierzchnię można uzyskać jedynie przy użyciu mocnego żelaznego szkieletu. Jedynie w tym wypadku można być pewnym, że nie nastąpią żadne rysy i pęknięcia.

W ten sposób, między innymi została wybudowana w 1925 roku pod Lens droga dwunastometrowej szerokości, nawet na niedobrem i słabym podłożu.

Obecnie, a więc do końca 1932 r. nie okazało się na tej drodze żadnych szczelin.

Pamiętać należy, że przy budowie tej drogi użyto 14 kg. żelaza na metr kwadratowy.

Żelazo to tworzyło siatkę o okach, których każda strona miała 10 centymetrów. (K. F.)

2. Public Works Nr. 12. Grudzień 1932 r. *Rekord w budowie betonowych dróg*. (2 str. + 2 fot.).

Przy mechanizacji rozmaitych systemów budowy dróg w Stanach Zjednoczonych Ameryki Półn. dochodzi się do coraz to większej wydajności pracy.

Cytowany artykuł opisuje prace nad budową drogi betonowej, gdzie zostało wykonanych 10 i pół mili w ciągu 5 i pół dni.

Przytem największą wydajność pracy osiągnięto jednego dnia gdy ułożono 11.860 stóp bieżących nowej drogi. (K. F.)

XI. Mosty.

1. „Wołyńskie Wiadomości Techniczne“ Nr. 1. Styczeń 1933 r. Inż. Artur Arkin: *„Mosty Wołyńskie podczas powodzi r. 1932“*.

Powódź 1932 r. na Wołyniu całkowicie zniszczyła 1500 m. b. mostów oraz poważnie uszkodziła m. b. 3000 na rz. Turji, Ługu, Przypici, Stochodzie, Ikwie, Styrze, Horyniu, Słuczu, Stubie i Wilji.

Podczas okresu przejścia lodów ustalone zostało, że jedną z najgłówniejszych przyczyn katastrofy były małe rozpiętości pręseł, które wynosiły od 6 do 17 metrów, tymczasem długość poszczególnych odłamków kry dochodziła do 100 metrów (!). Również przyczyniła się do zniszczenia słaba konstrukcja izbic wieńcowych o 3 palach, zastępujących droższe izbice normalne.

Autor zwraca uwagę na niestuzne zaniechanie w ostatnich latach budowy konstrukcyj drewnianych kratowych, które, nie mając co prawda zalet wieczności, przy tanich cenach na drzewo na Wołyniu są mało kosztowne i dają się dobrze konserwować. Przykład: prześło mostu syst. How'a o rozpiętości 35 metr., wybudowane na rz. Styrcze w Rożyszczech w r. 1925.

Druga uwaga autora dotyczy niewystarczającej ilości stacji wodowskazujących na rzekach Wołynia, utrudniających prawidłowe zaprojektowanie zasadniczych wymiarów mostu, oraz niedokładność wzorów teoretycznych dla określenia światła przy specyficznym charakterze rzek Wołyńskich, płynących czasem nieuregulowaną doliną do 4 — 6 klm szerokości. Przykład: Biuro Meljoracji Polesia na rz. Słuczu w Sarnach określiło maksymalny przepływ wód sposobem bezpośredniego pomiaru młynkami — 2500 m³/sek, wtedy, gdy wzór Iszkowskiego dał tylko 740 m³/sek. (K. K.)

2. Le Genie Civil Nr. 27. 31 grudnia 1932 r. Inż. M. Cayla. *Żelazobetonowy most na Sekwanie w Poissy.* (2 str. + 2 rys. + 3 fot.).

Pismo podaje opis mostu zbudowanego ostatnio z żelbetonu w Poissy; zastosowano tu arkę rozpiętości 52,8 metrów, szerokość wynosi 5,20 metr.

(K. F.)

3. Engineering News Record Nr. 26. 29 grud. 1932 r. H. C. Whitehurst. *Most w Waszyngtonie budowany trzema częściami.* (3 str. + 4 fot.).

W śródmieściu Waszyngtonu nastąpiła konieczność zastąpienia starego wąskiego mostu przez nowy większy i mocniejszy wobec wciąż potężniejszego ruchu.

Urzeczywistiono to zadanie w ten sposób, iż początkowo wybudowano dwie boczne części mającego powstać mostu, pozostawiając tymczasem pośrodku stary most jako prowizorium.

Następnie zaś zwalono most stary, gdy już można było oddać do użytku boki nowego mostu i wykonano również i nową środkową część.

Ruch na tym moście stanowi mniej więcej 30 tysięcy pojazdów dziennie.

Szerokość nowego mostu wynosi 60 stóp.

(K. F.)

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

1. Verkehrstechnik Nr. 29 — 5 grudnia 1932 r. Dr. inż. G. Heuer: *Berliński ruch podmiejski.* (3 str.).

Procentowy stosunek rozwoju tego ruchu przedstawia się następująco:

Rok	K o l e j e		tram- waje %	omnibusy %	całość %	miljony prze- jazdów
	podziem. %	normalna %				
1913	5,9	27,6	52,8	13,7	100	1235
1927	12,3	25,6	51,4	10,7	100	1481
1929	12,9	26,6	47,9	12,6	100	1672
1930	14,0	30,9	43,2	11,9	100	1451
1931	17,0	31,8	40,8	10,4	100	1291
1932	18,3	31,3	41,6	8,8	100	1145

(K. F.)

2. Verkehrstechnik Nr. 29 --- 5 grudnia 1932 r. *Nowa duńska ustawa komunikacyjna.*

W Danji świeżo wydano nową Ustawę komunikacyjną, dla dróg publicznych.

Ustawa ta zawiera przepisy dla wszelkich pojazdów, a nie jedynie dla samochodów, jak to było w poprzedniej duńskiej ustawie.

Wszystkich korzystających z dróg publicznych obowiązuje nie tylko obowiązek bć uważnym — ale ponadto i przewidującym.

Największa szerokość pojazdu, dopuszczana na drogach (za wyjątkiem wozów rolniczych) stanowi 2 metry 30 centym.

Oświetlenie pojazdów jest obowiązującym poczynając od pół godziny po zachodzie słońca aż do pół godziny przed wschodem słońca. (K. F.)

XVIII. Różne.

1. Verkehrstechnik Nr. 29, 5 grudnia 1932 r. *Koszta eksploatacji wraz z odnowieniem poszczególnych rodzaj komunikacji.*

Koszta własne, które za kilometr przewozu osoby zostały obliczone na terenie Niemiec wynoszą odpowiednio w fenigach:

tramwaje	omnibusy	podziemna kolej	
65,98	85,46	66,82	(K. F.)

SPRAWOZDANIE PREZYDJUM ZARZĄDU
STOWARZYSZENIA CZŁONKÓW POLSKICH KONGRESÓW
DROGOWYCH.

Na dzień 1 lutego 1933 r. Stowarzyszenie liczyło 581 członków; zwyczajnych 574 i wspierających 7; w tem osób fizycznych 449 i osób zbiorowych 132.

Pozostałość gotówki na dzień 31.XII. 1932 r.	16941 zł. 46 gr.
Wpłynęło w styczniu 1933 r. gotówką . . .	4380 „ 75 „
„ „ „ „ weksłami . . .	1500 „ — „
Razem . . .	<u>22822 zł. 21 gr.</u>

Wydano w styczniu 1933 r. 1584 zł. 60 gr.

Pozostaje na dzień 1 lutego 1933 r. 21237 zł. 61 gr.

(w P. K. O. — 1425 zł. 71 gr. i Polskim Banku Komunalnym 17296 zł. 50 gr. i u skarbnika gotówką 1015 zł. 40 gr. i weksłami 1500 zł.).

PRZYSTĄPILI DO STOWARZYSZENIA W STYCZNIU 1933 R.

B. Członkowie zwyczajni.

b) osoby fizyczne

2. Namiotkiewicz Stanisław, inż. — Częstochowa, III Aleja 48.
5. Stefański Stanisław, inż. — Radom, Sienkiewicza 5.
15. Schramm Alfred, inż. — Łódź, Wolna 10.

Prezes (—) *M. Nestorowicz*

Sekretarz (—) *L. Borowski*

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

Na dzień 1 stycznia 1933 r. fundusz stypendjalny wynosił:

a) obligacjami 7% państwowej pożyczki stabilizacyjnej	4200 dolarów
b) gotówką	777 zł. 95 gr.
W styczniu 1933 r. wpłynęło	35 „ 81 „
Razem gotówką	813 „ 76 „

Wpłacono do Kwestury Politechniki Warszawskiej 31/I. 1933 za kwitem № 1658 na wypłatę stypendjum w lutym, marcu i kwietniu 1933 r. 450 zł. — gr.

Pozostaje na dzień 1/II. 1933 r.:

a) obligacjami 7% państwowej pożyczki stabilizacyjnej	4200 dolarów
(rachunek depozytowy w P. K. O. № 9193)	
b) gotówką	363 zł. 76 gr.

(Książeczka wkładkowa P. K. O. Nr. 803385 na 83 zł. 92 gr., książeczka oszczędnościowa K.K.O. Nr. 8128 na 133 zł. 35 gr. i konto czekowe P.K.O. Nr. 17212 na 146 zł. 49 gr.).

Kuratorjum Fundacji.

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

Redaktor: inż. Leon Borowski.

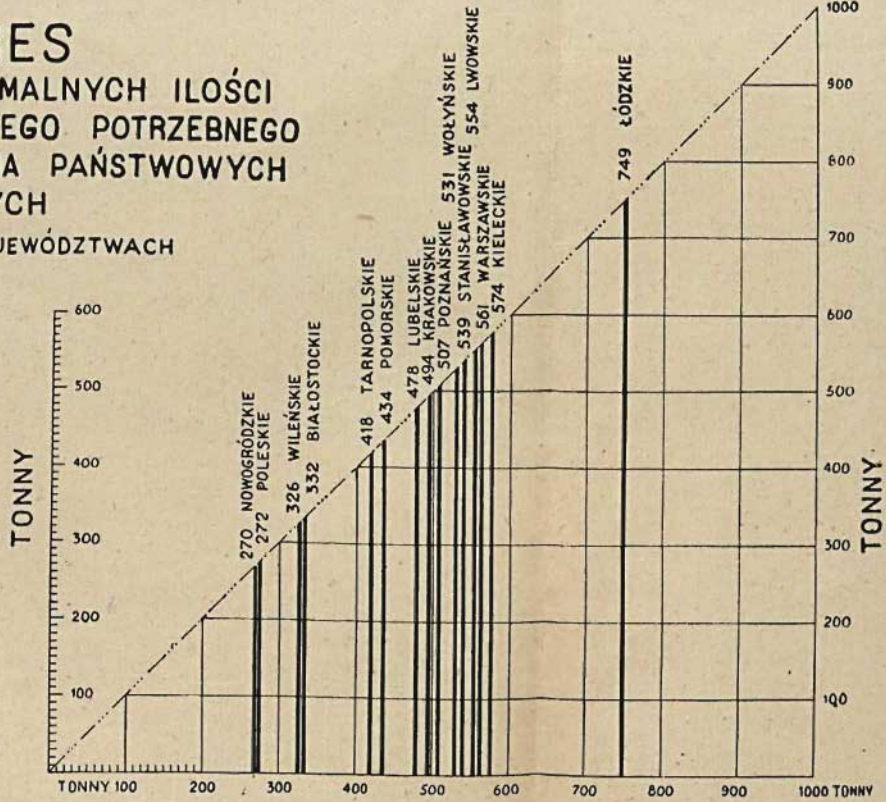
Adres Redakcji i Administracji:
Chałubińskiego 4, Departament VII Ministerstwa Komunikacji.

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

WYKRES DO OBLICZANIA NORMALNYCH ILOŚCI MATERJAŁU KAMIENNEGO POTRZEBNEGO ROCZNIE DLA UTRZYMANIA PAŃSTWOWYCH DRÓG BITYCH

W POSZCZEGÓLNYCH WOJEWÓDZTWACH

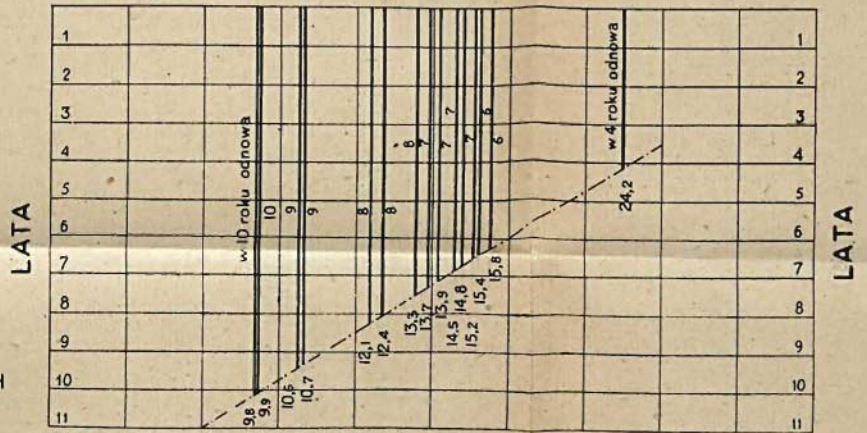
ŚREDNIE
OBCIĄŻENIA
NAWIERZCHNI
tonn / na 1 km



CZĘŚĆ „a”

OKRESY ODNOWY

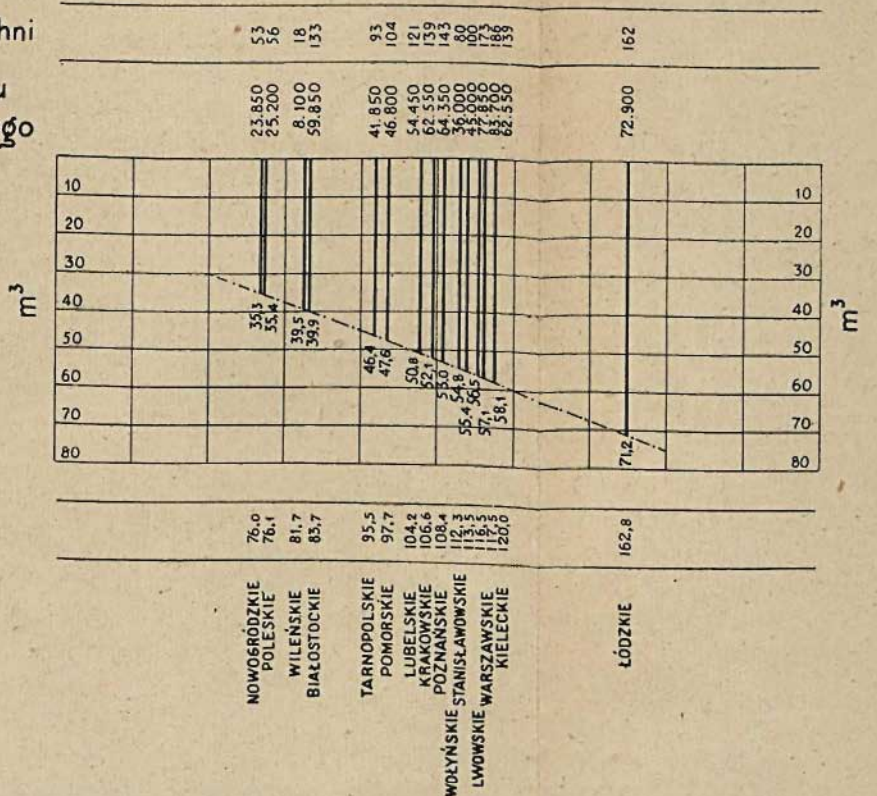
ODSETKI
OGÓLNEJ DŁUGOŚCI DRÓG BITYCH
PRZYPADAJĄCE DO ODNOWY



ROCZNIE PRZYPADA DO ODNOWY { km nawierzchni
m³ materiału kamiennego

CZĘŚĆ „b”

ILOŚCI MATER. KAMIEN.
PRZYPADAJĄCE DLA DROBNYCH
NAPRAW (ŁATANIA I.T.P.)
NA 1 km NAWIERZCHNI



OGÓŁEM NA UTRZYMANIE
DRÓG BITYCH PRZYPADA
średnio m³ na 1 km nawierzchni