

# WIADOMOŚCI DROGOWE

ORGAN STOWARZYSZENIA CZŁONKÓW POLSKICH  
KONGRESÓW DROGOWYCH

INŻ. JERZY KRÓLIKOWSKI

## KOMUNIKACJA MIEJSKA W BERLINIE W CZASIE OLIMPIADY 1936 R.

Niedawno prasa codzienna doniosła, że w Warszawie w związku z przeniesieniem toru wyścigowego na Służewiec, organy komunikacyjne stolicy siłą się nad rozwiązaniem bardzo trudnego problemu przewozu na plac wyścigowy i z powrotem aż 31.000 osób, które w dniach najwyższej frekwencji obserwują te konne zawody. Kiedy ta cyfra wydaje się tak zawrotna w stosunku do urządzeń komunikacyjnych naszej stolicy, zobaczmy, jak to w Berlinie przewożono na teren igrzysk olimpijskich do 150.000 widzów, zaopatrzonych w karty wstępu na stadiony, oraz blisko drugie tyle osób, które w dniach specjalnie ważnych rozgrywek olimpijskich napływały w najbliższe okolice pola olimpijskiego, aby obserwować przejazd kancle-rza, delegacyj zagranicznych i wybitnych zapaśników.

Te duże liczby 300.000 i 31.000, zestawione obok siebie, powinny nam dać wiele do myślenia na temat niebywałego upośledzenia komunikacyjnego Warszawy w porównaniu ze stolicami innych państw europejskich, a nawet na bardziej ogólny temat rażących zaniedbań komunikacyjnych całego naszego kraju w porównaniu z innymi krajami Zachodu.

Już dzisiaj pomiędzy nami a zachodnią Europą istnieją olbrzymie wprost, jak widać z przytoczonego przykładu, różnice w zakresie wszystkich urządzeń komunikacyjnych, bo i koleje dotychczas najbardziej może zbliżone do kolei innych krajów, zaczynają się od nich oddalać wskutek braków w taborze, wywołanych krótkowzrocznymi oszczędnościami w latach ubiegłych. Jeżeli zaś idzie o urządzenie komunikacyjne miejskie, jeżeli idzie o drogi pozamiejskie, te wszystkim tak dobrze znane nasze polskie drogi, to prawdziwie myślący obywatel kraju

musi z troską zastanowić się nad naszą przyszłością w tej dziedzinie. Mimo bowiem licznych zaniedbań, mimo olbrzymich potrzeb, pracuje się w Polsce nad poprawą komunikacji w sposób tak powolny i tak pozbawiony większego rozmachu, że różnice między Polską i zachodnią Europą już dziś w zakresie komunikacji tak duże — nie będą się bynajmniej zacieśniały, ale przeciwnie będą rosły, bo tam na zachodzie praca nad rozbudową komunikacji wre w całej pełni, powstają wciąż nowe koleje podziemne w miastach, nowe potężne arterie samochodowe dalekobieżne, nowe wreszcie drogi wodne itp., gdy u nas to wszystko pozostaje narazie w świecie pięknych marzeń.

Czyż nie zdajemy sobie sprawy, że Polska ze swymi miastami, w których człapiący konik dorożkarski i wyniszczony koń przy wozie ciężarowym, grają główną rolę w przewozach, ze swą stolicą, gdzie tramwaje uniemożliwią wkrótce wskutek zatłoczenia ulic ruch innych pojazdów w śródmieściu, ze swymi wreszcie pełnymi bałagul z przed stu lat, drogami, które zmieniają się w bezdroża, bo nawet nie ma na ich konserwację, nie mówiąc już o prawdziwie szerokiej i nowoczesnej rozbudowie, że Polska stanie się wkrótce unikatem w Europie i z żadnym krajem nie będzie mogła być porównywana? Czyż nadal będziemy stosowali krótkowzroczne oszczędności i kurczowo trzymali się starych doktryn ekonomicznych, oraz wreszcie utyskiwali na biedę kraju, do której zaczynamy się już na dobre przyzwyczajać, a która jest tak wygodnym wytłumaczeniem dla naszego nieróbstwa i zacofania?

Nie jestem ekonomistą, jednak zdaje mi się, że olbrzymie potrzeby komunikacyjne kraju przy posiadaniu wielkiej rzeszy bezrobotnych i wszystkich materiałów do rozbudowy komunikacji koniecznych, stwarzają tak paradoksalną i nielogiczną sytuację, że nie można w jej tolerowaniu dopatrzeć się rozważań, ale raczej braku odwagi. Wszak Włosi i Niemcy nie hołdując polityce oszczędnościowej, wydają od szeregu lat miliardy na wszelkiego rodzaju inwestycje, w których inwestycje komunikacyjne pierwsze zajmują miejsce, a Italia ponadto przeprowadziła wojnę w Abisynji, kosztującą 18 milionów lirów dziennie i mimo to nie widać w tych krajach zapowiadanego przez wiele powag naukowych krachu ekonomicznego.

A jako skutek tej polityki powstają różne urzędnienia te-

chniczne, które wielu jeszcze pokoleniom oddadzą nieocenione usługi, stając się naprawdę realną pozycją bogactwa narodowego, gdy tymczasem my zostawimy naszym zastępcom kraj, mniej dający się porównać pod względem komunikacji z krajami Zachodu, niż był i jest dotychczas.

Te gorzkie choć prawdziwe słowa muszą się nasuwać zawsze pod pióro, ilekroć w czasopismach zagranicznych przeczyta się o tych olbrzymich postępach w zakresie techniki komunikacyjnej, które dla nas są równie dalekie przy dzisiejszym stanie rzeczy, jak były dla innych krajów 50 lat temu. A wówczas z prawdziwym smutkiem trzeba patrzeć na nasze ślamazarne wysiłki, które jakoby mają, tylko nie wiadomo za ile lat dziesiątków, polepszyć nasze urządzenia komunikacyjne. To żółwie tempo jest naprawdę zastraszające, jeśli zważyć, jak olbrzymią rolę odgrywają dziś wszelkiego rodzaju komunikacje w obronie kraju, o ile nie brać już nawet pod uwagę jego gospodarczego rozwoju.

Przechodząc po tym wstępie, dyktowanym jedynie gorącym pragnieniem szerokiego otwarcia naszych oczu na prawdziwie opłakany stan urządzeń komunikacyjnych w Polsce do właściwego tematu artykułu, rozpocząć pragnę od krótkiego opisanie wstępnych prac organizacyjnych, podjętych przez wszystkie organy komunikacyjne Berlina przed Olimpiadą.

Niemcy przywiązują wielką wagę do rozwoju wszelkich sportów, poza tym zaś bardzo umiejętnie potrafią wykorzystać wszystkie większe zjazdy krajowe i międzynarodowe dla celów propagandowych. Do organizacji więc XI Igrzysk Olimpijskich przystąpiono z całą starannością i właściwą Niemcom systematycznością, aby Igrzyska wypadły pod każdym względem wspaniale, a licznym rzeszom cudzoziemców dały poznać potęgę i zmysł organizacyjny narodu.

W przygotowaniach do Olimpiady sprawy komunikacyjne wysunięto na pierwsze miejsce. Jest to zupełnie zrozumiałe jeśli zważyć, że liczone się z olbrzymim napływem widzów z kraju i zagranicy, których nie tylko należało w godzinach zawodów przewieźć tam i z powrotem na „Reichssportfeld” i na inne tereny zawodów, ale również zapewnić im wygodną komunikację po Berlinie w czasie jego zwiedzania oraz po okolicach podmiejskich w czasie wycieczek turystycznych.

Już w zaraniu prac przygotowawczych stwierdzono konieczność powstania naczelnego organu, którego zadaniem byłaby koordynacja przygotowań wszystkich rodzajów komunikacji. Powstał więc „Wydział pracy berlińskich organów komunikacyjnych dla ruchu olimpijskiego”, w którego skład wchodził przedstawiciel: Berlińskiego Towarzystwa Komunikacyjnego, jako właściciela kolei podziemnej, linii tramwajowych i autobusowych w obrębie Berlina, Niemieckich Państwowych Kolei Rzeszy, obsługujących Berlin i okolice pociągami podmiejskimi, Poczty i Organizacji Komunikacji Samochodowej, utrzymujących ruch autobusowy poza granicami Berlina i organizacji Żeglugi Rzecznej. Poza tym do Wydziału wchodził przedstawiciel innych urzędów olimpijskich mających na celu ewidencję i zakwaterowanie przyjezdnych oraz przedstawiciel policji, która stworzyła dla spraw ruchu olimpijskiego specjalny oddział w sztabie Komendy berlińskiej.

Praca Wydziału dała doskonale wyniki, dowodząc, że najtrudniejsze nawet zadania komunikacji dadzą się pokonać przy harmonijnym współdziałaniu wszystkich środków komunikacyjnych, o ile podchodzi się do zagadnienia z punktu widzenia interesu ogólnego, a nie z punktu widzenia korzyści poszczególnych przedsięwzięć przewozowych.

Po zorganizowaniu „Wydziału” przystąpiono do szczegółowych badań i prac przygotowawczych. Już sam wybór terenów, na których odbyć się miały Igrzyska, przeprowadzono, biorąc pod uwagę przede wszystkim możliwości dogodnej komunikacji z miastem. Z tego powodu „Reichssportfeld” usytuowano z zachodniej części Wielkiego Berlina między Charlottenburgiem a Spandau na starym stadionie, wybudowanym jeszcze w 1913 r. Wewnątrz dawnego placu wyścigowego (rys. 1). Tutaj bowiem znajdował się teren objęty zasięgiem dwóch rodzajów miejskiej komunikacji szybkiej tj. kolei podziemnej i kolei państwowej podmiejskiej, naturalnie zelektryfikowanej. Również w sąsiedztwie terenów olimpijskich przebiegały linie tramwajowe, biegnące z centrum Berlina bądź do Spandau, bądź też do najbliższych okolic „Reichssportfeld”. Jedyne jeśli idzie o komunikację autobusową, to w okolicach przebiegała tylko jedna linia idąca z południowo-zachodnich dzielnic miasta w okolice Stadionu Olimpijskiego, jednak nie należało

tym przerażać, gdyż przy komunikacji autobusowej najłatwiej jest uruchomić nowe linie, o ile są urządzone ulice, co tu miało miejsce, oraz dostateczną ilość wozów, których również nie brakowało.



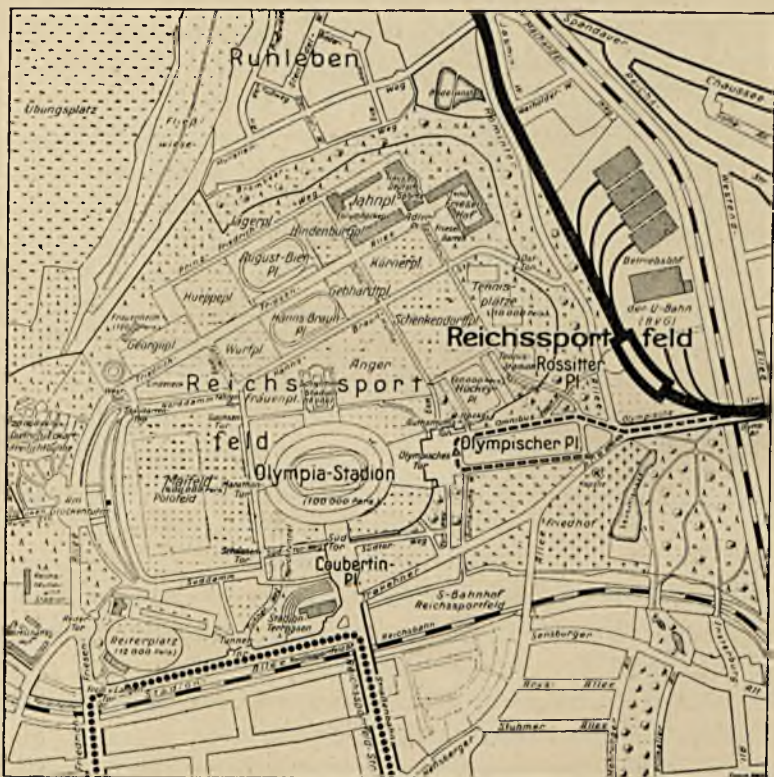
Rys. 1. Teren igrzysk olimpijskich (Reichssportfeld) oraz teren regat wioślarskich w Grünau.

W ten więc sposób rozporządzając czterema rodzajami komunikacji należało jedynie poczynić przygotowania, aby każdy z nich mógł być w pełni wykorzystany dla masowego ruchu na Zawody i z powrotem oraz dla wzmożonego ruchu w obrębie całego Berlina i jego okolic.

Baczną uwagę zwrócono na usytuowanie przy „Reichssportfeld” przystanków i dworców poszczególnych środków lokomocji dążąc do tego, aby nie znajdowały się one w bliskim sąsiedztwie obok siebie, gdyż to utrudniłoby dostęp do nich tłumom publiczności.

Okolo głównego Stadionu Olimpijskiego, grupowało się wiele innych specjalnych terenów sportowych, jak pływalnie, boiska do gry w polo, place dla heckey’a i tenisa, gmachy w których odbywały się walki zapasnicze i bokserskie, oraz olbrzymi teatr na wolnym powietrzu imienia Dietricha Eckar-

ta (rys. 2). Wszystkie te boiska i gmachy mogły pomieścić wiele setek tysięcy widzów, których nawet przy tak rozbudowanych środkach komunikacyjnych, jakie są w Berlinie, nie możnaby przewieźć jednocześnie. To też z góry tak ułożono plan rozgrywek olimpijskich, aby zbyt wiele imprez nie odbywało się jednocześnie i ten fakt miał poważny wpływ na ukształtowanie się ruchu olimpijskiego.



Rys. 2. Plan sytuacyjny „Reichssportfeld” i końcowe stacje publicznych środków lokomocji.

Oprócz „Reichssportfeld”, Igrzyska Olimpijskie miały się odbywać w wielu jeszcze innych miejscach Berlina. I tak na zawody wioślarskie przeznaczono jezioro Langensee w Grünau, na strzeleckie — strzelnicę w Wannsee, dla lotów szybowcowych wybrano lotnisko w Staaken, dla zawodów hipicznych — wojskowy plac ćwiczeń w Döberitz itd. Wszystkie te miejsca

wymagały obsługi komunikacyjnej, jednak z wyjątkiem Grünau wszędzie można było zapewnić ją normalnymi środkami lokomocji, gdyż zawody odbywały się rzadko i nieoczekiwano wielkiej frekwencji. Co do miejsca regat wioślarskich w Grünau, to tutaj można było liczyć na dobrą obsługę państwową koleją podmiejską, oraz specjalnie stworzonymi liniami autobusowymi. Linie tramwajowe, choć tu dochodziły, jednak ze względu na brak bezpośredniego połączenia z centrum Berlina i dużą odległość od niego mogły przejąć tylko małą część ruchu, gdyż przejazd tym powolnym środkiem lokomocji trwał zbyt długo. W każdym razie również w dziedzinie ruchu tramwajowego poczyniono w Grünau niezbędne ulepszenia, rozbudowując tory postojowe koło jeziora i dodając w czasie zawodów większą ilość pociągów.

Przygotowania komunikacyjne do Olimpiady były dość utrudnione, gdyż nie było precedensów w przeszłości, dających się porównać rozmiarami z przygotowywanymi uroczystościami i zawodami, ani też nie było żadnych konkretnych danych co do ilości przyjezdnych z kraju i zagranicy na Igrzyska Olimpijskie. Zdano się więc jedynie na przypuszczenia, postanawiając wszystkie środki komunikacyjne przygotować do przewozów największej liczby osób, słusznie uważając, że lepiej jest przesadzić w przygotowaniach, niż okazać się w niedostatecznej sprawności.

Przygotowania poszczególnych środków lokomocji do ruchu olimpijskiego oraz obserwacja nad ich praktycznymi wynikami przedstawiała się jak następuje:

### *1. Kolej podziemna.*

W obsłudze komunikacyjnej „Reichssportfeld” liczone przede wszystkim na kolej podziemną. Jej sieć jest dostatecznie gęsto rozbudowana w Berlinie, a do Stadionu dochodziła linia A, która w sąsiedztwie dworca „Reichssportfeld” posiadała rozległą stację postojową, wraz z warsztatami. W ten sposób były więc do dyspozycji liczne tory dla postoju pociągów zapasowych kolei podziemnej, ponieważ zaś jej tabor rezerwowy wynosił około 1000 wagonów, przeto zagadnienie przewozu koleją podziemną było właściwie rozwiązane. Ten szybki środek lokomocji dla masowych transportów, którego tak brak w War-

szawie, pozwolił przewieźć w ciągu godziny na Stadion lub z powrotem do 25 tysięcy osób przy regularnym ruchu 8-wagonowych pociągów co 2 minuty. Należało jedynie zapewnić jak najwygodniejsze dojście tłumom pasażerów do i od stacji kolei podziemnej w taki sposób, aby w myśl przyjętej tutaj ogólnej zasady, ruch pieszy nie krzyżował się z ruchem kołowym. W tym celu wybudowano od dworca kolei podziemnej „Reichssportfeld” do placu Olimpijskiego tunel podziemny dla pieszych, mający wylot niedaleko Bramy Olimpijskiej, tj. głównego wejścia na Stadion. Poza tym zbudowano specjalny dostęp do drugiego dworca kolei podziemnej „Neu-Westend”, położonego dalej od Stadionu niż dworzec „Reichssportfeld”, który to dostęp był przeznaczony dla osób, zmierzających do tego ostatniego dworca i zabłąkanych po drodze. To zbyt daleko posunięte przewidywanie okazało się w praktyce nieuzasadnione, bo wobec doskonałej obsługi informacyjnej publiczności, tylko minimalne ilości osób z dworca „Neu-Westend” korzystały.

Specjalne przygotowanie poczyniono na dworcu „Reichssportfeld”, gdzie urządzono 10 przejść na perony oraz otwarto tyle kas biletowych, że mogły one obsłużyć 140 osób na minutę.

Rozkład jazdy pociągów linii A kolei podziemnej na czas Olimpiady opracowano w sposób zupełnie specjalny. Normalny rozkład jazdy obliczony był na ruch zwiększony, jednak nie maksymalny tylko średni. Dane o zwiększonej frekwencji na kolei zaczerpnięto z ruchu odbywającego się na pewnych jej linjach w czasie większych uroczystości i zjazdów. Co prawda dane te dotyczyły zwykle ruchu kilkugodzinnego lub najwyżej jednodniowego, tutaj zaś należało się liczyć ze zwiększonym natężeniem ruchu w ciągu conajmniej 16 dni, w każdym jednak razie były one pewnego rodzaju orientacją.

Poza normalnym rozkładem jazdy opracowano rozkład dodatkowy dwóch seryj pociągów, które mogły być uruchamiane w miarę zwiększonej frekwencji, przez wsuwanie w luki normalnego rozkładu jazdy pociągów dodatkowych.

Na innych liniach kolei podziemnej szczególnie na liniach B i E, które były arteriami dopływowymi do idącej na „Reichssportfeld” linii A, przewidziano zwiększenie składu pociągów dla wzmożenia ich pojemności.

Celem odciążenia kas biletowych i konduktorów, a zara-



zem dla dania możności przyjezdnym dobrego wykorzystania środków lokomocji Berlińskiego Towarzystwa Komunikacyjnego wprowadzono bilety jednodniowe w cenie 1,5 mr. i bilety dziesięciodniowe po 13,5 mr., przy czym te ostatnie bilety mogły być wykorzystane niekoniecznie w ciągu dziesięciu po sobie następujących dni.

Poza tym specjalnie na kolei podziemnej, celem uniknięcia zatorów przy nabywaniu biletów w kasach przez publiczność tłumnie powracającą z zawodów sportowych, umożliwiono nabywanie biletów powrotnych zaraz po przyjeździe do stacji, z której powrót miał nastąpić.

Opłaty za przejazd koleją podziemną pozostawiono na zwykłym poziomie, gdyż ich obniżenie wobec znacznych wydatków związanych ze wzmożonym ruchem w czasie Olimpiady okazało się niemożliwe. Jediną ulgą było wprowadzenie omawianych już biletów okresowych, oraz wydanie zarządzenia, że bilet kolei podziemnej nabyty na dworcu „Reichssportfeld” w czasie Olimpiady, uprawnia do jednorazowego przesiadania na tramwaje i autobusy nie w ciągu 1 godziny po nabyciu, jak to jest normalnie, ale do godziny 5 rano dnia następnego.

Wielki nacisk w przygotowaniach położono na obsługę informacyjną publiczności, co dotyczyło wszystkich środków lokomocji, nie tylko kolei podziemnej. Było to konieczne, aby zapewnić licznym rzeszom przyjezdnym możliwie szybkie zorientowanie się w labiryncie linii komunikacyjnych Berlina. Wydano w obcych językach broszurę, ułatwiającą zapoznanie się z ruchem miejskim, w którą zaopatrzone przede wszystkim funkcjonariuszy policji ruchu i przewodników, oraz drugą broszurę, dotyczącą ruchu wycieczkowego. Poza tym wydano i rozdawano przyjezdnym plan wszystkich komunikacji miejskich i osobny plan sieci kolei podziemnej.

Specjalną uwagę zwrócono na znaki informacyjne, wskazujące publiczności kierunek drogi do przystanków tramwajów i autobusów oraz dworców kolei podziemnej i podmiejskiej, które szczególnie gęsto rozstawiono przy Stadionie „Reichssportfeld” celem opanowania olbrzymiego ruchu powrotnego po zawodach. Na dworcach linii A kolei podziemnej, wiodącej do „Reichssportfeld”, wszystkie kierunkowskazy prowadzą-

ce do peronów, z których odchodziły pociągi na Stadion, zaopatrzone w godło olimpijskie, widniejące również na przystankach tramwajów i autobusów przy numerach linii, które przechodziły obok przystanku do „Reichssportfeld”. Wreszcie na tramwajach i autobusach zdążających na Stadion, umieszczono duże tablice z godłami olimpijskimi i napisem „Reichssportfeld”, aby wykluczyć omyłki publiczności przy wyszukiwaniu właściwego środka lokomocji.

Ponadto wprowadzono, jako inowację informowanie publiczności za pomocą głośników, które ustawiono przy bramach Olimpijskiej i Południowej Stadionu oraz na dworcu „Reichssportfeld” kolei podziemnej. Pierwsze głośniki były używane głównie do przypominania publiczności przyjeżdżającej o możliwości nabycia od razu biletów powrotnych i do wskazywania kas, w danej chwili najmniej obciążonych, drugie — wywoływały nadchodzące pociągi, podawały kierunek ich jazdy i wskazywały wolne miejsca w poszczególnych wagonach.

Wszystkie zarządzenia przygotowane okazały się w praktyce bardzo celowe i ruch na kolei podziemnej w czasie Olimpiady odbywał się z całkowitą regularnością nawet wówczas, gdy na różnych stadionach w obrębie „Reichssportfeld” odbywało się jednocześnie kilka imprez. Zdołano również zapewnić zupełnie sprawny odpływ i dopływ publiczności na dworzec „Reichssportfeld”, choć dopływ po skończonych zawodach przybierał od razu wielkie rozmiary, nie przekraczające jednak możliwości urządzeń technicznych dworca, dzięki temu, że odległość od stadionu do dworca wynosiła około 600 m, co stwarzało, że na tej przestrzeni tłumy, opuszczające Stadion, rozwijały się w równomiernie napływający potok.

Układ rozkładu jazdy okazał się bardzo trafny i zapewniał całkowitą płynność ruchu pociągów bez żadnych zatorów i przeszkód.

Bardzo celowym okazało się zarządzenie, dające publiczności możliwość nabywania biletów powrotnych zaraz po przyjeździe, gdyż uniknięto w ten sposób natłoku przy kasach w czasie ruchu powrotnego, doskonale również rezultaty przyniosło informowanie publiczności za pomocą głośników oraz szczegółowe wyznakowanie dojeżdżających do dworców.

## 2. Koleje podmiejskie.

Na państwowe koleje Rzeszy spadły w czasie Olimpiady dwa wielkie zadania: trzeba było zorganizować masowe przewozy dalekobieżne do Berlina i z Berlina, oraz obsłużyć ruch miejscowy na odcinkach miejskich, podmiejskich i obwodowych.

Dla sprostania temu ostatniemu zadaniu rozbudowano szereg dworców w obrębie Berlina, a więc dworce: „Reichsportfeld”, położony przy południowej bramie Stadionu, „Zoologische garten”, Pischelberg, Heerstrasse i Grünau oraz ukończono nową linię kolei miejskiej od dworca Szczecińskiego do Alei pod Lipami. Należało również przygotować tabor kolejowy do wzmożonego ruchu, to też uruchomiono tuż przed Olimpiadą 11 nowych elektrycznych pociągów, zaopatrzonych w najnowocześniejsze urządzenia techniczne, oraz zwiększono ogólną ilość wagonów o 21 pociągów.

Układ rozkładu, jazdy opracowano w ten sam sposób, jak na kolei podziemnej. Poza rozkładem normalnym przygotowano osobny rozkład pociągów dodatkowych, uzyskując w ten sposób dużą elastyczność ruchu pociągów, które mogły być w miarę potrzeby włączane i wyłączane z rozkładu oraz niezależność ruchu normalnego i dodatkowego, który osiągnął wielkie rozmiary, gdyż w okresie największego jego natężenia kursowało 760 pociągów dodatkowych a mimo to ruch odbywał się prawie z doskonałą punktualnością.

Ponieważ i tutaj podobnie, jak na kolei podziemnej dano publiczności możliwość nabywania biletów powrotnych zaraz po przyjeździe do stacji przeznaczenia, zachęcając publiczność do tego za pomocą głośników. Dało to jak najlepsze rezultaty, gdyż około 75% pasażerów skorzystało z tego udogodnienia, dzięki czemu ruch mas ludzkich na dworcach najbardziej nawet ruchliwych odbywał się sprawnie.

Przewozy kolejami miejskimi osiągnęły wielkie rozmiary, gdyż w ciągu sierpnia 1936 r. przewieziono ogółem 46,8 miliona osób, gdy w sierpniu 1935 r. tylko 34, 4 miliona. Z podanej wyżej ilości 46,8 miliona osób w okresie olimpiady t. j. od 1 do 16 sierpnia przewieziono aż 28,3 miliona osób, czyli blisko tyle. ile w ciągu całego miesiąca sierpnia 1935 r.

Ruch wycieczkowy z okolic podmiejskich nie rozwinął się zgodnie z przewidywaniami głównie wskutek złej pogody.

Koncentrował się przeważnie na linii Berlin — Postdam, gdzie w dniu 16 sierpnia przewieziono maksymalną ilość osób, wynoszącą 41,5 tysiąca, co stanowiło blisko podwójną stawkę normalnego ruchu niedzielnego.

### 3. *Tramwaje.*

Jeżeli idzie o komunikację tramwajową stadionów „Reichsportfeld” z miastem, to jej przygotowania polegały na doprowadzeniu dwóch linii, kończących się w pobliżu terenów Igrzysk, do samego Stadionu Olimpijskiego, odpowiedniego wzmoczenia ruchu na dwóch liniach przechodzących koło tych terenów do Spandau oraz na uruchomieniu 3 nowych linii. Ogółem zatem „Reichssportfeld” było połączone z miastem 7 liniami tramwajowymi, które posiadały liczne połączenia z innymi liniami tramwajowymi, liniami autobusowymi i koleją podziemną.

Główna stacja linii tramwajowych znajdowała się na ulicy Stadionallee, leżącej koło Południowej Bramy Stadionu, na której to ulicy zbudowano 3-ci tor, oraz zabrukowano na długości 600 m pobocza torów od strony przyległej do terenów Olimpijskich, celem ułatwienia publiczności dojścia do wagonów. W sąsiedztwie Stadionallee zbudowano szereg torów postojowych dla pociągów zapasowych.

Rozkład jazdy ustalono w ten sposób, że obok znacznego wzmoczenia normalnego ruchu, przewidziano dużą ilość pociągów dodatkowych, uruchamianych w miarę potrzeby. W chwilach największego natężenia ruchu pociągi tramwajowe dochodziły do „Reichssportfeld” i odchodziły po zawodach co pół do jednej minuty, przy czym dla ruchu powrotnego wykorzystywano pociągi ustawione na torach zapasowych po ustaniu dopływu widzów.

Ruch tramwajowy na Stadionallee odbywał się w ten sposób, że jeden z trzech istniejących torów był przeznaczony dla pociągów normalnego rozkładu jazdy, dwa zaś inne dla pociągów dodatkowych. Pociągi tramwajowe biegły ruchem okrężnym przez Reichssportfeldstrasse, Stadionallee, Friedrich-Friesen-Allee i Kaiserdamm przy czym dla pociągów dodatkowych kierunek ruchu okrężnego był odwrotny.

Oprócz ulepszenia połączeń tramwajowych z „Reichssportfeld” zwrócono również uwagę na wzmoczenie ruchu tramwajo-

wego na 2 liniach łączących miejsce regat wioślarskich w Grünau z Köpenick, gdzie linie te miały połączenia z innymi liniami biegnącymi do śródmieścia i południowych dzielnic Berlina. Poza tym poczyniono przygotowania do zwiększenia ruchu dziennego na wszystkich liniach tramwajowych Berlina oraz do wzmożenia ruchu nocnego przez utrzymanie go przez całą noc na wielu liniach, licząc się ze wzmożoną frekwencją wskutek napływu przyjezdnych.

Wzmożenie gęstości ruchu tramwajowego nie natrafiało na trudności z punktu widzenia taborowego, gdyż posiadano 2700 wozów rezerwowych. Istniały jedynie obawy, czy silniejszy ruch tramwajowy nie wywoła trudności w ogólnym ruchu ulicznym.

Przebieg komunikacji tramwajowej wykazał, że przedsięwzięte przygotowania były pomyślane celowo. Ruch na 7-miu liniach, łączących „Reichssportfeld” z różnymi dzielnicami Berlina, odbywał się zupełnie regularnie bez przeszkód i zatorów, mimo że linie te przebiegały przez Adolf Hitler - Platz, który był specjalnie zatłoczony tramwajami, gdyż zbiegały się na nim 2 bardzo ruchliwe linie. W okresie największego natężenia ruchu przechodziło przez ten plac do 70 pociągów tramwajowych na godzinę w jednym kierunku, co przy 3-wagonowym składzie pociągów dawało 14.000 przewiezionych osób na godzinę.

Ogólny ruch tramwajowy w Berlinie wzmógł się znacznie w czasie Olimpiady, szczególnie zaś były obciążone linie śródmieścia, które biegnęły w okolicach Alei pod Lipami. Jednak kierownictwo zawsze mogło sprostać zadaniom, mając do dyspozycji duży tabor rezerwowy, którym dysponowała specjalnie utworzona rozdzielnia taboru, otrzymująca od poszczególnych dworców zgłoszenia wszystkich wolnych w danej chwili wozów, które mogły być momentalnie uruchamiane na pewnych liniach, w miarę zapotrzebowania na tabor.

Mimo znacznie zwiększonego w czasie Olimpiady ruchu samochodowego, wzmożony ruch tramwajowy nie wywoływał trudności w ogólnym ruchu ulicznym, co należało zawdzięczać przemyślanym i zawczasu wydanym zarządzeniom oraz energicznej i starannej regulacji ruchu przez policję. Nawet na ulicy Kurfürstendamm, z której początkowo zamierzano usunąć ruch tramwajowy w obawie przed zbytnim jej zatłocze-

niem, zarządzenia i akcja policji wydały jak najlepsze rezultaty i ruch odbywał się bez większych przeszkód.

Ruch tramwajowy nocny nie przybrał przewidywanych rozmiarów i jedynie w święta i dni przedświąteczne był silniejszy. W inne dni można było zmniejszyć ilość przygotowanych do tego celu pociągów.

Z ogólnych obserwacji nad ruchem tramwajowym wyciągnięto wnioski, że kursowanie dwuwagonowych lecz za to częstszych pociągów jest dla publiczności znacznie dogodniejsze ze względu na krótsze oczekiwanie na tramwaje, niż kursowanie trójwagonowych pociągów, rzadziej biegnących. To też pociągi trójwagonowe uruchamiano tylko w godzinach największego nasilenia ruchu, normalnie zaś biegly—dwuwagonowe.

#### 4. Autobusy

Komunikacja autobusowa uzupełniała w sposób doskonały koleje podziemne i tramwaje. Ponieważ do czasu Olimpiady tereny „Reichssportfeld” nie miały połączenia autobusowego ze śródmieściem, gdyż do ich okolic dochodziła tylko jedna linia, biegnąca z południowo-zachodnich dzielnic Berlina, przeto należało utworzyć szereg linii nowych, które by ten brak uzupełniły.

Otwarto więc 3 nowe stałe linie z regularnym ruchem autobusowym, poza tym zaś przewidziano 4 linie czasowe, na których autobusy kursowały tylko z okazji większego napływu widzów na ciekawsze zawody.

Przystanek końcowy linii autobusowych umieszczono w najdogodniejszym miejscu, bo na Olimpiaplatz tuż przed główną bramą Olimpijską. Obok przystanku zarezerwowano miejsce na stację postojową.

Autobusy na nowoutworzonych liniach kursowały bez zatrzymywania się w punktach pośrednich, stanowiły więc bardzo wygodną pospieszną komunikację bezpośrednią między stacjami wyjściowymi a „Reichssportfeld”.

Komunikacja autobusowa odgrywała poważną rolę w połączeniu z miastem terenów zawodów wioślarskich w Grünau. Utworzono tutaj 5 specjalnych linii autobusowych, czynnych w czasie odbywających się zawodów. Linie te były bardzo uczęszczane, gdyż jak już wspomniano komunikacja tramwajo-

wa wskutek dużej odległości i konieczności przesiadania nie zapewniała dogodnego połączenia z miastem, zaś kolej podziemna do Grünau nie dochodziła. Główny więc ciężar przewozów spadł na kolej podmiejską i autobusy.

Autobusy zapewniły również komunikację z Wioską Olimpijską, zbudowaną dla zawodników przy szosie z Berlina do Hamburga w okolicy nie obsługiwanej przez żadne środki lokomocji. Linie autobusową uruchomiono z chwilą otwarcia wioski dla zwiedzających, że zaś zainteresowanie przygotowaniami do Igrzysk było powszechne, przeto do wioski ciągnęły całe tłumy publiczności w dniach przeznaczonych na zwiedzanie.

W takich dniach do wioski kursowały autobusy w odstępach dwuminutowych, podczas zaś samej Olimpiady przebiegi autobusów dostosowano przede wszystkim do potrzeb zamieszkujących wioskę zawodników i jej personelu administracyjnego.

Poczyniono również przygotowania do zwiększenia ruchu na wszystkich dziennych liniach autobusowych Berlina, jeżeli zaś idzie o ruch nocny, to ponieważ był on głównie obsługiwany w normalnym czasie właśnie przez autobusy, przeto nie zaszła potrzeba uruchomienia nowych linii nocnych, gdyż ich sieć była dostateczna, ale trzeba było jedynie przygotować się do wzmożenia gęstości ruchu nocnego.

Berlińskie Towarzystwo Komunikacyjne posiadało 700 autobusów rezerwowych, którymi dysponowała wspomniana już wyżej rozdzielnia taboru, wspólna dla tramwajów i autobusów. Rezerwa taborowa w komunikacji autobusowej nie była tak duża, jak w komunikacji tramwajowej, to też starano się gospodarować taborem jak najoszczędniej. Z tego nawet powodu dla ograniczenia frekwencji taryfę opłat za przejazd na liniach, specjalnie otwartych na czas Olimpiady, ustalono na nieco wyższym poziomie od taryfy normalnej, co zresztą było również usprawiedliwione wygodami, jakie zapewniał przejazd tymi środkami lokomocji w porównaniu z tramwajami i koleją podziemną (komunikacja bezpośrednia bez przystanków).

Przygotowania do ruchu autobusowego wycieczkowego przeprowadzono na szeroką skalę. Berlińskie Towarzystwo Komunikacyjne, choć posiadało własny tabor specjalnie przeznaczony dla wycieczek, jednak obawiało się, że tabor ten nie

zdoła sprostać zadaniom, tym więcej, że tabor miejski, w okresie Olimpiady wyjątkowo przeciążony, nie mógł być w żadnym wypadku do celów wycieczkowych użyty.

Z tych względów Towarzystwo porozumiało się z Poczta Państwową, posiadającą własny tabor autobusowy i organizacją prywatną, zarządzającą wycieczki po Marchii Brandeburskiej i wspólnie z nimi opracowało program wycieczek, od razu ustalając, które wycieczki miały być obsługiwane przez tabor Poczty, a które przez tabor Towarzystwa na własne ryzyko każdej z tych instytucyj.

Wynajem autobusów w całości przez zorganizowane grupy wycieczkowiczów pozostawiono przedsiębiorstwom autobusowym prywatnym, również urządzeniem okrężnych objazdów po mieście miały się zająć firmy, posiadające odpowiednie koncesje.

Aby sprawnie przeprowadzić podział będącego w dyspozycji taboru wycieczkowego, powołano do życia „Centralę Ruchu”, która sprzedawała bilety na przewidziane programem wycieczki, oraz przyjmowała zapotrzebowania wynajmu wozów w całości i dzieliła je między poszczególne firmy, mogące w razie braku autobusów liczyć na pomoc Poczty państwowej i Berlińskiego Towarzystwa Komunikacyjnego. Do Centrali wchodziłi przedstawiciele wszystkich zainteresowanych w autobusowym ruchu wycieczkowym instytucyj.

Poczynione przygotowania w zakresie komunikacji autobusowej okazały się na wysokości zadania. Jeśli idzie o komunikację z „Reichssportfeld”, to utworzone dodatkowo linie autobusowe wystarczająco obsługiwały publiczność, a trasy ich oraz ilości kursów okazały się trafnie wyznaczonymi. Na liniach tych kursowały wyłącznie 75-miejscowe autobusy piętrowe zawsze szczelnie wypełnione pasażerami.

Dzięki uzgodnieniu z policją ruchu zasad kursowania autobusów do „Reichssportfeld”, doskonałemu wyborowi miejsca na stację krańcową i zarezerwowaniu dostatecznego terenu obok niej na postój, ruch autobusowy odbywał się sprawnie, a w ciągu godziny odprawiano po 150 wozów.

Również bardzo pomyślnie kształtował się ruch autobusów do Quinau, oraz ruch do Wioski Olimpijskiej, który osiągnął największe natężenie w czerwcu, w czasie wycieczek zarządzanych przez organizację „Kraftdurch Freude”.



Ogólny dzienny ruch autobusowy w Berlinie wzrósł w czasie Olimpiady znacznie, mimo jednak bardzo wzmożonego ruchu ulicznego odbywał się regularnie i z całkowitym zachowaniem warunków bezpieczeństwa. Jedyne ruch nocny, podobnie jak przy ruchu tramwajowym, nie przybrał przewidywanych rozmiarów.

Ruch wycieczkowy wskutek złej pogody oraz dużego zainteresowania publiczności samym miastem, zawodami sportowymi oraz różnego rodzaju rozrywek przygotowanych na czas Olimpiady, nie osiągnął tak dużych rozmiarów, na jakie liczone. Przygotowany przez Poczta i Berlińskie Tow. Komunikacyjne program wycieczek nie mógł być w pełni wykonany. Natomiast przedsięwzięcia odnajmujące w całości autobusy wycieczkowe oraz przedsięwzięcia zarządzające okrężne wycieczki po mieście i do Poczdamu, notowały duży ruch, szczególnym zaś powodzeniem cieszyły się objazdy okrężne.

„Centrala Ruchu” obsługiwała przedsięwzięcia wynajmu autobusów bardzo dobrze, do jej usług musiały się również odwoływać przedsięwzięcia zarządzające objazdy okrężne celem uzupełnienia swego taboru, który okazał się zbyt szczupły.

##### 5. *Statystyka ruchu w Berlinie w czasie Olimpiady.*

Na zakończenie nie zawadzi podać kilka oszałamiających danych statystycznych, dotyczących ruchu miejskiego w Berlinie w czasie Olimpiady.

Berlińskie Towarzystwo Komunikacyjne postanowiło jeszcze w zaraniu prac przygotowawczych zebrać szczegółowe dane statystyczne, odnoszące się nietylko do ogólnego ruchu miejskiego w czasie Olimpiady, ale również do tej jego części, która została wywołana Igrzyskami Olimpijskimi. W tym celu należało najpierw ustalić, jaki jest ruch normalny w Berlinie w okresie tej pory roku, w której odbywała się Olimpiada, aby mając następnie dane o ogólnym ruchu miejskim w okresie olimpijskim, wydzielić dane, dotyczące wyłącznie ruchu olimpijskiego.

Dla ustalenia normalnego poziomu ruchu miejskiego w porze letniej, zebrano szczegółowe dane statystyczne w miesiącu czerwcu 1936 r., w którym wpływ przygotowywanych na sierpień Igrzysk nie dawał się jeszcze odczuwać.

Do okresu olimpijskiego w statystyce ruchu zaliczono okres poczynając od 1 lipca 1936 r., stwierdzono bowiem, że

już od tej daty, kiedy przystąpiono do robót dekoracyjnych na ulicach Berlina, ruch wzógł się gwałtownie, wzrastając jeszcze w drugiej połowie lipca wskutek napływu przyjezdnych. Koniec okresu olimpijskiego przesunięto poza dzień zakończenia Igrzysk (16 sierpnia) do dnia 22 sierpnia, gdyż trudno było przypuszczać, aby wszyscy przyjezdni od razu po zakończeniu Olimpiady Berlin opuścili.

W ten sposób okres Olimpijski w statystyce ruchu obejmował czas od 1 lipca do 22 sierpnia 1936 r., osobno jednak zestawiono jeszcze dane za okres samych Igrzysk, do którego wliczono czas od 1 do 22 sierpnia 1936 r.

Poniższe tablice, podane za pismem „Verkehrstechnik” Nr 21 z 1936 r., z którego zaczerpnięto dane do niniejszego artykułu, przedstawiają rozmiary ruchu berlińskiego w okresie olimpijskim.

#### I. Przewozy pasażerów środkami lokomocji Berlińskiego Towarzystwa Komunikacyjnego w okresie Olimpiady.

	Ruch ogólny w czasie od:		Ruch spowodowany Olimpiadą (nadwyżka ruchu) w czasie od:	
	1/VII do 22/VIII 1936 r.	1/VIII do 22/VIII 1936 r.	1/VII do 22 VIII 1936 r.	1/VIII do 22/VIII 1936 r.
Tramwaje . . . . .	85.823.000	39.296.000	8.840.000	6.517.000
Autobusy . . . . .	25.479.000	12.337.000	4.313.000	3.519.000
Kolej podziemna . . . . .	31.925.000	15.617.000	5.684.000	4.377.000
Razem	143.227.000	67.250.000	18.837.000	14.413.000

#### II. Procentowy udział środków lokomocji w obsłudze ruchu w okresie Olimpiady.

	W okresie normalnym (czerwiec 1936 r.)	W ruchu spowodowanym Olimpiadą. W okresie od 1/VIII do 22/VIII 1936 r. (nadwyżka ruchu)	W ruchu ogólnym w ściślejszym okresie olimpijskim (1/VIII — 22/VIII 1936 r.)
Tramwaje . . . . .	61,0	45,2	58,5
Autobusy . . . . .	17,5	24,4	18,3
Kolej podziemna . . . . .	21,5	30,4	23,2

III. Wydajność ruchu poszczególnych środków lokomocji w okresie Olimpijskim.

	Ogólna ilość wozokilometrów w czasie od 1/VIII do 22/VIII 36 r.	Z tego przypada na ruch spowodowany Olimpiadą (nadwyżka ruchu)	Stosunek procentowy wozokilometrażu w obsłudze ruchu olimpijskiego do ogólnego wozokilometrażu
Tramwaje . . . . .	9.442.000	1.635.000	17,3%
Autobusy . . . . .	2.747.100	657.700	23,9%
Kolej podziemna . . .	4.078.700	960.100	23,5%
Razem	16.267.800	3.253.400	—

IV. Procentowy udział poszczególnych środków lokomocji w wydajności ruchu w okresie Olimpiady.

	Ruch normalny (czerwiec 1936 r.)	Ruch spowodowany Olimpiadą w okresie 1/VIII—22/VIII 1936 r. (nadwyżka ruchu)	Ruch ogólny w ściślejszym okresie olimpijskim (1/VIII—22/VIII 1936 r.)
Tramwaje . . . . .	59,5	50,3	58
Autobusy . . . . .	16,7	20,2	16,9
Kolej podziemna . . .	23,8	29,5	25,1

Z tablicy drugiej i czwartej wynika, że w nadwyżce ruchu, spowodowanej Olimpiadą, udział środków lokomocji zmienił się na korzyść autobusów i kolei podziemnej, a na niekorzyść tramwajów. Kiedy w ruchu normalnym tramwaje dokonywały 61% wszystkich przewozów, a ich wozokilometraż wynosił 59,5% ogólnego, to w ruchu spowodowanym Olimpiadą, wykonały one tylko 45,2% wszystkich przewozów tego ruchu, a ich wozokilometraż spadł do 30,3% ogólnego wozokilometrażu nadwyżki. Świadczy to, że tramwaje nie potrafią tak szybko zwiększać swej pojemności przewozowej, jak bardziej nowoczesne środki komunikacji miejskiej, tj. kolej podziemna i autobusy. Trzeba tu jeszcze zaznaczyć, że zjawisko to zaobserwowano w bardzo sprzyjających dla komunikacji tramwajowej warunkach, bowiem sieć jej w Berlinie jest silnie rozbudowana, a ilość taboru rezerwowego była w czasie Olimpiady bardzo znaczna.

Z tablicy III wynika, że największą pracę w obsłudze ruchu olimpijskiego miała komunikacja autobusowa, gdyż największy procent jej wozokilometrażu ten ruch obsługiwał. Jest to następstwo tak zwanej dodatniej cechy komunikacji samochodowej, tj. jej elastyczności, pozwalającej skierować autobusy, czy inne samochody na linie, gdzie w danej chwili są one najbardziej potrzebne.

Obserwacja ruchu w poszczególnych dniach Olimpiady wykazała, że największe natężenie ruchu wystąpiło dnia 15 sierpnia 1936 r., gdy na stadionie olimpijskim odbywały się zawody piłki nożnej, a jednocześnie w pływalni ostateczne rozgrywki pływackie. W dniu tym środki komunikacyjne Berlińskiego Towarzystwa dokonały wprost nieprawdopodobnej ilości 3.730.000 przewozów, z czego tramwaje 2.113.000 (57%), autobusy 738.000 (20%) i kolej podziemna 879.000 (23%). Nadwyżka ruchu spowodowana Olimpiadą wynosiła w tym dniu 1.317.000 przewozów (35%).

Wszystkie te liczby świadczą, że wymagania komunikacyjne były w czasie Olimpiady olbrzymie.

Mimo to zostały wykonane sprawnie i pomyślnie, a przy tym, co trzeba specjalnie podkreślić, bez zanotowania jakiegokolwiek wypadku. Jest to dowodem, że technika komunikacyjna osiągnęła dziś niezwykle wysoki poziom i może sprostać wszystkim zadaniom, o ile się jej w sposób zgoła nierozważny nie zaniedbuje.

---

INŻ. DR. ZYGFRYD KRAGEN.

## BUDOWA DRÓG A CEMENT GLINOWY

Nowoczesne budownictwo drogowe korzysta zasadniczo z dwóch rodzajów lepiszcz, które stosuje się w olbrzymich ilościach na całym świecie: z bitumów (asfaltowych i smołowych), oraz z cementu. Roczne zużycie asfaltu, smoły i cementu dla celów drogowych przekracza w skali światowej około 10 milionów ton, przy czym asfalt stosuje się nie tylko do budowy dróg bitumicznych, a cement nie tylko do dróg betonowych. Również nawierzchnie z kostki kamiennej i klinieru przeciwstawiane nieraz pierwszym dwóm typom dróg,

posługują się tymi lepszciami do zalewania spoin, celem uzyskania jednolitej, gładkiej nieprzepuszczalnej i monolitycznej nawierzchni. Im większy jest ruch na drogach, im bardziej wzrasta koszt ich utrzymania, im większe stawiane są wymagania odnośnie bezpieczeństwa ruchu—tym większy jest zasięg stosowania cementu i asfaltu.

Obserwując rozwój budownictwa w ostatnim lat dziesiątku dochodzi się do wniosku, że nie tylko nie ma mowy o tym, aby nawierzchnie bitumiczne wyparły np. drogi betonowe, albo odwrotnie, ale również bruki kamienne, a w specjalnych warunkach lokalnych także drogi klinkierowe znajdują swoje uzasadnione zastosowanie. Rozwój idzie nie w kierunku wyeliminowania jednego typu nowoczesnej nawierzchni przez drugi, lecz w kierunku jaknajszerszego stosowania ulepszonych nawierzchni różnych systemów w ogóle. Wybór poszczególnego rodzaju nawierzchni zależy od całego szeregu czynników, ważnych dla danej drogi, i jest właśnie nieocenioną korzyścią dla projektodawcy, że w chwili obecnej stoją do jego dyspozycji rozmaite typy nawierzchni, z których najlepszy i najbardziej ekonomiczny może wybrać dla danej drogi. Drogi bitumiczne i betonowe nie są zatem czymś przeciwstawnym; również zalewanie kostki kamiennej asfaltem czy cementem nie jest sprawą użycia materiału konkurencyjnego. Każdy z nich ma swoje zalety i wady, i użycie każdego ma swoje uzasadnienie.

Szczególnie w Polsce, w chwili realizacji najskromniejszego nawet programu drogowego, będą musiały być wykorzystane wszystkie źródła materiałowe, którymi dysponujemy, aby rozbudowa mogła następować równomiernie i systematycznie. Zarówno nasze kamieniołomy i klinkiernie, jak też nasze rafinerie naftowe, koksownie i gazownie oraz nasze cementownie będą miały dostateczne pole pracy. Przeciwnie należy liczyć się z koniecznością zwiększenia ich zdolności produkcyjnej, zwłaszcza kamieniołomów, aby mogły one podołać całemu zapotrzebowaniu.

W tych warunkach wydaje mi się wskazane zwrócić uwagę na praktyczne wyniki stosowania do budowy dróg lepszcza którego zasięg z natury rzeczy nie jest bardzo rozległy, który jednak w wielu wypadkach jest nie do zastąpienia i w rękach inżyniera, wiedzącego gdzie i jak go stosować, może oddać—

i oddaje—jedyne w swoim rodzaju usługi. Lepiszczem tym jest cement glinowy<sup>1)</sup> materiał dobrze znany czytelnikom tego czasopisma.<sup>2)</sup>

Tutaj wspomnę tylko, że cement ten różni się od zwykłego cementu portlandzkiego, jak też od cementu przedniego tym, że w ciągu 24 godzin osiąga on w zaprawie normalnej od razu tę wytrzymałość na ściskanie i rozciąganie, którą inne cementy wykazują dopiero po 28 dniach. Ilustruje to dokładnie następujące zestawienie:

Rodzaj cementu	po upływie	wytrzymałość zaprawy normalnej 1 : 3	
		na ściskanie kg/cm <sup>2</sup>	na rozerwanie kg/cm <sup>2</sup>
polski cement glinowy . . . .	1 dnia	552	37,5
" norm. cement portl. . . .	28 dni	544	41
" przedni " " . . . .	28 dni	594	45

Cement glinowy zawiera cprawda te same związki chemiczne co cement portlandzki, lecz w innym stosunku z przewagą tlenków glinu zamiast wapna i krzemionki, stąd też pochodzi jego nazwa.

Główne składniki	Cement portlandzki	Cement glinowy
tlenek wapnia CaO . . . . .	58 — 66%	35 — 45%
" glinu Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	4 — 12%	38 — 46%
krzemionka . . . . .	18 — 26%	3 — 10%
tlenki żelaza Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + FeO . . .	1 — 6%	5 — 20%

W cemencie glinowym zawarte są głównie gliniany, w portlandzkim natomiast krzemiany wapnia i te właśnie, charakterystyczne dla cementu glinowego gliniany wapnia ulegają pod wpływem wody hydratacji i przemianie na twarde, krystaliczne związki szybciej, aniżeli występujące w cemencie portlandzkim

<sup>1)</sup> W Polsce cement ten znany jest pod nazwą Alka Elektro Cementu (AEC), produkcji Zakładów Elektro, S. A, Łaziska na Górnym Śląsku.

<sup>2)</sup> Patrz: Inż. Wł. I. Górski: „Cement glinowy” Wiadomości Drogowe, rok 1930, Nr 35 str. 37 — 50.

Inż. Dr Z. Kraegen: „Technologia Cementu Glinowego”, Cement, rok 1932, str. 81, 107, 130 i 234.

krzemiany wapniowe; tym też tłumaczy się szybszy przebieg procesu twardnienia zaprawy i betonu z cementu glinowego. Ta właściwość cementu glinowego umożliwia wykończenie betonowania przy jego użyciu już w ciągu 1—3 dni, podczas gdy roboty z normalnego cementu portlandzkiego, a nawet z cementu przedniego wymagają do osiągnięcia tego samego celu 2—3 tygodni.

Z szybkim procesem wiązania łączy się jeszcze inne, bardzo charakterystyczne zjawisko, właściwe dla cementów glinowych. Hydratacja tj. rozkład cementów pod wpływem wody, jest w ogóle procesem egzotermicznym t.zn., że po ich zmieszaniu z wodą i rozpoczęciu wiązania, zwłaszcza zaś twardnienia, wywiązuje się samorzutnie pewna ilość ciepła. Przy cemencie portlandzkim to wydzielanie się ciepła odbywa się przez cały czas procesu twardnienia, a więc przez okres dość długi i w praktyce daje się ledwo zauważyć. Jedynie przy betonowaniu większych mas, np. przy budowie wielkich zapór dolinowych itp., zjawisko to występuje wyraźniej. Inaczej przy cemencie glinowym. W ciągu krótkiego czasu, w którym następuje hydratacja i związany z nią proces twardnienia, wywiązuje się znaczna ilość ciepła już w ciągu kilku godzin, powodując rozgrzanie zaprawy, wzgl. betonu o kilkanaście, a nawet kilkadziesiąt stopni.

Otóż właśnie to zjawisko zostało wykorzystane do wykonywania robót betonowych przy użyciu cementu glinowego w temperaturach poniżej  $+4^{\circ}\text{C}$ , w których, jak wiadomo, cement portlandzki traci powoli swą zdolność wiązania. Cement glinowy natomiast nadaje się doskonale do wszystkich takich robót w granicach od  $+4^{\circ}$  do  $0^{\circ}$ , gdyż w tych warunkach zachowuje się zupełnie tak samo jak przy robotach w zwykłej temperaturze i do betonowania w granicach aż do  $0^{\circ}$  może być użyty bez najmniejszych środków ostrożności. W temperaturach poniżej  $0^{\circ}$ , w których woda zamarza i zamienia się w lód można również betonować przy pomocy cementu glinowego, należy jednak uważać, aby proces samego wiązania, trwający przy cemencie glinowym równie długo jak przy cemencie portlandzkim, tj. od minimum 1 do maksimum 5 godzin, odbywał się przy zachowaniu odpowiednich zabezpieczeń. Masa betonowa musi być ochroniona przed stratą ciepła i w tym celu kru-

szywo, cement i wodę należy przed zmieszaniem podgrzać do temperatury 15—35°, a gotowy beton osłonić następnie aż do chwili rozpoczęcia się właściwego procesu twardnienia i związanego z tym spontanicznego wydzielania się ciepła. Skoro to twardnienie raz nastąpi i cała masa betonu zacznie się ogrzewać, wtedy wywiązujące się ciepło wystarcza zwykle do przeciwdziałania stratom, spowodowanym przez otaczające zimne powietrze. Nic też dziwnego, że cement glinowy stał się w ciągu lat ostatnich prawdziwą pomocą dla inżyniera, umożliwiając mu betonowanie w porze chłodnej, jesienią i zimą, która w naszych warunkach była normalnie stracona dla większych robót betonowych.

Te własności cementu glinowego znalazły zastosowanie również w budownictwie drogowym. Wytyczne dla budowy dróg betonowych, opracowane przez Ministerstwo Komunikacji w 1935 r. a następnie uzupełnione w 1936 r. przewidują użycie cementu glinowego w tych właśnie wypadkach, w których jego specyficzne zalety mogą zostać wykorzystane. Zastosowanie tego cementu jest wskazane: 1) gdy zachodzi konieczność szybszego oddania nawierzchni do użytku, wtedy bowiem ukończony odcinek może być otwarty dla ruchu w terminie znacznie krótszym, stosownie do szybszego twardnienia cementu glinowego. Również 2), gdy temperatura spadnie poniżej +4°C przewidziane jest betonowanie drogi przy użyciu cementów szybkotwardniejących, w szczególności cementu glinowego.

Cement glinowy znalazł u nas w praktyce przy tego rodzaju robotach dotychczas tylko sporadyczne zastosowanie. Budowa nawierzchni betonowych na drogach państwowych, wojewódzkich czy samorządowych znajduje się w chwili obecnej dopiero w początkowym stadium rozwojowym. Przy realizacji programu rozbudowy dróg, wprowadzanego, pomimo istniejących trudności finansowych, od kilku lat z pewną konsekwencją w życie, jedynym elementem, którym dysponujemy naprawdę bez ograniczenia, jest—czas. Tempo tych prac jest zatem stosunkowo powolne. Na razie budownictwo dróg betonowych nie musi się liczyć z każdym dniem, o który możnaby przyspieszyć wykończenie nawierzchni i oddanie jej do użytku. Plan pracy przewiduje przeważnie, zgodnie zresztą z obowiązującymi przepisami, otwarcie ruchu na gotowych odcinkach



nie wcześniej niż po upływie trzech tygodni, a w porze chłodnej nawet 4-ch tygodni od czasu zabetonowania ostatniej płyty poza tym przerywa się roboty już z początkiem jesieni w październiku lub najpóźniej w listopadzie. W niedalekiej jednak przyszłości, gdy wzrastający na nowych szosach ruch samochodowy będzie zmuszał do skracania czasu zamknięcia drogi i dalekich objazdów do minimum, wtedy trzeba będzie wykorzystać każdą możliwość techniczną i cement glinowy znajdzie przy tego rodzaju budowach zastosowanie w szerszym zakresie niż dotąd, ułatwiając ograniczenia przerw w ruchu kołowym do minimum. Cement ten będzie wówczas tym materiałem, który pozwoli na realizację zasadniczego postulatu, aby drogi betonowe, podobnie jak drogi innych systemów, były oddawane do użytku natychmiast po ich wykończeniu.

Stosowany obecnie do tego celu, głównie na drogach zamiejskich, szybkoztwardniejący przedni cement portlandzki, pozwala wprawdzie w pewnych warunkach przyspieszyć otwarcie drogi, np. w chwili gdy beton osiągnął już wytrzymałość na ściskanie powyżej  $300 \text{ kg/cm}^2$ , a na zginanie powyżej  $40 \text{ kg/cm}^2$ , nie można jednak uzyskanej przez to oszczędności na czasie porównać z efektem osiąganym przy użyciu cementu glinowego. Gdyby nie jeszcze ciągle znacznie wyższe koszty, związane z używaniem tego cementu w stosunku do cementu portlandzkiego, względy techniczne, w pierwszym zaś rzędzie szybsze tempo betonowania przemawiałyby przy budowie dróg betonowych raczej na korzyść cementu glinowego.

Zupełnie natomiast odmienne są już dzisiaj warunki ruchu w miastach. Tutaj zamknięcie ulic na dłuższy okres czasu jest rzeczą niemożliwą. Przy budowie dróg betonowych, a już nawet przy zalewaniu kostki kamiennej zaprawą cementową, dawał się w miastach od razu odczuwać brak cementów szybkoztwardniejących, zwłaszcza na ulicach, na których leżą tory tramwajowe i gdzie oddanie nowych, czy też naprawianych nawierzchni w przeciągu 24—48 godzin jest rzeczą konieczną. Dlatego też cement glinowy został przede wszystkim zastosowany do ulic miejskich, usuwając w ten sposób jedną z przeszkód, dla których nawierzchnie betonowe w miastach znajdują jeszcze teraz przeciwników. Konieczność czekania, już po ukończeniu betonowania, dalszych 2 — 3 tygodni na oddanie

ulicy do użytku, jest też wysuwana niejednokrotnie w dużych miastach o intensywnym ruchu ulicznym jak np. w Warszawie jako argument przeciwko stosowaniu dla ulic miejskich betonów w ogóle. Cement glinowy, dzięki swemu szybkiemu twardnieniu ułatwia znacznie rozwiązanie tego zagadnienia.

Zaobserwowane w ciągu ostatnich kilku lat tendencje rozwojowe, wskazują na to, że o ile cement portlandzki, w szczególności zaś cement portlandzki przedni dominuje i zdaje się będzie dominował na wszystkich arterjach zamiejskich, to w miastach rozwój dróg betonowych związany jest w każdym razie z użyciem do tego celu cementu glinowego. Największą przeszkodą jego rozpowszechnienia jest, jak wspomniałem, jego koszt, dlatego też w chwili obecnej cement ten stosuje się w pierwszym rzędzie wszędzie tam, gdzie istnieją anormalne warunki ruchu i jezdnia musi być oddana do użytku w specjalnie krótkim czasie i gdzie wzgląd na cenę nie jest też decydujący.

Betonowanie przy użyciu cementu glinowego jest w zasadzie takie same jak betonowanie zwykłym cementem portlandzkim. Przede wszystkim w obu wypadkach jest jednakowo ważny skład kruszywa, odpowiedni dobór tłucznia, piasku i cementu oraz dodatek wody. Ilość użytego cementu nie różni się wiele w obu rodzajach betonu, z tą jedynie różnicą, że przy cemencie glinowym nie stosuje się zbyt tłustych betonów. Dodatek 300 — 350 kg cementu gl. na m<sup>3</sup> betonu można uważać na ogół za górną granicę. Stosowanie większej ilości cementu gl. do betonu jest rzadkością, częściej używa się jej do zapraw, ale i tutaj należy przyjąć to raczej jako wyjątek i rzadko kiedy ma się do czynienia z zaprawą bogatszą niż 1:3, wyjątkowo 1:2, w żadnym zaś wypadku 1:1.

W miastach stosuje się cement glinowy głównie na połączeniach dwóch ulic, na przejazdach i skrzyżowaniach. Także wówczas, gdy sama jezdnia ma być ułożona z asfaltu lub kostki kamiennej, wykonuje się podłoże betonowe zwykle z cementu glinowego. W tym wypadku stosuje się przeważnie beton żwirowy, o grubości płyty betonowej 15—20 cm, wykonany z mieszanki żwiru, piasku i cementu glinowego. Beton przygotowuje się ręcznie lub mechanicznie, mieszając około 1—2 m<sup>3</sup> kruszywa, przy czym najpierw miesza się piasek ze żwirem, następ-

nie dodaje się cement, a w końcu wodę. Gotowy beton nanosi się i ubija lekko do profilu; przy stosowaniu grubszego tłucznia ubija się mocniej dla lepszego zagęszczenia betonu.

Opisany powyżej beton żwirowy stosowano np. w Warszawie jako podłoże pod jezdnie asfaltowe oraz pod nawierzchnie z kostki kamiennej. Tam gdzie wymaga tego pośpiech i inaczej robota nie byłaby terminowo wykonana, albo gdzie ruch musi być za wszelką cenę utrzymany, a przerwy skrócone do minimum, używa się cementu glinowego, choćby reszta fundamentu była wykonana z cementu portlandzkiego. Do całego podkładu betonowego użyto np. w roku 1934 cementu gl. przy budowie ul. Senatorskiej od ul. Bielańskiej do pl. Bankowego na długości 230 m o powierzchni 2420 m<sup>2</sup>. Również przy budowie ul. Focha zastosowano podłoże z betonu gl. Na starym fundamencie, z którego pozostało tylko 9 cm, nałożono warstwę betonu gl. na grubość 11 cm, tak, że cały fundament posiada grubość 20 cm. Żwir, piasek wiślany i cement zmieszano w stosunku 6:3:1, co odpowiada 200—220 kg cementu na 1 m<sup>3</sup> kruszywa. Kruszywo użyte do betonu składało się ze żwiru czystego, bez domieszek gliny, o średnicy ziaren od 3—40 mm, oraz piasku wiślanego o ziarnach 0,5—3 mm, przesianego i wolnego od pyłu. Fundament betonowy został wykonany w formie płyty o fugach dylatacyjnych szerokości 2—3 cm w odstępach 10 m. Zastosowany był beton plastyczny, przy użyciu około 180 kg wody na 1 m<sup>3</sup> betonu.

Na tak przygotowanym podłożu betonowym po upływie niespełna 24—48 godzin układano asfalt, a mianowicie między szynami asfalt twardy lany grubości 5 cm, na jezdni zaś wałowany asfalt piaskowy grubości 5,5 cm. Robotę wykonano w dwóch serjach, bez przerwy, która byłaby konieczna przy użyciu cementu portlandzkiego.

Jeszcze efektywniejsze wyniki otrzymano w Warszawie przy użyciu cementu glinowego do podłoża betonowego, na którym układano kostkę kamienną oraz do zaprawy cementowej, którą zalewano spoiny. Tak np. został zastosowany cement AEC na większą skalę w r. 1933 przy przebudowie Al. Jerozolimskiej, gdzie zarówno odcinki końcowe od strony N. Świata, jak i ul. Marszałkowskiej, oraz przejścia przy ul. Brackiej i Kruczej zostały wykonane z tego cementu. W tym wypadku podłoże

betonowe o zawartości około  $200 \text{ kg/m}^3$  kruszywa zostało odpowiednio sprofilowane, a po 2 godzinach, skoro rozpoczęło się twardnienie, polewano je przez 20—24 godzin wodą. Ponieważ robota wykonana była w porze letniej przy stosunkowo wysokiej temperaturze, poświęcono temu polewaniu betonu, mającemu wielki wpływ na cały proces twardnienia, staranną uwagę. Już nazajutrz układano na wilgotnej powierzchni betonowej kostkę rzędową. Uczyniono to na podsypce, złożonej z 1 części cementu i 3 części piasku (co odpowiada ca  $400 \text{ kg}$  na  $\text{m}^3$  betonu), zwilżonego nieznaczną ilością wody, tak ażeby przy nieznacznym ściśnięciu w ręce woda tylko zaledwie się ukazała. Na podsypce tej układano kostkę rzędową i po godzinie zalewano zaprawą, otrzymaną przez zmieszanie 1 części cementu glinowego z 2 częściami piasku wiślanego, t. zw. zalewką, przy czym najpierw stosowano zalewkę rzadką, by lepiej wniknęła w szczeliny, później zaś gęstą. Zużycie cementu glinowego na podsypkę grubości  $5 \text{ cm}$  i na zalewkę wynosiła  $35\text{—}40 \text{ kg}$  na  $1 \text{ m}^2$  nawierzchni. Po ułożeniu kostki i zalaniu spoin, skrapiało się po upływie  $3\text{—}4$  godzin nawierzchnię ostrożnie wodą i przez następnych  $12$  do maksymalnie  $24$  godzin utrzymywano ją w stanie wilgotnym. Na trzeci dzień, licząc od chwili rozpoczęcia budowy podłoża betonowego, oddawano gotową nawierzchnię dla ruchu.

Analogicznie przeprowadzono również przebudowę ulicy Przechodniej, na której panuje najcięższy ruch mieszany wozów i samochodów towarowych. Ponieważ ruchu na tej ulicy nie można było zamknąć, przebudowa odbywała się w dwóch etapach: najpierw betonowano jedną połowę, następnie drugą, poświęcając każdej z nich  $14\text{—}15$  dni. Powierzchnia całej ulicy zremontowanej wynosiła około  $1.200 \text{ m}^2$ . Na starym podłożu betonowym z cementu portlandzkiego, które po rozbiórce istniejącej dotąd nawierzchni okazało się bardzo zniszczone, trzeba było dać nadkładkę grubości  $7\text{—}20 \text{ cm}$  dla otrzymania odpowiedniego profilu. Nadkładkę tę zrobiono z betonu gl. mieszając żwir, piasek i cement gl. z niewielką ilością wody, tak aby otrzymać beton półsuchy. Gdy piasek sam przez się był wilgotny, ilość wody zredukowano, dodając jej tyle tylko, aby przy mieszaniu z cementem gl. uniknąć rozkurzu. Stosunek kruszywa wynosił i tutaj  $6:3:1$ , co odpowiada około  $220$

kg cementu na 1 m<sup>3</sup> betonu. Mieszanie odbywało się ręcznie. Gotowy beton наносzono bez specjalnego dodatkowego ubicia i układano na nim natychmiast kostkę bazaltową, regularną 16×16×23 cm. Po ułożeniu pasma około 5 mb zalewano



Rys. 1. Nawierzchnia zalewana zaprawą z cementu glinowego w Alei Jerozolimskiej po trzech latach b. ciężkiego ruchu.

odrazu szczeliny zaprawą cementową 1:2, co wynosi 567 kg cementu na 1 m<sup>3</sup> piasku. Po upływie 3 godzin skoro zaczęło się twardnienie cementu widoczne przez pojawienie się białych plam, rozpoczęło polewanie betonu wodą, którą lano coraz intensywniej w miarę twardnienia przez 12—14 godzin. Po upływie 24 godzin oddawano drogę natychmiast do użytku.

Otóż należy podkreślić, że na ulicy tej zdarzało się niejednokrotnie, iż pomimo zakazów i odgraniczenia świeżo wybudowanej ulicy, wozy wjeżdżały już po niespełna 8—12 godzinach na ledwo co ukończoną nawierzchnię. Mimo to ulica ta do dnia dzisiejszego nie wykazuje żadnych uszkodzeń. I w tym wypadku okazało się ważną rzeczą intensywne polewanie wodą



Rys. 2. Ul. Przechodnia w Warszawie po trzech latach jednego z najcięższych ruchów kołowych.

od momentu twardnienia. Wcześniejsze zwilżanie betonu jest niekorzystne, gdyż zachodzi możliwość wymycia cementu, należy więc momentowi temu poświęcić odpowiednią uwagę, co nie jest zresztą rzeczą szczególnie trudną. Po pewnym czasie kierownik budowy, jak też i robotnicy nabywają potrzebnego

doświadczenia i polewanie betonu w stosownym czasie nie nastręcza żadnych trudności.

W Warszawie stosuje się cement glinowy niemal zawsze na połączeniach dwóch ulic przy wjazdach itp. Tak np. zastosowano cement glinowy również do podłoża betonowego przy ulicy prowadzącej przez ogród Saski przy zbiegu z ul. Marszałkowską. W tym również wypadku podłoże o grubości 25 cm wykonane zostało z betonu zwirowego, takiego samego jak przy innych betonach tego typu budowanych w Warszawie.

Bardzo rozległe jest stosowanie cementu glinowego do budowy i naprawy torów tramwajowych w Warszawie. Ponieważ dla sprawy tej istnieje szersze zainteresowanie całego szeregu innych miast, które ze względu na wzrastający ruch tramwajowy i rozbudowę sieci znajdują się w podobnej sytuacji, należy poświęcić jej kilka słów.

Większość torów tramwajowych w Warszawie ułożona jest na podłożu betonowym. Beton ten przygotowuje się z cementu portlandzkiego, posiada grubość 25 cm i skład 1:3:6. Remont podłoża konieczny jest przeciętnie co dwa lata, zwłaszcza na trasach w śródmieściu o niezwykle silnym natężeniu ruchu i obciążeniu, dochodzącym w niektórych miejscach do 300 wozów na godzinę. Nawierzchnia między szynami wyłożona jest zazwyczaj kostką bazaltową regularną  $12 \times 12 \times 12$ , albo też wielką kostką rzędowną  $25 \times 14 \times 14$ . Na niektórych ulicach śródtorze wypełnione jest asfaltem twardolanym, jednak wzdłuż szyn ułożony jest pas kostki rzędownej. Najczęstsze uszkodzenia powstają po obu stronach szyn na szerokości 15—30 cm z każdej strony. Również beton pod szynami ulega łatwo zniszczeniu.

W tym wypadku cement glinowy umożliwia szybką naprawę podtorza w przeciągu kilku godzin, bez potrzeby przerwy w ruchu w ciągu dnia, w wyjątkowych zaś wypadkach, na ważnych skrzyżowaniach i rozgałęzieniach w centrum miasta, w czasie przerwy nocnej. Zniszczony pod szynami beton z cementu portlandzkiego usuwa się, a jego miejsce wypełnia się świeżym betonem z cementu glinowego o podobnym składzie 1:3:6, przy czym na całej powierzchni podłoża daje się mocniejszą szlichtę, grubości 9 cm, z betonu z cementu glinowego o składzie 1:2:4. Skoro tylko cement stwardnieje podbija

się szynę grysem bitumowanym, tworząc w ten sposób elastyczną, a przy tym ściśle ubitą podkładkę grubości 3 cm. Na beton przychodzi następnie nawpół sucha, nawpół wilgotna podsyпка cementowo-piaskowa z cementu AEC o składzie 1 : 6, w której osadza się kostkę regularną, przy czym samą szynę obetonowuje się szlichtą z cementu glinowego. Po ułożeniu kostki wypełnia się z wierzchu szczeliny zalewką cementowo-piaskową również z AEC o składzie 1 : 2. Po upływie 10—12 godzin tory gotowe są do użytku (rys. 3).

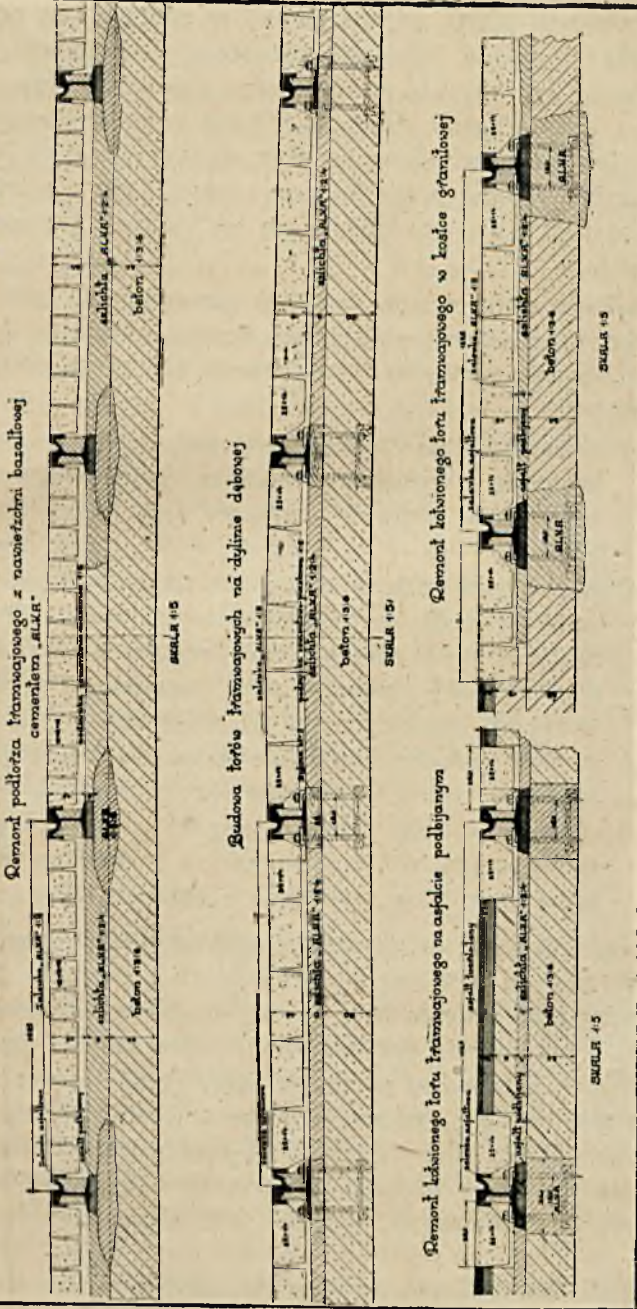
W ostatnich latach wchodzą coraz bardziej w użycie w tramwajach warszawskich podtorza zakotwione. Ten system nadaje torom większej stabilności, celem zaś zmniejszenia twardych wstrząsów, zastosowano obok opisanego już wyżej podbijania szyn grysem asfaltowym, podkłady pod szynami w postaci dyli dębowych grubości 5 cm i szerokości 25 cm. Szynę przy mocowuje się do dyliny za pomocą śrub zakotwionych w betonie w głębokości 18 cm. Przy nowych tego rodzaju torach samo podłoże betonowe wykonane jest z cementu portlandzkiego, jedynie szlichta grubości 4—6 cm zrobiona jest z betonu z AEC o podanym już poprzednio składzie 1 : 2 : 4, Również podsypka cementowo-piaskowa o składzie 1 : 6 i zalewka 1 : 2 są z cementu glinowego (rys. 3). Jest to zupełnie zrozumiałe, gdyż jedynie ten cement umożliwi szybką, możnaby rzec, niemal błyskawiczną naprawę torów, jak też najszybsze wykończenie budowy.

Gdy tempo roboty musi być jeszcze wzmożone i do dyspozycji stoi tylko kilka wolnych godzin, stosują tramwaje warszawskie cement nie tylko szybko-twardniejący, ale również szybko-wiążący. Cement taki otrzymuje się przez zmieszanie cementu glinowego z cementem portlandzkim w stosunku 2 : 1 względnie 3 : 1. Takie mieszaniny nie posiadają jednak tej wytrzymałości, co każdy z tych cementów osobno i dlatego użycie takiego cementu szybko-wiążącego wchodzi w rachubę tylko tam, gdzie nie przykłada się głównej wagi do wytrzymałości betonu, a chodzi na przykład tylko o wyrównanie podłoża, ukończenie pracy w określonym terminie, bez względu na końcową wytrzymałość itp.

Stosowanie cementu glinowego do tych robót tramwajowych miało poza tym jeszcze jedną korzyść praktyczną. Okres



# Zastosowanie cementu glinowego „ALMA” przy robotach framwajowych.



Rys. 3. Naprawa i budowa torów framwajowych w Warszawie na cementie gl.

przebudowy, który dawniej kończył się z pierwszymi chłodami, a rozpoczynał późną wiosną, został w miarę coraz powszechniejszego używania cementu glinowego znacznie rozszerzony. Tory mogą być obecnie remontowane, skoro tylko śnieg zniknie z ulic, i niemal każdy dzień, w którym tylko nawierzchnia dostępna jest do przebudowy, zostaje wykorzystany do tego celu, co znacznie ułatwia prace konserwacyjne. Tory nie leżą zdane na łaskę losu i nie pozostawia się ich dalszemu, stopniowemu niszczeniu.

Kilka lat stosowania cementu glinowego do robót drogowych pozwala na wysnucie praktycznych wniosków, które nasuują się na podstawie doświadczenia zebranego w niniejszym artykule:

- a) cement glinowy okazał się materiałem zdatnym dla szybkiego wykonania podłoża betonowego pod nawierzchnie zarówno asfaltowe, jak też z kostki kamiennej,
- b) cement ten można z doskonałym powodzeniem stosować do podsypki cementowo-piaskowej i do zalewki bruku z kostki nieregularnej i regularnej, tam wszędzie, gdzie chodzi o roboty pilne, terminowe, z przerwami w ruchu, ograniczonymi do minimum;
- c) cement glinowy daje także dobre wyniki przy szybkim remoncie torów tramwajowych,
- d) również roboty drogowe wczesną wiosną i późną jesienią mogą być z największym powodzeniem i absolutną pewnością wykonane z cementu gl.

Na razie pozostał jeszcze niewykorzystany rozległy zakres budowy samych nawierzchni betonowych z cementu gl. Pierwsze próby tego rodzaju były już wykonane w Krakowie w roku 1929/31<sup>1)</sup> przeważnie przy naprawie zniszczonych nawierzchni betonowych z cementu portlandzkiego. Później prace te, głównie ze względu na znaczną różnicę w cenie, nie były kontynuowane. Należałoby jednak sobie gorąco życzyć, aby zostały poczynione dalsze badania praktyczne nad zachowaniem się nawierzchni betonowych, wykonanych całkowicie z cementu gl.

---

<sup>1)</sup> zob. Inż. M. Chmaj: Nawierzchnie betonowe w Krakowie — Cement 1931, str. 71/2 i inne prace tego autora.

i to zarówno w dolnej warstwie, nośnej, jak i górnej, ścieralnej, jak to przewidziane jest w Wytycznych dla budowy dróg Min. Kom. Badania te byłyby tym bardziej wskazane, że przy poprzednich próbach stosowany był cement glinowy zagraniczny, gdy produkowany obecnie w Polsce Alka-Elektro cement posiada inne, z punktu widzenia drogowego może korzystniejsze właściwości. Cement ten bowiem nie wykazuje 28-dniowej wytrzymałości na ściskanie przesadnie wysokiej, jak to było dawniej, gdy przekraczała ona 700 — 800 kg na cm<sup>2</sup>; obecnie waha się ona w granicach 650 — 700 kg na cm<sup>2</sup>. Natomiast jego wytrzymałość początkowa po 1 dniu wynosi 500 — 550 kg na cm<sup>2</sup> po 3 dniach 550 — 600 kg na cm<sup>2</sup>, cement ten osiąga zatem bardzo szybko wytrzymałość „końcową”, utrzymującą się w granicach 10 — 20% powyżej wytrzymałości 28-dniowej cementu portlandzkiego. Naturalnie fakt ten musi być odpowiednio uwzględniony przy samej budowie i nie ulega wątpliwości, że w miarę coraz większego stosowania cementu gl. w budownictwie drogowym zostaną też zebrane dalsze doświadczenia co do metod jego użycia, sposobu przygotowania samego betonu na drodze, oraz całej technicznej strony wykonania budowy. Próby takie powinny być przeprowadzone na odcinkach zamiejskich, przede wszystkim zaś miejskich, gdyż betony drogowe z cementu gl. mają zwłaszcza w miastach w bardzo wielu wypadkach swoje specjalne uzasadnienie.

---

J. NIEWĘGŁOWSKI i S. SZNUK

### DOŚWIADCZENIA Z BETONEM WIBROWANYM

W numerze za m-c marzec i kwiecień 1937 r. „Wiadomości Drogowych” w artykule pod tymże tytułem omówiliśmy doświadczenia, których celem było określenie zawartości wody w betonie przeznaczonym do wibracji, oraz zbadanie do jakiej granicy można zmniejszyć urabialność betonu wibrowanego.

Celem następnej serii doświadczeń było znalezienie zależności pomiędzy wytrzymałością betonu a wskaźnikiem c/w. Doświadczenia wykonano biorąc za kruszywo grubsze: grys diabazowy z Niedźwiedziej Góry o składzie wg frakcji: ## 2—4 mm — 37,8%;  $\emptyset$  4—10 mm — 27,4%;  $\emptyset$  10—20 mm — 34,8%;

a za kruszywo drobne — piasek wiślany o składzie:  $\#\ \#\ 0,0 - 0,5$  mm — 44,25%;  $\#\ \#\ 0,5 - 1,0$  mm — 29,25%;  $\#\ \#\ 1,0 - 2,0$  mm — 26,50%. Ciężar właściwy diabazu wynosił 2,9, ciężar objętościowy gysu — 1,54 kg/l; piasku 1,68 kg/l. Obliczono mieszanki betonowe dla c/w równego 2,0; 2,2; 2,4; 2,6; 2,8 i 3,0. Przyjęty zakres zmienności wskaźnika c/w (2,0—3,0) podyktowany został tem, że beton obliczony dla wskaźnika c/w w tych granicach posiada zawartość cementu na 1 m<sup>3</sup> praktycznie stosowaną, tj. od 250 kg/m<sup>3</sup> do 500 kg/m<sup>3</sup>.

Tabela 1.

c/w	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0
cement kg/m <sup>3</sup>	252	293	337	385	436	497
piasek kg/m <sup>3</sup>	722	680	625	562	496	417
grys kg/m <sup>3</sup>	1495	1495	1495	1495	1495	1495
woda kg/m <sup>3</sup>	126	134	140	148	156	165

Obliczenia wykonano według metody prof. W. Paszkowskiego, przy założonym otuleniu  $r = 0,05$  mm oraz współczynniku  $N = 1,0$  („ $N$ ” jest to współczynnik doświadczalny używany we wzorze:

$$w_1 = \left[ \frac{10}{\frac{1}{2}(lgd' + lgd'')} \right]^3 N$$

z którego oblicza się wodę wymaganą przez kruszywo; wartość  $N = 1,0$  określone w poprzednich doświadczeniach jako najodpowiedniejszą dla betonów wibrowanych).

Sprawdzając spęczniecie wykonanych mieszanek stwierdzono (tab. 2), że jest ono dla betonów o wskaźniku c/w mniejszym od 2,4 za duże, tj. otrzymano betonu więcej niż przewidywano; powstało to stąd, że przyjęte otulenie  $r = 0,05$  mm jest za małe dla użytego piasku, zawierającego 26,5% frakcji grubej od 1,0 do 2,0 mm; grube ziarna piasku dostając się pomiędzy ziarna gysu powodują zwiększenie objętości. Zaprawy, która była obliczona na: otoczenie każdego ziarna powłoką o grubości równej  $r/2$ , i wypełnienie próżni gysu przy odległości ziarn równej  $r$ , obecnie nie wystarcza; otrzymuje się beton nieuszczelnny, o dużej ilości por.

Tabela 2.

c/w	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0
Nadmierne spęczn. w %	12,7	6,25	3,2	2,6	1,32	1,32

Fakt, że spęcznienie powiększa się w miarę zmniejszenia wskaźnika c/w tłumaczy się tym, że w betonach przy małym c/w zaprawa jest chudsza, posiada większą zawartość piasku (Tabela 1), a zatem jest większa możliwość rozpychania ziarn gysu przez grube ziarna piasku. Przy większych c/w, poczynając od c/w = 2,6, duża zawartość cementu, która w tym wypadku gra rolę jakby smaru, pozwala podczas wibracji na lepsze ułożenie się ziarn.



Przy wibrowaniu betonu o nadmiernym spęcznieniu uważano ciekawe zjawisko. Podczas wibrowania betonu dobrze zaprojektowanego poziom zaprawy podnosi się zatapiając wszystkie ziarna gysu; na górnej powierzchni betonu tworzy się z zaprawy cienka błonka. Podczas wibrowania betonu o nadmiernym spęcznieniu zaprawa podniosła się do pewnego poziomu (Fotografia), ale nie zatopiła wszystkich ziarn gysu. Dowodzi to, że przy tak ułożonym grysie zaprawy było za mało.

Aby otrzymać dobry beton przy małych c/w, można po-

stępować dwojako, albo zwiększyć otulenie „r”, czyli dać więcej zaprawy, albo odrzucić z piasku część ziarn grubych, czyli usunąć przyczynę nadmiernego spęcznienia. Który z tych sposobów zastosować, to będzie zależało w każdym wypadku od kalkulacji, co bardziej się opłaca? Czy przy pierwszej koncepcji, dać więcej cementu na 1 m<sup>3</sup> gotowego betonu, czy zastosować piasek o małej zawartości grubych ziarn, przez odsianie go, albo taki piasek może znajdować się w pobliżu i sprowadzenie go kosztowałyby mniej niż odsiewanie. Zmieniając otulenie „r” otrzymano beton o mniejszym spęcznieniu (Tabela 3).

Tabela 3.

c/w	2,0			2,4	
otulenie „r”, w mm	0,05	0,3	1,0	0,05	0,2
nadmierne spęczn. w %	12,7	12,27	6,83	3,2	2,6
zawartość cementu w kg/m <sup>3</sup>	252	271	304	337	350

Jak widać z zestawienia dla c/w = 2,0, nawet znaczne powiększenie otulenia „r”, a więc i zawartości cementu, nie daje zadowalniających wyników. W tym wypadku lepiej jest zastosować drugi sposób — usunąć grube ziarna piasku.

Wykonano beton dla c/w = 2,0 (Tabela 4) używając piasku wiślanego o składzie:  $\#\ \#\ 0,0 - 0,5\text{ mm} - 55,0\%$ ;  $\#\ \#\ 0,5 - 1,0\text{ mm} - 42,3\%$  i  $\#\ \#\ 1,0 - 2,0\text{ mm} - 2,7\%$ ; oraz grysłu diabazowego o składzie  $\emptyset 4 - 10\text{ mm} - 60,0\%$ ;  $\emptyset 10 - 20\text{ mm} - 40,0\%$ .

Tabela 4.

r w mm	0,05	0,3
nadmierne spęcznienie w %	3,2	2,6
zawartość cementu w kg/m <sup>3</sup>	243	256

Beton tak zaprojektowany, posiada spęcznienie dopuszczalne i zawartość cementu nie zwiększoną. (Nieco mniejsza zawartość cementu jest wynikiem użycia kruszywa o innym składzie, które posiada mniejszą ilość próżni).

Poniżej w tabeli 5 zestawione są wyniki doboru najwłaściwszej mieszanki betonowej dla  $c/w = 2,0$ . Widzimy z tego zestawienia, że badając spęcznienie betonu możemy sądzić o wartości materiału. Im spęcznienie jest lepsze, czyli objętość betonu projektowanego jest bliższa objętości rzeczywistej, tem wytrzymałość betonu jest wyższa. Jest to ważne zjawisko z tego względu, że pozwala natychmiast po zarobieniu betonu przekonać się, czy dana mieszanka betonowa jest dobrze zaprojektowana.

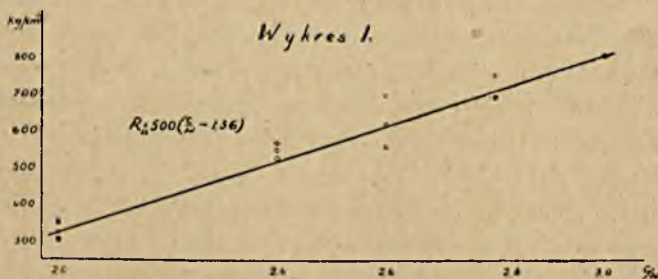
Tabela 5.

c/w	2,0				Uwagi
	1	2	3	4	
otulenie $r$ w mm	0,05	1,0	00,5	0,3	Do mieszanek w rubrykach 3 i 4 użyto piasku ze zmniejszoną ilością ziarn grubych o średnicy 1 — 2 mm.
nadmierne spęcznienie w %	12,7	6,83	3,2	2,6	
zawartość cementu w $kg/m^3$	252	304	243	256	
średnia wytrzym. po 28 dn. w $kg/cm^3$	270	275	319	342	

Po 28 dniach zgnieciono próbki, które dały wytrzymałości:

Tabela 6.

c/w	2,0	2,4	2,6	2,8	3,0
Wytrzymałość na ścisk. po 28 dn. w $kg/cm^2$	319 342	550	628	741	821
Zawartość cementu w $kg/m^3$ bet.	243 256	350	385	436	497



Nanosząc na wykres o osiach współrzędnych  $c/w$  i wytrzymałość w  $\text{kg/cm}^2$  punkty odpowiadające wytrzymałościom mieszanek dla różnych wskaźników  $c/w$  zauważymy, że wytrzymałość zmienia się liniowo, co odpowiada wzorowi wytrzymałościowemu Bolomeya  $R_j = k (c/w - 0,50)$ , który przedstawia linię prostą. W naszym wypadku można przedstawić zależność wytrzymałości od wskaźnika  $c/w$  w formie  $R = 500 (c/w - 1,36)$ . Jest to równanie prostej, przedstawionej na wykresie 1-szym, charakteryzującej zmiany wytrzymałości w zależności od zmian wskaźnika  $c/w$  w granicach od 2,0 do 3,0. Równanie to nie może być używane jako wzór wytrzymałościowy dla betonu wibrowanego, a jedynie ma z grubsza orientować o zmianach wytrzymałości przy zmianie wskaźnika  $c/w$ , ponieważ doświadczenia wykonane były tylko dla jednego gatunku cementu i ponad to doświadczeń tych było za mało, aby na ich podstawie można było zaproponować wzór wytrzymałościowy.

Do doświadczeń użyto cementu firmy „Grodziec”, którego zaprawa 1:3 dała wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach  $615 \text{ kg/cm}^2$ , początek wiązania po 3 godz. 10 min., koniec wiązania po 7 godz. 10 min.

---



MATERIAŁY DO INSTRUKCJI O PROJEKTOWANIU,  
BUDOWIE I UTRZYMANIU DRÓG PUBLICZNYCH

W niektórych krajach oprócz obowiązujących przepisów istnieją szczegółowe instrukcje dla użytku służbowego personelu drogowego. Instrukcje takie bardzo ułatwiają pracę personelu drogowego, dając im w ręce treściwe „vade mecum”, nadzwyczaj pożyteczne przy codziennej pracy w terenie.

Wszystkie informacje są dokładnie i przejrzysto zaszeregowane, dzięki czemu rewizja i *uzupełnienie* instrukcji nie nastęrcza trudności.

O ile mi wiadomo, najlepiej opracowane instrukcje drogowe posiada personel drogowy w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej, na których wzorowałem się przy zbieraniu materiałów do dyskusji, dokładnie zdając sobie sprawę, że nasze instrukcje muszą być odpowiednio zmodyfikowane i przerobione.

Opracowanie naszych instrukcji musiałyby być wykonane wysiłkiem zbiorowym, w przeciwnym razie praca byłaby nie tylko bardzo trudna do wykonania, lecz wymagałaby bardzo długiego czasu, podczas gdy potrzeba takiej instrukcji jest sprawą u nas bardzo pilną. Dlatego, niezależnie od opracowania całości możnaby wypuścić pierwsze wydanie ramowe tylko częściowo wypełnione. Okoliczność, że u nas odczuwa się brak wielu potrzebnych przepisów lub że wiele istniejących przepisów musi być stopniowo uzupełnione albo zmodernizowane, wyraźnie przemawia za *pilną potrzebą opracowania instrukcji ramowej*.

Opierając się na przykładach zagranicznych, *cała* instrukcja składałaby się z trzech części o dogodnym formacie kieszonkowym, o ogólnej pojemności około 600 stron drobnego druku.

Objętość *pierwszego* wydania wynosiłaby około 150 stron, a w następnych wydaniach instrukcja byłaby stopniowo uzupełniana.

Część I. *Projektowanie dróg publicznych.*

Część II. *Budowa dróg publicznych.*

Część III. *Utrzymanie dróg publicznych.*

## CZĘŚĆ I

### A. PRZEPROWADZENIE STUDIÓW I PROJEKTOWANIE DRÓG PUBLICZNYCH

#### Spis rzeczy

- Rozdział 1. Uwagi ogólne.
- Rozdział 2. Studia.
- Rozdział 3. Plany.
- Rozdział 4. Sprawozdanie do projektu.
- Rozdział 5. Znormalizowane warunki techniczne.
- Rozdział 6. Tablice i wykresy.
- Skorowidz.

- Uwaga 1.* Dziesiętna numeracja rozdziałów, działów i punktów. Część I. Numeracja 1 . . .
- Uwaga 2.* Dla umożliwienia dodatkowego uzupełnienia instrukcji bez zmiany ustalonej numeracji pozostawia się w poszczególnych działach numery zapasowe. Uwaga ta odnosi się do wszystkich trzech części instrukcji.

#### Rozdział I

##### UWAGI OGÓLNE

- 1. 1. 01. Odpowiedzialność za studia i projekty
- 1. 1. 02. Organizacja techniczna i administracyjna
- 1. 1. 03. Cel studiów
- 1. 1. 04. Studia ekonomiczne
- 1. 1. 05. Rola i cel Instrukcji
- 1. 1. 06. Kierownictwo studiów
- 1. 1. 07. Kwalifikacje kierownika

#### Rozdział 2

##### STUDIA

###### A. Ogólne zasady:

- 1. 2. 01. Klasyfikacja studiów.  
Studia rekonesansowe (przedwstępne), studia preliminarne (wstępne),  
studia wykonawcze, studia specjalne

1. 2. 02. Zasadniczy przekrój poprzeczny
1. 2. 03. Kierunek drogi
1. 2. 04. Prawo wejścia na teren
1. 2. 05. Ochrona zabytków i znaków pomiarowych
1. 2. 06. Kontrola instrumentów mierniczych i opieka nad nimi
1. 2. 07. Notatki polowe
1. 2. 08. Formaty notatek polowych
1. 2. 09. Przechowywanie i rejestracja zapisków polowych
1. 2. 10. Nawiązanie się do długości geograficznej
1. 2. 11. Rola rzędnych przy opracowaniu planów

#### B. Studia rekonesansowe:

1. 2. 20. Zakres i cel
1. 2. 21. Zapasowy.
1. 2. 22. Szkice polowe
1. 2. 23. Zapasowy
1. 2. 24. Uproszczone pomiary lokalne
1. 2. 25. Zapasowy
1. 2. 26. Wykazy potrzebnych danych
1. 2. 27. Zapasowy
1. 2. 28. Zapasowy

### WYTYCZNE DO OPRACOWANIA SPRAWOZDANIA

#### I. Wstęp

1. Przedmiot lub przeznaczenie
2. Skąd powstała kwestia badań
  - a) upoważnienie, konferencje, reklamacje
  - b) istotna potrzeba przeprowadzenia studiów polowych

#### II. Procedura wykonanych badań

1. Kiedy je wykonano
2. Personel, miarodajne czynniki, których opinie uwzględniono
3. Metody
  - a) plany, mapy
  - b) badania w terenie
  - c) inne źródła informacji

#### III. Opis kierunków i alternatyw

1. Dziennik trasy, kierunki, odległości, profile, stocza, większe obiekty, trudności, przyległości
2. Stan i warunki trasy: gatunki gruntów, pokrycie roślinne, odwodnienie, przeszkody

3. Zalecane warunki techniczne: trasa, spadki, szerokość korony i jezdni, rodzaj nawierzchni, pas wyłączenia
4. Kosztorys budowy
5. Koszty utrzymania
6. Warunki budowy, materiały budowlane, odległość dowozu lub łatwość dostępu, rynek pracy i jej podaż, warunki pracy

#### IV. Analiza podstawowych i miarodajnych elementów

1. Punkty krańcowe trasy i ich charakterystyka
2. Warunki fizyczne, okoliczności wymagające uwzględnienia i przeszkody: naturalne, sztuczne, klimatyczne, geograficzne, w szczególności warunki gleby i podglebia i warunki ruchu w zimie (śnieg)
3. Warunki polityczne i administracyjne, zwłaszcza na stawienie władz i organizacji samorządowych
4. Zadanie drogi: handlowe, ogólne, przemysłowe, turystyczne, reprezentacyjne strategiczne  
Spodziewana intensywność i rodzaj ruchu, zarówno miejscowego jak i dalekobieżnego
5. Czy obrana trasa jest definitywna i nie będzie musiała być ulepszana
  - a) Obecne potrzeby ruchu. Prawdopodobne potrzeby ruchu w przyszłości
  - b) Przewidywany rozwój terenów wzdłuż drogi
  - c) Przyszły stosunek do innych dróg i dojazdów
  - d) Możliwości w przyszłości przeprowadzenia równoległej drogi lub w ogóle zagęszczenia dróg w tej okolicy
5. Kwestie finansowe i zainteresowanie czynników miejscowych. Fundusze na budowę i utrzymanie
7. Publiczne zrozumienie potrzeby budowy danej drogi lub sposoby obudzenia takiego zainteresowania

#### V. Badania ekonomiczne i porównania wartości gospodarczej innych tras

1. Odległości i czas, jako elementy do oceny
2. Normalne warunki techniczne: spadki, łuki, szerokość, typ
3. Koszty budowy i utrzymania
4. Wpływ trasy na:

- a) warunki ruchu publicznego — ułatwienie, rozproszczenie, ścisk
  - b) decentralizacja ludności, odciążenie wielkich miast urbanizacja wsi, decentralizacja handlu i przemysłu
  5. Wygoda i przyjemność  
Znaczenie pod względem turystycznym — krajowym i zagranicznym
  6. Bezpieczeństwo ruchu. Skrzyżowania z kolejami lub innymi drogami
  7. Zapewnienie ciągłości ruchu (uniemożliwienie przełomów i ułatwienie usuw. śniegu
- VI. Wnioski i zalecenia, zreasumowane na podstawie podanej wyżej analizy
- VII. Dalsza procedura postępowania pod względem prawnym, administracyjnym i społecznym
- VIII. Mapy, profile, rysunki i fotografie
1. 2. 29. Zapasowy
- C. Studia preliminarne (wstępne);
1. 2. 30. Zebranie dokładnych instrukcji i wszelkich istniejących map i pomiarów przed rozpoczęciem pracy w terenie
  1. 2. 31. Wybór zasadniczego kierunku trasy i alternatyw  
Wyznaczenie i utrwalenie trasy w terenie  
Stopień dokładności
  1. 2. 32. Niwelacja z nawiązaniem do istniejących reperów ogólnej sieci niwelacyjnej państwowej
  1. 2. 33. Repery  
Dopuszczalny błąd
  1. 2. 34. Profil podłużny  
Skala, dokładność
  1. 2. 35. Plany. Wyznaczenie na planie wierzchołków magistrali przy pomocy rzędnych. Rodzaj papieru, wymiary.
- Skala
1. 2. 36. Opracowanie detali na planie
  1. 2. 37. Dziennik
  1. 2. 38. Opiniowanie i zatwierdzenie wyboru trasy
  1. 2. 39. Zapasowy
- D. Studia wykonawcze
- a) Trasowanie osi drogi
  1. 2. 40. Dokładne wyznaczenie trasy w terenie
  1. 2. 41. Skład partii
  1. 2. 42. Znakowanie

- 1. 2. 43. Wykonanie w terenie i sposoby zabezpieczenia ustawionych znaków
- 1. 2. 44. Poligony zamknięte i dopuszczalne omyłki
- 1. 2. 45. Kołki wierzchołkowe
- 1. 2. 46. Świadek

#### b) Topografia

- 1. 2. 50. Dokładność danych topograficznych
- 1. 2. 51. Granice katastralne
- 1. 2. 52. Istniejące drogi
- 1. 2. 53. Hydrografia terenu
- 1. 2. 54. Istniejące budowle
- 1. 2. 55. Skrzyżowania z kolejami

#### c) Niwelacja i przekroje poprzeczne

- 1. 2. 60. Profil podłużny
- 1. 2. 61. Przekrój typowy
- 1. 2. 62. Dane do przekroju
- 1. 2. 63. Sposoby zdejmowania przekrojów poprzecznych
- 1. 2. 64. Stocza i skarpy

#### d) Dziennik

- 1. 2. 70. Wzór dziennika i sposób prowadzenia zapisów
- 1. 2. 71. Obliczenia pomocnicze
- 1. 2. 72. Notatki topograficzne
- 1. 2. 73. Zapisywanie odczytów niwelacyjnych
- 1. 2. 74. Notatki dotyczące przekrojów poprzecznych
- 1. 2. 75. Zapasowy

#### e) Dane dotyczące budowy

- 1. 2. 80. Notatki dotyczące przyszłej budowy, np. klasyfikacja materiałów, warunki odwodnienia itp.
- 1. 2. 81. Karczowanie
- 1. 2. 82. Klasyfikacja materiałów
- 1. 2. 83. Badanie i sondowanie gruntów. Pobieranie próbek
- 1. 2. 84. Odwodnienie
- 1. 2. 85. Zlewnia
- 1. 2. 86. Ściany oporowe, umocowania skarp itp.
- 1. 2. 87. Różne

#### E. Studia specjalne

- 1. 2. 90. Przedmiot studiów specjalnych
- 1. 2. 92. Duże budowle  
Wzór dokładnej instrukcji co do sposobu zbadania terenu i opisu miejsca przyszłej budowli
- 1. 2. 93. Dostosowanie trasy do istniejących stałych budowli
- 1. 2. 94. Skrzyżowania w jednym poziomie

## Rozdział 3

### A. Plany

1. 3. 01. Wykonanie planu na twardym papierze rysunkowym
1. 3. 02. Skale
1. 3. 03. Mapa pogładowa całego projektu (plan orientacyjny)
1. 3. 04. Jakie dane należy umieszczać na planie. Kolorowanie planu. Napisy. Rozdział mas z uwzględnieniem rodzaju gruntu.

### B. Przekroje poprzeczne

1. 3. 20. Skala przekroi poprzecznych
1. 3. 21. Jak mają być narysowane przekroje poprzeczne.

### C. Wykres rozmieszczenia mas ziemnych

1. 3. 30. Wykres mas
1. 3. 31. Skala wykresu i rozmiar arkusza
1. 3. 32. Linia rozdzielcza, podział transportu, przejścia zerowe od nadmiaru wykopów do nasypów, tablice
1. 3. 33. Rozmieszczenie mas ziemnych w zależności od właściwości gruntów
1. 3. 34. Rezerwowy
  1. Wykopy wzdłuż pasa drogowego
  2. Specjalne odkrywki
  3. Wykopy kombinowane
  4. Nadmiar wykopów
  5. Nadmiar odkładów
  6. Osuwiska.

### D. Wykreślanie trasy drogi na mapie lub zdjęciach specjalnych

#### a) Zasady ogólne:

1. 3. 40. Trasa nowej drogi
1. 3. 41. Trasa przebudowywanych odcinków
1. 3. 42. Zestawienia ilości potrzebnej robocizny
1. 3. 43. Wykonanie rysunków i napisy.

#### b) Jakie szczegóły techniczne należy umieszczać na planie

1. 3. 50. Oś trasy
1. 3. 51. Odwodnienie.
1. 3. 52. Pas wywłaszczenia
1. 3. 53. Rozmieszczenie znaków granicznych
1. 3. 54. Topografia
1. 3. 55. Inne szczegóły.

c) Profil podłużny

- 1. 3. 60. Skala dla długości i wysokości
- 1. 3. 61. Zaprojektowane spadki
- 1. 3. 62. Repery
- 1. 3. 63. Pikietaż
- 1. 3. 64. Mosty i przepusty
- 1. 3. 65. Szerokość plantu drogowego
- 1. 3. 66. Pochylenie skarp i nasypów

*E. Plany i wykazy wykonawcze*

- 1. 3. 70. Plany zatwierdzone
- 1. 3. 71. Operaty i kosztorysy
- 1. 3. 72. Spis kontrolny dokumentów
- 1. 3. 73. Dziennik korespondencji (kancelaria)
- 1. 3. 74. Zmiany w czasie budowy
- 1. 3. 75. Plany i operat wykonawczy.

Rozdział 4

SPRAWOZDANIA

- 1. 4. 01. Sprawozdania o postępie robót pomiarowych
- 1. 4. 02. Sprawozdanie finansowe z robót pomiarowych
- 1. 4. 03. Raporty tygodniowe
- 1. 4. 04. Raporty miesięczne
- 1. 4. 05. Wykazy graficzne postępów robót
- 1. 4. 06. Miesięczne całkowite wydatki
- 1. 4. 07. Sprawozdanie końcowe
- 1. 4. 08. Szczegóły sprawozdania końcowego
- 1. 4. 09.

Rozdział 5

ZNORMALIZOWANE WARUNKI TECHNICZNE

- 1. 5. 01. Ekonomiczna długość drogi
- 1. 5. 02. Wybór trasy uzasadnionej pod względem ekonomicznym
- 1. 5. 03. Spadki podłużne
- 1. 5. 04. Łuki
- 1. 5. 05. Przechyłki na zakrętach
- 1. 5. 06. Odcinki przejściowe
- 1. 5. 07. Poszerzenie korony drogi na zakrętach
- 1. 5. 08. Wytyczenie w terenie
- 1. 5. 09. Łagodzenie spadków
- 1. 5. 10. Widzialność prosta i boczna
- 1. 5. 11. Minimum widzialności
- 1. 5. 12. Łagodzenie załamań niwelety w przekroju podłużnym



- 1. 5. 13. Widzialność boczna w wykopach
- 1. 5. 14. Normalne szerokości korony drogi
- 1. 5. 15. Normalne szerokości pasa drogowego
- 1. 5. 16. Typowe przekroje poprzeczne dróg w terenach płaskich
- 5. 16. Typowe przekroje poprzeczne dróg w terenach trudnych
- 1. 5. 17. Rozplanowanie wszystkich zasadniczych elementów przekroju poprzecznego, jak osi jezdni, korony, poboczy, skarp, odwodnienia, zadrzewienia, urządzeń teletechnicznych itp. z uwzględnieniem możliwości przyszłego rozwoju przy szerokości pasa drogowego:

.....  
.....  
.....

- 1. 5. 18. Odstępy linii zabudowań
- 1. 5. 19. Skrzyżowania i zjazdy.

## Rozdział 6

### POŻYTECZNE TABLICE i WYKRESY

Wydaje mi się bardzo pożytecznym umieszczenie w Instrukcjach takich tablic i wykresów, które są fachowcowi drogowemu często potrzebne, gdyż przyczyni się to do zżycia się z Instrukcjami, jak to ma miejsce wśród naszych kolegów zagranicą. Wykaz najpotrzebniejszych informacji możnaby zrobić ogólny dla wszystkich trzech części, albo dołączyć oddzielny wykaz do każdego tomu.

### SKOROWIDZ

## CZĘŚĆ II

### B. INSTRUKCJE O BUDOWIE DRÓG PUBLICZNYCH

#### Spis rzeczy

- Rozdział 1. Warunki ogólne.
  - Rozdział 2. Roboty ziemne.
  - Rozdział 3. Podłoże.
  - Rozdział 4. Nawierzchnie lekkie i średnie.
  - Rozdział 5. Nawierzchnie ciężkie.
  - Rozdział 6. Budowle drogowe.
  - Rozdział 7. Różne konstrukcje.
  - Rozdział 8. Mosty.
  - Rozdział 9. Mieszanki patentowane.
  - Rozdział 10. Materiały.
- Skorowidz.

Część II. Numeracja 2...

#### Rozdział I

#### WARUNKI OGÓLNE

- Dział 1. Przyjęte definicje. Nr 1.01.
- Dział 2. Oferty i sposób ich opracowania. Nr 2.01.
- Dział 3. Zatwierdzenie ofert i wykonanie zawartej umowy. Nr 3.01.
- Dział 4. Zakres robót.
  - 2. 4. 01. Plany i specyfikacje
  - 2. 4. 02. Roboty specjalne nie objęte przepisami
  - 2. 4. 03. Zmiany ilości lub charakteru robót
  - 2. 4. 04. Roboty dodatkowe
  - 2. 4. 05. Utrzymanie objazdów
  - 2. 4. 06. Usuwanie i likwidowanie istniejących obiektów i przeszkód
  - 2. 4. 07. Prawo i sposób wykorzystania materiałów wydobytych na robocie
  - 2. 4. 08. Oczyszczenie terenu po zakończeniu robót

## Dział 5. Kontrola robót.

2. 5. 01. Kompetencje kierownika robót
2. 5. 02. Plany i rysunki wykonawcze
2. 5. 03. Zgodność robót z planami i dopuszczalne odchylenie od planów
2. 5. 04. Uzgadnianie specyfikacji i planów
2. 5. 05. Współpraca przedsiębiorcy
2. 5. 06. Wytyczenie robót
2. 5. 07. Kompetencje i obowiązki inspektorów
2. 5. 08. Inspekcje.
2. 5. 09. Usuwanie nienależycie wykonanych lub niezatwierdzonych robót
2. 5. 10. Utrzymanie wykonanych robót przed ich odbiorem
2. 5. 11. Inspekcja końcowa

## Dział 6. Kontrola materiałów i wyposażenia.

2. 6. 01. Źródła dostaw i gatunek materiałów
2. 6. 02. Badania
2. 6. 03. Laboratorium polowe i pomieszczenie biura
2. 6. 04. Składy na materiały
2. 6. 05. Materiały złe lub nieodpowiednie
2. 6. 06. Materiały dostarczone przez urząd państwowy
2. 6. 07. Wyposażenie

Karpathen Öl Aktiengesellschaft  
Lemberg  
Refinerie Drohobycz-Süd  
Bibliothek

## Dział 7. Przepisy prawne i odpowiedzialność publiczna.

2. 7. 01. Ustawy i przepisy obowiązujące
2. 7. 02. Pozwolenia i licencje
2. 7. 03. Patentowane urządzenia, materiały i sposoby wykonania
2. 7. 04. Uporządkowanie powierzchni rozkopanych
2. 7. 05. Urządzenia zdrowotne
2. 7. 06. Zabezpieczenie wygody i bezpieczeństwa publicznego
2. 7. 07. Zamykanie drogi i znaki informacyjne i ostrzegawcze
2. 7. 08. Użycie materiałów wybuchowych
2. 7. 09. Ochrona i doprowadzenie do pierwotnego stanu własności prywatnej, drzew, pomników itp.
2. 7. 10. Odpowiedzialność za szkody itp.
2. 7. 11. Odszkodowania za nieusprawiedliwioną zwłokę
2. 7. 12. Odpowiedzialność przedsiębiorcy za wykonaną robotę
2. 7. 13. Osobista odpowiedzialność urzędu nadzorującego
2. 7. 14. Uchylenie się od odpowiedzialności

## Dział 8. Wykonanie i postępy robót.

2. 8. 01. Dobieranie przedsiębiorców i odstępowanie robót
2. 8. 02. Rozpoczęcie robót
2. 8. 03. Ograniczenia co do rozkładu robót
2. 8. 04. Zastrzeżenia co do fachowości robotników i rodzaju wyposażenia technicznego
2. 8. 05. Zastrzeżenia co do zatrudnienia bezrobotnych i rezerwistów
2. 8. 06. Czasowe zawieszenie robót
2. 8. 07. Określenie i przedłużenie terminu zakończenia robót

- 2. 8. 08. Niewykonanie robót na ustalony termin
- 2. 8. 09. Unieważnienie zawartej umowy
- 2. 8. 10. Koniec odpowiedzialności przedsiębiorcy

#### Dział 9. Obmiary i wypłaty.

- 2. 9. 01. Obmiary ilościowe
- 2. 9. 02. Obmiar materiałów bitumicznych
- 2. 9. 03. Zapłata
- 2. 9. 04. Zapłata i rekompensata za zmianę ilości robót
- 2. 9. 05. Dodatkowe i przymusowe roboty
- 2. 9. 06. Wypłaty częściowe
- 2. 9. 07. Przyjęcie robót i ostateczny rozrachunek

#### Dział 10. Nieprzewidziane.

## Rozdział II ROBOTY ZIEMNE

#### Dział 11. Oczyszczanie i karczowanie terenu.

- 2. 11. 01. Zakres robót
- 2. 11. 02. Metody wykonania
- 2. 11. 03. Metody pomiarów
- 2. 11. 04. Podstawa do wypłat

#### Dział 12. Wykopy koryta drogi i dla odwodnienia.

- 2. 12. 01. Zakres robót
- 2. 12. 02. Klasyfikacja wykopu
- 2. 12. 03. Sposoby wykonania
- 2. 12. 04. Sposób obmiaru
- 2. 12. 05. Jednostki cen

#### Dział 13. Zapasowy.

#### Dział 14. Rezerwy (Ukopy).

- 2. 14. 01. Opis
- 2. 14. 02. Metody wykonania
- 2. 14. 03. Sposób obmiaru
- 2. 14. 04. Jednostki cen przy wymiarze odszkodowania

#### Dział 15. Nasypy.

- 2. 15. 01. Metody wykonania
- 2. 15. 02. Utrzymanie
- 2. 15. 03. Wypłaty

#### Dział 16. Odkład nadmiaru materiału.

- 2. 16. 01. Metody wykonania
- 2. 16. 02. Wypłaty

#### Dział 17. Hydrauliczne osadzanie nasypów.

- 2. 17. 01. Opis
- 2. 17. 02. Metody konstrukcyjne

- 2. 17. 03. Sposób obmiaru
- 2. 17. 04. Podstawy do wypłaty (jednostki cen)

### Dział 18. Transport na dodatkową odległość.

- 2. 18. 01. Opis
- 2. 18. 02. Metody określenia dodatkowej odległości
- 2. 18. 03. Zasady wypłat

### Dział 19. Podłoże.

- 2. 19. 01. Opis
- 2. 19. 02. Metody konstrukcyjne
- 2. 19. 03. Zabezpieczenie podłoża
- 2. 19. 04. Wypłaty.

### Dział 20. Pobocza i skarpy.

- 2. 20. 01. Opis
- 2. 20. 02. Metody konstrukcyjne
- 2. 20. 03. Sposób obmiaru
- 2. 20. 04. Zasady wypłat

### Dział 21. Podkład.

- 2. 21. 01. Opis
- 2. 21. 02. Materiał
- 2. 21. 03. Metody konstrukcyjne
- 2. 21. 04. Sposób obmiaru
- 2. 21. 05. Zasady wypłat

### Dział 22. Wykończenie dróg gruntowych.

- 2. 22. 01. Opis
- 2. 22. 02. Wypłaty

### Dział 23. Materiały dobrane.

- 2. 23. 01. Opis
- 2. 23. 02. Materiały
- 2. 23. 03. Sposób wykonania
- 2. 23. 04. Sposób obmiaru
- 2. 23. 05. Zasady wypłat
- 2. 23. 06. Transport na dodatkową odległość

### Dział 24. Obsianie trawą poboczny i skarp.

- 2. 24. 01. Opis
- 2. 24. 02. Materiały
- 2. 24. 03. Sposób wykonania
- 2. 24. 04. Sposób obmiaru
- 2. 24. 05. Zasady wypłat

### Dział 25. Utrwalanie podłoża.

- 2. 25. 01. Opis
- 2. 25. 02. Materiały
- 2. 25. 03. Sposoby wykonania

- 2. 25. 04. Sposób obmiaru
- 2. 25. 05. Zasady wypłat
- Dział 26. Zapasowy.
- Dział 27. Zapasowy.

### Rozdział III

#### PODŁOŻE

#### Dział 28. Przebudowa podłoża.

- 2. 28. 01. Opis
- 2. 28. 02. Materiały
- 2. 28. 03. Sposoby wykonania
- 2. 28. 04. Zbadanie wykończonej powierzchni
- 2. 28. 05. Sposób obmiaru
- 2. 28. 06. Zasady wypłat
- Dział 29. Podłoże z tłuczonego kamienia.

- 2. 29. 01. Opis
- 2. 29. 02. Materiały
- 2. 29. 03. Formy
- 2. 29. 04. Rozsypywanie grubego tłucznia
- 2. 29. 05. Wałowanie grubego tłucznia
- 2. 29. 06. Stosowanie wysiewków
- 2. 29. 07. Stosowanie lepiszcz piaskowo-gliniastych humusowych i wapiennych
- 2. 29. 08. Wykończenie
- 2. 29. 09. Badanie wykończonej powierzchni
- 2. 29. 10. Pobocza
- 2. 29. 11. Sposób obmiaru
- 2. 29. 12. Zasady wypłat

#### Dział 30. Podłoża z humusu, piaskowo-gliniaste, żwirowe lub z krzemienia z domieszką gliny.

- 2. 30. 01. Opis
- 2. 30. 02. Części składowe materiałów
- 2. 30. 03. Materiały
- 2. 30. 04. Wyposażenie
- 2. 30. 05. Wyładowanie i rozrzucenie po drodze
- 2. 30. 06. Mieszanie
- 2. 30. 07. Zastosowanie materiałów wiążących
- 2. 30. 08. Kompymowanie przy pomocy walca drogowego
- 2. 30. 09. Kompymowanie przy pomocy ruchu publicznego
- 2. 30. 10. Kompymowanie i wiązanie
- 2. 30. 11. Badanie wykończonej powierzchni
- 2. 30. 12. Badanie podkładu
- 2. 30. 13. Utrzymanie
- 2. 30. 14. Pobocza

- 2. 30. 15. Sposób obmiaru
- 2. 30. 16. Zasady wypłat

### Dział 31. Podkład z lepiszczem bitumicznym.

- 2. 31. 01. Opis
- 2. 31. 02. Materiały
- 2. 31. 03. Formy
- 2. 31. 04. Rozkładanie grubego agregatu
- 2. 31. 05. Wałowanie grubego agregatu
- 2. 31. 06. Użycie lepiszcza bitumicznego
- 2. 31. 07. Badanie wykończonej powierzchni
- 2. 31. 08. Pobocza
- 2. 31. 09. Sposób obmiaru
- 2. 31. 10. Zasady wypłat (czy nie lepiej: podstawy do wypł.)

### Dział 33. Beton asfaltowy jako podkład (Black base),

- 2. 33. 01. Opis
- 2. 33. 02. Ogólny skład mieszanki
- 2. 33. 03. Wzór dla mieszanki przygotowywanej na budowie
- 2. 33. 04. Materiały
- 2. 33. 05. Miejsce pochodzenia
- 2. 33. 06. Laboratorium polowe
- 2. 33. 07. Próbkę wycięte z nawierzchni
- 2. 33. 08. Inspekcja w czasie układania podłoża
- 2. 33. 09. Ogólne zasady wykonania
- 2. 33. 10. Wytwórnia i maszyny
- 2. 33. 11. Przygotowanie lepiszcza bitumicznego
- 2. 33. 12. Przygotowanie agregatów
- 2. 33. 13. Wykonanie mieszanki
- 2. 33. 14. Przewożenie mieszanki
- 2. 33. 15. Formy
- 2. 33. 16. Przerwy sezonowe i z powodów atmosferycznych
- 2. 33. 17. Oczyszczenie i przygotowanie podkładu
- 2. 33. 18. Zagrunтовanie przy pomocy pokrowca bitumicznego
- 2. 33. 19. Układanie betonu bitumicznego
- 2. 33. 20. Kompymowanie
- 2. 33. 21. Szwy
- 2. 33. 22. Sprawdzenie powierzchni
- 2. 33. 23. Zabezpieczenie podkładu
- 2. 33. 24. Utrzymanie
- 2. 33. 25. Sposób obmiaru
- 2. 33. 26. Zasady wypłaty

### Dział 34. Podkład ze skał wapiennych.

- 2. 34. 01. Opis
- 2. 34. 02. Materiały
- 2. 34. 03. Kompymowanie podłoża
- 2. 34. 04. Formy

- 2. 34. 05. Dowóz, wyładunek i rozsypywanie twardych wapieni
- 2. 34. 06. Polewanie i wałowanie twardych wapieni
- 2. 34. 07. Jak 34. 05, ale wapieni miękkich
- 2. 34. 08. Jak 34. 06, " " "
- 2. 34. 09. Sprawdzanie powierzchni
- 2. 34. 10. Tułacze
- 2. 34. 11. Pobocza
- 2. 34. 12. Sposób obmiaru
- 2. 34. 13. Zasady zapłaty

### Dział 35. Podkład z betonu cementowego.

- 2. 35. 01. Opis
- 2. 35. 02. Rodzaj betonu i jego skład
- 2. 35. 03. Materiały
- 2. 35. 04. Ogólne zasady wykonania
- 2. 35. 05. Przygotowanie podłoża
- 2. 35. 06. Formy i sposoby ich zakładania
- 2. 35. 07. Jak się obchodzić z materiałami i jak je mierzyć
- 2. 35. 08. Warunki w jakich odbywa się mieszanie
- 2. 35. 09. Mieszanie betonu
- 2. 35. 10. Czas mieszania
- 2. 35. 11. Gęstość
- 2. 35. 12. Próbkki do badań
- 2. 35. 13. Układanie betonu
- 2. 35. 14. Ubrojenie
- 2. 35. 15. Szwy: podłużne, poprzeczne, konstrukcyjne, temp.
- 2. 35. 16. Pęknięcia
- 2. 35. 17. Kompymowanie (zagęszczenie) i wykończenie maszynowe i ręczne.
- 2. 35. 18. Wykończenie kantów
- 2. 35. 19. Poprawianie nierówności nawierzchni
- 2. 35. 20. Zabezpieczenie podkładu betonowego
- 2. 35. 21. Dojrzewanie betonu
- 2. 35. 22. Pobocza
- 2. 35. 23. Otwarcie dla ruchu
- 2. 35. 24. Tolerancje dopuszczalne w grubości podkładu betonowego
- 2. 35. 25. Faktyczna ilość użytego cementu
- 2. 35. 26. Sposób obmiaru
- 2. 35. 27. Zasady wypłaty

### Dział 36. Podkład z asfaltu piaskowego.

- 2. 36. 01. Opis
- 2. 36. 02. Ogólny skład mieszanki
- 2. 36. 03. Wzór dla mieszanki przygotowywanej na budowie
- 2. 36. 04. Materiały: cement asfaltowy i piasek
- 2. 36. 05. Laboratorium polowe
- 2. 36. 06. Próbkki
- 2. 36. 07. Inspekcja wykonania
- 2. 36. 08. Ogólne zasady wykonania



- 2. 36. 09. Wytwórnia i maszyny
- 2. 36. 10. Przygotowanie asfaltu
- 2. 36. 11. Przygotowanie agregatu
- 2. 36. 12. Przygotowanie mieszanki
- 2. 36. 13. Jednorodność mieszanki
- 2. 36. 14. Przewożenie mieszanki
- 2. 36. 15. Stałe formy
- 2. 36. 16. Przerwy sezonowe i z powodów atmosferycznych
- 2. 36. 17. Przygotowanie podłoża
- 2. 36. 18. Rozłożenie mieszanki
- 2. 36. 19. Komprymowanie
- 2. 36. 20. Szwy
- 2. 36. 21. Sprawdzanie powierzchni
- 2. 36. 22. Zabezpieczenie podkładu
- 2. 36. 23. Pokrowiec asfaltowy
- 2. 36. 24. Utrzymanie
- 2. 36. 25. Sposób obmiaru
- 2. 36. 26. Zasady wyplaty

#### Dział 37. Pokrowiec bitumiczny.

- 2. 37. 01. Opis
- 2. 37. 02. Materiały
- 2. 37. 03. Wyposażenie
- 2. 37. 04. Oczyszczenie gotowego podkładu
- 2. 37. 05. Przerwy sezonowe i z powodów atmosferycznych
- 2. 37. 06. Podgrzewanie materiałów bitumicznych
- 2. 37. 07. Użycie materiałów bitumicznych
- 2. 37. 08. Wykonanie pokrowca
- 2. 37. 09. Utrzymanie i zabezpieczenie
- 2. 37. 10. Sposób obmiaru
- 2. 37. 11. Zasady wyplaty

### Rozdział IV

#### GÓRNA WARSTWA NAWIERZCHNI

#### Dział 38. Nawierzchnie ze sproszkowanych skał bitumicznych.

- 2. 38. 01. Opis
- 2. 38. 02. Skład mieszanki
- 2. 38. 03. Wzór dla mieszanki przygotowywanej na budowie
- 2. 38. 04. Składniki masy asfaltowej
- 2. 38. 05. Przygotowanie górnej powierzchni podkładu
- 2. 38. 06. Zagruntowanie podkładu pokrowcem bitumicznym
- 2. 38. 07. Przewożenie mieszanki
- 2. 38. 08. Rozłożenie asfaltu
- 2. 38. 09. Wyrównywanie rozsypanej masy

- 2. 38. 10. Komprymowanie
- 2. 38. 11. Sprawdzanie powierzchni
- 2. 38. 12. Utrzymanie i zabezpieczenie
- 2. 38. 13. Porozumienie co do zastrzeżeń patentowych
- 2. 38. 14. Sposób obmiaru
- 2. 38. 15. Zasady wypłaty

### Dział 39. Warstwa bitumiczna przygotowana maszynowo.

- 2. 39. 01. Opis
- 2. 39. 02. Wzór dla mieszanki wyrabianej na budowie
- 5. 39. 03. Materiały
- 2. 39. 04. Pochodzenie materiałów

### Laboratorium polowe 39. 05.

- 2. 39. 06. Próbki
- 2. 39. 07. Inspekcja wyrobu i maszyn
- 2. 39. 08. Ogólne zasady wykonania
- 2. 39. 09. Urządzenia maszynowe do wyrobu mieszanki i wyposażenia
- 2. 39. 10. Przygotowanie materiałów
- 2. 39. 11. Mieszanie
- 2. 39. 12. Przewożenie mieszanki
- 2. 39. 13. Pokrowiec na pokładzie
- 2. 39. 14. Ułożenie mieszanki
- 2. 39. 15. Wyrównanie rozłożonej masy
- 2. 39. 16. Komprymowanie
- 2. 39. 17. Sprawdzenie powierzchni
- 2. 39. 18. Utrzymanie i zabezpieczenie
- 2. 39. 19. Sposób obmiaru
- 2. 39. 20. Zasady wypłat

### Dział 40. Bitumowanie powierzchniowe.

- 2. 40. 01. Opis
- 2. 40. 02. Materiały
- 2. 40. 03. Wyposażenie maszynowe
- 2. 40. 04. Oczyszczenie powierzchni
- 2. 40. 05. Zalewanie bitumem
- 2. 40. 06. Zasypywanie i wałowanie
- 2. 40. 07. Utrzymanie i zabezpieczenie
- 2. 40. 08. } Sposób obmiaru i zasady wypłaty
- 2. 40. 09. }

### Dział 41. Podwójne bitumowanie powierzchniowe.

- 2. 41. 01. Opis
- 2. 41. 02. Materiały
- 2. 41. 03. Wyposażenie
- 2. 41. 04. Oczyszczenie nawierzchni
- 2. 41. 05. Zalewanie bitumem
- 2. 41. 06. Zasypywanie i wałowanie
- 2. 41. 07. Przygotowania do górnej warstwy

- 2. 41. 08. Pierwsza dawka bitumu
- 2. 41. 09. Zasypanie wysiewkami lub drobnym grysikiem
- 2. 41. 10. Druga dawka bitumu

#### Wyrównanie i wałowanie warstwy 41. 11.

- 2. 41. 12. Utrzymanie i zabezpieczenie
- 2. 41. 13. Sposób obmiaru
- 2. 41. 14. Zasady wypłaty

#### Dział 42. Piaskowo-bitumiczna mieszanka wykonana na miejscu z miejscowego materiału (o strukturze szczelnej).

- 2. 42. 01. Opis
- 2. 42. 02. Części składowe
- 2. 42. 03. Materiały bitumiczne
- 2. 42. 04. Grunty miejscowe
- 2. 42. 05. Wyposażenie maszynowe
- 2. 42. 06. Przygotowanie miejscowego materiału drogowego
- 2. 42. 07. Użycie materiału bitumicznego
- 2. 42. 08. Mieszanie
- 2. 42. 09. Wykończenie i wałowanie
- 2. 42. 10. Pokrowiec uszczelniający
- 2. 42. 11. Grubość warstwy
- 2. 42. 12. Pobocza
- 2. 42. 13. Zabezpieczenie nawierzchni
- 2. 42. 14. Sposób obmiaru i zasady wypłaty należności za wykonaną robotę

#### Dział 43. Kamiennie-bitumiczna nawierzchnia wykonana na drodze o strukturze otwartej (nieszczelnej).

- 2. 43. 01. Opis
- 2. 43. 02. Materiały
- 2. 43. 03. Wyposażenie maszynowe
- 2. 43. 04. Oczyszczenie powierzchni
- 2. 43. 05. Przerwy z powodów atmosferycznych
- 2. 43. 06. Utrzymanie podłoża i pokrowca na nim
- 2. 43. 07. Rozsypanie i wyrównanie tłucznia
- 2. 43. 08. Pierwsze przemieszanie z bitumem
- 2. 43. 09. Rozsypanie grysiku
- 2. 43. 10. Drugie przemieszanie z bitumem
- 2. 43. 11. Mieszanie i profilowanie
- 2. 43. 12. Wałowanie
- 2. 43. 13. Przygotowanie nawierzchni przed nałożeniem pokrowca uszczelniającego
- 2. 43. 14. Pierwsze zalanie bitumem
- 2. 43. 15. Zasypanie drobnym grysikiem
- 2. 43. 16. Drugie zalanie bitumem
- 2. 43. 17. Przemieszanie i zawałowanie pokrowca uszczelniającego
- 2. 43. 18. Sprawdzenie powierzchni

- 2. 43. 19. Utrzymanie i zabezpieczenie
- 2. 43. 20. Sposób obmiaru i zasady wypłaty

#### Dział 44. Makadam bitumowany wgłębnie,

- 2. 44. 01. Opis
- 2. 44. 02. Materiały
- 2. 44. 03. Wyposażenie
- 2. 44. 04. Oczyszczenie podłoża
- 2. 44. 05. Formy
- 2. 44. 06. Rozsypanie i suche wałowanie tłucznia
- 2. 44. 07. Pierwsza dawka lepiszcza bitumicznego
- 2. 44. 08. Klinowanie
- 2. 44. 09. Zalanie bitumem
- 2. 44. 10. Zasypanie grysikiem
- 2. 44. 11. Pokrowiec uszczelniający
- 2. 44. 12. Sprawdzenie powierzchni
- 2. 44. 13. Utrzymanie
- 2. 44. 14. Pobocza
- 2. 44. 15. Sposoby obmiaru
- 2. 44. 16. Zasady wypłaty (materiały kamienne, bitum)

#### Dział 45. Nawierzchnie z tłucznia bitumowanego

- 2. 45. 01. Opis
- 2. 45. 02. Ogólny skład mieszank
- 2. 45. 03. Wzór dla mieszanki wyrabianej na budowie
- 2. 45. 04. Materiały
- 2. 45. 05. Źródła dostawy
- 2. 45. 06. Próbkki nawierzchni
- 2. 45. 07. Inspekcja urządzeń dla wyrobu mieszanki
- 2. 45. 08. Wyposażenie
- 2. 45. 09. Instalacje i maszyny
- 2. 45. 10. Przygotowanie materiałów bitumicznych
- 2. 45. 11. Przygotowanie materiałów kamiennych
- 2. 45. 12. Przygotowanie mieszanki
- 2. 45. 13. Jednorodność mieszanki
- 2. 45. 14. Przewóz bitumowanego tłucznia
- 2. 45. 15. Oczyszczenie podłoża
- 2. 45. 16. Formy
- 2. 45. 17. Rozłożenie bitumowanego materiału
- 2. 45. 18. Komprymowanie
- 2. 45. 19. Szwy.
- 2. 45. 20. Uszczelnienie powierzchni
- 2. 45. 21. Sprawdzenie powierzchni
- 2. 45. 22. Zabezpieczenie świeżo wykonanej roboty
- 2. 45. 23. Pobocza
- 2. 45. 24. Sposób obmiaru
- 2. 45. 25. Zasady wypłaty

## Dział 46. Beton asfaltowy dwuwarstwowy (na zimno).

2. 46. 01. Opis
2. 46. 02. Skład
2. 46. 03. Wzór dla mieszanki wyrabianej na budowie
2. 46. 04. Materiały
2. 46. 05. Źródła dostawy
2. 46. 07. Próbkę nawierzchni
2. 46. 08. Kontrola maszyn podczas wyrobu mieszanek
2. 46. 09. Wyposażenie
2. 46. 10. Maszyny i instalacje
2. 46. 11. Podgrzewanie materiałów bitumicznych
2. 46. 11. Przygotowanie materiałów kamiennych
2. 46. 12. Przygotowanie mieszanki
2. 46. 13. Jednorodność mieszanki
2. 46. 14. Przewóz mieszanki
2. 46. 15. Oczyszczenie podłoża
2. 46. 16. Szablony (formy)
2. 46. 17. Rozłożenie mieszanki bitumicznej
2. 46. 18. Kompymowanie
2. 46. 19. Szwy
2. 46. 20. Sprawdzenie powierzchni
2. 46. 21. Zabezpieczenie świeżo wykonanej roboty
2. 46. 22. Pobocza
2. 46. 23. Sposób obmiaru
2. 46. 24. Zasady wyplaty

## Dział 47. Zapasowy.

## Rozdział V

### BRUKI (NAWIERZCHNIE CIĘŻKIE)

Skąły asfaltowe. Rozdział ten obejmuje trzy rodzaje nawierzchni: skąły asfaltowe nie potrzebujące żadnej dalszej domieszki materiałów bitumicznych, a których przygotowywanie polega na segregowaniu, kruszeniu mechanicznym i należywym przesiewaniu, 2) celowo przygotowana mieszanka dwóch gatunków materiałów — naturalnych skąły asfaltowych i impregnowanych piaskowców, 3) fluksowanych naturalnych skąły asfaltowych.

## Dział 48. Nawierzchnie z wapieni bitumicznych (na gorąco).

2. 48. 01. Opis
2. 48. 02. Skład mieszaniny
2. 48. 03. Wzór dla mieszanki wyrabianej na budowie
1. 48. 04. Materiały

- 2. 48. 05. Laboratorium polowe
- 2. 48. 06. Próbkki nawierzchni
- 2. 48. 07. Inspekcja podczas wykonywania nawierzchni
- 2. 48. 08. Ogólny opis metod konstrukcyjnych
- 2. 48. 09. Instalacje i maszyny
- 2. 48. 10. Przygotowanie materiałów bitumicznych
- 2. 48. 11. Przygotowanie agregatów
- 2. 48. 12. Przygotowanie mieszanki
- 2. 48. 13. Jednorodność mieszanki
- 2. 48. 14. Przewóz mieszanki
- 2. 48. 15. Formy
- 2. 48. 16. Zależność wykonania robót od pogody
- 2. 48. 17. Oczyszczenie i przygotowanie podłoża
- 2. 48. 18. Rozłożenie wapienia bitumicznego
- 2. 48. 19. Komprymowanie
- 2. 48. 20. Szwy
- 2. 48. 21. Sprawdzenie stanu powierzchni
- 2. 48. 22. Zabezpieczenie świeżo wykonanej roboty
- 2. 48. 23. Utrzymanie
- 2. 48. 24. Sposób obmiaru
- 2. 48. 25. Zasada wypłaty

#### Dział 49. Asfalt piaskowy.

- 2. 49. 01. Opis
- 2. 49. 02. Części składowe
- 2. 49. 03. Materiały
- 2. 49. 04. Próbkki nawierzchni
- 2. 49. 05. Ogólne zasady budowy
- 2. 49. 06. Instalacje i maszyny
- 2. 49. 07. Transport skał asfaltowych
- 2. 49. 08. Formy
- 2. 49. 09. Zależność od pogody
- 2. 49. 10. Oczyszczenie i przygotowanie podłoża
- 2. 49. 11. Zagruntowanie bitumem podłoża
- 2. 49. 12. Rozłożenie asfaltu
- 2. 49. 13. Komprymowanie
- 2. 49. 14. Szwy
- 2. 49. 15. Zbadanie powierzchni
- 2. 49. 16. Zabezpieczenie świeżej nawierzchni
- 2. 49. 17. Utrzymanie
- 2. 49. 18. Sposób obmiaru
- 2. 49. 19. Jednostki obrachunkowe

#### Dział 50. Zapasowy.

#### *Gruboziarnisty beton bitumiczny o strukturze otwartej*

#### Dział 51. Dwuwarstwowy beton asfaltowy na zimno

- 2. 51. 01. Opis
- 2. 51. 02. Ogólny skład mieszanek

- 2. 51. 03. Dokładny przepis mieszanek
- 2. 51. 04. Materiały
- 2. 51. 05. Miejsce pochodzenia
- 2. 51. 06. Laboratorium polowe
- 2. 51. 07. Próbkki nawierzchni
- 2. 51. 08. Kontrola wykonania
- 2. 51. 09. Ogólne metody budowy
- 2. 51. 10. Urządzenia i maszyny
- 2. 51. 11. Podgrzewanie materiałów bitumicznych (W dystrybutorach)
- 2. 51. 12. Przygotowanie materiałów bitumicznych do mieszania
- 2. 51. 13. Przygotowanie agregatów
- 2. 51. 14. Przygotowanie mieszanki
- 2. 51. 15. Jednolitość mieszanki
- 2. 51. 16. Przewóz mieszanki
- 2. 51. 17. Formy
- 2. 51. 18. Zależność od pogody
- 2. 51. 19. Oczyszczanie i przygotowanie podłoża
- 2. 51. 20. Zagruntowanie podłoża
- 2. 51. 21. Układanie betonu bitumicznego
- 2. 51. 22. Komprymowanie
- 2. 51. 23. Szwy
- 2. 51. 24. Ułożenie pokrowca
- 2. 51. 25. Zbadanie powierzchni
- 2. 51. 26. Zabezpieczenie świeżej nawierzchni
- 2. 51. 27. Utrzymanie
- 2. 51. 28. Sposób obmiaru
- 2. 51. 29. Jednostki obrachunkowe

## Dział 52. Beton asfaltowy (struktura otwarta)

- 2. 52. 01. Opis
- 2. 52. 02. Ogólny skład
- 2. 52. 03. Przepis składu mieszanki
- 2. 52. 04. Materiały
- 2. 52. 05. Ich pochodzenie
- 2. 52. 06. Laboratorium polowe
- 2. 52. 07. Próbkki nawierzchni
- 2. 52. 08. Kontrola wykonania
- 2. 52. 09. Metody konstrukcyjne
- 2. 52. 10. Instalacje i maszyny
- 2. 52. 11. Przygotowanie asfaltu
- 2. 52. 12. Przygotowanie agregatów
- 2. 52. 13. Przygotowanie mieszanki
- 2. 52. 14. Przewóz mieszanki
- 2. 52. 15. Formy
- 2. 52. 16. Zależność od pogody
- 2. 52. 17. Oczyszczenie i przygotowanie podłoża
- 2. 52. 18. Ułożenie betonu bitumicznego

- 2. 52. 19. Komprymowanie
- 2. 52. 20. Szwy
- 2. 52. 21. Zbadanie powierzchni
- 2. 52. 22. Zabezpieczenie świeżej nawierzchni
- 2. 52. 23. Utrzymanie
- 2. 52. 24. Sposób obmiaru
- 2. 52. 25. Jednostki obrachunku

Dział 53. Beton asfaltowy na warstwie wiążącej  
(podaję również i ten typ nawierzchni, jako spotykany; nomen-  
klatura wymaga poprawy)

- 2. 53. 01. Opis
- 2. 53. 02. Skład dolnej warstwy wiążącej
- 2. 53. 03. Wzór dla mieszanki
- 2. 53. 04. Materiały
- 2. 53. 05. Miejsce ich pochodzenia
- 2. 53. 06. Laboratorium polowe
- 2. 53. 07. Próbkki nawierzchni
- 2. 53. 08. Kontrola wykonania
- 2. 53. 09. Ogólne metody budowy
- 2. 53. 10. Instalacje i maszyny
- 2. 53. 11. Przygotowanie asfaltu
- 2. 53. 12. Przygotowanie agregatów
- 2. 53. 13. Przygotowanie mieszanki
- 2. 53. 14. Przewóz mieszanki
- 2. 53. 15. Formy
- 2. 53. 16. Zależność od pogody
- 2. 53. 17. Oczyszczenie i przygotowanie podłoża
- 2. 53. 18. Ułożenie warstwy wiążącej
- 2. 53. 19. Komprymowanie
- 2. 53. 20. Szwy
- 2. 53. 21. Badanie powierzchni warstwy wiążącej
- 2. 53. 22. Zabezpieczenie w czasie roboty
- 2. 53. 23. Wykonanie górnej warstwy  
(w tym wypadku może wystarczy powołać się na poprzedni dział 52)
- 2. 53. 24. Utrzymanie
- 2. 53. 25. Sposób obmiaru
- 2. 53. 26. Jednostki obrachunku

#### Dział 54. Zapasowy

*Betonowe nawierzchnie bitumiczne z minimum próżni*

Dział 55. Gruboziarnisty beton asfaltowy

Dział 56. Uproszczona nawierzchnia Topeka

Działy 57 i 58 — zapasowe



### *Asfalty prasowane*

Dział 59. Asfalt prasowany

Działy 60 i 61 — zapasowe

Powyższe działy należałoby opracować w sposób analogiczny do poprzednich, rozdzielając każdy dział na szereg punktów

Pozostawiając zapasowe działy dla innych rodzaj nawierzchni asfaltowych, które może należałoby umieścić w Instrukcji, przechodzę do nawierzchni z betonem cementowego

Dział 62. Beton cementowy

- 2. 62. 01. Opis
- 2. 62. 02. Gatunek cementu i dozowanie
- 2. 62. 03. Materiały
- 2. 62. 04. Ogólne metody wykonania
- 2. 62. 05. Przystosowanie podłoża (gruntu)
- 2. 62. 06. Formy i sposób ich ustawiania
- 2. 62. 07. Składy materiałów i ich obmiar
- 2. 62. 08. Zależność od pogody przy przygotowaniu betonu
- 2. 62. 09. Proces mieszania
- 2. 62. 10. Czas mieszania
- 2. 62. 11. Wilgotność mieszanki
- 2. 62. 12. Próbkki
- 2. 62. 13. Układanie betonu
- 2. 62. 14. Wykonanie uzbrojenia
- 1. 62. 15. Szwy: rodzaje i sposób wykonania
- 2. 62. 16. Pęknięcia
- 2. 62. 17. Komprimowanie i wykończenie
- 2. 62. 18. Naprawa miejsc nierównych
- 2. 62. 19. Zabezpieczenie świeżej nawierzchni
- 2. 62. 20. Dojrzewanie betonu (sposoby wykonania)
- 2. 62. 21. Pobocza
- 2. 62. 22. Oddanie do ruchu publicznego
- 2. 62. 23. Dopuszczalne tolerancje w grubości nawierzchni
- 2. 62. 24. Ilość użytego cementu
- 1. 62. 25. Sposób obmiaru
- 2. 62. 26. Jednostki obrachunku

W powyższym dziale należy dobrze rozwinąć punkt 2.62.17 z uwzględnieniem różnych metod wibracyjnych itp.

Bruki kamienne muszą być w Instrukcji bardzo szczegółowo uwzględnione. Oddzielny dział będą stanowiły bruki klinkierowe. Jako przykład podaję wzór następujący.

Dział 63. Bruki klinkierowe z zalaniem szwów masą bitumiczną

- 2. 63. 01. Opis
- 2. 63. 02. Materiały
- 2. 63. 03. Przygotowanie podłoża
- 2. 62. 04. Poduszka pod bruk
- 2. 63. 05. Zabezpieczenie tej poduszki w Ameryce taka poduszka jest obecnie zwykle wykonana z mieszanki bitumicznej
- 2. 63. 06. Wyrównanie poduszki
- 2. 63. 07. Zawałowanie
- 2. 63. 08. Sposób obchodzenia się z klinkierem
- 2. 63. 09. Układanie klinkieru
- 2' 63. 10. Kontrola i usuwanie pękniętych klinkierów
- 2. 63. 11. Wałowanie klinkieru
- 2. 62. 12. Badanie powierzchni
- 2. 62. 13. Szwy
- 2. 63. 14. Zagruntowanie nawierzchni przy pomocy roztworów chemicznych dla umożliwienia łatwego usunięcia z nawierzchni nadmiaru zaprawy bitumicznej
- 2. 63. 15. Zapełnianie szwów  
Różne sposoby zapełniania szwów
- 2. 63. 16. Usuwanie nadmiaru zaprawy
- 2. 63. 17. Sprawdzenie gładkości nawierzchni  
W Ameryce jest przyjęte, że wszelkie fale, wynoszące ponad 3/16 cala na 10 stóp długości nawierzchni muszą być przełożone i poduszka pod brukiem odpowiednio pogrubiona lub przerobiona
- 2. 63. 18. oddanie do ruchu
- 2. 63. 19. Sposób obmiaru
- 2. 63. 20. Jednostki obrachunku

Działy 64 i 65 — zapasowe

## Rozdział VI BUDOWLE DROGOWE

### Dział 66. Wykopy i nasypy budowlane

- 2. 66. 01. Opis
- 2. 66. 03. Wykopy
- 2. 66. 03. Ścianki szczelne
- 2. 66. 04. Inspekcje
- 2. 66. 05. Zapełnienie ziemią
- 2. 66. 06. Ułatwienie odpływu
- 2. 66. 07. Sposób obmiaru
- 2. 66. 08. Jednostki obrachunku

### Dział 67. Budowle betonowe

- 2. 67. 01. Opis
- 2. 67. 02. Rodzaje betonu
- 2. 67. 03. Wybór gatunku

- 2. 67. 04. Materiały
- 2. 67. 05. Szalowania
- 2. 67. 06. Formy
- 2. 67. 07. Badania laboratoryjne i kontrola w terenie
- 2. 67. 08. Sposoby pomiaru materiałów
- 2. 67. 09. Urządzenia wagowe
- 2. 67. 10. Urządzenia do pomiaru objętościowego.
- 2. 67. 11. Mieszanie betonu: ręczne i maszynowe
- 2. 67. 12. Beton nie zużytkowany w terminie
- 2. 67. 13. Układanie betonu
- 2. 67. 14. Betonowanie pod wodą
- 2. 67. 15. Okładziny kamienne (cyklop)
- 2. 67. 16. Szwy
- 2. 67. 17. Betonowanie w zimną pogodę
- 2. 67. 18. Dojrzewanie betonu
- 2. 67. 19. Usuwanie szalowania
- 2. 67. 20. Wykończenie zewnętrzne
- 2. 67. 21. Sposoby obmiaru
- 2. 67. 22. Jednostki obrachunkowe

#### Dział 68. Uzbrojenie budowli

- 2. 68. 01. Opis
- 2. 68. 02. Materiały
- 2. 68. 03. Układanie
- 2. 68. 04. Odstępy
- 2. 68. 05. Łączenie prętów
- 2. 68. 06. Sposoby obmiaru
- 2. 68. 07. Jednostki obrachunku

#### Dział 69. Konstrukcje stalowe.

- 2. 69. 01. Opis
- 2. 69. 02. Materiały
- 2. 69. 03. Przechowywanie
- 2. 69. 04. Prostowanie
- 2. 69. 05. Obróbka i wykończenie
- 2. 69. 06. Materiały zastępcze
- 2. 69. 07. Otwory dla nitów
- 2. 69. 08. Wytłaczanie otworów
- 2. 69. 09. Stopień dokładności wytłaczanych otworów
- 2. 69. 10. Otwory borowane
- 1. 69. 11. Dopasowywanie otworów
- 1. 69. 12. Dokładność dopasowania
- 2. 69. 13. Zbiórka—ogólne zasady
- 1. 69. 14. Zbiórka na miejscu
- 2. 69. 16. Zbiórka fabryczna
- 2. 69. 16. Znakowanie części i odpowiedni szemat
- 2. 69. 17. Nity (średnica przed rozgrzaniem)
- 2. 69. 18. Śruby

## Nitowanie 69. 19

- 2. 69. 20. Równanie kantów
- 2. 69. 21. Wyglądanie powierzchni oporowych
- 2. 69. 22. Dopasowanie styków
- 2. 69. 23. Węzły
- 2. 69. 24. Bolce
- 2. 69. 25. Spawanie
- 2. 69. 26. Kontrola
- 2. 69. 27. Brakowanie
- 2. 69. 28. Przewóz
- 2. 69. 29.—69. 43. zapasowe (amerykańskie instrukcje zawierające szereg szczegółów na których się nie zatr.)
- 2. 69. 44. Wznoszenie konstrukcji, ogólne zasady inspekcji
- 2. 69. 45. Przechowywanie i składy
- 2. 69. 46. Przygotowanie terenu
- 2. 69. 47. Poszczególne elementy
- 2. 69. 48. Wytyczenie
- 2. 69. 49. Prostowanie wygiętych elementów
- 2. 69. 50. Zbiórka i nitowanie
- 2. 69. 51. Zakładanie bolców
- 2. 69. 52. Malowanie — zasady ogólne
- 2. 69. 53. Ilość warstw
- 2. 69. 54. Kolor (poszczególne warstwy powinny mieć odmienny kolor)
- 2. 69. 55. Warunki atmosferyczne
- 2. 69. 56. Rozprowadzenie farby
- 2. 69. 57. Usuwanie nadmiaru farby
- 2. 69. 58. Rozcieńczenie farby przy niskiej temperaturze
- 2. 69. 59. Oczyszczenie przed malowaniem fabrycznym
- 2. 69. 60. Malowanie fabryczne
- 2. 69. 61. Znakowanie
- 2. 69. 62. Powierzchnie wykończone maszynowo
- 2. 69. 63. Malowanie na budowie: przygotowanie i oczyszczenie
- 2. 69. 64.
- 2. 69. 65. Utrzymanie malowanych konstrukcyj stalowych
- 2. 69. 66. Sposoby obmiaru
- 2. 69. 67. Jednostki obrachunkowe

## Dział 70. Konstrukcje drewniane

- 2. 70. 01. Opis
- 2. 70. 02. Materiały
- 2. 70. 03. Składy i przechowywanie materiałów drzewnych
- 2. 70. 04. Obróbka
- 2. 70. 05. Sposób postępowania z materiałami impregnowanymi.
- 2. 70. 06. Z materiałami nieimpregnowanymi
- 2. 70. 07. Pale
- 2. 70. 08. Otwory dla śrub, bolców itp.
- 2. 70. 09. Podkładki

- 2. 70. 10. Zagłębianie (wpuszczanie)
- 1. 70. 11. Rusztowania
- 2. 70. 12. Pale skrzywione
- 2. 70. 13. Konstrukcje: podstawy betonowe
- 2. 70. 14. Poduszki
- 2. 70. 15. Węzły
- 2. 70. 16.
- 2. 70. 17. Odbojniki i poręcze
- 2. 70. 18. Pojedynczy podkład
- 1. 70. 19. Podwójny
- 2. 70. 20. W jedlinkę
- 2. 70. 21. Wiązania dachów
- 1. 70. 22. Szalowanie
- 2. 70. 23. Porządek czynności przy stawianiu wiązarów
- 2. 70. 24. Ochrona drewna: suszenie na powietrzu
- 2. 70. 25. Suszenie w parze
- 2. 70. 26. Smarowanie
- 2. 70. 27. Impregnowanie
- 2. 70. 28. Zużycie chemikalii
- 2. 70. 29. Impregnowanie pod ciśnieniem
- 2. 70. 30. Powierzchniowe zabezpieczenie: malowanie

Wszystkie informacje o impregnowaniu mogą być ujęte szczególnie tylko w odniesieniu do tych sposobów, jakie są u nas ogólnie stosowane w praktyce drogowej

- 2. 70. 31. Sposoby obmiaru
- 2. 70. 32. Jednostki obrachunkowe

### Dział 71. Pale i sposoby ich wbijania

- 2. 71. 01. Opis
- 2. 71. 01. Materiały
  - Metody konstrukcyjne
- 2. 71. 03. Granice stosowania
- 2. 71. 04. Przygotowanie do wbijania
- 2. 71. 05. Czopy
- 2. 71. 06. Kołnierze
- 2. 71. 07. Ostrza
- 2. 71. 08. Nadkładanie (sztukowanie pali)
- 2. 71. 09. Metody zapuszczania
- 2. 71. 10. Baby do wbijania pali drewnianych
- 2. 71. 11. Baby do wbijania pali betonowych
- 2. 71. 12. Rama prowadząca
- 2. 71. 13. Opuszczanie przez podmycie
- 2. 71. 14. Pale uszkodzone
- 2. 71. 15. Określenie nośności
  - Próba nośności, wzory
- 2. 71. 16. Pale doświadczalne

- 2.71.17. Zestawienie i wykazy
- 2.71.18. Przechowywanie dokumentów
- 2.71.19. Poziomy (pale wbite poniżej ustalonej niwelety powinny być zasadniczo wyciągnięte i zastąpione przez dłuższe)
- 2.71.20. Różne inne typy pali betonowych  
treściwy opis z powołaniem się dla uniknięcia powtarzania się na odpowiednie punkty instrukcji
- 2.71.21. Sposoby rozliczenia się i jednostki obrachunkowe

### Dział 73. Beton cementowy jako nawierzchnia mostowa

- 2.73.01. Opis
- 2.73.02. Skład
- 2.73.03. Materiały

#### Metody budowy

- 2.73.04. Układanie betonu
- 2.73.05. Wykończenie nawierzchni
- 2.73.06. Badanie powierzchni
- 2.73.07. Okres dojrzewania
- 2.73.08. Sposób obmiaru
- 2.73.09. Jednostki obrachunkowe

### Dział 74. Bitumiczne nawierzchnie mostowe

- 2.74.01. Opis
- 2.74.02. Materiały
- 2.74.03. Ogólne uwagi o metodach wykonania
- 2.74.04. Drewniana podbudowa nawierzchni
- 2.74.05. Betonowa podbudowa
- 2.74.06. Zagruntowanie
- 2.74.07. Sposób obmiaru
- 2.74.08. Jednostki obrachunkowe

### Dział 75. Inne rodzaje nawierzchni używanych na mostach

Pozostaje do uzgodnienia, jakie nawierzchnie należałoby tutaj jeszcze omówić bez niepotrzebnego powtarzania się. Sposób opracowania jest zaznaczony w dwóch poprzednich działach. Należałoby szczegółowo opracować dział gryków bitumowanych na zimno.

### Dział 76. Wodouszczelnienie.

- 2.76.01. Opis
- 2.76.02. Materiały
- 2.76.03. Przygotowanie powierzchni
- 2.76.04. Zastosowanie środka wodouszczelniającego
- 2.76.05. Szczegóły wykonania
- 2.76.06. Uszkodzenia i łatanie
- 2.76.07. Sposób obmiaru
- 2.76.08. Jednostki dla obrachunku

## Dział 77. Uszczelnienie przeciwko działaniu pary wodnej.

- 2. 77. 01. Opis
- 2. 77. 02. Materiały
- 2. 77. 03. Sposób wykonania
- 2. 77. 04. Sposób obmiaru
- 2. 77. 05. Jednostki obrachunkowe

## Dział 78. Usuwanie istniejących mostów.

- 2. 78. 01. Opis
- 2. 78. 02. Zakres robót
- 2. 78. 03. Co ma się zrobić z materiałami z rozbiórki
- 2. 78. 04. Sposób rozbiórki
- 2. 78. 05. Czyją własność stanowi materiał
- 2. 78. 06. Użytkowanie jako mostu tymczasowego
- 2. 78. 07. Rozrachunek

## Dział 79. Zapasowy.

# R o z d z i a ł V I I

## RÓŻNE KONSTRUKCJE

Dział 80. i następne powinny obejmować następujące, np. objekty: rury i przepusty drewniane, betonowe i metalowe, przepusty burzowe, przekładanie i usuwanie starych rur, roboty z betonu szybkowiązcego, szczególne wypadki odwodnienia, np. zabudowa potoku, umocowanie skarp, założenie podwyższonych krawężników, ścieki na jezdni, ściany oporowe, дренаż i różne sposoby jego wykonania, studzinki chłonne, poręcze, pacholki, ścieżki dla rowerzystów i dla pieszych itp.

Poszczególne działy powinny być opracowane w sposób analogiczny do innych działów.

Jako przykład podaję projekt opracowania następującego działu:

Dział 100. Estetyka dróg. Dotychczas zwykle mówiliśmy tylko o zadrzewieniu dróg. Takie określenie nie jest zupełnie trafne i wyczerpujące, gdyż poza drzewami istnieje jeszcze cały szereg wymagań które w zrozumieniu nowoczesnej techniki drogowej muszą być uwzględnione.

Pod określenie „estetyka” podciąga się również nowoczesne wymagania, jakie się stawia w drodze z punktu widzenia O. P. L.

- 2.100.01. Opis
- 2.100.02. Materiały
- 2.100.03. Dostawa
- 2.100.04. Inspekcja
- 2.100.05. Odrzucenie nienadających się materiałów
- 2.100.06. Zamiana

#### Metody konstrukcyjne.

- 2.100.07. Oczyszczenie i karczowanie pasów przydrożnych
- 2.100.08. Wyrównanie terenu
- 2.100.09. Przyjmowanie i zaopiekowanie się materiałami
- 2.100.10. Ustalenie miejsc, gdzie drzewka mają być sadzone
- 2.100.11. Przygotowanie dołów
- 2.100.12. Przygotowanie odpowiedniego gruntu do zasypania dołów
- 2.100.13. Użyźnienie ziemi
- 2.100.14. Sadzenie
- 2.100.15. Podlewanie
- 2.100.16. Przenoszenie rosnących drzew
- 2.100.17. Zawijanie (w słomę) na zimę
- 2.100.18. Odmladzanie drzew
- 2.100.19. Palikowanie
- 2.100.20. Prostowanie krzywo rosnących drzew
- 2.100.21. Pora sadzenia
- 2.100.22. Obmurowanie istniejących drzew w celu ich zachowania
- 2.100.23. Kwietniki
- 1.100.24. Obsiewanie trawą
- 2.100.25. Darniowanie
- 2.100.26. Żywopłoty
- 2.100.27. Podlewanie
- 2.100.28. Utrzymanie
- 2.100.29. Dozór
- 2.100.30. i 100.31. Sposoby ustalenia ilości dostarczonych materiałów i wykonanych robót; jednostki obrachunkowe

## Rozdział VIII

### MOSTY

#### Dział 125. Ogólne zasady projektu.

- 2.125.01. Typy mostów
- 2.125.02. Klasyfikacja mostów
- 2.125.03. Światło mostów
- 2.125.04. Szerokość jezdni
- 2.125.05. Krawężniki
- 2.125.06. Poręcze
- 2.125.07. Odwodnienie

#### Dział. 126.

- 2.125.08. Obciążenie
- 2.125.09. Ciężar własny



- 2. 125. 10. Obciążenie ruchome
- 2. 125. 11. Tory
- 2. 125. 12. Pojazdy
- 2. 125. 13. Nośność pojazdów
- 2. 125. 14. Ekwiwalenty
- 2. 125. 15. Wybór obciążenia
- 2. 125. 16. Ustawienie (rozmszczenie) obciążenia
- 2. 125. 17. Tramwaje
- 2. 125. 18. Siły dynamiczne
- 2. 125. 19. Natężenie podłużne
- 2. 125. 20. Siły poziome
- 2. 125. 21. Siły odśrodkowe
- 2. 125. 22. Działanie prądu wody i naporu wody
- 2. 125. 23. Siły termiczne

Dział 127. Rozmieszczenie ciężaru użytkowego w odniesieniu do konstrukcji mostowej.

- 2. 127. 01. Ścinanie
- 2. 127. 02. Momenty gnące
- 2. 127. 03. Rozkład obciążeń na płytach betonowych
- 2. 127. 04. Rozkład obciążeń nad przepustami
- 2. 127. 05. Rozkład obciążeń na nasypach

Dział 128.

- 2. 128. 01. Dopuszczalne naprężenia

Stalowe konstrukcje

- 2. 128. 02. Stal i nity
- 2. 128. 03. Odlewy stalowe
- 2. 128. 04. Odlewy żeliwne
- 2. 128. 05. Mury

Konstrukcje betonowe.

- 2. 128. 06. Cement
- 2. 128. 07. Kruszywo
- 2. 128. 08. Uzbrojenie

Konstrukcje drewniane.

- 2. 128. 09. Gatunki drzewa
- 2. 128. 10. Dopuszczalne naprężenia
- 2. 128. 11. Nośność gruntu

Dział 129.

- 2. 129. 01. Podpory i mury oporowe
- 2. 129. 02. Fundamentowanie
- 2. 129. 03. Przyczółki
- 2. 129. 04. Ściany i mury oporowe
- 2. 129. 05.

Dział 130. Projektowanie konstrukcji stalowych

Dział 131. Projektowanie konstrukcji betonowych

Dział 132. Projektowanie konstrukcji drewnianych

Dział 133. Projektowanie konstrukcji kamiennych

## CZEŚĆ III

### C. UTRZYMANIE DRÓG PUBLICZNYCH

#### Spis rzeczy

##### Rozdziały:

1. Organizacja administracji drogowej.
2. Fundusze i rachunkowość.
3. Ustawy i obowiązujące rozporządzenia (spis).
4. Środki przewozowe i wyposażenie mechaniczne.
5. Nawierzchnie (sposoby utrzymania)
6. Pobocza.
7. Odwodnienie
8. Utrzymanie mostów.
9. Oczyszczanie śniegu.
10. Zapobieganie pożarom.
11. Roboty wybuchowe.
12. Urządzenia ochronne.
13. Znaki informacyjne i ostrzegawcze oraz znakowania na jezdni (linie rozdziału ruchu, postoje itp.)
14. Zadrzewienie dróg.
15. Zwalczanie zachwaszczenia.
16. Objazdy, bariery i znaki o charakterze administracyjnym (dla potrzeb administracji drogowej).
17. Budynki drogowe.
18. Zezwolenia na urządzenia w granicach pasa drogowego i inne w związku z ruchem publicznym na drogach.
19. Statystyka ruchu drogowego.
20. Znormalizowane szematy inspekcyjne, kancelaryjne i sprawozdawcze (wykaz albo wzory).
21. Zestawienie najpotrzebniejszych wiadomości o materiałach używanych do utrzymania dróg.

Skorowidz.

Część III. Numeracja 3.

## Rozdział 1

### ORGANIZACJA ADMINISTRACJI DROGOWEJ

#### A. Organizacja.

- 3. 1. 01. Władze centralne 3 instancji
- 3. 1. 02. Druga instancja
- 3. 1. 03. Pierwsza instancja

#### B. Zakres obowiązków i stosunek służbowy do władz państw. i samorządowych.

- 3. 1. 04. Inżynier powiatowy
- 3. 1. 05. Pomocnik inżyniera powiatowego
- 3. 1. 06. Technicy
- 3. 1. 07. Drogomistrz
- 3. 1. 08. Dróżnicy
- 3. 1. 09. Szoferzy, maszyniści, mechanicy itp.

#### C. Ogólne informacje

- 3. 1. 10. Odpowiedzialność personelu drogowego
- 3. 1. 11. Przyjmowanie do służby, urlopy, nieobecność wskutek choroby
- 3. 1. 12. Godziny pracy
- 3. 1. 13. Nieszczęśliwe wypadki personelu i osób obcych na drogach
- 3. 1. 14. Uszkodzenie majątku drogowego
- 3. 1. 15. Pomieszczenia dla personelu inwentarza drogowego
- 3. 1. 16. Zasady korespondencji urzędowej
- 3. 1. 17. Telefon i telegraf
- 3. 1. 18. Listy wypłat
- 3. 1. 19. Zapotrzebowania na materiały i urządzenia i sprawozdania kontrolne tychże
- 3. 1. 20. Wzory sprawozdań ich cel i przeznaczenie
- 3. 1. 21. Sposób postępowania w razie klęsk żywiołowych
- 3. 1. 22.

#### D. Tajne instrukcje.

## Rozdział 2

### FUNDUSZE I RACHUNKOWOŚĆ

- 3. 2. 01. Fundusze na utrzymanie dróg i źródła ich pochodzenia
- 3. 2. 02. Szarwark
- 3. 2. 03. Naturalia
- 3. 2. 04. Budżet
- 3. 2. 05. Zaliczki budżetowe
- 3. 2. 06. Zapotrzebowania gotówkowe na roboty nieprzewidziane
- 3. 2. 07. Długi i pozostałości budżetowe
- 3. 2. 08. Wzory rachunkowości kosztów utrzymania ze szczegółowym podziałem na poszczególne pozycje

- 3. 2. 09. Zestawienia graficzne: postępy robót, roczne zestawienia porówn.
- 3. 2. 10.

### Rozdział 3.

#### USTAWY I OBOWIĄZUJĄCE ROZPORZĄDZENIA

- 3. 3. 01. Spis obowiązujących ustaw drogowych
- 3. 3. 02. Obowiązujące rozporządzenia i przepisy drogowe
- 3. 3. 03. Rozporządzenia o ruchu na drogach
- 3. 3. 04. Tryb postępowania w wypadkach przekroczeń ustaw i rozporządzeń

### Rozdział 4

#### ŚRODKI PRZEWOZOWE I WYPOSAŻENIE MECHANICZNE

- 3. 4. 01. Ogólne instrukcje
- 3. 4. 02. Utrzymanie i naprawa
- 3. 4. 03. Wypożyczanie i wydzierżawianie
- 3. 4. 04. Używanie samochodów urzędowych
- 3. 4. 05. Służbowe objazdy samochodami własnymi

### Rozdział 5

#### NAWIERZCHNIE

##### Drogi gruntowe.

- 3. 5. 01. Inspekcja stanu drogi gruntowej na wiosnę i na jesieni
- 3. 5. 02. Roboty ręczne i maszynowe
- 3. 5. 03. Organizacja robót w zależności od terenu i rodzaju robocizny
- 3. 5. 04. Roboty na wiosnę: uporządkowanie odwodnienia od chwili rozpoczęcia tania śniegów, naprawa grobli i zjazdów z mostków, uporządkowanie profilu poprzecznego itd.
- 3. 5. 05. Roboty na jesieni w zależności od terenu i rodzaju robocizny
- 3. 5. 06. Naprawa drogi po ulewnych deszczach
- 3. 5. 07. Materiały do naprawy dróg gruntowych
- 3. 5. 08. Badanie i klasyfikacja gruntu
- 3. 5. 09. Zwalczanie kurzu w miejscowościach lotniskowych

##### Drogi żwirowane.

- 3. 5. 10. — 3. 5. 20. Jak poprzednio

##### Makadamy zwykłe.

- 3. 5. 21. Inspekcje wiosenne i jesienne
- 3. 5. 22. Zapobieganie przełomom
- 3. 5. 23. Roboty wiosenne
- 3. 5. 24. Łatanie
- 3. 5. 25. Żwirowanie
- 3. 5. 26. Odnowa

- 3. 5. 27. Materiały: rodzaj, ilość i przechowywanie
- 3. 5. 28. Roboty bieżące na jezdni
- 3. 5. 29. Zwalczanie kurzu i błota
- 3. 5. 30.

Makadamy z lepiszczem bitumicznym, szkłem wodnym, makadamy cementowe, z zaprawą wapienną, smołą pogazową i drzewną — wymagają specjalnego opracowania przez poszczególnych fachowców; instrukcje amerykańskie nie nadają się ze względu na zupełną odmienną technikę, stosowaną w St. Zjednoczonych A. P.

#### Nawierzchnie z betonu cementowego<sup>1)</sup>.

- 3. 5. 57. Uwaga ogólna: dobór, dozorowanie i mieszanie materiałów musi odpowiadać przepisom Nr .....
- 3. 5. 58. Łatanie. Należy umieścić tablicę z ostrzeżeniem w odległości .... m. Wszystkie narzędzia i urządzenia należy zgrupować na jednej połowie drogi, jeżeli tylko można to po za jezdnią.

Zaleca się w miejscu zniszczonym ubić dobrze podłoże, przy czym można wykorzystać pokruszony beton dla wzmocnienia podłoża.

Otwór dla załatania należy wyrąbać w formie prostokąta z pionowymi ściankami.

Nalożoną do tego otworu masę betonową należy starannie ubić a powierzchnię wyrównać i dostosować do reszty nawierzchni używając do tego łaty o długości .... m.

Wszelkie naprawy muszą być wykonane na głębokość przynajmniej 15 cm.

Przy wykonywaniu łat zaleca się użyć dodatkowo do norm po jednym worku cementu na metr sześcienny masy.

Dojrzewanie musi trwać przynajmniej 48 godzin, poczem można otworzyć ruch samochodowy.

Na drogach o dużym ruchu łaty należy robić z mieszanek bitumicznych i ruch może być odrazu puszczony po załataniu.

Zagrodzone miejsca na drodze należy w nocy oświetlić lampką czerwoną.

- 3. 5. 59. Przy mieszaniu ręcznym jednorazowa porcja betonu nie powinna przewyższać jeden m<sup>3</sup>. Sposób wykonania winien być następujący: Ilość kamienia obmierza się w skrzynce i rozsypuje na platformie; na tłuczeń daje się warstwę piasku, przyczym grubość obydwu warstw nie powinna przekroczyć 40 cm. Na wierzch sypie się suchy cement. Całość należy przemieszać na sucho przynajmniej dwa razy. Ostrożnie skropić wodą i znów obrócić przynajmniej trzy razy, nie licząc w tym naturalnie przewracania łopatami przy ładowaniu do tacek lub form.
- 3. 5. 60. Przy robocie maszynowej — jak w przepisach normalnych.

<sup>1)</sup> Dział ten jest przykładowo opracowany bardziej szczegółowo.

3. 5. 61. Łaty z mieszanek bitumicznych — patrz nawierzchnie asfaltowe.
3. 5. 62. Bąble (wyboczenia pionowe) — należy je natychmiast usuwać przez wyrąbanie na całą grubość nawierzchni odpowiedniego otworu o kształcie prostokątnym i ściankach pionowych. Załatać należy w sposób podany powyżej, a gdyby racjonalne załatwienie musiało być opóźnione z jakichkolwiek powodów, to należy otwór załatać tymczasowo tłuczniem albo gruzem, a miejsce oznaczyć znakiem ostrzegawczym.
3. 5. 63. Pęknięcia nawierzchni betonowej należy wypełnić odpowiednim lepiszczem bitumicznym, zaleca się przy tym stosowanie bitumu o ciągliwości .....
- Przed wypełnieniem bitumem pęknięcia i powierzchnię jezdni koło tych szpar należy starannie oczyścić szczotką. Całą szczelinę należy starannie wypełnić zaprawą w taki sposób, żeby zaprawa nie przelała się na nawierzchni. Im mniej to nastąpi, tym lepiej robota jest wykonana.
- Do zalewania należy użyć naczynie z wązkim otworem.  
Po zalaniu należy zlekka posypać piaskiem.
3. 5. 64. Szwy na rozciągliwość (dylatacyjne) należy utrzymywać wypełnione masą bitumiczną (np. składającą się z bitumu o ciągliwości ..... i trocin przechodzących przez sito Nr ..... w amerykańskich instrukcjach sito o otworze  $\frac{1}{8}$  cala).
3. 5. 65. Beton asfaltowy.
- Gatunek materiału i sposób układania powinny odpowiadać normalnym przepisom.
3. 5. 66. Usuwanie tworzących się fal. Należy stosować sposoby, podane w dziale macadamu bitumowanego Nr .....
3. 5. 67. Łaty na gorąco w betonie asfaltowym. Przy dużej ilości łat lepiej jest wykorzystywać urządzenia maszynowe do wyrobu masy asfaltowej.
- Przy niewielkiej ilości — jak wskazano pod Nr .....
3. 5. 68. Łaty na zimno i stosowanie emulsji. Patrz Nr ..... lub jak następuje: używać asfaltu preparowanego o przenikliwości 100 — 120 z dodaniem od 20% do 25% ropy naftowej i materiału kamiennego od 0 do  $\frac{3}{4}$  cala (przeliczyć).
3. 5. 69. Zwalczanie śliskości nawierzchni. Z chwilą zupełnego uszczelnienia się nawierzchni i przy nadmiarze asfaltu wystąpienia objawów nadmiernej śliskości może okazać się potrzeba pokrycia jezdni szorstką warstwą. Są to roboty dość kosztowne, na które przed rozpoczęciem należy uzyskać zezwolenie władz przełożonych. Pokrowiec taki składa się z następujących materiałów (podają normy amerykańskie)  $\frac{1}{8}$  galonu 90 — 95 bitumu drogowego lub  $\frac{1}{6}$  g. emulsji bitumicznej i 30 — 35 funtów twardego grysiku o wymiarach  $\frac{3}{4}$  do  $\frac{1}{2}$  cala, licząc na jeden jard kw. Po rozsypaniu grysiku nawierzchnię należy przywałować ciężkim walcem. Roboty należy wykonywać połową jezdni.

3. 5. 70. Drogi w miejscowościach klimatycznych i parkach narodowych. Wszelkie większe roboty na takich drogach należy wykonywać w porozumieniu z odnośnymi władzami. Szczególną uwagę zwracać na ochronę przyrody.

## Rozdział 6

### POBOCZA

3. 6. 01. Pobocza ziemne. Ruch na poboczach ziemnych może być tylko w tych wypadkach dopuszczony, jeżeli grunt z jakiego pobocza są wykonane lub w jakim są ułożone jest łatwo przepuszczalny. W takich wypadkach utrzymanie poboczy polega na starannem wyrównywaniu wszelkich nierówności na powierzchni, utrzymaniu należytego spadku poprzecznego i przestrzeganiu, żeby spływ wody z jezdni nie napotykał na żadne trudności.
3. 6. 02. Pobocza wykonane z gruntów nieprzepuszczalnych lub nasiąkliwych niebezpiecznie rozmiękają po deszczach i stają się wtedy nadzwyczaj niebezpieczne dla ruchu samochodowego, uciążliwe dla wszelkiego innego ruchu i szkodliwe dla jezdni, powodując szybkie jej zniszczenie, zaczynające się wzdłuż styku jezdni i rozjeżdżonego pobocza. Pobocza takie winny być utrzymywane zawsze w stanie zadarniowanym, o ile nie ma potrzeby lub możliwości utrwalenia ich w sposób trwały. Zadarniowanie powinno dochodzić do samej jezdni w przeciwnym wypadku tworzy się wzdłuż krawędzi jezdni rozmiękły ściek; piasek i wysiewki z jezdni makadamowej w niektórych wypadkach przyczyniają się w pewnej mierze do utrwalenia pobocza odbywa się to jednak tak wielkim kosztem samej jezdni, że nie może być uznane za racjonalne.
3. 6. 03. Zadarniowane pobocza mogą być wyższe od dotykającej do nich krawędzi jezdni, ale w takich wypadkach należy szczególną uwagę zwrócić na łatwość odwodnienia jezdni. Rowki poprzeczne odprowadzające wodę z powierzchni jezdni powinny się znajdować przeciętnie w odległości ..... m w terenach płaskich.
3. 6. 03. Darnina na poboczach powinna być utrzymywana w porządku. Zielska wrywać, trawę w miarę potrzeby kosić i ze skoszoną trawą postępować stosownie do rozp. ....
3. 6. 04. Na ostrych zakrętach należy dążyć do poszerzenia poboczy i nadania im odpowiedniej przechyłki.
3. 6. 05. Na drogach o większym ruchu należy starać się o utrwalenie poboczy i w pierwszym rzędzie nadaje się do tego żwirowanie pobocza lub zabrukowanie. W wielu wypadkach, zwłaszcza tam, gdzie kurz musi być zwalczony, można zastosować lepszczą wiążące.
- Co do sposobów utrzymania takich utrwalonych poboczy patrz odpowiednie działy instrukcji o utrzymaniu nawierzchni.
3. 6. 10. Zapasowy.

## Rozdział 7

### ODWODNIENIE

3. 7. 01. Spadek poprzeczny jezdni i poboczy. (Podać szczegółową tablicę, przy czym uwzględnić nowoczesną tendencję do powiększania spadku pobocza, natomiast zmniejszania spadku poprzecznego jezdni).
3. 7. 02. Odwodnienie powierzchniowe przy pomocy rowów. Należy zdecydowanie unikać głębokich rowów otwartych, które tworzą śmiertelne pułapki dla szybkiego ruchu samochodowego. Jeżeli takie rowy istnieją to należy poszukać sposobu rozwiązania, dostosowanego do miejscowych warunków. Głębokie wykopy przydrożne, pozostałe z czasu budowy wskutek niedbalstwa i braku dozoru nad robotami ziemnymi należy przysypać i uporządkować.

Jeżeli są potrzebne rowy dla odwodnienia, to zaleca się nadawanie im przekroju płaskiego z zaokrąglonymi przejściami w miejscach przecinania się powierzchni skarp z powierzchnią terenu i z powierzchnią dna rowu.

Zwracać uwagę na technicznie prawidłowe prowadzenie rowów pod względem kierunku i spadków.

Zwrócić należy uwagę na odprowadzenie wody z rowów przydrożnych.

Dno rowu powinno się znajdować poniżej korony jezdni na takiej głębokości, jaka okaże się potrzebna w poszczególnych wypadkach, wychodząc z założenia, że korona drogi w terenach płaskich ze względu na zaśnieżenie w zimie powinna być wzniesiona nad terenem przynajmniej o 60 cm.

Przy znacznych spadkach zaleca się zabrukowanie dna rowu urządzenie przelewów, zabrukowanie wpustów i wypustów przy przepustach

Szablonowe oczyszczanie rowów, polegające na ścinaniu i niszczeniu darniny w rowach, dla nadania ściankom rowów charakteru świeżo wykończonych robót ziemnych, jest bezmyślnym przytkiem z czasów, kiedy zupełnie nie doceniano znaczenia estetyki w budowlach inżynierskich.

3. 7. 03. Odwodnienie podpowierzchniowe (opracować dalsze szczegóły).
3. 7. 04. Przepusty: utrzymanie w czystości, utrwalenie wlotu i wylotu, uregulowanie przypływu i odpływu
3. 7. 05. Studnie chłonne
3. 7. 06. Przepusty nieczynne. Jeżeli wskutek zmiany systemu odwodnienia niektóre urządzenia, np. przepusty, okażą się zbędne i są nieczynne, to należy je zasypać, a ścianki usunąć

## Rozdział 8

### UTRZYMANIE MOSTÓW

3. 8. 01. Inspekcje okresowe
3. 8. 02. Zakres inspekcji:



Stan dojazdów — Nawierzchnia, pobocza i skarpy

Stan jezdni na moście, w szczególności należy odnotować wszelkiego rodzaju nadmierne zużycie, jak również niewłaściwe wstrząsy i wibracje

Stan poręczy oraz „odbojników”

Obluzowanie lub nadmierna wibracja stalowych czy drewnianych konstrukcji nośnych

Stan farby

Pęknięcia lub nadłamania ścięgn lub lin

Pokruszone łożyska i zgniłe belki

Uszkodzone elementy sklepień, ścięcie połączeń i złącz styków

Stan łożysk ruchomych i stan szwów dylatacyjnych

Stan filarów i murów oporowych

Warunki przepływu i kwestje z nim związane

Podmycia i wymycia

Niebezpieczeństwo pożarowe

Inne kwestje wymagające natychmiastowych lub pilnych zarządzeń

- 3. 8. 03. Lotna brygada remontowa
- 3. 8. 04. Czyszczenie i malowanie mostów stalowych
- 3. 8. 05. Naprawy i odwodnienie mostów kamiennych i betonowych
- 3. 8. 06. Mosty drewniane
- 3. 8. 07. Nawierzchnie mostowe
- 3. 8. 08. Nawierzchnie dojazdów
- 3. 8. 09. Zabezpieczenie na wypadek ognia
- 3. 8. 10. Widzialność przy wjazdach i wyjazdach z mostu
- 3. 8. 11. Naprawy prowizoryczne (rysunki i wykresy)
- 3. 8. 12. Ograniczenie wagi pojazdów (tryb postępowania przy wprowadzaniu ograniczeń)

## Rozdział 9

### OCZYSZCZANIE ZE ŚNIEGU

- 3. 9. 01. Zasady. Podstawową zasadą jest, że śnieg należy usuwać z drogi podczas opadu. W czasie zawiei śnieżnej nie powinno się przerywać oczyszczania drogi, o ile wielkość ruchu uzasadnia wymagania co do utrzymania jego ciągłości
- 3. 9. 02. Wyposażenie
- 3. 9. 03. Przechowywanie maszyn, narzędzi i urządzeń
- 3. 9. 04. Organizacja robót
- 3. 9. 05. Walka z zaspami śnieżnymi (plany i rysunki)
- 3. 9. 06. Złodowacenia i walka ze śliskością nawierzchni drogowej w zimie
- 3. 9. 07. Pozostawienie torów sankowych
- 3. 9. 08. Roboty wiosenne w czasie roztopów — patrz odn. rozdz.

## Rozdział 10

### ZAPOBIEGANIE POŻAROM I WALKA Z OGNIEM

(w naszych warunkach tylko w wyjątkach wypadkach może powstać kwestja współpracy personelu drogowego w zwalczaniu pożarów leśnych lub stepowych)

## Rozdział 11

### ROBOTY WYBUCHOWE

- 3. 11. 01. Instrukcje o obchodzeniu się z materiałami wybuchowymi
- 3. 11. 02. Wybór odpowiedniego materiału wybuchowego
- 3. 11. 03. Proch i dynamit
- 3. 11. 04. Zapalenie
- 3. 11. 05. Wiercenie otworów
- 3. 11. 06. Środki ostrożności

## Rozdział 12

### BARIERY I PACHOŁKI

- 3. 12. 01. Rozdział ten wymaga dokładnego opracowania, gdyż stosowane u nas bariery i pachołki należałoby zmodernizować

## Rozdział 13

### ZNAKI DROGOWE I ZNAKOWANIA NA JEZDNI

- 3. 13. 01. Uwaga jak do Rozdziału 12, zachodzi przy tym jednak dodatkowa trudność, że typy międzynarodowych znaków drogowych, zaleconych przez sekcję tranzw. Ligi Narodów, są już przestarzałe, pod niektórym zględ okazały się niepraktyczne, np. są za wysokie, a więc w nocy nie są widoczne, gdyż reflektory oświetlają tylko słup, a tarcza jest ciemna. Należałoby przy omawianiu tego zagadnienia wykorzystać doświadczenie amerykańskie

Bardzo jest potrzebne wprowadzenie znakowania na jezdni, zwłaszcza wprowadzenia linii podziału ruchu kierunkowego na skrętach przy małej widzialności.

Omawiany rozdział powinien między innymi zawierać następujące pozycje:

- 3. 13. 01. Podział jezdni przy pomocy malowanych na jezdni pasów

Podaję kilka informacji z praktyki amerykańskiej:

Szerokość malowanego pasa winna wynosić 10 cm. Szerokość jednokierunkowego toru powinna mieć 3 m. Jeżeli szerokość jezdni jest węższa od 6 m to malowanie linii środkowej staje się konieczne na zakrętach, na mostach a nawet na prostych odcinkach w szczególności w tych miejscowościach gdzie panują często mgły.

Używa się zwykle lakier koloru białego lub żółtego, o ile nie jest przewidziane ułożenie specjalnej warstwy asfaltowej. Zużycie lakieru na pas o szerokości 10 cm wynosi na jeden km około 50 litrów. Nie wolno rozcieńczać lakieru terpentyną

- 3. 13. 02. Sposoby wykonania pasa asfaltowego
- 3. 13. 03. Lakier
- 3. 13. 04. Sposób wykonania robót malarskich na jezdni
- 3. 13. 05. Skrzyżowania z kolejami
- 3. 13. 06. Zwolnienie ruchu w obrębie szkół
- 3. 13. 07. Skrzyżowania dróg
- 3. 13. 08. Znaki informacyjne i ostrzegawcze (szczegółowe instrukcje i tablice powinny być opracowane oddzielnie i wystarczyłoby wówczas tylko się na nie powołać)
- 3. 13. 09. Sygnały świetlne lub odbijające światło (kocie oczy)

## Rozdział 14

### ESTETYKA DROGI I PASA PRZYDROŻNEGO

- 3. 14. 01. Ogólne zasady
- 3. 14. 02. Drzewa na koronie drogi
- 3. 13. 03. Drzewa za rowami
- 3. 14. 04. Zadrzewienie grupowe
- 3. 14. 05. Żywopłaty
- 3. 14. 06. Estetyka rowów i poboczy
- 3. 14. 07. Estetyka pasa przydrożnego
- 3. 14. 08. Usuwanie drzew z pasa drogowego
- 3. 14. 09. Ochrona i utrzymanie zadrzewienia
- 3. 14. 10. Ochrona przyrody i zachowanie charakteru krajobrazu

## Rozdział 15

### WALKA Z CHWASTAMI

- 3. 15. 01. Rodzaje szkodliwych chwastów
- 3. 15. 02. Metody walki z zachwaszczeniem
- 3. 15. 03. Preparaty

## Rozdział 16

### BARIERY I ZNAKI DLA POTRZEB ADMINISTRACJI

- 3. 16. 01. Opis
- 3. 16. 02. Znaki hektometrowe i kilometrowe
- 3. 16. 03. Przenośne tablice ostrzegawcze
- 3. 16. 04. Oznaczanie objazdów
- 3. 16. 05. Bariery

## Rozdział 17

### BUDYNKI DROGOWE

- 3.17.01. Ogólne rozplanowanie
- 3.17.02. Utrzymanie obejścia
- 3.17.03. Utrzymanie budynków

## Rozdział 18

### URZĄDZENIA OBCE W GRANICACH PASA DROGOWEGO

- 3.18.01. Urządzenia wymagające zezwolenia
- 3.18.02. Tryb postępowania przy wydawaniu zezwoleń
- 3.18.03. Cofnięcie zezwolenia
- 3.18.04. Techniczna kontrola urządzeń obcych
- 3.18.08. Zezwolenia na przewozy w szczególnych wypadkach

Szereg zastrzeżeń niezbędnych z punktu widzenia bezpieczeństwa ruchu publicznego i ochrony nawierzchni oraz przepustów i mostów przy wydawaniu zezwoleń na przeprowadzenie po drodze ciężkich maszyn lub ładunków, np. kwestia gabarytu, ograniczenie czasu przewozu ze względu na ruch, jak również na rodzaj nawierzchni: w miesiącach letnich wolno na nawierzchniach asfaltowych przeprowadzać ciężkie maszyny na kołach żelaznych tylko od 9-tej wieczorem do 5-tej rano itp.

- 3.18.09. Traktory na drogach
- 3.18.20. Maszyny rolnicze
- 3.18.21. Urządzenia obce:

Postanowienia ogólne. Przyjęcie zobowiązań przez drugą stronę. Zastrzeżenie przeciwko uważaniu wydanego każdorazowo zezwolenia jako precedensu w innych wypadkach. Zawiadomienie przed przystąpieniem do robót. Obowiązek wykazania się na robocie wydanym zaświadczeniem na każde żądanie uprawnionych organów administracji drogowej.

Uzgodnienie i uzyskanie aprobaty innych zainteresowanych i miarodajnych organów (np. Min. Spr. Wewn.). Ochrona i bezpieczeństwo ruchu. Minimum przeszkód dla ruchu. Składy materiałów. Oczyszczenie terenu po zakończeniu robót. Typy budowli (standardy). Kontrola i dozór. Obowiązek usunięcia instalacji na żądanie władz drogowych. Udział w kosztach inspekcyjnych. Zabezpieczenia gwarancyjne i asekuracja od nieszczęśliwych wypadków. Utrzymanie bieżące i remont kapitalny. Zabezpieczenie należytego odwodnienia. Złożenie po zakończeniu robót planu (operatu) wykonawczego.

Rury i różne przewody podziemne: Skrzyżowanie z drogą. Ograniczenia co do wykopów. Podkopy. Głębokość obiektu pod powierzchnią drogi. Zasypywanie wykopów. Ochrona materiałów powierzchniowych. Utrzymanie nawierzchni. Rurociągi wzdłuż dróg, Stacje benzynowe.

Słupy przewody i różne instalacje nadziemne: mniej więcej jak poprzednio, dochodzi kwestia malowania słupów, usuwania niepewnych czy nadwyrężonych słupów, kwestie drutów i gałęzi drzew itp.

Ogłoszenia i szyldy reklamowe. Ograniczenia w obrębie pasa drogowego co do wymiaru i koloru. Konsole z dachów wystające nad drogę. Transparenty wpoprzek drogi (tylko tymczasowo i tylko organizacji publicznych o charakterze niezarobkowym).

Sygnaly świetlne. Obecnie kwestia ta jest u nas mało aktualna. Może na Śląsku. W Ameryce na drogach publicznych (poza miejskich nie wolno było zawieszać automatycznych sygnalów świetlnych zwykłego miejskiego typu „stop” i „jazda”, a tam gdzie takie sygnaly były potrzebne musiały to być sygnaly ręczne).

## Rozdział 19

### STATYSTYKA RUCHU DROGOWEGO

- 3. 19. 01. Ogólna statystyka ruchu
- 1. 19. 02. Kluczowe punkty kontrolne
- 3. 19. 03. Zasady pomiarów ruchu
- 3. 19. 04. Instrukcje

## Rozdział 20

### WYKAZY I WZORY ZNORMALIZOWANYCH SZEMATÓW KANCELARYJNYCH, INSPEKCYJNYCH, SPRAWOZDAWCZYCH I STATYSTYCZNYCH

- 3. 20. 01. Dla usprawnienia i ujednostajnienia wszystkich czynności urzędowych należy w miarę możliwości posiłkować się znormalizowanymi szematami
- 3. 20. 02. Zaleca się stosowanie następujących szematów:  
(należy podać lub powołać się na wprowadzone i obowiązujące szematy, zarówno kancelaryjne, jak i obowiązujące służące w terenie, np. książeczki służbowe dróżników, sprawozdania z systematycznych objazdów inspekcyjnych itp).

## Rozdział 21

### PODRĘCZNE TABLICE I WIADOMOŚCI POTRZEBNE DLA CODZIENNEGO UŻYTKU

- 3 21. 01, Zestawienie najpotrzebniejszych wiadomości o materiałach używanych do utrzymania dróg i o ilości ich zapotrzebowania. Niektóre dane z analizy cen.

Rozdział ten musi być dokładnie uzgodniony z Rozdziałem 10 Instrukcji B o budowie dróg dla uniknięcia powtórzeń.

Skorowidz

---

## BIBLIOGRAFIA

*Prof. inż. Emil Bratro*, Kierownictwo i zarząd budowlami inżynierskimi. Lwów 1937. Nakładem kół naukowych, Tow. Bratniej Pomocy Studentów Politechniki Lwowskiej.

Spory tom (327 str. z wieloma tablicami) wypełnił dotkliwą lukę, jaka istniała w literaturze technicznej Polskiej, lukę, którą dotkliwie odczuwał każdy młody inżynier, opuszczający mury Politechniki.

Zwykle Politechnika daje mu względnie szczegółową wiadomości o zakresie i kresu zasad projektowania budowli inżynierskich i sposobów ich obliczania, natomiast zbyt ogólnikowe daje wiadomości, jak się zabrac do wykonywania opracowanych projektów technicznych.

Treść książki dzieli się na 3 części:

*W części I-iej* autor zaznajamia czytelnika z czynnościami, złączonymi z opracowaniem projektu, przedmiotu i kosztorysu, z ustaleniem warunków ogólnych i szczegółowych budowy (dla różnych rodzajów budowli inżynierskich) oraz z obowiązującymi przepisami przy przewodach przetargowych na roboty państwowe i samorządowe. Trzeba zaznaczyć, że uwzględniono tu najnowsze przepisy i rozporządzenia, wydane przez władze w r. b. *W części tej* dość szczegółowo omówione są obowiązki kierownika budowy, którego zarządzenia wpływają decydująco na tok i dobroć budowy,

*Część II-ga* omawia wzajemne stosunki pracodawcy i robotnika. Dużo miejsca poświęcił autor dość skomplikowanemu ustawodawstwu społecznemu, mającemu na celu ochronę pracy oraz na sezonowy charakter pracy przy budowlach inżynierskich.

*Część III-cia* poświęcona jest materiałom budowlanym. Część ta nie stanowi technologii materiałów budowlanych, a ma na celu zaznajomienie projektowe i wykonawcze z jednej strony z typami tych materiałów i normami, jakim odpowiadać powinny, a z drugiej strony z wymaganiami i zwyczajami handlowymi, panującymi na rynku tych materiałów przy nabywaniu i przyjmowaniu materiałów.

We wszystkich częściach autor bardzo skrupulatnie przytacza ustawy, rozporządzenia lub obowiązujące normy.

Książka Prof. E. Bratro wypełniła lukę w polskiej literaturze technicznej dotkliwą nie tylko dla studentów, ale również i dla inżynierów, którzy weszli w życie zawodowe; tematy omawiane są praktycznie, co jest wynikiem długoletniej praktyki budowlanej autora bądź jako kierownika robót, bądź też kierownika urzędu technicznego II instancji.

---

## PRZEGLĄD CZASOPISM TECHNICZNYCH

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

1. Engineering News-Record Nr 5 — 4 lutego 1937 r. *Poprawa koniunktury w przemyśle budowlanym w Stanach Zjednoczonych A. P.*

W artykule wstępnym do numeru z d. 4 lutego 1937 r. pisma „Engineering News-Record” inż. W. Chevalier podaje następujące informacje o poprawie konjunktury w przemyśle budowlanym w Stanach Zjednoczonych A. P.

Ogólna suma wydatków na budownictwo wynosiła w Stanach Zjednoczonych A. P. w latach 1922 — 1933 zaledwie, jak twierdzi autor artykułu, 2.600.000.000 dolarów, podczas gdy w roku 1934 już osiągnęła 3.000.000.000 dolarów, w roku 1935 — 3.700.000.000 dolarów, w roku 1936 — 5.600.000.000 dolarów. Podczas gdy w przemyśle i handlu nastąpiła poprawa w roku 1936 w otóżnaw. . . . . kiem 1935 zaledwie o 15%, w budownictwie nastąpiła poprawa o 50%. . . . . zy się spodziewać, że wydatki na budownictwo osiągną w roku 1937 sumę 7.000.000.000 dolarów. Z tego liczyć należy, że 1.250.000.000 dolarów będzie wydane na budowę domów, wobec czego na budowie inżynierskie pozostanie 5.500.000.000 dolarów. Po doliczeniu do tej sumy uzasadnionego dodatku na konserwację i na eksploatację, otrzymamy na rok 1937, jako prawdopodobną sumę wydatków na roboty budowlane z zakresu inżynierji 6.500.000.000 dolarów. By uprzytomnić sobie ogrom tej sumy autor artykułu oblicza, ile wydatki te będą wynosiły tygodniowo, i otrzymuje sumę 125.000.000 dolarów, czyli, przy 40 godzinach pracy tygodniowo w przemyśle budowlanym, otrzymamy 3.000.000 dolarów na godzinę. Należy się więc spodziewać że taki kolosalny wydatek przyczyni się niewątpliwie do znacznego ożywienia całokształtu życia gospodarczego.

2. Asphalt und Teer Strassenbautechnik Nr 6 — 10 lutego 1937 r.  
*Sprawozdania z budowy autostrad w Niemczech w grudniu 1936 r.*

I. Budowa

Otwarto dla ruchu . . . . .	kilometrów	73
Ogółem wykończono . . . . .	„	1087
Rozpoczęto budowę nowych odcinków . . . . .	„	99
Ogółem są prowadzone roboty przy budowie odcinków o długości 1644 kil.		

Ilość osób zatrudnionych u przedsiębiorców 69.941, wobec 86.616 w listopadzie.

Wykonano nawierzchni na właściwych autostradach:

Betonowych . . . . .	metr. kwadr.	155.004, wobec	19.734.434	od początku rob.
Bitumicznych i asfaltowych . . . . .	„	28.144, wobec	1.010.585	
Bruku z kostki kamiennej. . . . .	„	7.420	760.441	

Wykonano nawierzchni na drogach dojazdowych, przejazdach nad autostradami itp.

Betonowych. . . . .	metr. kwadr.	5.707, wobec	35.384	od pocz.
Bitumicznych i asfaltowych . . . . .	„	19.590	875.955	„
Bruku z kostki kamiennej . . . . .	„	70.435	1.391.248	„
Innych typów nawierzchni . . . . .	„	41.400	1.531.322	„

II. Finanse

Zaksięgowano buchalteryjnie wydatków w grudniu 1936 r. . . . .	71.400.000 RM
Ogółem zaksięgowano buchalteryjnie wydatków od początku robót. . . . .	1.423.500.000 RM

### III. Administracja

Urzędników 1.454 w grudniu, wobec 1.450 w listopadzie.  
Zatrudnionych kontraktowo 4.317, wobec 4.287 w listopadzie.  
Robotników w grudniu 2.400, wobec 2.287 w listopadzie 1936 r.

#### 3. Der Strassenbau Nr 3 — 1 lutego 1937 r. 200.000.000 RM na drogi dla cyklistów.

W Niemczech brak 40.000 kilometrów dróg dla cyklistów.

Przy koszcie 1 kilometra dróg tego typu 5.000 RM otrzymamy niezbędną sumę na wybudowanie tej sieci dróg 200.000.000 RM. Chociaż suma ta wydaje się bardzo dużą, niknie jednak, jeżeli uwzględnimy, że 7.000 kilometrów autostrad kosztować ma 5.000.000.000 RM, a doprowadzenie do porządku sieci dróg prowincjonalnych w Niemczech wymaga 4.000.000.000 RM.

Budowa dróg dla cyklistów kosztem 200.000.000 Rm, jest tym niezbędniejszą, że ilość cyklistów w Niemczech wynosi 17,000,000.

#### 4. Die Reichsbahn Nr 10 — 10 marca 1937 r. Sprawozdanie z robót przy budowie autostrad w Niemczech za styczeń 1937 r.

##### I. Budowa

Otwarto ruch na odcinkach o długości . . . . .	54 kilometrów
Oddano do eksploatacji od początku robót . . . . .	1.141 „
Rozpoczęto roboty na odcinkach o długości . . . . .	28 „
Ogółem wykonywane są roboty przy budowie odcinków	
o długości . . . . .	1.618 „

Znalazło zatrudnienie przy budowie autostrad 43.989 osób, wobec 69.941 w miesiącu poprzednim.

Wykonano dniówek u przedsiębiorców 1.216.389, wobec 65.839.981 od początku robót.

Wywiercono otworów próbnych 1.039 sztuk, wobec 61.917 od początku.

Wykarczowano M<sup>2</sup> — 288.289 sztuk, wobec 34.663.013 od początku.

Wykopano gruntu macierzystego M<sup>2</sup> — 1.390.682 sztuk, wobec 91,404.164 od początku.

Wykonano robót ziemnych, łącznie z wykopami w gruntach skalistych, M<sup>2</sup> — 2.831.295, wobec 156.487.074 od początku robót,

Dostarczono stali dla konstrukcji mostów itp. T. — 3.705, wobec 166.730 od początku robót.

Dostarczono stali dla żelbetu, ścian szpuntpalowych itp. T. — 4.150, wobec 168.922 od początku robót.

Wykonano betonu i żelazobetonu dla mostów, wiaduktów, przepustów M<sup>3</sup> 66.281, wobec 3.515.947 od początku robót.

Wykończono nawierzchni na właściwych autostradach:

Betonowych M<sup>2</sup> — 23.871, wobec 19.758.305 od początku robót.

Bitumicznych i asfaltowych M<sup>2</sup> — 0 wobec 1.010.585 od początku robót.

Bruku z kostki kamiennej M<sup>2</sup> — 0 wobec 760.441 od początku robót.

Wykończono nawierzchni na dojazdach do autostrad, na mostach itp. Betonowych M<sup>2</sup> — 0 wobec 35.584 M<sup>2</sup> od początku robót.



Asfaltowych i bitumicznych M<sup>2</sup> — 127—751 wobec 1.003.706 od początku robót.

Bruku z kostki kamiennej M<sup>2</sup> — 21.252 wobec 1.412.500 od pocz. robót.

Innych typów nawierzchni M<sup>2</sup> — 18.472 „ 1.549.794 „

## II. Finansowe sprawozdanie

Wydano na budowę autostrad:

		od początku robót
a) na roboty przedsiębiorców	19.200.000 RM, wobec	1.161.600.000 RM
b) na wywłaszczenia gruntów	1.100.090 „ „	75.300.000 „
c) na frachty . . . . .	„ „	51.600.000 „
d) na administrację . . . . .	3.400 „ „	94.800.000 „

Zawarto umowy na dostawy i na roboty na sumę 206.500.000 RM w przeciągu stycznia 1937 r., wobec czego od początku robót oddano do wykonania robót i dostaw na ogólną sumę 1.368.100.000 RM.

## III. Administracja

Było zatrudnionych w różnych agendach budowy autostrad:

1.473 w styczniu wobec 1.454 w grudniu 1936 r. (urzędników)

4.341 „ „ 4.317 „ „ (pracowników pomocniczych)

2.465 „ „ 2.400 „ „ (robotników).

Doliczając robotników zatrudnionych u przedsiębiorców otrzymamy stan zatrudnienia w styczniu 52.268 wobec 78.812 w miesiącu poprzednim.

W końcu stycznia było czynnych 15 kierownictw budowy i 88 odcinków budowlanych.

## II. Ogólne zagadnienia techniczne w zakresie budowy i utrzymania dróg.

1. Le Genie Civil. Nr. 7 — 13 luty 1937 r. *Stan obecny budowy autostrad w Niemczech.*

Sieć autostad w Niemczech ma wynosić 7.000 kilometrów. W chwili obecnej budowa tej sieci jest już bardzo zaawansowana, gdyż 1 października 1936 r. już oddano do eksploatacji 1.000 km. Odcinki wykończone autostrad znajdują się na następujących szlakach: 1) Berlin—Hannower, 2) Berlin—Stettin, 3) Königsberg—Elbing, 3) Frankfurt a/M—Karlsruhe, 4) München—Salzburg.

Artykuł, ogłoszony w numerze z d. 21.XI 1936 r. pisma „Schweizerische Bauzeitung”, podaje szczegóły budowy autostrad w Niemczech. Autostrady w Niemczech są budowane zarówno ze względów wojskowych, jak i handlowo-gospodarczych; spadki na autostradach nie przekraczają 5% na szlakach równinnych i 7% na szlakach górskich. Mamy na autostradach bardzo dużo mostów i przepustów; skrzyżowania z drogami kołowymi i z liniami kolejowymi są wykonywane w różnych poziomach. Mosty są wykonywane ze stali, z żelazo-betonu, a niejednokrotnie i z kamienia, specjalnie w miejscowościach górskich i w wypadkach małych stosunkowo rozpiętości. Dla większych rozpiętości są stosowane przęsła z dźwigarami ze stali na filarach i przyczółkach z żelazo-betonu z okładziną z granitu, jak np.

w moście nad doliną Muldental, w którym zastosowano wieloprzęsłową blachownicę, opartą na filarach 70 m wysokich.

Pewne informacje o budowie autostrad w Niemczech, a specjalnie dane o maszynach, stosowanych przy wykonaniu robót, jak to: betoniarkach, ubijaczkach mechanicznych, maszynach do wykończania nawierzchni betonowych itp. podaje również w numerze październikowym 1936 r. pismo niemieckie: „Le Progrès de la Technique allemande” w artykule pp. Rentscha i Klose.

## 2. Le Genie Civil. Nr 8—20 lutego 1937 r. *Technika budowy dróg w Stanach Zjednoczonych A. P.*

Specjalny numer doroczny „Engineering News Record” (z dn. 7.I.1937 r.) poświęcono technice budowy dróg kołowych.

Inż. Surman omawia nowe dane założenia, które należy uwzględnić przy projektowaniu dróg kołowych, ze względu na ich konserwację w przyszłości. Omyłki, bardzo często popełniane przy budowie dróg, opisuje p. Petty. Inż. Stanton podkreśla, jak wielkie znaczenie mają studia badawcze podłoża dróg w wypadkach, gdy charakter podłoża gruntu nasuwa pewne wątpliwości. Inż. Casagrande komentuje niedostateczność stosowanych obecnie metod przy ustalaniu dopuszczalnych obciążeń na fundamenty i w ogóle na grunt. Inż. Brown podaje opis różnych typów nawierzchni. Inż. Crandel uważa za niezbędną współpracę chemika, fizyka i technika, by polepszyć wyniki obecnie osiągnięte w technice budowy dróg. Panowie Litehiser i Lang podają wskazówki, w jakim kierunku orientować należy studia badawcze z zakresu drogownictwa. Inż. Conner omawia krytycznie profil podłużny i poprzeczny dróg z punktu możliwości osiągnięcia znacznych szybkości przez pojazdy drogowe nowoczesne. P. Mac Nown podaje wyniki swych badań nad polepszeniem warunków widoczności na drogach. Wreszcie p. Westergard podaje wzory wytrzymałościowe dla obliczeń płyt betonowych nawierzchni drogowych.

## V. Maszyny drogowe.

### 1. Le Genie Civil. Nr 7—13 lutego 1937 r. *Projekt przepisów dotyczących kotłów spawanych.*

Obecnie obowiązujące przepisy, dotyczące kotłów parowych, stosowanych w instalacjach lądowych (nie na statkach), zostały wydane w Niemczech w r. 1929. Wobec postępów techniki spawania niemiecki Komitet Kotłowy opracował i przedłożył Ministerstwu Gospodarki Narodowej projekt przepisów, których szczegóły omawia inż. Knoops w artykule z dn. 3.X.1936 r. w piśmie „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure”.

Sześć rozdziałów tego projektu obejmuje następujące kwestie: 1) Kwestie ogólne, 2) Zasady, 3) Klasyfikacja typów spoin stosowanych przy budowie kotłów, 4) Próby odbiorcze; dopuszczalne tolerancje, 5) Metody naprawy kotłów za pomocą spawania po odbiorze kotłów, 6) Koszta wykonania robót spawalniczych przy budowie kotłów.

Artykuł ten powinien zainteresować techników w Polsce, gdyż znamy z praktyki budowlanej w Polsce fakt, że nie chciano dopuścić do robót przy

biciu pali (przy budowie centralnego Dworca Poczтового w Warszawie w lecie 1936 r.) spawanego kotła nowoczesnego, sprowadzonego z zagranicy, wobec braku przepisów polskich w tej sprawie.

## VII. Ruch na drogach, sygnalizacja drogowa, oświetlenie dróg i zadrzewienie.

1. Der Strassenbau. Nr 3—1 lutego 1937 r. *Wypadki drogowe w Niemczech.*

W okresie od 1.X.1935 do 30.IV.1936 zarejestrowano w Niemczech 263.000 wypadków drogowych. Podczas tych wypadków było 171.000 rannych i 8.500 zabitych. Dzieląc 263.000 przez 12, otrzymamy 21.916 (22.000) wypadków przeciętnie w przeciągu jednego miesiąca, czyli 730 wypadków dziennie, a więc 30 wypadków na godzinę. Wypada więc, że co 2 minuty, bez przerwy w dzień i w nocy, w przeciągu całego roku zdarza się jeden wypadek.

2. Verkehrstechnik. Nr 5—5 marca 1937 r. *Tramwaje i omnibusy w Paryżu.*

Długość sieci tramwajowej wynosiła w Paryżu w r. 1926—1110 kilometrów

" " " " " w r. 1932— 960 "

" " " " " w r. 1936— 75 "

" " " " " w r. 1937—ma być zreduko-

wana do 0.

Długość tras autobusowych wynosiła w r. 1926— 520 km.

" " " " w r. 1932— 921 "

" " " " w r. 1936—1800 "

Tramwaje w roku 1926 miały przebieg—1.000.000.000 wozokilom.

" " " 1932 " " — 937.000.000 "

Autobusy w roku 1926—35.200.000 wozokilom.

" " " 1932—76.000.000 "

Ilość linii tramwajowych w końcu 1936 r. wynosiła 10

" " " " w 1926 i 1932 " 107

Ilość linii autobusowych w 1926 wynosiła — 75

" " " w 1932 " — 128

" " " w 1936 " — 213

Tabor tramwajowy w r. 1926—2297 wag. mot. i 928 wag. przyczepnych

" " w r. 1932—2129 " " i 915 " "

" " w r. 1936— 221 " " i 127 " "

Ilość autobusów w r. 1926 — 1370

" " w r. 1932 — 1968

" " w r. 1936 — 3560

Przy decydowaniu kwestii stopniowej eliminacji linii tramwajowych liczono się z tym, że tabor tramwajowy jest już przestarzały a ustrój torowiska tramwajów również już bardzo zniszczony, wobec czego dopuszczalna szybkość jazdy wynosi zaledwie 20 km/godz., wobec szybkości autobusów 40 km/godz.

### XIII. Mosty.

#### 1. Le Genie Civil. Nr 7 — 13 lutego 1937 r. *Oświetlenie mostu San-Francisko Oakland w Stanie California.*

Nowy ten most ma długość przekraczającą 6 kilometrów, a jeżeli doliczyć dojazdy — 15 kilometrów. Most ten posiada dwupiętrową jezdnię, z których każda ma szerokość 17,70 m. Górna jezdnia jest przeznaczona dla ruchu samochodów lekkiego typu (6 stref jezdni), a dolna dla samochodów ciężarowych (trzy strefy jezdni) i dla torów elektrycznej kolei szybkiej. Pismo „Electrical World” w numerze z dn. 21 listopada 1936 podaje opis instalacji oświetleniowych na tym moście.

Stosowane są lampy z parami sodu o mocy świetlnej 10.000 lumenów.

Pomost górny wyposażono w dwa szeregi lamp, umieszczonych z obu boków jezdni, podczas gdy na pomoście dolnym zastosowano jeden szereg lamp, umieszczonych nad środkiem jezdni. Odstęp pomiędzy lampami wynosi po 45 metrów nad górnym pomostem i po 36 metrów na dolnym. Dojazdy są oświetlane w analogiczny sposób. Zastosowano prąd trójfazowy. Instalacje oświetleniowe uzupełniono dodaniem sześciu latarni obrotowych dla sygnalizacji lotniczej i dodatkowych sygnałów dla żeglugi. Na wypadek mgły są przewidziane urządzenia sygnalizacyjne w postaci syren dźwiękowych i dzwonów alarmowych. Zapotrzebowanie energii wynosi 285 kw., a zużycie prądu wynosi miesięcznie 98.500 kw.

Wzdłuż całej tej sieci oświetleniowej zainstalowano szereg telefonów dla personelu, obsługującego instalacje oświetleniowe tego kolosalnego mostu, wybudowanego przy czynnym współudziale polaka — znakomitego budowniczego mostów — inżyniera Ralpa Modjeskiego.

#### 2. Le Genie Civil. Nr 8 — 20 lutego 1937 r. *Nowy metalowy most drogowy nad jeziorem Mälär w Sztokholmie.*

Stolica Szwecji zajmuje szereg wysp na jeziorze Mälär tuż przy Bałtyku. W końcu 1935 roku stworzono bezpośrednie połączenie pomiędzy zachodnią a południową dzielnicami szwedzkiej stolicy, dzięki ukończeniu budowy nowego mostu drogowego.

Most ten, z dźwigarami z jazdą górą, składa się z dwóch części, które łączą się ze sobą na wyspie Langholmen. Pierwsza część tego mostu — o długości 600 metrów — przechodzi nad Wästerbron, druga zaś część — o długości 272 metry — nad Palsund.

Most nad Wästerbron składa się z dwóch przęseł łukowych ze stali, o rozpiętościach odpowiednio 204 i 168 m. Ciężar własny ustroju nośnego tego mostu wynosi 7390 T. Most nad Palsund składa się z jednego przęsła łukowego o rozpiętości 56 metrów z dźwigarami ze stali i wykonanymi, jako konstrukcja spawana. Ciężar własny metalu w tym moście wypadł 1120 T. Szerokość jezdni tych obu mostów wynosi 24,10 m. Na jezdni mieszczą się dwa tory tramwajowe. Most kosztował 500.000 £, czyli około 13.000.000 zł.

#### 3. La Technique des Travaux. Nr 2. — Luty 1937 r. *Most „Henry Hudson Bridge” na rzece Harlem River w New-Yorku.*

Most ten wybudowano nad rzeką Harlem, tuż obok rzeki Hudson — River na północnym odcinku autostrady, przecinającej całą wyspę Manhattan w New-Yorku. Wybrano dla tego mostu system łukowy w części środkowej i system belkowy dla dojazdów z obu stron centralnego łuku. Całkowita długość tego mostu wynosi:  $91,45\text{ m} + 13,70\text{ m} + 256\text{ m} + 13,72\text{ m} + 91,45\text{ m} = 466,32\text{ m}$ .

Łuk centralny mostu i przęsła wiaduktów, stanowiących dojazdy, wykonano ze stali krzemowej. O wyborze dla łuku środkowego łuków bezprzegubowych zdecydowały względy uzyskania większej sztywności, a więc mniejszego ugięcia pod wpływem obciążenia ruchomego, oraz dążenie do wyeliminowania odlewów stalowych potrzebnych na przeguby. Przęsło łukowe składa się z dwóch łuków bezprzegubowych (w postaci blachownic o wysokości 3,80 m) o przekroju skrzynkowym, z rostawem środników blachownic — 1,12 m, licząc pomiędzy osiami środników. Otwór w świetle łuków, licząc pomiędzy licami przyczółków — wynosi 243 m. Szerokość jezdni drogowej (zastosowano w tym wypadku jazdę górą) wynosi 12,80 m; obok jezdni drogowej wykonano z jednej strony chodnik 1,20 m szeroki. Jezdnia drogowa przeznaczona jest dla czterech stref pojazdów. Odległość pomiędzy osiami równoległych do siebie łuków wynosi 15,20 m. Pomost jezdny podtrzymują słupki pionowe, oparte na blachownicach łuków. Szkielet pomostu jezdny składa się z układu belek poprzecznych i podłużnych, podtrzymujących płytę żelbetową 20 cm grubą. Spadek nawierzchni jezdni nie przekracza  $2\frac{1}{2}\%$ . Wolna wysokość pod dźwigarami łukowymi wynosi w środkowym przęśle 43,40 m. Strzałka łuków środkowego przęsła wynosi 36,50 m. Pomost jezdny w przęsłach wiaduktów dojazdowych podtrzymują słupy podwójne (grupami po dwa), ustawione w odległości 15,10 m, licząc pomiędzy osiami każdej grupy słupów.

Słupy pionowe nad łukami przęsła środkowego posiadają wysokość zmienną, dochodzącą do 33 metrów i w obu swych końcach posiadają połączenia elastyczne, umożliwiające ruchy podłużne pomostu, wywołane dylatacją.

#### 4. Engineering News-Record Nr 5. — 4 lutego 1937 r. *Postępy w budowie mostów w Stanach Zjednoczonych A. P.*

W roku 1936 wydano w Stanach Zjednoczonych na budowę mostów znacznie więcej pieniędzy, niż w latach ubiegłych. Do największych budowli mostowych, wykończonych w roku 1936 zaliczyć należy w pierwszym rzędzie 1) Most nad zatoką w San-Francisko pomiędzy miastem San-Francisko a przedmieściem Oakland, 2) Most, tzw. „The Triborough Bridge” w New-Yorku, łączący trzy dzielnice New-Yorku: Manhattan, Bronx i Queens. Mosty te zostały wykonane wprost w rekordowych terminach, dzięki głównie postępom w wykonywaniu kabli (oba te mosty były to nowoczesne mosty wiszące — kablowe). W ciągu 1936 r. wybudowano też w Stanach Zjednoczonych A. P. bardzo dużo mostów z dźwigarami w postaci ramownic, zarówno ze stali, jak i z żelazo-betonu. W związku z tem laboratoria badawcze, specjalnie w uniwersytecie stanu Illinois (University of Illinois) i „The Bureau of Standards” w Waszyngtonie przeprowadziły cały szereg prób i doświadczeń z ramownicami stalowymi i żelbetowymi. Badania te wykazały, że w rzeczywistości krzywa ciśnienia przebiega w dźwigarach tego typu w ten sposób, że wzmo-

cnienie zewnętrznych krawędzi w miejscu załomu rygła poziomego i słupa pionowego nie jest potrzebne. Rozpiętość wykonanych ramownic z żelbetu osiągnęły w Stanach Zjednoczonych A. P. następujące wielkości: 1) w miejscowości Canton (st. Missouri) 100 stóp ang. ( $\approx 30,5$  m) przy ramownicy w postaci płyty bezżebrowej, 2) w mieście Seattle (stan Oregon) 175 stóp ang. ( $\approx 53,4$  m) w postaci ramownicy z płytą żebrową.

W New-Yorku wykonano nad torami kolei „New-York Central Rail-Road” ramownicę ze stali krzemowej o rozpiętości 24 m w dzielnicy New-Yorku obok Riverside Park.

5 Engineering News-Record. Nr 6. — 11 lutego 1937 r. *Pełnomocnictwa funduszu mostowego mostu „The Triborough Bridge” w New-Yorku zostały znacznie rozszerzone.*

Ustawa, przyjęta przez stan New-York i podpisana przez gubernatora Lechmana upoważnia zarząd funduszu mostowego, tzw. „The Triborough Bridge Authority” do budowy urządzeń portowych oraz dróg dojazdowych w związku z wybudowanym już i oddanym do eksploatacji mostem „The Triborough Bridge” i z mostem, proponowanym do budowy, tzw. „The Whitestone Bridge”, w odległości 5 mil angielskich ( $\approx 8$  kil.) na wschód od mostu „The Triborough Bridge”.

Ustawa ta powiększa uprawnienia do emisji obligacji o sumę 3.000.000 dol. i oprócz tego pozwala kumulować wpływy z opłat mostowych za korzystanie z obu mostów: Triborough i Whitestone.

Po wybudowaniu mostu Whitestone zarząd Funduszu Mostowego będzie miał prawo, jeżeli nawet wpływy z opłat mostowych pokryją całkowicie kosztą budowy i amortyzację obligacji, które umożliwiły budowę tych mostów, ściągać w dalszym ciągu myto mostowe na budowę dróg dojazdowych i urządzeń portowych, mających kontakt z mostami: Triborough i Whitestone.

Nowy most „Whitestone Bridge” ma być wybudowany na rzece East-River i ma to być most wiszący z centralnym przęsłem o rozpiętości 2300  $\approx$  701,3 m i z dwoma bocznymi przęsłami po 735'  $\approx$  224,1 m rozpiętości. Most ten ma posiadać jezdnię czterostrefową i wznosić się będą jego dźwigary o 135'  $\approx$  41,2 m ponad poziom rzeki.

Poprzednio zarząd Funduszu Mostowego miał prawo emisji obligacji na sumę 50.000.000 dol. czego przeznaczono 35.000.000 dol. na most Triborough i 15.000.000 na most Whitestone. Obecnie prawo emisji obligacji zostało powiększone do sumy 53.000.000 dol. Fundusz Mostowy ma również prawo wykupu obligacji przed terminem, przewidzianym na amortyzację tych obligacji. Zapewniono jednak właścicieli tych obligacji, że nie będą budowane żadne inne mosty, które mogłyby uszczuplić dochody z opłat mostowych mostów Triborough i Whitestone, zanim obligacje nie zostaną całkowicie zamortyzowane lub też całkowicie wykupione.

## XVI. Różne

1. Le Strade Nr 3 — Marzec 1937 r. *Światowa produkcja cementu w r. 1935 i 1934.*

Numer pisma włoskiego "L'Industria Italiana del Cemento" z listopada 1936 r. podaje tablicę porównawczą produkcji cementu w ważniejszych państwach na świecie, w przeciągu lat 1935 i 1934.

	1935 r.		1934 r.
Stany Zjednoczone A. P.	13.250 milj. ton		10.808 milj. ton
Niemcy	8.632	"	6.542
Anglia	5.280	"	4.470
Francja	5.100	"	5,028
Japonia	5.019	"	4.784
Italia	4.076	"	3.580
Rosja	3.600	"	2.732
Czecho-Słowacja	900	"	850
Polska	716	"	411
Szwecja	600	"	403
Austria	315	"	287

Wypada więc, że w roku 1935 dało się zauważyć znaczne ożywienie w przemyśle cementowym we wszystkich państwach, wymienionych w podanym wyżej wykazie.

2. Der Strassenbau Nr 3 — 1 lutego 1937 r. *Ulice o twardej nawierzchni w Berlinie.*

Na 31 grudnia 1936 r. ustalono, że sieć ulic w obrębie Berlina wynosi 4418,8 kilometrów, z czego 3365 kil., czyli 76,2%, posiada twarde nawierzchnie. Pozostałe 1053,8 kil., czyli 23,8%, nie posiada twardych nawierzchni. Ulice bez twardych nawierzchni są to przeważnie ulice na peryferiach Berlina, a mianowicie: Lichtenberg — 272,4 km, Köpenick — 159,4 km, Reinickendorf 125,1 km, Pankow — 105,3 km, Zehlendorf — 65,5 km. Środek miasta, a specjalnie dzielnica Tiergarten, posiada wyłącznie twarde nawierzchnie. Z ogólnej ilości 4418,8 km ulic 3980,5 km, czyli 90,8%, są to ulice z jezdnią o normalnej szerokości, podczas gdy ulice o długości ogólnej 483,3 km, czyli 9,2%, posiadają nawierzchnie o podwójnej szerokości; wreszcie ulice, o długości 21,2 km, posiadają nawierzchnie o potrójnej szerokości: są to specjalnie ulice w Charlottenburgu, a mianowicie: Bismarckstrasse, Kaiserdamm oraz Heeresstrasse.

## SPRAWOZDANIE PREZYDIUM ZARZĄDU STOWARZYSZENIA CZŁONKÓW POLSKICH KONGRESÓW DROGOWYCH.

Na dzień 1 lipca 1937 r. Stowarzyszenie liczyło 320 członków; zwyczajnych 317 i wspierających 3; w tym osób fizycznych 182 i osób zbiorowych 138.

Pozostałość gotówki na dzień 1.VI.1937 r.	23,699 zł. 26 gr.
Wpłynęło w czerwcu 1937 r. . . . .	281 „ — „
Razem . . . . .	23,980 zł. 26 gr.
Wydano w czerwcu 1937 r. . . . .	1,427 „ 56 „
Pozostaje na dzień 1 lipca 1937 r. . . . .	22,552 zł. 70 gr.
(w P. K. O. — 7,305 zł. 83 gr., Polskim Banku Komunalnym — 14,907 zł. 57 gr. i u skarbnika — 339 zł. 30 gr.).	

Prezes (—) *M. Nestorowicz*

Skarbnik (—) *J. Skórski*

### SPRAWOZDANIE PREZYDJUM ZARZĄDU STOWARZYSZENIA CZŁONKÓW POLSKICH KONGRESÓW DROGOWYCH.

Na dzień 1 sierpnia 1937 r. Stowarzyszenie liczyło 320 członków; zwyczajnych 317 i wspierających 3; w tym osób fizycznych 182 i osób zbiorowych 138.

Pozostałość gotówki na dzień 1.VII.1937 r.	22,552 zł. 70 gr.
Wpłynęło w lipcu 1937 r. . . . .	434 „ 80 „
Razem . . . . .	22,987 zł. 50 gr.
Wydano w lipcu 1937 r. . . . .	2,184 „ 25 „
Pozostaje na dzień 1 sierpnia 1937 r. . . . .	20,803 zł. 25 gr.
(w P. K. O. — 7,061 zł. 73 gr., Polskim Banku Komunalnym — 13,635 zł. 42 gr. i u skarbnika — 106 zł. 10 gr.).	

Prezes (—) *M. Nestorowicz*

Skarbnik (—) *J. Skórski*

### SPRAWOZDANIE KASOWE KURATORIUM FUNDACJI STYPENDIALNEJ IMIENIA PROF. M. W. NESTOROWICZA.

Na dzień 1 czerwca 1937 r. fundusz stypendialny nosił:

a) obligacjami 7% państwowej pożyczki stabilizacyjnej. . . . .	4200 dolarów
b) gotówką . . . . .	3201 zł. 59 gr.
W czerwcu wpływów i wydatków nie było.	
W lipcu wydano . . . . .	30 zł. 24 gr.



wobec czego na 1 sierpnia 1937 r. fundusz stypendialny wynosi:

- a) obligacjami 7% państwowej pożyczki stabilizacyjnej. . . . . 4200 dolarów
- b) gotówką. . . . . 3171 zł. 35 gr.

(Książeczka wkładowa P. K. O. Nr. 803385 na 89 zł. 17 gr., książeczka oszczędnościowa K.K.O. Nr. 8128 na 133 zł. 35 gr. i konto czekowe P. K. O. Nr. 17212 na 2948 zł. 83 gr.).

*Kuratorium Fundacji.*

---

Wydawca: Zarząd Stowarzyszenia Członków Polskich Kongresów drogowych  
w osobie inż. Leona Borowskiego.

---

Redaktor: inż. Leon Borowski.

---

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

---

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