

PROF. INŻ. MELCHIOR WŁADYSŁAW NESTOROWICZ

BUDOWA I UTRZYMANIE DRÓG

I.

PROJEKTOWANIE
DRÓG

W A R S Z A W A 1 9 3 5

DAR PROFESORA
Romana Trzciniowskiego



Drukarnia Samorządowego Instytutu Wydawniczego, Warszawa, ul. Dobra Nr. 28.

BG05A/04-35

~~61-A-95D~~

I.

ZARYS HISTORYCZNY ROZWOJU TECHNIKI DROGOWEJ WOGÓLE, W POLSCE W SZCZEGÓLNOŚCI.

Czasy starożytne.

Pierwsze drogi pojawiły się wtedy, kiedy człowiek zaczął przenosić się z miejsca na miejsce w celu utrzymywania stosunków ze swoimi sąsiadami; walki pomiędzy narodami również zmuszały je do przenoszenia się z miejsca na miejsce i wywoływały potrzebę dróg.

Początkowo drogi te były zaledwie ścieżkami, odpowiedniami dla ruchu konnego lub pieszego; dopiero, gdy pojawiły się wozy wymagające drogi szerszej, gładziej i twardszej, trzeba było dotychczasowe ścieżki i dróżki, wystarczające dla wymagań ruchu pieszego i konnego, przystosować do wymagań ruchu wozów.

Wozy pojawiły się najpierw u ludów najwięcej kulturalnych na owe czasy i znane były już na kilka tysięcy lat przed Narodzeniem Chrystusa.

Egipcjanie używali wozów jako środka przewozowego jak również i do celów wojennych od najdawniejszych czasów: świadczą o tem liczne płaskorzeźby, które ocalały z czasów pierwszych dynastji egipskich. Gdy się pojawiły wozy, dotychczasowe drogi, wystarczające dla ruchu pieszego i konnego, musiały być dostosowane do nowego rodzaju ruchu na drogach — do ruchu wozów. Dostosowanie to wyraziło się prze-

dewszystkiem w tem, że drogi budowano szersze z mniejszemi wzniesieniami i łagodniejszymi łukami; ponieważ jezdnia dróg ze zwykłego gruntu, po którym przechodziły, nie znosiła intensywnego ruchu wozów, zaczęto stosować jej wzmocnienie przy pomocy drzewa lub kamienia: zjawily się twarde nawierzchnie dróg.

Nie posiadamy dokładnych wiadomości, kiedy się zjawily pierwsze twarde nawierzchnie, w każdym razie w bardzo zamierzchłych czasach stosowali je asyryjczycy i egipcjanie na wiele stuleci przed Narodzeniem Chrystusa. Historyk starożytny Herodot wspomina o budowie drogi służącej do przewozu bloków kamiennych dla budowy wielkich piramid egipskich za czasów króla Cheopsa (około 3.000 lat przed Nar. Chr.); o skali tych robót może świadczyć fakt, że pracowało przy budowie 100.000 ludzi w ciągu 10 lat.

Historyk Strabon pisze, że miasto Babilon było wybrukowane na 2.000 lat przed Narodzeniem Chrystusa i że istniały wspaniałe drogi od Babilonu do Suz, Ekbatany i Sard. Jeszcze wcześniej wybudowane były drogi, łączące miasta Niniwę, Palmirę, Damaszek, Tyr, Antiochję i t. d. Ciekawy jest mało znany fakt, że asyryjczycy już stosowali przy budowie dróg asfalty.

Naogół wiadomości o budownictwie drogowem z owych czasów są skąpe; jednak z tego, co do nas doszło, widzimy, że narody kulturalne uznawały potrzebę dobrych dróg i nie szczędziły pracy i wydatków na ten cel.

Jest bardzo rozpowszechnione twierdzenie, słuszne zresztą, że ilość i stan dróg jest w stosunku prostym do stopnia kulturalności danego narodu.

Twierdzenie to zastosować można nie tylko do czasów obecnych, ale i do czasów najdawniejszych.

Gdy w czasach zamierzchłych największą troską o drogi odznacжали się asyryjczycy, egipcjanie i fenicjanie, jako najkulturalniejsze narody ówczesne, w czasach późniejszych zaczęli pod tym względem przodować grecy i rzymianie: i jedni i drudzy poświęcali budownictwu drogowemu dużo sił i środków.

Należy podkreślić olbrzymią na owe czasy działalność na polu budownictwa drogowego rzymian, zwłaszcza w epoce największego rozkwitu i potęgi państwa rzymskiego.

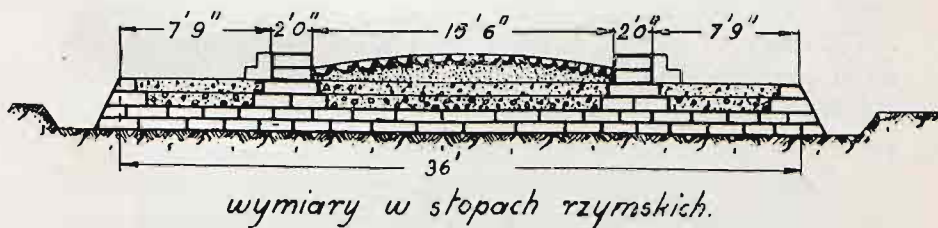
Wielkie zainteresowanie rzymian budownictwem drogowym, wywołane było względami natury strategicznej, administracyjnej i handlowej.

Podbijając coraz to nowe kraje, rzymianie dla możliwości utrzymania ich i sprężystego administrowania łączyli je drogami z metropolją: drogi te służyły nie tylko dla przemarszu wojsk lub przejazdu administratorów rzymskich, ale również i dla ruchu handlowego.

Przy końcu cezaryzmu rzymskiego długość ważniejszych dróg wybudowanych przez rzymian przedewszystkiem w celach strategicznych wynosiła 8.000 — 10.000 mil geograficznych, oprócz dróg o znaczeniu miejscowym.

Pierwsza rzymska droga z twardą nawierzchnią na większej długości wybudowana była w końcu IV stulecia przed N. Chr. (314 — 312 r.) przy cenzorze Appiusie Klaudjuszu. Droga ta nazwana „Via Appia“ prowadziła od Rzymu na południe do Kapuy (Capua), przecinając po drodze słynne błota pontyjskie. Wybudowana była z wielką starannością i wywołała wielki przewrót w stosunkach komunikacyjnych, to też rzymianie nazywali ją „królową dróg“ — „regina viarum“.

Ponieważ okolice, przez które przechodziła „Via Appia“, obfitowały w kamień odpowiedni do budowy nawierzchni, nawierzchnia drogi tej (p. rys. 1 i 2) wybudowana była z płyt kamiennych nieregularnej formy dość sporych wymiarów, ściśle dopasowanych jedna do drugiej.



Rys. 1. Przekrój poprzeczny drogi „Via Appia“.

Płyty te grubości około 15 cm. były osadzone na warstwie tłuczonego kamienia związanego zaprawą wapienną: warstwa ta spoczywała na dwóch warstwach płyt kamiennych ułożonych na zaprawie wapiennej. Tak starannie zbudowana droga przetrwała długie wieki; niektóre jej fragmenty zachowały się do

dziś, stanowiąc cenny zabytek budownictwa drogowego rzymian. Korzyść, jaką państwo otrzymało z wybudowania drogi „Via Appia“, dała impuls do budowy dróg na wielką skalę.



Rys. 2. Fragment drogi „Via Appia“.

Zaczęto z wielką starannością budować inne drogi odśrodkowe od Rzymu po przez wszystkie prowincje rzymskie aż do granic wielkiego imperjum: wybudowano drogi od Rzymu przez Galję (dzisiejszą Francję) i Iberję (dzisiejszą Hiszpanję), przez Galję do Anglii i przez Anglię w bardzo wielu kierunkach, dalej od Rzymu przez Alpy i kraje zaludnione plemionami germańskimi, przez Węgry do ujścia Dunaju oraz do Konstantynopola. Wreszcie nawet w Azji Mniejszej budowali rzymianie drogi, stanowiące przedłużenie arterij europejskich.

Takich dróg głównych odśrodkowych prowadzących od Rzymu do wszystkich krańców imperjum rzymskiego było kilkanaście. Najdłuższy istniejący wtedy szlak dróg rzymskich od Szkocji (miejscowość „Antonine's Wall“) do Jerozolimy po przez cieśninę Dover'ską i Bosforską wynosił około 6.000 km.

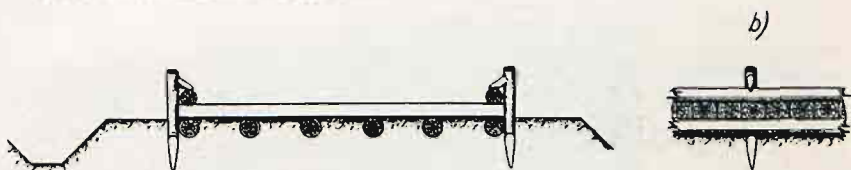
Ślady dróg rzymskich znajdujemy obecnie w bardzo wielu miejscach Europy, Azji i Afryki.

Z fragmentów dróg rzymskich, jakie przechowały się do naszych czasów, widzimy, z jaką starannością rzymianie budo-

wali drogi, przystosowując się do miejscowych warunków i stosując takie materiały, jakie były pod ręką.

W okolicach, które posiadały odpowiednie materiały kamienne, drogi były budowane z kamienia; tam zaś, gdzie kamienia nie było, budowano je z faszyny lub drzewa.

Badania, przeprowadzone w Oldenburgji, wykazały, że rzymianie w tamtych okolicach stosowali sposoby wzmocnienia nawierzchni dróg przy pomocy dyli drewnianych; sposoby te przetrwały do czasów dzisiejszych i z wielkim powodzeniem stosowane były dla potrzeb armij w czasie młnionej wojny światowej 1914 — 1918 r.; mamy tu na myśli drogi t. zw. dylowane (gacone), t. j. takie, na których nawierzchnia tworzy się przez układanie poprzecznych dyli drewnianych, czasami mniej lub więcej ociosanych (rys. 3).



Rys. 3. Droga rzymska dylowana (gacone): a) przekrój poprzeczny; b) — szczegół przekroju podłużnego drogi dylowanej (gaconej).

Niektóre odcinki takich dróg w Oldenburgji zbudowane na groblach przez torfowiska dochowały się do czasów naszych dzięki temu, że z biegiem czasu groble zapadły się w torfowiska i drewniana nawierzchnia znalazła się stale pod wodą na dłuższy przeciąg czasu; dopiero osuszenie torfowisk przy robotach melioracyjnych dało możliwość po upływie kilkunastu stuleci odnalezienia fragmentów drewnianych dróg rzymskich.



Rys. 4. Fragment starożytnej drogi dylowanej¹⁾.

¹⁾ Z wystawy drogowej w Monachjum w 1934 r.

Drogi przez rzymian budowane były budowane i utrzymywane przez specjalny urząd; zwierzchnik tego urzędu — „curator viarum“ — posiadał dużą władzę i szeroki zakres działania.

Rzymianie nie tylko budowali i utrzymywali drogi, ale organizowali na najważniejszych szlakach stałą i szybką komunikację: wzdłuż tych dróg pobudowane były domy zajezdne niekiedy dość gęsto (co 8 — 10 kilometrów), zaopatrzone w odpowiednią ilość koni zaprzęgowych; dzięki temu można było podróżować z szybkością do 150 — 170 km. dziennie. Z taką szybkością jeździł Juliusz Cezar; rekordową szybkość osiągnął cesarz Tyberjusz, śpiesząc do umierającego brata Druzusa, gdy przejechał w ciągu jednego dnia przeszło 300 km., zmieniając tylko trzy zaprzęgi.



Rys. 5. Bruk z płyt kamiennych na ulicach Pompei.

Z podanych przykładów można sądzić o jakości dróg rzymskich i organizacji ruchu.

Wiek średni.

Rozkwit budownictwa drogowego w Europie kończy się z upadkiem olbrzymiego państwa rzymskiego.

Wiek średni cechuje zastój w rozwoju i udoskonaleniu komunikacji lądowych.

Sieć dróg nie powiększa się, a pobudowane przez rzymian drogi, nie będąc utrzymywane, stopniowo niszczeją.

Komunikacja odbywa się przeważnie konno lub pieszo: konno w wiekach średnich jeździli prawie wszyscy: młodzi i starzy, mężczyźni i kobiety, możni i biedni; rzadko podróże odbywały się przy pomocy wozów.

Czasy nowożytne.

Rozwijający się coraz bardziej w końcu epoki wieków średnich ruch handlowy zmusił państwa Europy zachodniej do zwrócenia uwagi na komunikację lądową i na potrzebę ulepszenia dróg lądowych.

Stopniowo powstawała na drogach komunikacja pocztowa, przewożąca nie tylko przesyłki pocztowe, ale i pasażerów.

Działalność w kierunku budowy i utrzymania dróg rozpoczęta została przez państwa najwięcej kulturalne na owe czasy: Francję i Anglię, przede wszystkim jednak przez Francję.

Kulturalny rząd francuski rozumiał, że do budowy dróg i mostów potrzebni są fachowcy, t. j. ludzie, którzyby byli wykształceni w sztuce inżynierskiej.

Z tej zasady wychodząc już w r. 1747 otwarto w Paryżu szkołę budowy dróg i mostów ze znanym inżynierem Perronet na czele; szkoła ta (École des ponts et chaussées) stała się rozsądnikiem wiedzy inżynierskiej we Francji i źródłem postępu w technice drogowej, promieniującym nie tylko na Europę, ale i na świat cały. Wkrótce potem — w 1794 r. — otwarto drugą szkołę fachową — „École centrale des travaux publics“, późniejszą „École polytechnique“.

Szkoły te wypuściły szeregi doskonałych fachowców dobrze przygotowanych do swego zawodu, którzy pilnie zaczęli pracować około poprawy stanu komunikacji lądowej i rozwoju

techniki budowy dróg i mostów. Rezultaty prac wychowanków tych dwóch szkół już wkrótce były bardzo doniosłe.

Od roku 1775 zaczęto budować drogi bite, t. j. drogi z nawierzchnią z warstwy kamienia rozbitego na drobne kawałki, ułożonej na podłożu z grubszego kamienia i po ubiciu tworzącej mocną i gładką powłokę.

Pierwsze drogi bite wybudowane były we Francji przez inżyniera Trésaguet.

W Anglii drogi takie zaczęto budować nieco później. Propagatorami dróg bitych byli tam Telford a przede wszystkim Mac Adam, którego system budowy dróg bitych był nieco inny, niż system budowy Trésaguet'a i od którego nazwiska powstała nazwa dróg bitych: „drogi makadamizowane“ lub wprost „makadam“.

Wracając do budowy dróg bitych we Francji, zauważyć musimy, że budownictwo drogowe we Francji na dobre zaczęło się rozwijać dopiero za czasów Napoleona I, który doceniał znaczenie dobrej komunikacji dla państwa zarówno ze względów ekonomicznych jak niemniej ze względów na obronę państwa.

Blіszsze badania wykazałyby, że na rezultaty wojen przez Napoleona prowadzonych nie miały wpływu drogi wybudowane z jego rozkazu czy inicjatywy. Od czasu Napoleona I Francja zaczyna przodować w całej Europie pod względem budownictwa drogowego. Za przykładem Francji, widząc świetne wyniki, jakie ona osiągnęła, inne państwa zaczęły na wielką skalę budować drogi bite: na początku wieku XIX-go widzimy w tym kierunku ożywioną działalność. Drogi bite stanowiły wtedy jedyną komunikację lądową; zaczęto przede wszystkim budować trakty główne, łączące stolice poszczególnych państw, stolice państw z większymi miastami i większe miasta pomiędzy sobą.

Trakty te stanowiły główne arterie komunikacyjne lądowe państw i posiadały wybitne państwowe znaczenie; z tego względu budowano je i utrzymywano na koszt państw.

Na traktach tych odbywał się ruch nie tylko miejscowy ale i tranzytowy — na dalekie przestrzenie; był to zarówno ruch osobowy jak towarowy.

Wszędzie na głównych traktach zorganizowana była ko-

munikacja osobowa w postaci regularnie kursujących omnibusów, dyliżansów i karetek pocztowych, utrzymywana przez państwo lub koncesjonariuszów, znajdujących się pod opieką i kontrolą państwa. Dla udogodnienia komunikacji wzdłuż traktów były utrzymywane pocztowe domy zajezdne ze stajniami, pokojami gościnnymi, oberżami i t. d. Pod względem strategicznym główne trakty bite miały pierwszorzędną znaczenie.

Gdy w połowie wieku XIX z szaloną szybkością zaczęła się rozwijać sieć kolei żelaznych, rola dróg zmieniła się zasadniczo, bynajmniej jednak nie straciły one znaczenia; budownictwo drogowe nie zamarło, zmienił się tylko charakter budowanych w owym czasie dróg.

W tym okresie główne trakty bite straciły znaczenie, jako główne arterje komunikacyjne: miejsce ich zajęły koleje żelazne; natomiast znaczenie dróg wzrosło, jako dróg dojazdowych do kolei żelaznych. Odbiło się to na charakterze budowanych w owym czasie dróg bitych: nie budowano wtedy głównych traktów łączących jakieś oddalone punkty w celu urządzenia komunikacji między nimi, bo zresztą prawie wszystkie ważniejsze trakty były już pobudowane, a zaczęto budować względnie krótkie drogi, idące nie wzdłuż linii kolejowych, a w kierunkach promienistych od stacyj kolejowych, czyli drogi dojazdowe do kolei żelaznych. Takie drogi z twardą nawierzchnią (bite lub brukowane) mają nadzwyczaj ważne znaczenie dla życia gospodarczego kraju: są to niejako te naczynia krwionośne, które zasilają główne arterje organizmu państwowego — koleje żelazne.

Dobry ich stan i odpowiednia dla potrzeb kraju ilość jest warunkiem koniecznym dla sprawnego działania aparatu komunikacyjnego.

To też państwa kulturalne, dobrze rozumiejąc tę zależność, starały się, aby rozwój dróg bitych i wogóle dróg z twardą nawierzchnią szedł równolegle z rozwojem kolei żelaznych: czyniły to Francja, Anglja, Niemcy i inne państwa; nie czyniła tego Rosja, która wyłączną uwagę — do ostatnich prawie czasów przed wojną światową 1914 — 1918 r. — poświęciła rozwojowi kolei żelaznych, a sprawę rozwoju dróg zaniedbała.

Przed wojną światową można było spotkać w Rosji zjawisko, że niektóre koleje żelazne nie mogły funkcjonować nor-

malnie, ponieważ nie posiadały dróg dojazdowych, któreby pozwalały w ciągu całego roku na dowożenie i rozwożenie produktów; zwykle dowóz po drogach kołowych uskutecznić można było zimową porą, kiedy drogi były zamarznięte, twarde, a więc najodpowiedniejsze do masowego przewozu towarów. Z tego względu w czasie zimowym stacje były zawałone towarami, które leżały z powodu braku odpowiednich budynków na otwartym powietrzu i psuły się, w lecie zaś, a przede wszystkim na wiosnę i w jesieni koleje nie miały odpowiedniej ilości ładunków. Eład Rosji w tym względzie popełniły również i Stany Zjednoczone Ameryki Północnej, spostrzegły się jednak zawczasu i już w ciągu ostatnich dwóch dziesiątków lat XIX wieku pilnie zaczęły się zajmować rozwojem ulepszonych dróg; co prawda już wtedy impuls ku temu dał nowy czynnik ruchu na drogach — ruch samochodowy, który w Stanach Zjednoczonych zaczął się rozwijać najwcześniej i najintensywniej.

Obecne znaczenie dróg.

Od początku wieku XX-go, a zwłaszcza w okresie wojny światowej 1914 — 1918 r. i w okresie powojennym rola dróg w ogólnym aparacie komunikacyjnym państw zasadniczo się zmieniła.

Zjawiał się nowy potężny czynnik komunikacyjny w postaci pojazdu mechanicznego: samochodu osobowego, autobusu, samochodu ciężarowego, wreszcie traktora ciągnącego szereg wozów przyczepnych, czyli pociągu drogowego. Ten nowy czynnik komunikacyjny stworzył nowe warunki ruchu na drogach i przewrót w stosunkach komunikacyjnych. W wielu krajach samochód przestał być przedmiotem zbytku lub sportu i stał się przedmiotem codziennego użytku, dając możliwość szybkiego i wygodnego przenoszenia się na wielkie odległości.

Rozwój komunikacji samochodowej wznowił znaczenie głównych traktów, które przedtem straciły znaczenie komunikacyjne na wielkie odległości na skutek rozwoju sieci kolejowej.

Komunikacja samochodowa w wielu wypadkach skutecz-

nie konkuruje z komunikacją kolejową, a w miastach — z tramwajową.

Liczne są wypadki, że budowa kolei żelaznych znaczenia lokalnego staje się zbędną, gdyż w zupełności zastąpić ją może dobrze zorganizowana komunikacja samochodowa po dobrych drogach.

Z drugiej strony rozwój techniki budowy pojazdów mechanicznych umożliwił przewóz ciężarów w skali dotychczas przez pojazdy konne niepraktykowanej.

Ładowność samochodów ciężarowych dochodzi do dziesięciu i więcej tonn, a ładowność pociągów drogowych do 100 i więcej tonn; wreszcie zastosowanie czołgowych traktorów umożliwia przewóz wielkich ciężarów nawet po drogach gruntowych, a możliwość przewozu towarów od producenta bezpośrednio do konsumenta — „od drzwi do drzwi“ — daje w wielu wypadkach przewagę komunikacji samochodowej ciężarowej nad komunikacją kolejową. Rozwój i udoskonalenie komunikacji samochodowej ciężarowej wielokrotnie powiększył znaczenie dróg dla obrony państwa bez względu na to, że dla obrony wyzyskiwany jest taki potężny aparat komunikacyjny, jakim są koleje żelazne.

Wojny, które miały miejsce w ostatnich czasach, różnią się znacznie od wojen dawniej prowadzonych; pod broń są powoływane ilości żołnierza bez porównania większe niż dawniej, co wymaga regularnego dowozu olbrzymich ilości żywności; z drugiej strony udoskonalenia techniki wojennej, jak rozwój szybkostrzelnej broni, wymagającej ogromnej ilości amunicji, jak rozwój formacji technicznych, zaopatrzonych w różne urządzenia, przyrządy i materiały, wymagają również olbrzymich ilości materiału wojennego.

Słowem w czasie wojny olbrzymie ilości aprowizacji, amunicji i sprzętu wojennego muszą być w czasie jaknajszybszym dostarczane na miejsce przeznaczenia. Dostarczenie w czasie właściwym decyduje o rezultacie walki: aparat komunikacyjny musi działać bez zarzutu.

Ułożenie odpowiedniego do miejscowych warunków planu przewozów, odpowiednie określenie roli kolei żelaznych i dróg podczas operacji wojennych, racjonalny podział przewozów między koleje żelazne i drogi ma znaczenie pierwszorzędne.

Już w czasie wojny światowej 1914 — 1918 r. w wielu wypadkach komunikacja samochodowa zdecydowała o rozwoju wypadków: w czasie bitwy pod Marną w 1914 r. zmobilizowanie przez Francję w krytycznej chwili samochodów i nawet taksowek paryskich uratowało Paryż, a w roku 1918-tym zorganizowanie transportu na drodze „La route sacrée” — od Bar le Duc do Verdun — i utrzymanie tej drogi w stanie zdatnym do ruchu samochodowego uratowało twierdzę Verdun.

Wymieniane wyżej przykłady są klasycznymi przykładami ważności dróg w czasie wojny; obecnie, wobec wciąż coraz więcej rozwijającej się motoryzacji armji znaczenie dróg w czasie wojny potęguje się.

Zarówno ruch samochodowy osobowy o znacznych szybkościach, jak ruch samochodowy towarowy, dający wielokrotnie większe obciążenie nawierzchni dróg, niż ruch wozów ciężarowych konnych, wymaga specjalnego przystosowania dróg.

Dotychczasowe zasady, metody i systemy budowy, wystarczające dla potrzeb ruchu konnego, dla nowego rodzaju ruchu przeważnie są nieodpowiednie.

Zjawienie się ruchu samochodowego pchnęło technikę drogową na zupełnie inne tory.

O ile w ciągu drugiej połowy wieku XIX widzimy stosunkowo małe postępy w technice drogowej w porównaniu do innych działów techniki komunikacyjnej i nawet jakby zastój w jej rozwoju, o tyle wraz ze zjawieniem się na drogach samochodu widzimy jej ciągle a szybki postęp.

Tam, gdzie komunikacja samochodowa rozwinęła się, problem drogowy wysunął się na miejsce naczelne wśród zagadnień komunikacyjnych; na cele drogowe przeznaczane są ogromne środki finansowe, a technika drogowa w przystosowaniu do nowych warunków ruchu na drogach poprostu błyskawicznie się rozwija: wymienić tu można skonstruowanie całego szeregu przyrządów i maszyn służących do budowy i utrzymania dróg, rozwój budowy różnego rodzaju nawierzchni, dążący do konstruowania z jednej strony trwałych a z drugiej strony tanich nawierzchni. Każdy rok przynosi nowe zdobycze w tym kierunku.

W ciągu ostatnich lat dziesięciu powstał nowy typ dróg, przeznaczonych wyłącznie dla ruchu samochodowego,

tak zwanych „autostrad“. Zaczęto je budować we Włoszech, skąd takie drogi wzięły nazwę.

Drogi te budowane są tak, aby z jednej strony izolować je w zupełności od ruchu miejscowego i umożliwić szybki i bezpieczny ruch samochodowy: stąd zarówno pod względem ukształtowania jak ustroju nawierzchni muszą być budowane inaczej, niż drogi przeznaczone dla użytku ogólnego.

We Włoszech zbudowano już kilkaset kilometrów takich dróg, a zamierzona jest budowa jeszcze kilku tysięcy kilometrów.

W Niemczech w roku ubiegłym rozpoczęto budowę 6000—7000 kilometrów takich dróg; niektóre z nich mają jezdnię o szerokości 15 m., podzieloną na dwa pasy, przedzielone kilkumetrowym pasem pokrytym zielenią. Inne państwa również przystępują do budowy tego typu dróg, umożliwiających szybką i bezpieczną komunikację na dalekie odległości.

Zainteresowanie się problemem drogowym społeczeństw kulturalnych jest coraz większe; objawiło się ono już na początku XX wieku: w 1908 r. powstał międzynarodowy związek kongresów drogowych; w tymże roku zwołany został pierwszy międzynarodowy kongres drogowy w Paryżu. Od tego czasu międzynarodowe kongresy drogowe zwoływane są co kilka lat, gromadząc elitę fachowców oraz osobistości, zajmujące się gospodarką drogową. Na kongresach tych w licznych referatach omawiane są zagadnienia gospodarki drogowej zarówno pod względem technicznym jak ekonomicznym, co w bardzo poważnym stopniu przyczynia się do rozwoju we właściwym kierunku techniki drogowej.

Ostatni VII-y Międzynarodowy Kongres drogowy odbył się w Monachjum przy udziale przeszło 2000 uczestników z całego świata: kongres ten połączony był ze specjalną wystawą drogową i wycieczkami w celu obejrzenia dróg i robót drogowych; przedmiotem obrad były referaty nadesłane z całego świata w ilości około stu. Międzynarodowym kongresem drogowym przyświeca w ich pracach słuszna dewiza przyjęta przez tę organizację „V i a - v i t a“ — droga to jest życie.

Niewątpliwie najbliższe lata przyniosą nam nowe fazy rozwoju techniki drogowej; nie należy się spodziewać w tym kierunku zastoju.

Zarys historyczny rozwoju techniki drogowej w Polsce.

Zobaczmy teraz, jak rozwijało się w Polsce budownictwo drogowe i przez jakie przechodziło koleje.

C z a s y p r z e d r o z b i o r o w e .

Z czasów przedhistorycznych posiadamy dane, że przez ziemie polskie przechodziły „szlaki bursztynowe“ t. j. szlaki, wzdłuż których odbywały się wyprawy z południa na północ po bursztyn, w starożytności stanowiący bardzo ceniony przedmiot handlu. Główny szlak bursztynowy w czasie wczesnej epoki żelaza (1000 lat przed N. Chr.) rozpoczynał się od morza Adrjatyckiego od obecnego Trjestu poprzez Dunaj, przechodził poprzez obecną Słowację, Śląsk, obecne ziemie Wielkopolskie w pobliżu Poznania, a następnie kierował się ku Wiśle i wzdłuż jej lewego brzegu docierał do brzegów Bałtyku w pobliżu obecnego Gdańska.

Naturalnie, nie posiadamy żadnych bliższych danych o tych szlakach, nie ulega jednak wątpliwości, że szlaki te były i dzięki im bursztyn z nad Bałtyku w ogromnych ilościach sprowadzany był dla narodów zamieszkujących brzegi morza Śródziemnego.

Pierwsze wiadomości historyczne o drogach w Polsce sięgają wieku XII.

Słynny Piotr Dunin, uczestnik wypraw Bolesława Chrobrego, a późniejszy wielkorządca czyli wojewoda ziemi kruszwickiej i kaliskiej już zajmował się drogami.

Posiadamy dowody, że kazał on wymierzyć drogę od Kalisza do Kruszwicy na mile, które oznaczył krzyżami kamiennymi, na połowie zaś odległości między powyższymi grodami, która przypadła w mieście Koninie nad Wartą, postawił słup kamienny osobiłej formy, do dziś zachowany doskonale i stojący obecnie na cmentarzu kościoła parafjalnego w Koninie. Wryty archaicznymi literami napis po łacinie głosi, że słup ten w roku Pańskim 1151-szym postawić kazał Piotr Dunin wojewoda dla oznaczenia połowy drogi z Kruszwicy do Kalisza, wymierzonej z jego rozkazu. (rys. 6).

Krzyże milowe, wyciosane z piaskowca zachowały się do

naszych czasów zaledwie dwa, z tych jeden (rys. 7) stał jeszcze kilkadziesiąt lat temu koło wsi Licheń w pobliżu jeziora Ślesińskiego; obecnie go już nie ma i podobno został spożytkowany jako katafalk w kościele; drugi krzyż (rys. 7) wmurowany został w skarpę kościoła parafjalnego w Koninie.

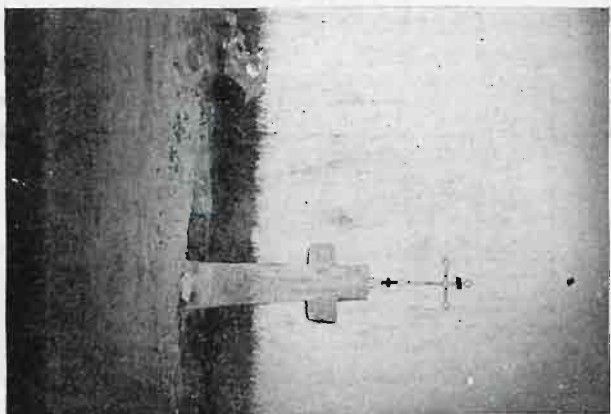


Rys. 6. Słup drogowy w Koninie, postawiony w 1151 r.

Z faktu wymierzania drogi z Kruszwicy do Kalisza i stawiania na niej krzyżów milowych można wnioskować, że władze ówczesne roztaczały opiekę nad drogami.

Dalej wiemy, że Kazimierz II wydał bodaj pierwszy statut o drogach, który regulował ruch na drogach. Leszek Biały zasiadał w kole rycerzy, radząc o naprawie mostów na drogach.

Za panowania Władysława Jagiełły w czasie jego wypraw krzyżackich budowano mosty na Wiśle.



Rys. 7. Krzyże
milowe ustawione w 1151 r. przez Piotra Dunina
na trakcie kalisko - kruszwickim.

Za Zygmunta I-go nad główniejszemi traktami mieli do-
zór starostowie, którzy do pomocy przybierali sobie „po dwóch
ze szlachty“. Był to niejako zaczątek administracji drogowej.

W wieku XVI-tym na drogach publicznych wszedł w zwy-
czaj tak zwany *s z a r w a r k*, to jest naturalna powinność
drogowa, odrabiana przez okolicznych mieszkańców bardzo roz-
maicie, stosownie do miejscowych zwyczajów. Naogół Rzeczpo-
spolita przed rozbiorami drogami i mostami pochwalić się nie
mogła; były one złe, a dbałości i opieki w tej gałęzi admini-
stracji nie było należytej. Dopiero na krótko przed rozbiorami za-
częto myśleć o drogach i mostach: opiekę nad nimi polecono
„komisjom dobrego porządku“, które jednak nic godnego uwa-
gi nie zdążyły zdziałać.

Po rozbiorach Rzplitej rozwój techniki drogowej w każ-
dym zaborze przechodził inne koleje.

W b y ł y m z a b o r z e p r u s k i m .

Najwyżej pod względem jakości i ilości dróg stanęło bu-
downictwo drogowe w b. zaborze pruskim. Zawdzięczać to na-
leży tej okoliczności, że rząd pruski posiadał najlepszy z pośród
trzech państw zaborczych aparat administracyjno-gospodarczy.

Przed rokiem 1875-tym rząd pruski sam budował główne
trakty bite, mające ogólnie państwowe znaczenie; już jednak
około 1875 r. główne trakty były wybudowane i w związku
z rozszerzeniem sieci kolejowej zaszła potrzeba pobudowania
gęstej sieci dróg dojazdowych, mających mniej lub więcej
znaczenie miejscowe.

Rząd pruski, który w owym czasie rozwijał samorzady
miejscowe, przyszedł do przekonania, że gospodarka drogowa
ma najlepsze warunki rozwoju wtedy, kiedy się nią bezpośred-
nio opiekują miejscowe organy samorządu, a nie państwo, bo
w wielkich państwach maszyna gospodarki społecznej wtedy
sprawnie działa, gdy są umiejętnie zdecentralizowane poszcze-
gólne gałęzie tej gospodarki.

Z tej zasady wychodząc, rząd pruski przekazał utrzymanie
wybudowanych przez siebie dróg bitych państwowych miejsco-
wym samorządom i wyznaczył z funduszków państwowych od-
powiednie na to środki; pozatem przekazał do kompetencji sa-
morządów miejscowych całokształt gospodarki drogowej, a na

budowę nowych dróg bitych wyznaczył stałe a poważne fundusze, pozostawiając przy sobie tylko zwierzchni nadzór. Dzięki sprężystej organizacji ciał samorządowych wyniki ich gospodarki drogowej są bardzo owocne: były zabór pruski posiada najgęstszą sieć dróg z twardą nawierzchnią, a pod względem technicznym drogi i mosty były lepsze niż w innych zaborach. Nie mała to zasługa personelu technicznego wyższego, średniego i niższego (t. j. inżynierów, techników i dozorców drogowych); na należyte przygotowanie jego rząd pruski zwracał specjalną uwagę.

W b y ł y m z a b o r z e a u s t r j a c k i m.

Gorzej przedstawia się spadek pozostawiony przez rząd zaborczy na terenie b. zaboru austrijackiego. Tam również na początku wieku XIX zaczęto budować drogi bite; były to również główne trakty, jak np. Lwów — Kraków; do roku 1866 wybudował rząd kilka tysięcy kilometrów dróg państwowych; nie były one jednak zbyt dobrze wytrasowane i wybudowane.

Dopiero, gdy w roku 1866-tym Galicja otrzymała samorząd prowincjonalny, powiatowy i gminny, gospodarka drogowa stanęła mocniej i racjonalniej. Wydział krajowy we Lwowie — organ wykonawczy samorządu prowincjonalnego dla Galicji — bardzo wiele zdziałał dla kraju w dziale gospodarki drogowej; jego działalności zawdzięczać należy stosunkowo wielką ilość dróg z twardą nawierzchnią, jaką posiadają obecne województwa małopolskie.

Gospodarka drogowa na ziemiach byłego zaboru austriackiego była zorganizowana znacznie gorzej, niż w zaborze pruskim: np. administracja drogowa była podzielona pomiędzy cztery albo niezależne albo będące w luźnym kontakcie organy: rządowe, krajowe, powiatowe i gminne; na terenie jednego powiatu można było spotkać trzy odrębne zarządy drogowe (Zarząd dróg państwowych, Zarząd dróg krajowych, Zarząd dróg powiatowych), nie licząc gmin (jednowioskowych), które też administrowały niektórymi drogami gminnymi (II kl.). Taka wielotorowość gospodarki drogowej nie była ani ekonomiczna ani praktyczna, co zresztą odbijało się i na jakości gospodarki. Pod względem poziomu techniki drogowej b. Galicja stała bez porównania niżej, niż były zabór pruski.

W byłym zaborze rosyjskim.

W różnych warunkach administracyjno - gospodarczych znajdowały się Kongresówka i ziemie Wschodnie.

Na terenie Kongresówki wyniki gospodarki drogowej rządu rosyjskiego są gorsze, niż w b. Galicji. Pierwsze drogi bite rozpoczęto budować zaraz po utworzeniu Księstwa Warszawskiego, a po utworzeniu Królestwa Kongresowego praca w tym kierunku poszła składnie.

W okresie 1815 — 1845 wybudowano pierwszorzędnej wartości pod względem technicznym i ekonomicznym sieć dróg bitych: były to trakty główne, jak:

P o z n a ń s k i (Warszawa — Łowicz — Kutno — Koło — Słupca) z odnogą od Koła do Kalisza i od Łowicza do Kalisza.

K r a k o w s k i (Warszawa — Radom — Kielce — Miechów — do Krakowa),

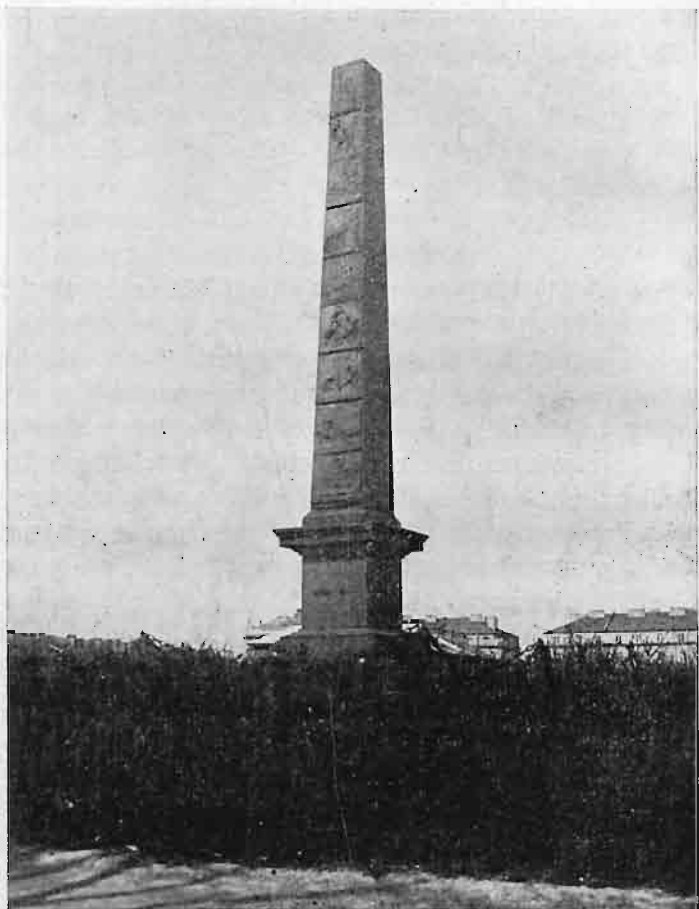
L w o w s k i (Warszawa — Lublin — Zamość — Tomaszów),

B r z e s k i (Warszawa — Siedlce — Brześć) ukończony w 1824 roku,

K o w i e ń s k i (Warszawa — Pułtusk — Łomża — Augustów — Suwałki do Kowna) i szereg innych.

Trakty te szerokie, dobrze trasowane po odpowiedniej przebudowie nawierzchni i niewielkich zmianach trasy bardzo łatwo będą mogły być przystosowane do nowoczesnych wymagań ruchu; stanowią one chlubę ówczesnych inżynierów polaków, którzy przeważnie kształcili się praktycznie na budowach pod kierunkiem starszych kolegów i następnie składali trudne egzaminy na stopnie inżynierów I, II i III klasy przy Zarządzie komunikacji lądowych i wodnych w Warszawie. Niestety nazwiska ich przeważnie nie są znane. Autor niniejszej książki spotykał w zaraniu swej pracy inżynierskiej kilku najmłodszych z pośród tych inżynierów drogowych (Inż. Stanisław Majewski, Inż. Edward Przanowski, Inż. Ignacy Miłobędzki, i inni) i miał możność przekonania się o wysokim na owe czasy poziomie ich wiadomości technicznych i inteligencji technicznej. Wychowywali się oni pod kierunkiem starszych kolegów tego typu, co Feliks Pancer zmarły w 1856 r., autor projektu żelaznego mostu na Wiśle w Warszawie o jednym prześle łukowym ze ściągiem i jezdnią opartą na ściągu. Gdy się zważy, że

projekt ten opracowany został w 1821 r. przez Pancera i że Pancer jest autorem do dziś istniejącego zjazdu do Wisły obok zamku w Warszawie (1844 r.) na arkadach murowanych, należy czoła uchylić przed cięższą ówczesnej szkoły inżynierskiej. F. Pancer jest również autorem książki „O budowie i konserwacji dróg bitych i zwyczajnych“, wydanej z notatek do jego wykładów przez jednego z jego uczniów. Wykłady te niemało przyczyniły się do rozwoju techniki drogowej, która na terenie b. Kongresówki stała na poziomie europejskim.



Rys. 8. Pomnik postawiony w Warszawie za b. rogatką Grochowską na pamiątkę ukończenia w 1824 r. traktu Brzeskiego. Drugi taki pomnik stoi w Terespolu pod Brześciem.



Rys. 9. Pomnik przy trakcie lwowskim.

Ówczesny Rząd Królestwa Kongresowego, w sprawach gospodarczych do 1864 r. korzystał z dużego zakresu samodzielności. Samodzielność tę wykorzystał w dziale drogowym, jak zresztą i w innych działach gospodarczych, bardzo umiejętnie i dał dowody dobrej i celowej gospodarki.

Dopiero po 1864 r., gdy rząd rosyjski skasował samodzielność gospodarczą Królestwa Kongresowego, rozpoczyna się powolny upadek świetnej dotychczas gospodarki drogowej. Królestwo aż do wybuchu wojny światowej samorządu nie otrzymało, a rząd rosyjski nie tylko, że nie miał ochoty zajmowania się gospodarką drogową, ale nawet inicjatywę społeczeństwa polskiego w kierunku rozwoju gospodarki drogowej hamował skutecznie, pomimo usilnych zabiegów, nie pozwalając nawet na dobrowolne opodatkowanie się społeczeństwa na cele drogowe. Początek wojny światowej 1914 — 1918 r. zastał Królestwo z siecią dróg bitych zupełnie nie wystarczającą dla normalnych potrzeb kraju; w dodatku większość tych dróg bardzo wiele pozostawiała do życzenia; w dobrym dość stanie była tylko część dróg głównych (państwowych), utrzymywana względnie dobrze, ale drogo.

W czasie okupacji niemieckiej i austrijackiej w okresie 1915 — 1918 r. rządy okupacyjne dbały tylko o te drogi, które im były potrzebne z tych lub innych powodów. W tym czasie pobudowano na terenie b. Kongresówki przeszło 2000 km. dróg bitych, zresztą o rozmaitej wartości technicznej. Drogi pobudowane przez Niemców przeważnie znajdowały się w pobliżu b. granicy pruskiej.

Na terenie ziem wschodnich gospodarka drogowa rządu rosyjskiego przedstawia się jeszcze gorzej.

Dróg bitych przez państwo zbudowanych i utrzymywanych było tu znacznie mniej, niż na terenie byłej Kongresówki, dróg zaś o miejscowym znaczeniu nie budowano prawie, gdyż działalność miejscowych samorządów była krępowana celowo przez rząd rosyjski.

Zestawienie wyników gospodarki drogowej państw zaborczych.

Wyniki gospodarki drogowej państw zaborczych najlepiej mogą być zilustrowane długością ogólną dróg z twardą nawierzchnią według stanu z 1927 r. (Tabl. I) gdyż w okresie

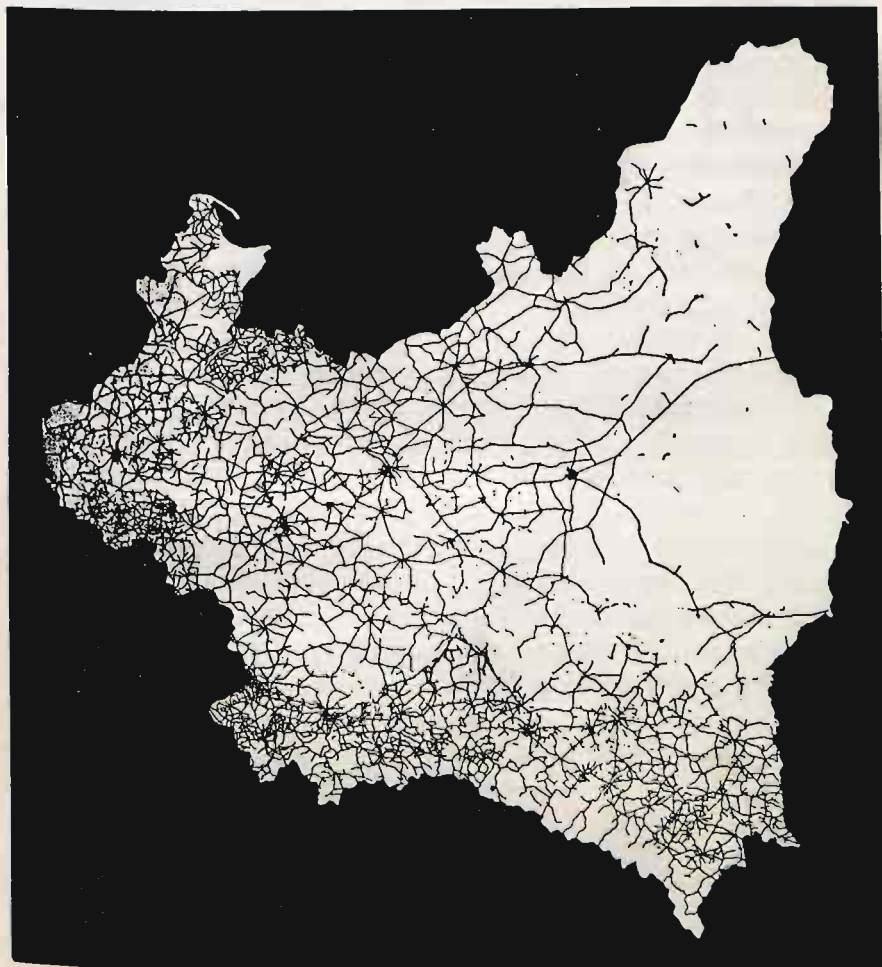
TABLICA I.

Ilość dróg z twardą nawierzchnią w poszczególnych dzielnicach.

D Z I E L N I C A		Dług. dróg w km.	Dług. w km. na 1 km ²
a)	Zabór pruski (woj. Poznańskie, Pomorskie i Śląskie wraz ze Śląskiem Cieszyńskim)	11.800	0.251
b)	zabór austriacki (b. Galicja: woj. Krakowskie, Lwowskie, Stanisławowskie i Tarnopolskie).	16.300	0.213
c) b. zabór rosyjski	a) b. Kongresówka (woj. Warszawskie, Łódzkie, Białostockie, Kieleckie, Lubelskie).	13.100	0.095
	b) Woj. Wschodnie (Wileńskie, Poleskie, Wołyńskie i Nowogródzkie) .	2.500	0.020
Na całym obszarze Polski		43.700	0.114

od 1918 do 1927 roku stosunkowo niewiele nowych dróg po-
budowano.

Przeciętna długość dróg z twardą nawierzchnią, przypadająca na jeden km² w Polsce jest przeszło 10 razy mniejsza niż we Francji, około 5 razy mniejsza niż w Niemczech, przeszło 4 razy mniejsza niż w Czechosłowacji i 2 razy mniejsza niż w Rumunii. Mapa (rys. 10) schematycznie przedstawiająca sieć dróg bitych w Polsce według stanu 1927 r. podkreśla w niejednakowym stopniu zaopatrzenie poszczególnych dzielnic Polski w drogi z twardą nawierzchnią.



Rys. 10. Schematyczna mapa dróg z twardą nawierzchnią w Polsce.

Zadania gospodarki drogowej w Polsce Odrodzonej.

Zaniedbana gospodarka drogowa w Polsce wymaga należytego potraktowania jej w szeregu innych zagadnień gospodarczych, aby można było wyrównać braki dotychczasowe. Zadania te streścić można w punktach następujących ¹⁾:

1. Należy utrzymać dotychczasowy stan posiadania, t. j. doprowadzić do należytego stanu istniejące drogi bite, zaniedbane wskutek wojny światowej 1914 — 1918 r. i Polsko - bolszewickiej 1919 — 1920 r. oraz wskutek braku odpowiednich kredytów na ich utrzymanie w ciągu pierwszych 18 lat po odzyskaniu niepodległości.

2. Doprowadzając drogi istniejące do porządku, należy dotychczasowe mosty o charakterze prowizorycznym (drewniane) przebudować na mosty stałe.

3. Ponieważ na pewnych drogach rozwinął się już znaczny ruch samochodowy i dotychczasowe nawierzchnie nie są odpowiednie dla tego ruchu zarówno pod względem technicznym, jak ekonomicznym, należy na tych drogach nawierzchnię przystosować do potrzeb tego ruchu lub przebudować, jak również zmienić trasę w tych miejscach, które tego będą wymagać.

4. Ponieważ gęstość dróg z twardą nawierzchnią jest niewystarczająca dla potrzeb ekonomicznych państwa, należy sieć dróg z twardą nawierzchnią rozszerzyć przynajmniej do gęstości dróg w sąsiednich Prusach, t. j. do 0,350 km/km²; jedynie na terenie 4 województw Wschodnich możnaby poprzestać na gęstości dwa razy mniejszej, t. j. 0,170 km/km². Wymagałoby to pobudowania przeszło 60.000 km. W ciągu pierwszego 15-lecia pobudowano zaledwie 6000 — 7000 km. nowych dróg.

5. Ponieważ nie wszystkie drogi ze względu na koszty, nie będą mogły być przebudowane na drogi z twardą nawierzchnią, należy baczna uwagę zwrócić na budowę i utrzymanie dróg gruntowych — sprawę dotychczas w Polsce nienależycie docenianą.

6. Ulice i place miast polskich przeważnie bardzo dużo po-

¹⁾ Szczegóły p. „Sprawa drogowa w Polsce“, M. Wł. Nestorowicza Warszawa, 1922.

zostawiają do życzenia zarówno pod względem ukształtowania, jak również pod względem budowy i utrzymania nawierzchni; miasta polskie winny energicznie zabrać się do uporządkowania tej gałęzi gospodarki, która wymagać będzie poważnych wkładów.

Podane wyżej zadania wymagać będą dla ich urzeczywistnienia poważnych środków materialnych.

Aby gospodarka mogła być celowo i oszczędnie poprowadzona, musi być zapewniona jej ciągłość. Nie można w jednym roku przeznaczать na cele drogowe pewne środki, a w następnych przerywać gospodarkę, nie przeznaczając nic na gospodarkę drogową.

Ponieważ ani w krótkim czasie nie mogą być na gospodarkę drogową przeznaczone środki, wystarczające na urzeczywistnienie podanych zadań, ani te zadania ze względów technicznych nie mogą być wykonane w krótkim okresie, przeto ich urzeczywistnienie musi być rozłożone na czas dłuższy — na okres 20 — 30 letni. I w tym wypadku wymagać to będzie przeznaczania rocznie w budżetach rządu i samorządów 200 — 300 milionów złotych rocznie.

Chwila obecna — ciężkiego przesilenia gospodarczego — nie pozwala na przeznaczanie takich kwot, w każdym jednak razie waga sprawy czy prędzej czy później zmusi do rewizji nawet obecnych oszczędnych budżetów i do przeznaczania na cele drogowe większych środków, niż te które od kilku lat są przeznaczane.

W najbliższych latach musi gospodarka drogową ruszyć z martwego punktu, jeżeli nie chcemy zahamować postępu w komunikacji i jeśli chcemy, aby Polska naprawdę była państwem kulturalnym i silnym.