
WIADOMOŚCI DROGOWE

ORGAN STOWARZYSZENIA CZŁONKÓW POLSKICH KONGRESÓW DROGOWYCH

INŻ. ALEKSANDER GAJKOWICZ.

FUNDUSZE NA BUDOWĘ, UTRZYMANIE I ULEPSZENIE DRÓG

Należyte rozwiązanie finansowania gospodarki drogowej, w związku z zadaniami, jakim mają odpowiadać drogi przy uwzględnieniu potężnego środka lokomocji, jakim się stał pojazd mechaniczny — zajmowało i zajmuje w dalszym ciągu w poszczególnych państwach umysły zarówno przedstawicieli zrzeszeń społecznych, zainteresowanych w stanie dróg, jak i czynników oficjalnych, a zwłaszcza sfer technicznych, pracujących w dziedzinie drogowej.

Niektóre państwa z zagadnieniem finansowania gospodarki drogowej już się uporały, inne, jak Polska, wstępują na drogę racjonalnego rozwiązania tego zagadnienia. Do państw, które stosunkowo najwcześniej unormowały nowoczesne zasady finansowania gospodarki drogowej należą Stany Zjednoczone Ameryki Północnej. Wydany w 1916 r. „Federal Aid Bill” uzupełniony szeregiem późniejszych ustaw, dał podstawy temu potężnemu rozwojowi budownictwa drogowego, jaki obecnie możemy stwierdzić w St. Zjedn. Amer. Półn. Piętnastoletnie doświadczenie, nabyte w Ameryce, dało możliwość tam sferom, związanym z gospodarką drogową, wyrobić sobie szeroki pogląd na wszystkie zagadnienia dotyczące należytego rozwiązania finansowania gospodarki drogowej.

Dla zaznajomienia się z tem zagadnieniem pozwolimy sobie podać w obszernym streszczeniu poglądy w tej sprawie E. W. James'a Naczelnika Wydziału w Zarządzie Dróg Publicznych w Ministerstwie Rolnictwa w Waszyngtonie, podane w pracy: „Główne zasady, na jakich winna być oparta budowa, administracja i finansowanie gospodarki drogowej”. Praca ta

została wydrukowana Nr. 75 „Bulletin de l'Association International Permanente des Congrès de la Route” za maj i czerwiec 1931 r. W pracy tej, wyróżnionej nagrodą, przyznaną przez stałą Międzynarodową Komisję Kongresów Drogowych w Paryżu w 1930 roku, poruszono całokształt zagadnień drogowych. W niniejszym artykule podamy jedynie streszczenie jednego działu pracy E. W. James'a, a mianowicie działu, dotyczącego poglądów jego na finansowanie gospodarki drogowej.

„Finansowanie gospodarki drogowej winno być oparte — mówi E. W. James — w zasadzie na opodatkowaniu. Wyjątek stanowić może ten wypadek, gdy koszt budowy drogi i mostu jest pokrywany dochodami z myta; w tym ostatnim wypadku dochody z myta winny wystarczyć tak na opłacenie procentów amortyzację włożonego kapitału, jak i na konserwację obiektu; w ostatecznym zatem obrachunku kwoty, przeznaczone na pokrycie całkowitych kosztów, winny i w tym wypadku pochodzić z opodatkowania powszechnego. Nie będziemy w tem miejscu roztrząsać zagadnienia konstrukcji opłat z myta, natomiast zajmiemy się jedynie sprawą finansowania sieci dróg i mostów, wybudowanych dla ogólnego użytku wszystkich mieszkańców kraju.

Brak poważnego studjum, traktującego sprawę opłat drogowych, uniemożliwia nam zdać sobie sprawę z kolosalnego rozwoju dróg, jakiego jesteśmy świadkami w ciągu ostatnich dwudziestu lat.

Tem niemniej będziemy mogli pokrótce podać obecne nastawienia w dziedzinie sfinansowania gospodarki drogowej — podkreślić zasady, jakie z tych nastawień zdają się wyłaniać, oraz wskazać, które z tych zasad wydają się nam słusznymi, a które błędnymi.

Uważamy, że pojazd mechaniczny był czynnikiem decydującym, gdy chodziło o ustalenie programu ogólnego rozbudowy sieci drogowej, oraz o ustalenie szczegółów ustroju nawierzchni drogowej. Z drugiej strony uważamy, że pojazd mechaniczny stał się źródłem zasadniczym ogólnie uznanym, dochodów publicznych, przeznaczonych na finansowanie budowy dróg, niezbędnych dla użytku tegoż pojazdu mechanicznego. Lecz źródło to nie jest jedyne.

Budżety drogowe są również zasilane przy pomocy:

1. opodatkowania bezpośredniego własności
 - a) podatki ogólne,
 - b) podatki specjalne,
2. opodatkowania osób,
3. opłat od przedsiębiorstw przewozowych,
4. różnych innych opłat, które także zasilają budżety drogowe, a to w postaci przelewów, jakie na ten cel są dokonywane z budżetu państwowego do budżetów lokalnych.

Zagadnienie opłat drogowych polega w chwili obecnej nie tyle na wykryciu nowych wydajnych i racjonalnych źródeł dochodu, ile na ustaleniu stosunku, według którego każde z wyżej wyszczególnionych źródeł ma być równomiernie pociągnięte do udziału w zasilaniu ogólnego budżetu drogowego.

Zagadnienie jest nader subtelne i tembardziej trudne, że wszystkie szczegóły są nieokreślone, jak również brak jakiegokolwiek studjum ogólnego, któreby dążyło do rozwiązania tego zagadnienia na podstawach racjonalnych i zgodnie z zasadami prawdziwej ekonomji. Jednak rozwój ogólny postępowania administracyjnego i prawodawstwa, aczkolwiek w wielkiej ilości wypadków posiadający charakter indywidualny—pozwała wskazać na szereg źródeł opodatkowania, które, zdaje się, że są słuszne, sprawiedliwe i logiczne z punktu widzenia finansowego i które zwykle dają w zastosowaniu wyniki przechodzące wszelkie przewidywania. Należy przedewszystkiem określić, jaka część wydatków na drogi winna być pokryta przez własność ziemską, jaka część wpływów z opodatkowania samochodów i benzyny winna być użyta na budowę dróg; w jakim stopniu wpływy z tegoż opodatkowania będą użyte na konserwację i wreszcie jaki stosunek, o ile takowy wogóle istnieje, winien być ustalony pomiędzy temi wszystkimi źródłami dochodu i innymi źródłami, jakie mogą być przewidziane do zasilania budżetu drogowego.

Nie jest dobrze, być może, że stawiając sobie wyżej określony cel, mamy wzrok utkwiony w najwięcej jaskrawy przykład jaki dają nam Stany Zjednoczone Ameryki Północnej. Rzeczywiście, w kraju tym, dzięki niebywałemu wzrostowi ilości pojazdów mechanicznych, dzięki wyjątkowo wysokiej zdolności nabywczej ludności i dzięki szybko realizowanemu

programowi ulepszenia dróg, opodatkowanie pojazdów mechanicznych i benzyny daje szczególnie duże wpływy. Niewątpliwie tak szybkiego wzrostu ilości pojazdów mechanicznych nie moglibyśmy zanotować w innych krajach, np. w krajach Ameryki Południowej i Ameryki środkowej. W krajach tych ilość pojazdów mechanicznych, będących obecnie w ruchu nie może być porównywaną z ilością tychże pojazdów w Stanach Zjednoczonych, a powiększenie ilości samochodów uzależnione jest tam od obecnej, dość słabej zdolności nabywczej ludności; sytuacja ta ma jednak niewątpliwie charakter przejściowy i napewno przyjdzie czas, kiedy sytuacja ta ulegnie zmianie na lepsze.

Z jaką szybkością w krajach tych odbędzie się stosunkowe powiększenie ilości samochodów? Nikt na to nie mógłby odpowiedzieć w chwili obecnej. Gdybyśmy mogli wykonać obszerny, odpowiadający całkowicie potrzebom, plan rozbudowy dróg, to, ilość pojazdów mechanicznych byłaby wtedy uzależniona jedynie od ilości ludności i od siły nabywczej tej ludności. Zresztą wzrost ilości pojazdów mechanicznych jest wielkością zmienną, zależną od stopnia ulepszenia dróg, przy czem każdy z tych czynników wzajemnie oddziałuje jeden na drugi. Jednak ani budowa dróg, ani przemysł samochodowy nie stanowią czynników, o którychby można było powiedzieć że jeden powoduje powstanie drugiego. Potrzeba łatwej i taniej komunikacji jest przyczyną wspólną. Lecz przykład Stanów Zjednoczonych daje nam możliwość twierdzić, że wzajemne oddziaływanie tych dwóch czynników odbywa się nieustannie.

Jesteśmy świadkami z jednej strony olbrzymiego wzrostu ilości pojazdów mechanicznych, z drugiej zaś—realizacji obszernego programu budowy dróg nowoczesnych, jaki się odbywa w Stanach Zjednoczonych. Z początku samochody mogły kursować jedynie na istniejących drogach bitych w granicach miast. Próby wykorzystania w tymże celu dróg podmiejskich spowodowały powstanie dokuczliwego kurzu i szybkie niszczenie drogi.

Dla uniknięcia kurzu nawierzchnia dróg bitych została ulepszona. Wtedy ilość samochodów, kursujących po tych ulepszonych drogach w pobliżu miasteczek i dużych miast znacznie się powiększyła. Później korzystanie z samochodów rozpowszechnia się oraz powiększa się zasięg ich stosowania, wreszcie jeszcze większa ilość kilometrów dróg zostaje ulepszona i t. d. w ten

sposób cykl ten przybrał olbrzymią skalę i wyraził się ostatnio w ilości 2.852.000 samochodów, zarejestrowanych w ciągu jednego roku i wybudowaniu w ciągu tegoż roku 21.850 mil dróg o nawierzchni trwałej.

Obecnie można zaobserwować różne fazy rozwoju tego cyklu. Są wśród państw związkowych takie, które posiadają sieć dróg wystarczającą, zapewniającą wszystkie połączenia; są jednak i takie stany, które nie posiadają dróg ulepszonych, ułatwiających stosunki z innymi państwami związkowymi. Jeszcze w 1926 r. do stolicy jednego ze stanów nie prowadziła ani jedna droga o nawierzchni współczesnej, tem niemniej ulepszeniu dróg lokalnych i wzrostowi ilości dróg ulepszonych w kilkunastu miasteczkach tego stanu, w licznych jego miastach i ich okolicach towarzyszył również znaczny rozwój ruchu samochodowego.

Właśnie dlatego wydaje się nam logicznem porównać warunki, jakie istnieją naprz. w Ameryce Południowej z warunkami, jakie istniały w Stanach Zjednoczonych w okresie pierwszych lat rozwoju ruchu samochodowego.

Niezależnie od tego, czy ten rozwój w okresie późniejszym w Ameryce Południowej będzie powolny, czy szybki, można być pewnym, że rozwój ten spowoduje skutki ekonomiczne podobne do tych, jakie obserwujemy w Stanach Zjednoczonych.

Ilość już obecnie zarejestrowanych pojazdów mechanicznych w krajach Południowej Ameryki, jest tak znaczna, że żądanie ulepszenia dróg staje się w tych krajach usprawiedliwionem; ulepszenie zaś nawierzchni dróg spowoduje dalsze powiększenie ilości pojazdów mechanicznych, które będzie postępować szybko wraz z powiększeniem się zdolności nabywczej ludności. Z jednej strony rozwój ruchu samochodowego zależy od ogólnej zamożności społeczeństwa, z drugiej — historia budowy dróg dowodzi, że zamożność społeczeństwa sama zależna jest od ulepszenia komunikacji.

Środki potrzebne na budowę dróg pochodzą z różnych źródeł; najwięcej znanymi są: bezpośrednie podatki od własności ziemskiej, oraz opłaty bezpośrednie od samochodów oraz od zużytej benzyny. Uważamy za rzecz dowiedzioną, że te formy opodatkowania na rzecz dróg są najwięcej ogólne, najwięcej wydajne i, jak to wynika z doświadczenia, są najwięcej odpo-

wiednie przy szybkim i znacznym rozwoju wielkich dróg, jak to ma miejsce w Stanach Zjednoczonych.

Były popełniane błędy, o ile chodzi o metody zastosowania i podział opłat. Błędy te polegały przede wszystkim na tem, że nieraz zbyt duża część wydatków drogowych była pokrywana z jednego z wyżej wymienionych źródeł dochodu, tem niemniej należy stwierdzić, że wyszczególnione opłaty czynią zadość zasadzie równomierności i powszechności, łatwo i tanio są ściągalne; opłaty te są trudne do uniknięcia przez płatników i dzięki temu są one w zastosowaniu elastyczne i naogół nie są uciążliwe dla automobilistów.

Gdy uzyskane wpływy były niewystarczające dla tak szybkiej i całkowitej realizacji programu budowy dróg, jakiejby pragnęło społeczeństwo, wtedy opłaty były podwyższane w wielu wypadkach gdy zwłaszcza chodziło o przyspieszenie tempa wykonania pewnych określonych robót, ludność sama domagała się podniesienia opłat.

Obecnie rozpatrzmy zasady, na których zazwyczaj są oparte w Stanach Zjednoczonych wielkie operacje finansowe związane z budownictwem drogowem.

Każda połać kraju, znajdującego się na pewnym poziomie rozwoju, winna być o tyle ekonomicznie silną, aby móc dostarczyć środki, niezbędne dla zapewnienia łatwych przewozów. Jedynym wyjątkiem dopuszczalnym byłby wypadek, gdyby dana połać kraju była samowystarczalna całkowicie i wobec tego nie potrzebowałaby żadnych środków komunikacji.

Naprzekład zwykła plantacja winna pokryć koszty zabudowań, oraz koszty uprawy, gdyż w przeciwnym wypadku eksploatacja takiej plantacji będzie nieekonomiczna i rozwój jej będzie niemożliwy. Przez analogję—plantacja winna pokryć własne koszty transportu, odpowiadające pewnemu stadium ulepszenia dróg, dostosowanemu do potrzeb rolnictwa. Potrzeby te mogą wymagać, naprzekład, jedynie zwykłej drogi, nadającej się do przejazdu wozów i łączącej pola z wjazdem do plantacji, lub z sąsiednią drogą publiczną.

Grupa plantacji również winna być zdolną zaspokoić własne potrzeby, związane z transportem i środkami komunikacji.

Okręg rolniczy lub każdy inny okręg, znajdujący się na pewnym stopniu rozwoju, czy będzie to osada, miasto, lub

miejscowość fabryczna, winien pokrywać koszty, związane z zaspokojeniem własnych potrzeb w dziedzinie środków komunikacji, a to przez opodatkowanie bezpośrednio wszelkiego rodzaju zakładów gospodarczych, znajdujących się na terenie okręgu. Nie wolno jednak żądać więcej od podobnego okręgu.

Zwykła plantacja może być znośnie obsłużona przez zwykłą drogę gruntową, odpowiednio zniwelowaną i zdrenowaną. Dla urodzajnej doliny z wielką ilością gospodarstw rolnych może wystarczyć droga żwirowana. Miasteczko będzie już wymagało drogi bitej, ulepszonej nawierzchni i chodników. Każdy z tych organizmów lokalnych winien ponosić koszty, odpowiadające jedynie własnym potrzebom. Nie należy od nich żądać więcej.

Ruch lokalny, który powoduje konieczność wykonania pewnego minimum prac, związanych z ulepszeniem dróg nie jest jedynym rodzajem ruchu. W pewnym okręgu istnieje nie tylko ruch lokalny, wywołany życiem gospodarczym danego okręgu.

Można stwierdzić w danym okręgu ruch, który nie odpowiada mniej lub więcej dobrze określonym granicom okręgu. Każdy okręg daje początek nie tylko dla ruchu lokalnego, lecz i dla ruchu, który się rozpowszechnia na teren sąsiednich okręgów i odwrotnie, na terenie danego okręgu odbywa się ruch, pochodzący z okręgów sąsiednich.

Pomiędzy tym ruchem, który nazwiemy ruchem „obcym”, (nadając temu znaczenie zupełnie względne) — a rozwojem danego okręgu, nie będącego okręgiem powodującym powstanie tego ruchu, istnieje zależność zupełnie luźna. Niektóre, na przykład, miasta powodują bardzo intensywny ruch w słabo rozwiniętej strefie, sąsiadującej z miastem. Okolice wiejskie, położone daleko od miast w bardzo słabym stopniu wpływają na wzmożenie ruchu w tych miastach. Po niektórych drogach tranzytowych odbywa się bardzo ograniczony ruch lokalny; inne znowóż służą na znacznej, aczkolwiek jeszcze ograniczonej i dobrze określonej przestrzeni, prawie wyłącznie dla ruchu lokalnego. Wreszcie inne duże trakty pełnią rolę podwójną, a więc zarówno drogi o charakterze lokalnym, jak i arterji komunikacyjnej.

Ten rodzaj ruchu, któryśmy nazwali ruchem „obcym”, zawdzięcza swoje istnienie rozpowszechnieniu się przewozów po drogach bitych; rozpowszechnienie się zaś przewozów po drogach bitych jest skutkiem zastosowania nowego rodzaju po-

jazdu, jakim jest pojazd mechaniczny. W epoce, gdy przeważał ruch konny, to znaczy w epoce kolei żelaznych, ruch „obcy”, tak, jak my obecnie to rozumiemy, jako czynnik ekonomiczny—nie istniał.

Ruch „obcy” zaspakaja w pierwszym rzędzie potrzeby handlu, lecz służy również do zaspakajania potrzeb turystycznych.

Doświadczenia, poczynione w niektórych stanach, potwierdziły tezę, że własność ziemska, zwłaszcza w okręgach rolniczych, może być pociągnięta do pokrycia kosztów budowy tylko takiego typu drogi, jakiego wymaga ruch lokalny.

Otóż w stanie Arkanzas były utworzone „okręgi ulepszenia” w skład których wchodziły części poszczególnych powiatów (county), w okręgach tych ustaliła się w ciągu kilku lat pewna metoda finansowania budowy dróg, wchodzących w skład sieci dróg państwowych; metoda ta miała na początku wielu zwolenników. Zaopatrywano drogi w nawierzchnie ulepszone typu wyższego, aniżeli to wynikało z potrzeb lokalnych. Na własność ziemską będącego w mowie okręgu zostały nałożone podatki w takiej wysokości, aby zapewnić spłatę procentów i rat amortyzacyjnych kapitałów, uzyskanych z emisji bonów przeznaczonych na budowę dróg. Ten sposób sfinansowania trwał, aż kwota bonów emitowanych przekroczyła kwotę 60.000.000 dolarów. Obciążenie budżetu, tem spowodowane, przekroczyło wpływy z podatków od nieruchomości ziemskiej. Po kilku latach zaznaczyła się ostra opozycja przeciwko tym podatkom; w kilku wypadkach procenty od pożyczek nie były zapłacone i wiele okręgów popadło pod kuratelę sekwestratorów.

W końcu stan Arkanzas na podstawie odnośnych ustaw wprowadził opodatkowanie pojazdów mechanicznych i benzyny, i wpływ tego opodatkowania przekazał powiatom (county) pod warunkiem, że powiaty będą z wpływów tych pokrywać—według pewnego klucza—ciężary, wynikające z wydatków na obszary „ulepszeń”. Powiaty bogate prócz wpływów z tego źródła, wydawały jeszcze fundusze z własnego budżetu na pokrycie ciężarów, związanych z emisją bonów; powiaty zaś biedne mogły przeznaczyć na tenże cel zaledwie jedną czwartą część wpływów z opodatkowania samochodów i benzyny. W każdym razie, kwoty uzyskane z opodatkowania samochodów i benzyny

mogły być użyte jedynie bądź na spłatę procentów i amortyzację bonów, bądź na finansowanie robót drogowych.

W innych stanach, gdzie prawa, dotyczące „ulepszenia” okręgów są jeszcze w mocy, skutki wprowadzie nie były tak opłakane, jak w stanie Arkansas, lecz i tam dochodziło się do tychże wyników, gdy obciążenie wyżej przytoczonych źródeł dochodu było przesadnie duże. W innych wypadkach, zbyt wysokie opodatkowanie gruntów na rzecz dróg powodowało tak duże obciążenie, że to wpływało w sposób bardzo niekorzystny na wartość tych gruntów.

Jasnym zatem jest, że aby uniknąć szkodliwego obciążenia własności ziemskiej, będącej jeszcze w stadium rozwoju, należy oprócz tych źródeł dochodu, które odpowiadają opodatkowaniu własności, wynaleźć dla finansowania gospodarki drogowej i inne źródła dochodów.

Ulepszenie dróg ponad stan, jakiego wymagałyby zwykle potrzeby lokalne, jest konieczne, a konieczność takiego ulepszenia, rzecz oczywista, spowodowana jest całkowicie istnieniem tego rodzaju ruchu, który nazwaliśmy „ruchem obcym”, a dla którego ulepszenia te dają łatwość stosunków handlowych, możliwość tańszych przewozów, udogodnienia turystyczne, dlatego też koszt ulepszenia dróg, odpowiadający potrzebom ruchu „obcego”, powinien być pokryty z wpływów z opodatkowania tegoż ruchu.

Z powodów wyżej wyluszczonego dochodzimy do wniosku, że *opodatkowanie pojazdów mechanicznych jest źródłem logicznym, uzasadnionym i prawdopodobnie dostatecznym do zasilenia funduszu drogowego, przeznaczonego na pokrycie wydatków na takie roboty drogowe, które są spowodowane istnieniem ruchu „obcego”.* Można wyrazić zdanie, że gdy stawki opłat od samochodów i benzyny są w sposób należyty ustalone, to niema innego opodatkowania, któreby dawało tak bezpośrednią odpowiedniość pomiędzy źródłem opodatkowania i jego przeznaczeniem. Powiększenie się wpływów z opodatkowania samochodów i szybkie rozpowszechnienie się opłat od benzyny świadczy, że ta metoda opodatkowania jest w Stanach Zjednoczonych ogólnie przyjęta.

Badanie zmian, zaszłych w źródłach wpływów drogowych, doprowadza nas do ciekawych uwag. W 1904 r. wysokość emisji

bonów lokalnych, przeznaczonych na pokrycie wydatków drogowych, wynosiła w Stanach Zjednoczonych 21.000.000 dolarów, przyczem ciężary, wynikające z tej emisji były pokrywane z wpływów z opodatkowania gruntów. W 1909 r. wysokość emisji bonów wzrosła do 100.000.000 dol., a 1914 r. wynosiła kwotę 286.557.073 dol.

W 1921 r. wysokość całkowita emitowanych bonów dosięgła cyfry 1.166.124.700 dolarów, w tem 289.386.500 dol. bonów państwowych i 876.738.200 dol. bonów lokalnych.

Cyfry te mogą świadczyć o wzroście wydatków na drogi lokalne. W 1922 r. emisja bonów państwowych wzrosła do kwoty 367.687.100 dol. W 1925 r. kwota ta wynosiła już sumę 626.832.350 dolarów, a w 1926 r. — 820.780.100 dol.

W 1926 r. ogólne zadłużenie państwa i samorządów wzrosło do kwoty 1.800.000.000 dolarów, w tem wysokość zadłużenia samorządu — 979.200.000 dol.

W niektórych stanach liczone na to, że powiaty (county) lub inne jednostki samorządu lokalnego przyjmą na siebie część wydatków na drogi państwowe, położone w granicach danego samorządu. Nie miało to jednak dużego rozpowszechnienia, zwłaszcza po 1916 r., t. j. po uchwaleniu przez Kongres „*Federal Aid Act'u*”; ustawa ta zadecydowała, że wydatki na drogi państwowe winny być pokrywane z funduszy państwowych.

W 1920 r., koszt budowy dróg państwowych był pokryty w 29,2% z podatku gruntowego, w 1925 r. — w 25,4% i w 1926 r. wszystkiego w 20%.

Trudno powiedzieć już teraz, czy zmniejszenie to będzie postępować dalej. Wszystko to jednak przemawia za tem, że dalsze znaczne zmniejszenie procentowego udziału gruntów w pokryciu kosztu utrzymania dróg państwowych nie może nastąpić, gdyż ruch samochodowy wpłynął na rozwój obszarów podmiejskich, co pociągnęło za sobą znaczne powiększenie wartości gruntów.

Rozwój parcelacji terenów podmiejskich, posiadających dużą wartość, będzie miał za skutek zmniejszenie się tendencji, jaka się zaznaczała w poprzednim okresie, do ciągłej redukcji udziału podatku od gruntów na rzecz funduszu drogowego. To samo zjawisko, aczkolwiek w mniejszym stopniu, zajdzie i z własnością wiejską. Wartość gruntów wiejskich wzrasta w miarę,

jak mogą być one użyte pod uprawę więcej dochodową produktów szybko psujących się, przeznaczonych do aprowizacji miast.

W każdym razie, trudno jeszcze teraz ustalić, w jakim stopniu przyszłe warunki wpłyną na zmianę obecnych tendencji. Budowa dróg państwowych jest obecnie droższą, szerokość tych dróg jest teraz większa, nawierzchnia staje się coraz więcej udoskonaloną, jednocześnie część wydatków na drogi te, pokrywana przez samorządy lokalne, zmniejszyła się, emisja bonów zaś lokalnych na drogi lokalne, powiększyła się znacznie.

Obecne tendencje dadzą się streścić w sposób następujący:

1) *Samorządy lokalne nie wahają się powiększać podatków od własności na roboty drogowe.*

2) *Z tego źródła są pokrywane naogół wydatki na drogi, o charakterze lokalnym; użycie tych funduszy wyłącznie na drogi o charakterze lokalnym rozpowszechnia się coraz więcej.*

3) *Udział funduszy samorządowych w kosztach budowy dróg państwowych staje się nietylko stosunkowo, lecz i absolutnie coraz mniejszym, a to z powodu przeznaczenia przez stany na budowę dróg państwowych coraz większych kwot z innych źródeł.*

Powyższe uwagi wyrażają doświadczenie 48 różnych stanów Ameryki Północnej. Te poszczególne organizmy ciągle obserwują rozwiązania różnych zagadnień bieżących, dokonane przez inne organizmy, oraz przeprowadzają między sobą wymianę myśli za pośrednictwem licznych osób urzędowych i prywatnych. Każdy ze stanów konstatuje powodzenie lub niepowodzenie we wszystkich innych stanach, a pogląd ogólny, oparty na doświadczeniach, zdobytych przez wszystkie stany może mieć bardzo dużą wartość.

Jest rzeczą niewątpliwą, że głównym celem dociekań jest konieczność wynalezienia źródeł wydajnych wpływów na roboty drogowe, źródeł któreby były łatwe do wykorzystania i uniemożliwiałyby nadużycia—źródeł, któreby nie były niepopularne i które mogłyby być uruchomione bez dużych kosztów organizacyjnych, — a nadewszystko, źródeł, któreby dla społeczeństwa były wyrazem równomierności i sprawiedliwości. Zwiększenie się stałe funduszy z opodatkowania samochodów i ustanowienie opłat od benzyny, z których stawki były podwyższane — świadczy, że ta forma opodatkowania i sposób jej ściągania dogadza większości społeczeństwa.

Brak miejsca pozwala nam jedynie pobieżnie zaznaczyć, że poraż pierwszy opłata od benzyny była wprowadzona w 1919 r. i wynosiła 1 cent od galonu¹⁾, w 1927 r. opłaty od benzyny wynosiły:

w 5 stanach	po 5 c.	od galonu,	
" 1	"	" 4,5 c.	"
" 8	"	" 4 c.	"
" 2	"	" 3,5 c.	"
" 18	"	" 3 c.	"
" 12	"	" 2 c.	"
" 2	"	" — c.	"

Przeciętnie zatem opłaty od benzyny wynosiły 3,5 c. od galonu (czyli około 7 gr. od litra).

W tymże 1927 r. opodatkowanie lekkich samochodów wynosiło rocznie:

w 7 stanach	— po 5 dol.	od samochodu
" 27	" — od 5 —10 dol.	od samochodu
" 14	" — od 10—15 "	" " "

czyli przeciętnie opodatkowanie lekkiego samochodu rocznie wynosiło około 10 dolarów.

Po wyłożeniu obecnie stosowanej w Stanach Zjednoczonych metody finansowania, która umożliwia z powodzeniem uzyskać fundusze, potrzebne do realizacji największego, jaki kiedykolwiek widział świat programu drogowego,—możemy, jako wynik zdobytego doświadczenia, podać kilka zasad:

1. *Wpływy, zdobyte z opodatkowania własności ziemskiej winny być użyte jedynie na finansowanie robót na drogach lokalnych i na pokrycie tej części wydatków na wielkie trakty sieci dróg państwowych, która odpowiada ruchowi lokalnemu.*

2. *Wpływ z opłat od samochodów, oraz opodatkowania benzyny powinien być o ile chodzi o finansowanie gospodarki na drogach państwowych, uzupełnieniem do opodatkowania własności, oraz winien dostarczyć fundusze, niezbędne do wszelkich robót drogowych, wywołanych ruchem „obcym”.*

Na poparcie tej drugiej zasady, musimy zgodzić się z tem, że ten decydujący czynnik, który wymaga budowy przebiegających duże przestrzenie i dobrze między sobą powiązanych

¹⁾ galon = 4,4 litrów.

dróg—dróg ciągle ulepszanych i zaopatrzonych w nawierzchnie trwałe, — że ten czynnik winien stanowić źródło dodatkowych wpływów, potrzebnych na zaspokojenie wymienionych potrzeb;— dlatego też, wydaje się nam koniecznem poprzednie dwie zasady uzupełnić trzecią.

3. *Wszelkie wpływy, pochodzące z opodatkowania pojazdów mechanicznych i materiałów pędnych, winny być przeznaczone wyłącznie na budowę, ulepszenie i utrzymanie sieci dróg publicznych.*

Wreszcie należy zauważyć, że mogą istnieć inne rodzaje opodatkowania, mające na celu zasilenie ogólnego funduszu drogowego.

Opłaty specjalne, jak na przykład opłata od produkcji olejów ciężkich, opłaty od produkcji kopalnianej, lub opłata od opon,—nie nakładając bezpośrednich ciężarów na własność — mogą być wykorzystane, w razie potrzeby, do zasilenia budżetów drogowych.

Ustalenie sprawiedliwe, jaka część wydatków drogowych ma być pokryta przez opodatkowanie własności ziemskiej, jest niezmiernie trudne. Można byłoby dojść do rozwiązania tego zadania drogą przeprowadzenia rejestracji ruchu, lecz to nigdy nie było przeprowadzone, a gdyby i było przeprowadzone, to przy dużym nakładzie czasu i kosztów, któreby na to zostały zużyte możnaby uzyskać wyniki nie dostatecznie pewne a to z tego powodu, że raz ustalone rozwiązanie nie pozostałoby na długo słusznem przy tym bezustannym wzroście ilości pojazdów mechanicznych, gdy zastosowanie samochodu staje się coraz więcej powszechnem i więcej różnorodnem. Z drugiej strony również ruch lokalny ulega zmianom raptownym i trudnym do przewidzenia, a to na skutek bądź uruchomienia nowych zakładów przemysłowych, bądź odkrycia produkcji surowców—powodzenia lub rozwoju nieoczekiwanego niektórych przedsiębiorstw produkcji rolnej, wreszcie z powodu kolonizacji masowej lub z powodu innych podobnych zmian.

Pozatem, samo pojęcie ruchu lokalnego jest względne, a określenie praktyczne, co należy zaliczyć do ruchu lokalnego, a co do ruchu „obcego“, zależy całkowicie od wielkości rozpatrywanej jednostki obszaru; jednostką taką jest zwykle element podziału administracyjnego państwa, podział zaś ten zwy-

kle się ustala bez uwzględnienia warunków ekonomicznych i charakteru ruchu.

Naprzykład, gdybyśmy przyjęli za jednostkę obszaru stan, to przeciętnie możnaby przyjąć, że ruch „obcy“ stanowi 10% ruchu ogólnego. Gdy za jednostkę obszaru przyjmujemy powiat (county), to ten stosunek będzie całkiem inny, zwłaszcza, gdy się zaliczy do powiatu obszary, otaczające położone na terenie powiatu miasta. Pomimo dużych wahań ruch lokalny w tym wypadku stanowi wszystkiego około 15% ruchu ogólnego.

W Stanach Zjednoczonych powiat (county) jest podstawową jednostką administracyjną dla podatków wiejskich, dlatego należałoby przyjąć, że udział podatków od gruntów w wydatkach na drogi państwowe, położone na terenie powiatu (county) nie powinny przekraczać 15% tych wydatków. W każdym razie, gdy przyjmujemy powyższą podstawę do podziału, musimy wziąć pod uwagę tak ilość ruchu, jego pochodzenie, jak i jego przeznaczenie, gdyż duży procent ruchu należałoby zarachować, jako przynależny do miasta, tymczasem ruch ten nie przyczynią się zupełnie do ponoszenia kosztu utrzymania ulic miejskich. W rzeczywistości, około 20% wydatków na drogi państwowe są pokrywane z wpływów z podatków od gruntów; część tych podatków pochodzi z położonych na terenie powiatu obszarów miejskich, które płacą również podatki na rzecz powiatu; na własność ziemską zatem przypada część wydatków drogowych, odpowiadająca wyżej podanej normie, ustalonej na podstawie pomiaru ruchu.

Brak miejsca nie pozwala zastanowić się dłużej nad sprawą wysokości udziału w wydatkach drogowych innych źródeł opodatkowania. Niżej przytoczona tabela podaje nam udział procentowy poszczególnych źródeł dochodu w wydatkach na drogi państwowe w St. Zjedn. Ameryki Północnej, według sprawozdania za 1916 rok.

Przelewy z funduszków powiatowych (county) i miejskich, bezpośredni udział stanów, oraz podatki bezpośrednie państwowe, mogłyby być zastąpione przez jeden podatek bezpośredni od własności. Wtedy wszelkie gwarancje przy emisji bonów mogłyby być zabezpieczone na wpływach z tego podatku bezpośredniego od własności.

Wpływy z opłat od pojazdów mechanicznych i od benzy-

ny są przeznaczone na budowę i konserwację dróg. Stosunek pomiędzy temi dwiema kategorjami wydatków jest trudny do określenia; zagadnienie to mogłoby być tematem do ciekawych badań.

Tabela 1.

Elementy budżetu dróg państwowych w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej za 1916 r.

Część pochodząca z opłat od pojazdów mechanicznych	33,0%
z opodatkowania benzyny	22,0%
z emisji bonów	15,0%
subwencja z funduszu drogowego ogólnozwiązkowego	11,7%
przelewy z funduszków powiatowych i miejskich	10,4%
z wpłat przez poszczególne stany	4,4%
opłaty od własności ziemskiej na rzecz dróg państwowych	2,8%
różne wpływy	2,7%
Razem	100%

W zasadzie zagadnienie finansowania sieci dróg publicznych, jest zwykłym problemem podatkowym, lecz w rzeczywistości zachodzi potrzeba ustalenia metod takiego uruchomienia funduszków drogowych, któreby były zdolne dać najlepsze wyniki.

Naogół, istnieją tutaj tylko dwie racjonalne metody. Pierwsza, nazwana, w braku lepszej nazwy metodą „pay as you go” (płacić w miarę postępu robót). Druga polega na kapitalizacji rocznych wpływów z opłat przy pomocy emisji bonów, co czyni zgóry obowiązkiem ściągnięcie rocznych wpływów. Każda z tych metod była stosowana na szeroką skalę.

Zastosowanie jednej lub drugiej metody zależy od spłotu warunków wewnętrznych, istniejących w danym państwie. Szybkość wzrostu ilości pojazdów mechanicznych, stopień przywiązania się społeczeństwa do samochodów, stan finansów, stałość stosunków w państwie oraz wysokość kredytu, jakie dane państwo jest w możności uzyskać na rynku pieniężnym — są to elementy, które wchodziły w grę, gdy trzeba było powziąć

decyzję co do zastosowania jednej lub drugiej metody finansowania.

Metoda „pay as you go” nie powoduje żadnego obciążenia finansowego na przyszłość, jedynym obciążeniem w tym wypadku jest to, które wynika z konieczności zabezpieczenia kapitału, który reprezentują drogi publiczne, przez zapewnienie odpowiedniego utrzymania.

Program robót przy zastosowaniu tej metody, może być zmieniany, w zależności od zmian, jakie mogą zajść w warunkach ekonomicznych danego państwa i może być łatwo zmniejszany lub powiększany. Ta metoda nie wymaga żadnego funduszu na amortyzację długów, sumy wydane bezpośrednio na roboty, stanowią jednocześnie koszt wybudowanych dróg.

Program, w tym wypadku, realizuje się powoli i przy odpowiednio skonstruowanym budżecie, przewidującym tak budowę nowych dróg jak i utrzymanie dróg istniejących, może być kontynuowany w sposób racjonalny prawie bez przerwy. Może być ten program zmieniony, aby odpowiedzieć zmianom, zaszłym w rozwoju kraju; przy tej metodzie można uwzględnić budowę dróg, których konieczność jeszcze nie wynikała ze studjów początkowych.

Metoda sfinansowania, która polega na emisji bonów, wymaga opracowania zupełnie dokładnego, obliczonego na szereg lat, programu budowy, uwzględniającego przyszłe potrzeby. Metoda ta narzuca konieczność dostarczenia środków na utworzenie i zagwarantowanie funduszu amortyzacyjnego. Dalej, metoda ta pozwala szybko wykonać drogi, odpowiadające aktualnym potrzebom ludności, przemysłu i handlu; ta ostatnia właściwość stanowiła ten czynnik, który najwięcej przemawiał na korzyść tej metody i który był powodem wielkiej ilości emisji bonów. Metoda ta, umożliwiająca wykonanie rozległych programów, daje możliwość zawarcia kontraktów na duże ilości robót, co wpływa na obniżenie cen.

Lecz, aby móc uzyskać te korzyści często wypada oddawać roboty przedsiębiorcom z poza granic danego okręgu, a nawet z poza granic państwa, którzyby posiadali narzędzia i maszyny, niezbędne do prowadzenia dużych robót.

Metoda ta wiąże przyszłość i nie może być zmieniona przez cały okres amortyzacji bonów, bez względu naprz. na

stan chwilowej depresji finansowej lub gospodarczej—ona czyni program wykonania więcej sztywnym i uniemożliwia z tego powodu uwzględnienie życzeń czynników lokalnych; zmusza ona do płacenia procentów i utworzenia funduszu amortyzacyjnego.

Wybór pomiędzy metodą „pay as you go”, a metodą emisji bonów winien być niewątpliwie uzależniony w znacznym stopniu od stanu sieci drogowej. O ile sieć ta jest mała i niedostateczna, o ile ilość pojazdów mechanicznych rośnie szybko, o ile społeczeństwo żąda powiększenia ilości dróg — to wtedy należy zastosować metodę emisji bonów. Takie uczynienie zażądania społeczeństwa, co do ilości i jakości dróg — spowoduje szereg reakcji, które z kolei wpłyną dodatnio na rozwój przemysłu i życia ekonomicznego kraju.

Rozwój sieci drogowej da impuls do rozwoju ruchu pojazdów mechanicznych; rozwój ten zrodzi nowe zapotrzebowanie na drogi. Spowoduje to powstanie nowych gałęzi przemysłu, oraz ożywi przemysł istniejący. Grunty znajdują się potencjalnie w lepszych, niż przedtem warunkach względem centrum kraju, życie socjalne, wychowanie publiczne i inne przejawy życia ludności, znajdują się pod silnym i to dodatnim wpływem, jaki wywiera większa ruchliwość, łatwiejsze komunikowanie się, oraz ściśle stosunki z życiem społecznym narodu.

Metoda „pay as you go” winna być zastosowana tam, gdzie rozwój sieci dróg publicznych jest więcej zaawansowany. Będzie ta metoda również stosowana wtedy, gdy wykonanie planu rozbudowy sieci jest już na ukończeniu. Może ona być zastosowaną zawsze, gdy wpływy roczne z opłat drogowych są duże, a winna być z konieczności zastosowana wtedy, gdy dług, pochodzący z emisji bonów, jest tak duży, że może zachwiać kredyt.

W okresie początkowym, jak również później mogą zajść okoliczności, które zdecydują zastosowanie metody mieszanej (wykorzystanie funduszy, pochodzących z emisji bonów i z wpływów bieżących).

Rozwiązanie to może być przyjęte w każdym wypadku w okresie przejściowym, a mianowicie, gdy początkowo wybudowane według programu skromnie zakreślonego drogi mogą być częściowo wykorzystane do budowy dróg ulepszonych i gdy jednocześnie odbywa się budowa nowych dróg.

Budowa nowej drogi powoduje rozwój sieci drogowej

i zaspokaja żywotne żądania ludności, które wymagają szybko- go załatwienia; natomiast przebudowa i ulepszenie dróg repre- zentuje całokształt żądań, wynikających ze wzrostu intensy- wności ruchu. Te ostatnie potrzeby dadzą się łatwiej zaspokoić przez stopniową realizację planu ulepszeń, mającego na celu poszerzenie nawierzchni, zmniejszenie spadków, budowę trwal- szej nawierzchni, złagodzenie łuków i wiraży i t. d.

Przy tej metodzie postępowania istniejący ruch może być pozbawiony pewnych udogodnień, lecz w każdym razie ruch ten może się odbywać. Natomiast rozwój dróg jest głównym celem, którego realizacja winna być dokonywana; *odłożyć rea- lizację budowy jakiejś drogi na później, to znaczy pozbawić pe- wną ilość mieszkańców tego, co innym jest już udostępnione.*

Emisja bonów może być przeprowadzona trzema różnemi sposobami. Bony mogą być terminowe, spłacane seryjnie, lub annuitetowe.

Bony terminowe są wpłacane po upływie określonego terminu.

Bony typu seryjnego są wycofywane serjami rocznymi lub w końcu określonych terminów.

Bony, typu „annuity” są podobne do poprzednich, lecz kwota, przeznaczona co roku na wykup bonów i spłatę pro- centów jest tutaj wielkością stałą.

System normalny emisji bonów typu seryjnego wymaga każdego roku jednakowej sumy na spłatę kapitału i coraz mniej- szej sumy na spłatę procentów, gdy tymczasem przy systemie bonów, spłacanych systemem „annuity” kwoty, przeznaczone na wykup bonów wzrastają, w miarę, jak kwoty przeznaczone na spłatę procentów zmniejszają się w ten sposób, że całkowita kwota spłat praktycznie jest wielkością stałą.

Tabela II.

Koszt całkowity pożyczki w wysokości 100.000 dol. na 20 lat.

Wysokość rocznego oprocento- wan. bonów	Fundusz amortyzacyjny, oparty na oprocent. rocznem			przy spła- tach an- nuiteto- wych	przy spła- tach se- ryjnych
	3%	3,5%	4%		
4	154.431	150.722	147.163	147.163	142.000
4,5	164.431	160.722	157.163	153.752	147.250
5	174.431	170.722	167.163	160.485	152.500
5,5	184.431	180.722	177.163	167.357	157.750
6	194.431	190.722	187.163	174.369	163.000

Różnica istniejąca pomiędzy temi różnemi odmianami bonów, pokazana jest w tabeli. Z tabeli tej wnioskujemy, że typ seryjny, daje najmniejsze ogólne wydatki. Praktyczna rada, gdy się przystępuje do emisji bonów, polega na tem, żeby nie sprzedawać bonów w tempie szybszem, aniżeli tego wymaga realizacja programu budowy, a to, aby uniknąć zakłócenia na rynku materiałów miejscowych i robocizny.

Program zbyt rozległy nie jest solidny.

Stopniowe powiększenie roczne lub co dwa lata sprzedaży bonów odpowiada stopniowemu przyśpieszeniu realizacji programu robót, co znowuż wpłynie na powiększenie ilości pojazdów mechanicznych, które są powołane do zabezpieczenia spłat nowych emisji bonów.

Cena na materiały i robociznę w tym wypadku nie ulega wyżyce, wobec czego budowa zostanie wykonana oszczędniej.

Jeden ważny szczegół jest do zanotowania, gdy wypadnie wybierać pomiędzy metodą „pay as you go”, a metodą emisji bonów.

Całkowity koszt budowy danej drogi waha się w zależności od przyjętego sposobu finansowania.

Naprzykład, gdy na budowę 10 mil drogi trzeba wydać 100,000 dolarów, to koszt wyniesie 10,000 dol. od mili o ile fundusze pochodzą z wpływów rocznych. Natomiast koszt całkowitej pożyczki w wysokości 100,000 dol. zaciągniętej przy pomocy bonów typu seryjnego, może kosztować 142,000 dol. Zatem przy tej metodzie finansowania mila drogi będzie kosztować 14,200 dol.

Powiększenie kosztu budowy zostaje zrekompensowane tem, że droga będzie oddana do użytku prędzej, aniżeli by to miało miejsce w wypadku nie zaciągania pożyczki. Jeżeli przyśpieszenie oddania do użytku drogi da takie korzyści dla ruchu, że zrekompensują one nadwyżkę kosztu budowy drogi — to przyśpieszenie to całkowicie będzie usprawiedliwione.

Przecież, z wyłożonych wyżej uwag co do zasad, jakie należy przestrzegać przy budowie sieci dróg publicznych, wynika, że *każdy wydatek na drogi wtedy będzie usprawiedliwionym, gdy sama droga ten wydatek zwróci w postaci zmniejszonych kosztów przewozu.*

To znaczy, że intensywność ruchu winna być dostatecznie

duża, oraz że wykonywany rodzaj ulepszenia drogi winien być taki, aby oszczędność, osiągnięta przez zmniejszenie kosztu transportu była conajmniej równą kosztom wykonanego ulepszenia. Ten jedyny czynnik usprawiedliwia koszt budowy drogi. *Przez cały czas swego istnienia droga winna być samowystarczalną, w przeciwnym wypadku byłaby luksusem*".

INŻ. W. GORDZIAŁKOWSKI.

ZAGADNIENIE RACJONALNEGO PROJEKTOWANIA DRÓG KOŁOWYCH W ZWIĄZKU Z ZASPAMI ŚNIEŻNEMI.

Jeszcze przed stu laty ludzie nie znali i nie korzystali z takich dobrodziejstw cywilizacji, jak kolej, telefon, telegraf, elektryczność i t. p. Wszystkie te epokowe wynalazki człowiek przyjmował początkowo z pewną rezerwą, następnie jednak, w miarę postępu i udoskonaień, zaczął tak szeroko z nich korzystać, że stały się one w życiu jego przedmiotem pierwszej potrzeby. Cały układ życia został przystosowany do tych zdobyczy myśli ludzkiej i obecnie wydaje się niemożliwym pozbycie się ich, nietylko na dłuższy okres czasu, ale nawet na jeden lub kilka dni zaledwie. Niech w pewnym dniu przerwie się komunikacja kolejowa, zepsuje się telefon, lub zgaśnie światło elektryczne, odczuwamy to bardzo dotkliwie.

Pozatem, pomijając nawet nasze osobiste niewygody, podobne wypadki powodują niejednokrotnie ogromne straty, a nie-raz stwarzają sytuację wprost bez wyjścia. W związku z tem technika stale pracuje nad udoskonaleniem tych wynalazków i trzeba przyznać, że w tym względzie zostały osiągnięte duże rezultaty, gdyż przerwy w korzystaniu z większej części zdobyczy cywilizacji stają się coraz radsze.

Niezmiernie ważnym i niewątpliwie epokowym wynalazkiem jest też pojazd mechaniczny, który w krótkim czasie spowodował przewrót w stosunkach komunikacyjnych. Kraj cały pokrył się siecią linii autobusowych, które docierają do najbardziej zapadłych osiedli, pozbawionych dotąd bezpośredniego kontaktu ze światem. Jednocześnie zwiększa się i zatacza coraz szersze kręgi zakres ludzi, korzystających z komunikacji

autobusowej. O ile przed kilku laty jeszcze jeździli u nas tylko ludzie zamożniejsi, handlowcy i t. p., to teraz z autobusu zaczyna korzystać nawet chłop poleski i wołyński, który zdołał już ocenić dogodność tej komunikacji. W miastach samochód zmienia warunki zamieszkania, a mianowicie powiększył się znacznie procent ludzi, mieszkających poza miastem i dojeżdżających do swych codziennych zajęć.

Niewątpliwie rozwój ruchu samochodowego pójdzie dalej w równie szybkim tempie i za lat 10 — 20 obraz warunków komunikacyjnych w stosunku do dzisiejszego zmieni się nie do poznania, a samochód stanie się takimże przedmiotem codziennej, potrzeby, jak te, o których wspomniałem wyżej.

Zaznaczyć jednak należy, że ruch samochodowy będzie mógł rozwijać się normalnie i osiągnie swój właściwy cel i znaczenie, jeżeli będzie miał cechy komunikacji stałej. Jeżeli zaś komunikacja ta będzie przerywaną, zależną od stanu drogi, wówczas duże możliwości, jakie mógłby dać samochód, niepomierne zmaleją.

W związku z powyższem, potrzeba posiadania dobrych dróg kołowych, zabezpieczających dogodną i ciągłą komunikację, staje się zagadnieniem pierwszorzędnej wagi.

Konieczność zwiększenia sieci dróg o twardej nawierzchni i należytej ich konserwacji, jak również konieczność przystosowania nawierzchni drogowej do zmienionych warunków ruchu, jest już ogólnie zrozumiana i na ten cel łoży się coraz większe środki.

Natomiast sprawa utrzymania na drogach ciągłości ruchu nie jest dotąd, niestety, dostatecznie docenianą, jakkolwiek przerwy w komunikacji stale u nas mają miejsce.

Jedną z najczęstszych przyczyn, powodujących przerwy w ruchu są zaspasy śnieżne i walkę z nimi chciałbym tu na tem miejscu omówić.

Jak wiadomo, Rzeczpospolita Polska położona jest w przeważnej swej części w strefie klimatycznej, posiadającej znaczne opady śnieżne i z chwilą, jak śnieg spadnie, komunikacja na wielu drogach zupełnie ustaje. Dotyczy to przedewszystkiem województw wschodnich, w których powłoka śnieżna leży 3 — 4 miesiące.

Tak długi okres czasu, w ciągu którego ruch nie tylko

samochodowy, ale i konny ulega zahamowaniu, świadczy o tem że walka ze śniegiem, szczególnie na terenie tych województw, ma pierwszorzędne znaczenie.

Oczyszczanie dróg od śniegu jest kosztowne, wymaga znacznej straty czasu, a co najważniejsze w wielu wypadkach jest bezcelowe, gdyż przy pierwszym wietrze i t. zw. „zadymce“ zasy py tworzą się ponownie, przyczem, ponieważ usunięty śnieg składa się zazwyczaj ze względu na kosztą obok oczyszczonej jezdni, nowoutworzone zasy będą już miały podwójną głębokość,

Pożytek dalszego czyszczenia drogi staje się w takich warunkach wątpliwym, gdyż zjawisko ponownego zasypania drogi może się w krótkim czasie powtórzyć, a użyte na usuwanie zasp pieniądze okażą się wydanemi na marne. Coprawda jeszcze niemal wszędzie usuwanie śniegu z dróg przeprowadza się u nas prymitywnym sposobem ręcznym, a więc kosztownym i zabierającym dużo czasu.

Oczyszczanie dróg ze śniegu zapomocą specjalnych maszyn, które już są znacznie udoskonalone, daje niewątpliwie dużo lepsze rezultaty; na jednej z dróg wołyńskich był nawet zastosowany zwykły traktor z równaczem, co też dawało wynik dość dodatni, ale przed tem zjawiskiem, o którym wspomniałem, mianowicie że oczyszczona droga może w ciągu jednej godziny przyjść do stanu gorszego, niż była przed oczyszczeniem, maszyny do usuwania śniegu drogi nie uchronią i zapomocą nich nie da się zabezpieczyć ciągłości ruchu.

Sposoby zabezpieczania trasy od zawiania zapomocą zasłon lub żywopłotów, używane głównie na kolejach, są w wielu wypadkach skuteczne, jednak stosowanie zasłon sztucznych jest dość kłopotliwe i kosztowne, a dla obsadzenia drogi żywopłotami i osiągnięcia niezbędnego efektu, trzeba dużo czasu i sporo miejsca. Sadzenie żywopłotów należy zalecać, jednak trzeba liczyć się z tem, że mogą one często zawieść, gdyż przy niwelacie drogi, podlegającej zaspom, oraz przy niekorzystnych w stosunku do kierunku drogi wiatrach, żywopłoty od tworzenia się zasp nie uchronią.

Jak widać z powyższego, wszystkie, stosowane dotąd na drogach kołowych, sposoby walki ze śniegiem są tylko półśrodkami, które nie mogą zabezpieczyć stałego ruchu na drodze.

Na Wołyniu naprzykład stan komunikacji w tym roku na głównych arterjach był następujący:

Droga bita Łuck—Dubno—Krzemieniec od pierwszego dnia, kiedy spadł śnieg, do chwili kiedy to piszę, czyli już od trzech miesięcy, stoi zamknięta dla ruchu samochodowego i narazie trudno powiedzieć, kiedy otwarcie ruchu nastąpi. Nie robiono nawet prób jej oczyszczenia, gdyż ze względu na dużą ilość zasp i brak środków sprawa ta była beznadziejna.

Droga Łuck—Równe — Korzec, jakoteż wszystkie niemal inne drogi bite, są mniej więcej w tym samym stanie.

Wyjątek stanowi droga Łuck—Kowel — Brześć, na której za pomocą stosunkowo niewielkich wydatków, gdyż siłami służby drogowej i przy pewnej pomocy właścicieli autobusów oraz równacza, o którym wspomniałem, przez dłuższy czas udawało się utrzymać komunikację samochodową. Walka ze śniegiem na tej drodze byłaby jeszcze znacznie łatwiejszą, gdyby nie istnienie kilku „korków”—płytkich wykopów, które stale były zanoszone.

Istotna przyczyna różnicy w stanie zasp śnieżnych na wskazywanych drogach polega na tem, że torowisko drogi Łuck—Kowel — Brześć zaprojektowane jest w przeważnej swej części w nasypie, podczas gdy niwelety innych dróg zupełnie nie odpowiadają warunkom, przy których zasy nie są groźne.

I tu, mojem zdaniem, leży punkt wyjścia do walki ze śniegiem, jedynym bowiem czynnikiem, który może zabezpieczyć ciągłą i nieprzerwaną komunikację, jest odpowiednie zaprojektowanie niwelety.

W związku z tem wydaje się koniecznem przejrzeć i odpowiednio zmodyfikować przepisy techniczne, dotyczące projektowania i budowy dróg.

Ideałem niwelety, zabezpieczającej drogę od zasp jest dostatecznie wysoki nasyp, natomiast bardzo szkodliwemi pod tym względem miejscami są płytkie wykopy i trasa w poziomie.

Ta okoliczność była już uwzględniona w rosyjskich przepisach technicznych budowy kolei, które, zabraniając stosowania płytkich wykopów i trasy w poziomie, jako minimum wysokości nasypu dopuszczały 0,30 sążnia, t. j. 0,64 metra. Dawało to wzniesienie główki szyby nad terenem, około 1,25 m. O ile zaś zachodziła konieczność zastosowania wykopu, to we-

długość tychże przepisów wszystkie wykopy poniżej jednego sążnia = 2,13 m powinny być poszerzone.

Powyższe przepisy, opracowane na podstawie dłuższej praktyki, stanowiły bardzo skuteczny środek do walki z zaspami na kolejach, a teraz z równym skutkiem mogłyby być zastosowane do dróg kołowych.

Dotychczas na tę stronę projektów dróg kołowych nie zwracano wcale uwagi, natomiast warunkiem nieodzownym przy projektowaniu było t. zw. „zrównoważenie mas ziemnych”, które polega na tem, że masa ziemi, uzyskanej z normalnych wykopów, winna się równać objętości nasypu.

Zasada ta, stosowana jako wytyczna przy projektowaniu, prowadziła do tego, że w rezultacie otrzymywano niweletę bardzo niekorzystną pod względem eksploatacji drogi w dzisiejszych warunkach komunikacji.

Robiono cały szereg nieuzasadnionych i ostrych załamań niwelety tak w planie, jak i w profilu podłużnym, jak również projektowano nieraz w płaskim terenie długie i płytkie wykopy tylko dlatego, żeby uzyskać ziemię na nasyp z podłużnego transportu.

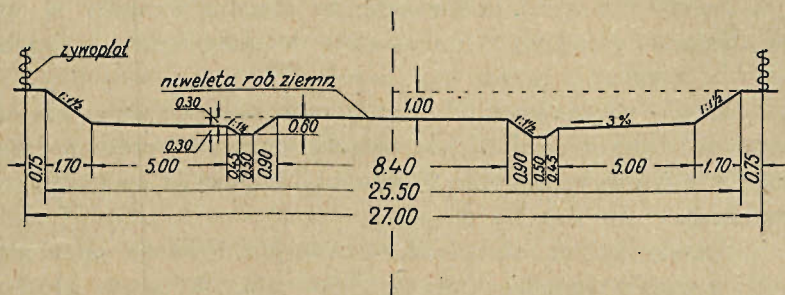
Miało to miejsce nawet i w takich wypadkach, kiedy ziemię można było uzyskać z łatwością z t. zw. rezerw, co w rezultacie mogłoby obniżyć koszty robót ziemnych.

Istnieje pogląd, że rezerwy, tworząc powierzchnie nieużytkowe, doły często zalane wodą i t. p., szpecą drogę. Jest to niezupełnie słuszne, gdyż o ile projektujący, lub kierownicy budowy będą mieli na uwadze względy estetyczne, to zawsze można ujemnych stron rezerw unikać.

Niewątpliwie utrzymanie plantu drogi kołowej wyłącznie w nasypie jest rzeczą nieosiągalną, zwłaszcza w terenie falistym, względnie górzystym. Należy jednak patrzeć na wykopy, jako na zjawisko niepożądane, a tam—gdzie są one konieczne, należy je przystosować do łatwiejszej walki z zaspami.

Jak już wyżej wskazałem rosyjskie przepisy techniczne budowy kolei wymagały poszerzenia płytkich wykopów.

Niżej podaję szkic poszerzenia wykopów przy głębokości 1 m dla drogi o szerokości korony 8 m, przyczem szerokość potrzebnego na to pasa drogowego wzięta została 27 m, która to szerokość ustanowiona jest dla ziem b. zaboru rosyjskiego rozporządzeniem Prezydenta R. P. z dn. 1.VI.1927 r.



Wykop w ten sposób poszerzony nie daje bezwzględnej gwarancji, że w tym miejscu zaspą się nie utworzy, jednak znacznie ułatwia walkę ze śniegiem, gdyż, pomijając już tę okoliczność, że ewentualna zaspą będzie tu mniej głęboką, uzyskuje się miejsce dla odrzucenia śniegu z jezdni. Nie można tego zrobić w normalnym wykopie, z którego, dla należytego oczyszczenia drogi, śnieg trzeba wywieźć, co wymaga dużo czasu i środków.

Pobocza w takim wykopie mogą także służyć, jako objazdy przy naprawie drogi lub stała droga letnia, wreszcie mogą być wykorzystane pod zasiewy. O ile po brzegach, tak rozszerzonego wykopu, posadzić żywopłoty, jak to pokazano na szkicu, to niebezpieczeństwo zasp śnieżnych jeszcze się zmniejszy.

Teraz zastanówmy się nad tem, czy i w jakim stopniu stosowanie podobnych wykopów wpłynie na zwiększenie kosztów budowy drogi i czy takie wydatki drogi opłaci się ponieść.

Weźmiemy dane z istniejących projektów dróg na Wołyniu.

Koszt jednego kilometra drogi bitej wynosi tutaj około 80.000 zł., z czego roboty ziemne w miejscowości falistej zazwyczaj stanowią 8—12%.

Jeżeli niweletę projektu przerobić w ten sposób, żeby w miarę możliwości unikać wykopów, a wykopy niezbędne poszerzyć, to koszt robót ziemnych wzrośnie o 25%, a najwyżej o 50%, co w stosunku do ogólnego kosztu 1 km drogi da odsetek nieznaczny.

Wobec tego sędzę, że ze względów wyżej omówionych zastanawiać się nad tym wydatkiem nie można.

Należy też wziąć pod uwagę, że obecnie wchodzi w życie „Fundusz Drogowy“, który swoje dochody opiera na ruchu samochodowym.

Jeżeli zatem komunikacja samochodowa będzie uzależniona od stanu drogi i będzie ulegała dłuższym przerwom, niewątpliwie wpływy na rzecz Funduszu Drogowego znacznie się zmniejszą.

Polska posiada dużo jeszcze dróg gruntowych; są między nimi i szlaki pierwszorzędного znaczenia, które w krótkim czasie muszą być zbudowane.

Jeszcze jest zatem czas, żeby się nad tem zastanowić i nie cofając się przed niewielkiem zwiększeniem wydatków, budować drogi przystosowane do wymogów dzisiejszego ruchu.

Ma to znaczenie tem większe, że jak można przypuszczać, przyjdzie niedługo czas, kiedy życie zmusi do poprawiania błędów lat ubiegłych i przebudowy źle zaprojektowanych odcinków, co pociągnie za sobą już znacznie większe koszty.

INŻ. W. SKALMOWSKI.

WAPIENIE JURAJSKIE I SZOSY NOWOCZESNE ¹⁾.

Autor omawia na wstępie braki szos budowanych z wapieni jurajskich bez żadnego lepiszcza, poczem przechodzi do problemu drogi nowoczesnej.

Zdaniem autora polega on na zbudowaniu drogi zwartej, gładkiej, równej, bez wklęsłości i wypukłości, z materiałów dobrze łączących się, spojonych w ten sposób, aby stawały skuteczny opór na zmiążdżenia przez ciężar samochodów i przemieszczenia pod wpływem działalności kół.

Lecz jednym z pierwszych warunków, narzuconych przez ten problem technikom jest budowanie dobrych dróg, odpowiadających wymaganiom ruchu, z materiałów znajdujących się w okolicy, przez którą ma być dana droga przeprowadzona. Zachowanie tego warunku leży w interesie ekonomji krajowej i winno zwrócić baczną uwagę specjalistów.

¹⁾ Streszczenie pracy P. Peter'a ogłoszonej w *Revue Suisses de la route* Nr. 2 z 15.1.31 r.

W Jurze bogatej w materiał skalny miękki i półmiękki, ubogiej w twarde, należy dokonać selekcji skał, mogących znaleźć zastosowanie przy budowie dróg nowoczesnych.

Do najlepszych wapieni jurajskich należą spotykane w Doggerze średnim: wapień oolitowy, w Malmie średnim i dolnym. Ich wytrzymałość na ciśnienie (w stanie suchym) waha się od 1200—1600 kg porowatość zmienia się od 0,9 do 1,3% (dane Dr. Beck'a, geologa z Thoune). Przy pracy nad siecią dróg w Jurze stosuje się przede wszystkim wapień oolitowy, których pokłady częstokroć spotykają się w bezpośrednim sąsiedztwie naprawianych dróg.

Budowa nowoczesnej szosy wymaga przede wszystkim dokładnego zbadania gruntu. Teren bagnisty, nasycony wodą, lub wystawiony na przesiąkanie wód zaskórnych, winien być starannie oczyszczony. Należy na to przeznaczyć odpowiednią sumę, choćby nawet przez to trzeba było ograniczyć sumy przeznaczone na budowę pokrycia szosy.

W szosie nowoczesnej odróżniamy 3 warstwy składowe:

1. Fundament (La fondation),
2. Warstwa pośrednia (La couche intermédiaire),
3. Warstwa wierzchnia, użytkowa (pokrowiec) (La couche de roulement ou d'usure).

Dwie ostatnie tworzą pokrycie nowoczesne.

Fundament powinien być starannie przygotowany i zniwelowany, oraz wykazywać dostateczną odporność na działalność dynamiczną kół pojazdów. Jeśli nie jest dostatecznie wytrzymały, grozi to zniszczeniem całej drogi. Fundament może stanowić dawna lub nowa szosa, beton cementowy i t. p. Technicy drogowi nie powinni zapominać o tem, że trwałe mocny fundament pozwala na zmniejszenie grubości pokrycia, co wpływa na dużą ekonomję w kosztach budowy.

Drogi z wapieni jurajskich, nawet z materiałów średniego gatunku, tworzą dobry, b. trwałe fundament, pod warunkiem, aby były zabezpieczone od przeciekania wody.

Warstwa pośrednia przenosi działalność kół z warstwy wierzchniej do fundamentu, służy jako warstwa elastyczna i jest konieczna przy ruchu średnim i ciężkim. Na tę część drogi nadają się wapień jurajskie dobrych gatunków. Tłuczone prawidłowo o ostrych rogach i kantach, związane smołą czy asfaltem, dobrze ściśnięte, tworzą warstwę mocną.

Bardzo dobre rezultaty otrzymano przy użyciu, jako spoiwa dla wapieni jurajskich, emulsji bitumicznej.

Warstwa wierzchnia, użytkowa (pokrowiec) wystawiona jest bezpośrednio na działanie sił dynamicznie związanych z ruchem kół. Grubość jej zmienia się od 1—4 lub 5 cm., zależnie od intensywności ruchu.

Dla ruchu dochodzącego do 400 — 500 tonn dziennie wystarczy w większości wypadków warstwa wierzchnia (pokrowiec) utworzona przez bitumowanie powierzchniowe smołą lub asfaltem umieszczona bezpośrednio na makadamie z wapienia jurajskiego.

Nie należy jednak używać wapieni jurajskich na warstwę wierzchnią użytkową (2—3 cm. grubości) jeżeli przenosi ona działanie sił dynamicznych bezpośrednio na fundament, zachodzi bowiem obawa zbyt dużej ścieralności.

Zupełne wykluczenie wapieni jurajskich przy budowie nowoczesnego pokrycia drogi jest błędem nieuzasadnionym. Doświadczenia przedsiębrane w tym względzie w ostatnich latach dowodzą tego niezbicie.

Przykład 1) Droga Delémont — Bâle, odcinek Liesberg — Soyhières. Intensywność ruchu do 650 tonn na dobę. Na makadamie zwykłym z wapienia oolitowego wykonano w roku 1926 powierzchniowe utrwalanie przy użyciu grysiku „krzemionkowego” związanego smołą i asfaltem. W roku 1928 wykonano powtórne powierzchniowe utrwalanie. Obecnie droga jest w stanie doskonałym.

Przykład 2) Droga Delémont — Bâle, odcinek Soyhières. Intensywność ruchu do 650 tonn na dobę. Wykonano pokrycie o grubości 45—50 mm. z wapienia oolitowego z Doggeru średniego (wymiar ziarna 20 — 35 mm.) z emulsją bitumiczną jako spoiwem. Ilość użytej emulsji: a) 6 kg/m² do przesylenia i b) 3 kg/m² na powierzchnię. Sposób wykonania: 1) zniwelowano i uwałowano fundament; 2) rozrzucono tłuczeń i lekko uwałowano; 3) zarzucono grysikiem wapiennym (5 l/m²) celem zmniejszenia wolnej przestrzeni; 4) uwałowano celem ostatecznego uformowania nawierzchni; 5) rozlano 3 kg/m² emulsji na zimno; 6) zarzucono grysikiem wapiennym 5 l/m²; 7) lekko uwałowano; 8) rozlano dalsze 3 l/m² emulsji na zimno; 9) zarzucono grysikiem wapiennym 5 l/m²; 10) gruntownie uwałowano;

11) w dniach następnych utrwalono powierzchniowo emulsją (3 kg/m^2 , emulsji w dwóch warstwach). Na warstwę pierwszą użyto $1,2\text{--}1,5 \text{ kg/m}^2$, na warstwę drugą $1,8\text{--}1,5 \text{ kg/m}^2$. Gry-siku użyto „krzemionkowego” o wym. $5\text{--}15 \text{ mm.}$, na warstwę pierwszą sypano $7\text{--}8 \text{ l/m}^2$ na warstwę drugą $4\text{--}5 \text{ l/m}^2$. Należy zaznaczyć, że wymiary grysiku nie powinny przekraczać $5\text{--}15 \text{ mm.}$ w warstwie pierwszej i $5\text{--}10 \text{ mm.}$ w warstwie drugiej. Dużym błędem jest dawanie na warstwę drugą (na sam wierzch) większą ilość grysiku niż warstwę pierwszą. W tym bowiem wypadku znaczna część grysiku zostanie podczas ruchu zepchnięta na boki szosy.

Pokrycie drogi takie jak w Sayhières z użyciem materiałów wapiennych z wyjątkiem warstwy wierzchniej użytkowej (pokrowca) stwarza drogę zwartą, równą, b. wytrzymałą nawet na upały.

Materiał wapienny jurajski nadaje się na wyrób betonów asfaltowych na zimno i na gorąco. Należy zawsze pamiętać, że dla uniknięcia zbytnej ścieralności szosy, należy zawsze pokryć warstwę betonu pokrowcem (średnio 5 cm. grubości) z grysiku „krzemionkowego” (wym. $5\text{--}10 \text{ mm.}$) spojonego emulsją na zimno ($2\text{--}2,5 \text{ kg/m}^2$) lub na gorąco smołą albo asfaltem w ilości $1\text{--}1,2 \text{ kg/m}^2$. Oczywiście pierwszeństwo daje się tej emulsji, która pozwala otrzymać większą zwartość powierzchni. Do fabrykacji betonów asfaltowych na gorąco utworzony z drobniejszego materiału kamiennego ($5\text{--}13 \text{ mm.}$), pogrążonego zupełnie w zaprawie, wapienie jurajskie nie nadają się.

Wnioski:

1. Wapienie jurajskie dobrego gatunku o wytrzymałości na ciśnienie 1200 kg/cm^2 i więcej nadają się zupełnie dobrze na budowę dróg odpowiadających wymaganiom ruchu nowoczesnego.

2. Przy ruchu średnim i ciężkim wapienie jurajskie, związane spoiwem bitumicznym (smołą lub asfaltem) mogą być wykorzystane do budowy warstwy pośredniej między fundamentem a warstwą wierzchnią użytkową. Nie należy stosować wapieni jurajskich na warstwę wierzchnią użytkową, poddaną bezpośrednio działaniu sił dynamicznych kół pojazdów. Stosunkowo niewielka twardość tego materiału czyniłaby szosę bardziej ścieralną, a co za tem idzie zużycie nawierzchni byłoby szyb-

sze, niż przy użyciu materiału „krzemionkowego”. Na drogach o słabszym ruchu, wymagających jednakże pokrycia nowoczesnego, można stosować wapienie jurajskie i na warstwę wierzchnią użytkową.

3. W okolicach bogatych w wapienie jurajskie przystosowanie sieci dróg do wymagań nowoczesnych można przeprowadzić w bardzo korzystnych i ekonomicznych warunkach, jeśli tylko uczyni się odpowiedni wybór materiału i typu pokrycia drogi.

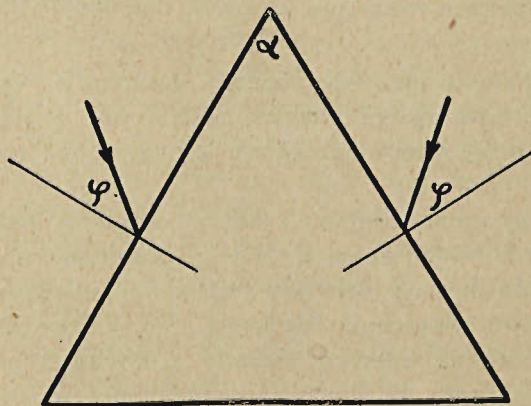
INŻ. ST. LENCZEWSKI - SAMOTYJA.

NOWY TYP PŁUGA ODŚNIEŻNEGO

(Streszczenie artykułu p. M. Gayrard'a, zamieszczonego w Nr. 11 Annales de la Voirie vicinale, rurale et urbaine et des travaux communaux de départementaux z listopada 1930 roku).

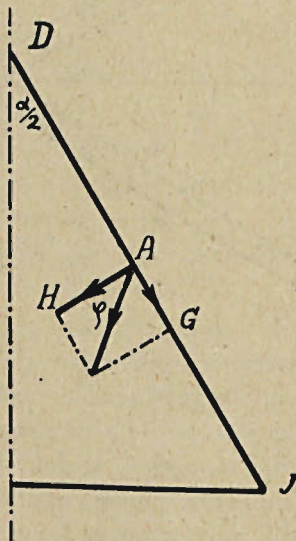
Siła pociągowa, niezbędna do uruchomienia pługa odśnieżnego przez silnik napędny, zużywa się na pokonanie oporu parcia śniegu na ścianki boczne pługa oraz na pokonanie oporu tarcia spodu pługa o powierzchnię drogi.

Przyjmujemy, że kierunek siły parcia śniegu na ścianki boczne pługa tworzy kąt φ z normalną do powierzchni ścianki; kąt ten równa się kątowi tarcia śniegu o powierzchnię ścianek bocznych pługa i waha się w granicach od 35° przy śniegu suchym i sypkim do 60° przy śniegu wilgotnym i lepkim.



rys. 1

Oznaczmy przez AB wypadkową jednostkowych parć śniegu na powierzchnię ścianki pługa DI . Siłę AB rozkładamy na dwie składowe AH i AG normalną i styczną do płaszczyzny ścianki (rys. 2).

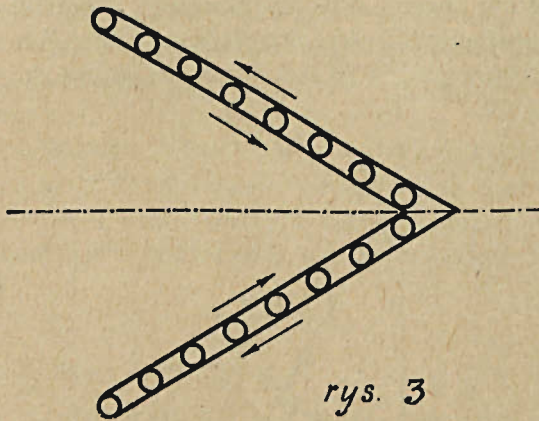


rys. 2

Silnik, poruszający pług odśnieżny, pokonać musi siłę AB ; pokonanie składowej normalnej AH wyraża się w odrzuceniu śniegu przez pług na boki i ugnieceniu go; na pokonanie składowej AG natomiast, wyrażającej opór tarcia śniegu o ścianki boczne pługa, silnik zużywa siłę pociągową. Widzimy więc, że przez pokonanie składowej AG pług nie wykonywa żadnej pracy efektywnej, wobec czego pracę tę możemy uważać, jako stratę siły pociągowej.

P. M. Gayrard, dążąc do zmniejszenia nieprodukcyjnego zużycia przez silnik napędny siły pociągowej, w pługu odśnieżnym swego pomysłu stara się zmniejszyć wielkość oporu tarcia śniegu o ścianki boczne pługa. Uzyskuje on to przez urządzenie na ściankach bocznych pługa specjalnych wałków, obracających się koło osi pionowej. Wałki powyższe mogą stykać się ze śniegiem bezpośrednio, albo też za pośrednictwem taśmy bez końca na nich owiniętej.

Szemat działania takiego urządzenia o wałkach i taśmie bez końca przedstawiony jest na rys. 3.



rys. 3

Wielkość siły stycznej, niezbędnej do uruchomienia taśmy bez końca, znajdującej się pod obciążeniem składowej normalnej AH parcia śniegu, jest o wiele mniejsza od wielkości składowej AG, oporu tarcia śniegu o ścianki boczne pługa. Wartość tej siły określić możemy, przyjmując założenia następujące: grubość taśmy 2 mm., jej naciąg całkowity, regulowany przy pomocy sprężyn, wynosi 5 AH; wałki skrajne o średnicy 90 mm. z czopami o średnicy 40 mm., obracającymi się w łożyskach kulkowych, wałki pośrednie zaś o średnicy również 90 mm. z czopami o średnicy 20 mm, obracającymi się w łożyskach zwykłych.

Siła styczna, niezbędna do pokonania oporu toczenia się taśmy, poddanej działaniu składowej normalnej AH, jest wypadkową poszczególnych sił, przyłożonych do obwodów wałków i powstających na skutek:

- 1) tarcia czopów wałków skrajnych w łożyskach kulkowych;
- 2) tarcia czopów wałków pośrednich w łożyskach zwykłych;
- 3) oporu taśmy przeciwko zwijaniu się na wałkach skrajnych. Określimy obecnie powyższe siły.

Dla pokonania oporu tarcia czopów wałków skrajnych przy współczynniku tarcia 0,0015 i naciągu taśmy 5 AH zużyjemy siłę:

$$T_1 = 2 \times \frac{2 \times 5 \text{ AH} \times 0,0015 \times 40}{90} \times 0,0133 \text{ AH};$$

Dla pokonania oporu tarcia czopów wałków pośrednich przy współczynniku tarcia 0,10 zużyć musimy siłę:

$$T_2 = \frac{AH \times 0,10 \times 20}{90} = 0,0222 AH.$$

Wielkość T_3 oporu taśmy przeciwko zwijaniu się określimy podług Hütte'go z następującego wzoru empirycznego;

$$P = \left(1 + \frac{2W}{R}\right) Q, \text{ gdzie}$$

P — natężenie taśmy przy zwijaniu się jej;

Q — normalny naciąg taśmy;

R — promień obwodu obwijania się taśmy, mierzony od osi wałka do środka taśmy;

$W = 0,03 d^3$, gdzie d — grubość taśmy w cm.

Po podstawieniu do powyższego wzoru danych liczbowych otrzymamy:

$$P = \left(1 + \frac{2 \times 0,03 \times 0,2^3}{4,6}\right) Q = 1,00052 Q;$$

skąd $P - Q = 0,00052 Q$;

ponieważ $Q = 5 AH$, więc:

$$T_3 = (P - Q) \times 2 = 0,00052 \times 2 \times 5 AH = 0,00052 AH;$$

Możemy obecnie określić wartość całkowitej siły stycznej, niezbędnej do uruchomienia taśmy. Wyniesie ona:

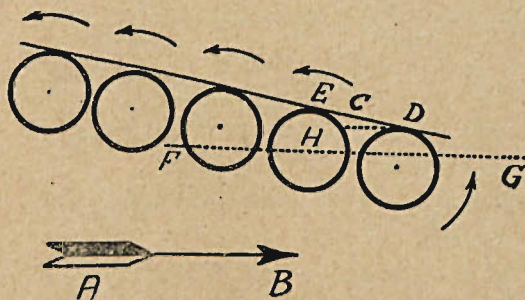
$$T = T_1 + T_2 + T_3 = 0,0133 AH + 0,0222 AH + 0,052 AH = 0,0407 AH \approx 0,05 AH$$

Ponieważ opór tarcia śniegu jest większy od T , ślizganie więc taśmy nie będzie miało miejsca, nastąpi natomiast jej obrót w kierunku, oznaczonym na rys. 3 strzałkami.

Urządzenie, opisane powyżej, pozwala na redukcję siły pociągowej, niezbędnej do uruchomienia pługa. Obliczenia szczegółowe, przeprowadzone przez p. M. Gayrard'a dla pługa o ściankach bocznych, pochylonych pod kątem 30° do kierunku ruchu, wykazują, że oszczędność na sile pociągowej wynosi 51% przy śniegu o kącie tarcia 35° i 73% przy śniegu o kącie tarcia 60° .

Zbadamy obecnie, jak pracuje pług, zaopatrzone w wałki, znajdujące się w bezpośredniej styczności ze śniegiem. Szemat takiego urządzenia przedstawiony jest na rys. 4.

Strzałka AB wskazuje kierunek ruchu pługa. Wałek pierwszy, przedstawiony na rysunku 4-tym, odrzuca śnieg na przód wałka następnego, przyczem zetknięcie się pionowej ściany ugniecionego śniegu z tym wałkiem nastąpi w punkcie C i śnieg będzie stykał się z nim tylko na odcinku CE obwodu wałka.



Rys. 4.

Jeżeli punkt C jest dostatecznie oddalony od prostej FG, stanowiącej rzut poziomy toru poruszania się pionowej osi obrotu wałka H, to wałek będzie się obracał bez ślizgania (Ruch obrotowy wałków możemy regulować przez zmianę kąta rozwarcia ścian bocznych pługa).

Urządzenie powyższe jest korzystniejsze od taśmowego ze względu na to, że pozwala na jeszcze większą redukcję siły pociągowej, która w danym wypadku ma do pokonania jedynie opór tarcia osi wałków w swoich łożyskach.

Oprócz redukcji siły pociągowej urządzenia powyżej opisane zapewniają większą regularność ruchów pługa, w szczególności zaś unika się tu ruchów wężykowatych pługa, źródło których leży w nierównomiernym nacisku śniegu na ścianki boczne pługa; ruchy boczne i uderzenia o ściany śnieżne w nowym typie pługa są mniejsze, na skutek zmniejszonej wartości kąta tarcia, który w danym wypadku nie przekracza 3° .

Reasumując powyższe, widzimy, że nowy typ pługa odśnieżnego w porównaniu z dotychczasowymi urządzeniami, ma następujące cechy dodatnie:

1) siłę pociągową, niezbędną do uruchomienia pługa, można zmniejszyć o 51% do 73% wartości poprzedniej;

2) unika się ruchów bocznych (wężykowania) pługa i jego

uderzeń o śnieg, przez co mamy możność zmniejszenia ciężaru pługa przez zastosowanie lżejszej konstrukcji;

3) okres trwania pługów jest dłuższy;

4) ruch postępowy pługa oraz usuwanie, odrzucanie na boki i ugniatanie śniegu jest bardziej regularne, przez co ułatwia się dalsze prace nad oczyszczaniem drogi od śniegu.

INŻ. STANISŁAW DYLEWSKI.

UWAGI O POWIERZCHNIOWEM SMOŁOWANIU.

Przy prowadzeniu powierzchniowego smołowania na go-
rąco daje się zauważyć, że na jego dobre wyniki wpływają
jeszcze pewne przyczyny uboczne, które nie zawsze z początku
można zauważyć przy robocie.

Zwykle zwraca się uwagę przeważnie na oczyszczenie
jezdni szabrowej z kurzu i zeschniętego błota, oraz na suchość
podłoża; nie zwraca się zaś uwagi na inne czynniki, które bar-
dzo często stanowią o dobrych wynikach smołowania.

Przy najlepszem oczyszczeniu drogi zapomocą szczotek
i sprężonego powietrza pozostaje zawsze pewna ilość stward-
niałego mialu, utworzonego z użytego do renowacji tłucznia.
Miał ten jest zcementowany przy wałowaniu, w ten sposób, że
szczotki często nie mogą go wydrapać ze spoin i mając ten
sam kolor co i tłuczeń daje pozorne wrażenie, że jezdnia jest
oczyszczona. Przy małym nawet dopływie wody miał się w niej
rozpuszcza, powłoka smołowa odstaje od podłoża i, ewentual-
nie chemiczne składniki kamienia wraz z wodą, przyczyniają
się do szybkiego emulgowania smoły i zniszczenia jezdni.

Że sama woda w tak silnym stopniu smoły nie emulguje
dowodzi ten fakt, że jezdnia smołowana, przeważną część roku
jest zawilgoconą i nie obserwowano z powodu tego silnych
uszkodzeń. Podane poprzednio braki, przy uważnej obserwacji
powłoki smołowej dadzą się zauważyć zawczasu, chociaż po-
włoka jest pozornie ścisłą,—a mianowicie—przy chodzeniu od-
czuwa się sprężystość jej, a przy ściślejszem badaniu zauważa
się podłużne rysy na powłoce smołowej. W te pęknięcia w cza-
sie deszczu przenika woda, która wraz z miałem szybko emul-

guje smołę, rozluźnia jezdnię, a ruch całkowicie ją niszczy, tworząc w tem miejscu na drodze w czasie deszczu ciemną błotnistą masę.

Obserwacje wykazały, że przy jednakowych warunkach smołowania i konserwacji, podłoże z poszczególnych gatunków kamienia wpływa niejednakowo na jakość smołowania, co również wykazuje chociażby podany poniżej przykład, obserwowany na drogach Górnego Śląska. W jednym i tym samym czasie były wykonane smołowania na drogach bitych z granitu gruboziarnistego oraz z porfiru względnie melafiru. Przy wałowaniu granit gruboziarnisty miażdżył się pod walcem. Otrzymała się nawierzchnia, którą przed smołowaniem nie dało się naleźćcie oczyścić z miału i drobnego kamienia, ponieważ kamień stale się kruszył pod żelaznymi szczotkami. Po oczyszczeniu jezdni z tego powodu nie była bardzo chropowatą, a raczej—gładką.

Wykonane na tem podłożu smołowanie trzymało się bardzo dobrze, przyczem zaobserwowano, że miał przeważnie był nasiąknięty smołą, a smoła nie była zemulgowana, chociaż od spodu w niektórych miejscach jezdni była wilgotną. Przy wałowaniu porfiru i melafiru kamień również miażdżył się, lecz w mniejszym stopniu i grubsze ziarna tłuczni były dobrze zaklinowane kamieniem drobnym i miałem.

Jezdni do smołowania została oczyszczona z błota i żwiru szczotkami żelaznymi, a pozostały kurz wydmuchano sprężonym powietrzem. W suchą pogodę wyglądała ona pozornie oczyszczoną, chociaż, jak się potem okazało, w spoinach pozostał zcementowany miał i drobny kamień.

Smołowanie nie przenikło głęboko do podłoża i przyczepność pomiędzy nim i powłoką smołową z tego tytułu była powierzchowną i bardzo małą.

Z chwilą gdy woda (w postaci wilgoci z gruntu) rozpuściła stwardniały miał, przyczepność ta została całkowicie utraconą, a miał z wodą prawdopodobnie stworzył emulgator, który w bardzo krótkim czasie zemulgował smołę od spodu.

Na poboczach jezdni, gdzie szabier był luźny, ponieważ nie był dostatecznie ujeżdżony, szczotki i dmuchawki dobrze oczyściły spoiny pomiędzy szabrem, a grysik ze smołą te spoiny zaklinał, tam pokrowiec smołowy pozostał w dostatecznie dobrym stanie.

W tym wypadku zniszczenie powłoki smołowej powstało prawdopodobnie skutkiem niedostatecznego oczyszczenia jezdni i chemicznego działania na smołę składników kamienia wraz z wodą.

Powyższy fakt nie dowodzi jednakże, że djabaz i melafir całkowicie nie nadają się na podłoże pod smołowanie, a należy tylko przy ich użyciu dokładniej oczyszczać jezdnię.

Jeżeli szczotki i dmuchawki nie wystarczają, potrzeba zastosować oczyszczanie wodne w ten sposób, ażeby spoiny były oczyszczone z miazgi i drobnego kamienia.

Czyszczenie takie będzie bardzo niedostateczne jeżeli przytem renowację drogi nie prowadzi się w przewidywaniu smołowania. Sposoby renowacji dostateczne dla zwykłej drogi bitej, są niewystarczające do podłoża pod smołowanie.

Renowację zwykle prowadzi się w ten sposób, że stara droga oskarduje się zrywaczem, względnie kratkuje się ją, dla uzyskania przyczepności nowej powłoki tłuczniowej do starej drogi.

Uzyskany w ten sposób tłuczeń przesiewa się i używa się potem najczęściej wraz z nowym tłuczniem. Nie zwraca się przytem wielkiej uwagi na dobre oczyszczenie starej jezdni z nagromadzonego tam błota.

Przy wałowaniu błoto rozpuszczone w wodzie wyciska się do góry i przepaja tłuczeń. Taką jezdnię potem nigdy nie będzie można należycie oczyścić.

Potem przychodzi klinowanie wysiewkami, które bardzo często zawierają w sobie dużo ziemi i gliny,—i do tego—jezdnię ostatecznie zaklinowuje się żwirem. Przyczem dla zwykłej jezdni dopuszczalną zwykle jest mała zawartość glinki. Niejednokrotnie droga klinuje się wysiewkami otrzymanymi z przesiewania zerwanego starego tłucznia. Otóż podobne wysiewki i żwir z glinką stają się potem, przy oczyszczaniu podłoża pod smołowanie, strapieniem kierownika i przeważnie są przyczyną psucia się powłoki smołowej.

Jeszcze pewien wpływ na wyniki smołowania ma wymiar używanego do smołowania grysu. Zauważono, że grysu o wym. około 25 mm. łatwo bywa wywracany z jezdni przez kopyta końskie i obręcze kół, a potem odrzucany na bok, pozostawiając w ten sposób podłoże nieprzykryte powłoką; w miejsca te przenika woda z deszczu i powłoka odstaje od podłoża.

Przy drugim smołowaniu te braki nie zawsze się dadzą zauważyć. Przy konserwacji smołowania przyczyną psucia się drogi od góry jest zwykle woda, która wraz z naniesionymi na jezdnię częściami organicznymi i błotem emulguje smołę.

Usuwanie zanieczyszczeń nie jest środkiem dla zabezpieczenia przeciwko temu, ponieważ zawczasu należy zabezpieczyć drogę od przeniesienia błota na jezdnię, którego zbiornikami są zwykle pobocza i drogi polne.

Przy wymijaniu się pojazdów na wąskiej jezdni koła wjeżdżają na niezabezpieczone pobocza i w deszcz nanoszą błoto na drogę. Czasami jezdnia bywa tak przykryta błotem z tego powodu, że pod błotem nie można rozpoznać właściwej powłoki smołowej.

Jeżeli jezdnia jest zacieniona, błoto i woda na jezdni nie wysychają przez czas dłuższy.

Przyczyniają się do tego rozłożyste drzewa rosnące przy drogach oraz bliskie sąsiedztwo lasu. Tamuje się w ten sposób dostęp słońca i wiatru do zasmołowanej jezdni.

Obecnie w związku z budową dróg ulepszonych smołowo-bitumicznych winna być nanowo rozpatrzona instrukcja w sprawie sadzenia drzew przydrożnych i ustalona większa odległość pomiędzy drzewami oraz podane specjalne gatunki drzew, które powinny być sadzone przy drogach ulepszonych. Należy również określić najmniejszą odległość lasu od drogi. Sl. Urząd Wojew. w związku z zauważonym ujemnym wpływem zacienienia na konserwacjach dróg smołowo-bitumicznych, wystosował już odpowiednie zapytania do Min. R. P.

Reasumując powyższe, dla uniknięcia niekorzystnego działania przytoczonych poprzednio czynników na wyniki smołowania i utrzymania jezdni smołowej pożądanem byłoby:

- 1) Laboratoryjne stwierdzenie ujemnego działania poszczególnych kamieni na smołę (względnie bitum) i określenie najwięcej dogodnego materiału na podłoże. Ważnem to jest szczególnie dla powiatów, które sprowadzają kamień dla konserwacji dróg z kamieniołomów.

- 2) Stosować sposoby czyszczenia drogi w zależności od jakości jezdni, Tam gdzie szczotki nie wystarczają, stosować

czyszczenia prądem wody, zwracając przytem uwagę na dobre oczyszczenie spoin.

3) Renowację drogi prowadzić już zawczasu w ten sposób, ażeby braki wałowania nie wpływały następnie na utrzymanie nawierzchni smołowanej, a to przez dokładne oczyszczenie starej drogi z błota i użycie do zaklinowania jezdni czystych wysiewek i żwiru.

4) Ustalić wymiary grysu do smołowania i zalecić ogólnie stosowanie tych wymiarów.

Wymiary te nie powinny przekraczać do 1-go smołowania 16 mm. a dla drugiego—10 cm.

Obecnie stosowane są one dowolnie, co wykazuje chociażby przykład, że przy przetargach na smołowanie na Górnym Śląsku firmy żądały grysu do pierwszego smołowania o wym. 12—16 mm., 15—25 mm., a do drugiego smołowania 5—15 mm., 8—15 mm., 8—12 mm.

Ustalenie wymiarów normalnych pozwoli również ujednostajnić produkcję grysu w kamieniołomach.

5) Jezdnie dróg, przewidzianych do smołowania, rozszerzać przy renowacji do 5—5½ m. i skasować tak zwane „drogi letnie“.

6) Trawę z burt nie należy usuwać, a wskazaniem nawet jest, żeby burty były porośnięte trawą. Dla zabezpieczenia odpływu wody z jezdni należy zostawić w burtach rowki poprzeczne po 3—5 m. Na większych spadkach takie zabezpieczenie burt nie wystarczyłoby, ponieważ wozy bez hamulców dla hamowania zwykle wjeżdżają na burty, rujnując je i powłokę smołową od brzegu, zanieczyszczając przytem jezdnię błotem. W tym wypadku konieczne są doraźne kary.

Dla zapobieżenia zaś nanoszeniu błota z dróg polnych, obrukować je na dług. najmniej 30 m., odwodniając przytem rowami.

7) Ustalić dla dróg ulepszonych gatunek drzew oraz odległości pomiędzy nimi.

Drzewa już rosnące przy drogach ulepszonych i nieodpowiadające warunkom poprzednio podanym, przerzedzić w ten sposób, aby nie przyczyniały się do szybszego zniszczenia nawierzchni.

Artykuł niniejszy zamieszcza się jako
materiał do dyskusji. *Redakcja.*

INŻ. KAZIMIERZ BRAUN.

PRODUKCJA MATERJAŁÓW KAMIENNYCH W POLSCE.

(W związku z artykułem p. Inż. Henryka Kiepala „Racjonalizacja produkcji i konsumpcji materiałów kamiennych—Wiadomości Nr. 52”).

Przystępując do dyskusji nad sprawą materiałów kamiennych, dziękuję na wstępie p. Inż. Kiepalowi, że poruszył tę ważną dla obu stron (konsumenta i producenta) kwestję.

Przyczyną dotychczasowego „milczenia” przemysłu kamieniarskiego przynajmniej z mojej strony, nie jest bynajmniej brak odczucia potrzeby wymiany zdań, lecz obawa przed posądzeniem o autoreklamę. Jeśli się mówi o faktach, to siłą rzeczy mówi się o tych które się najlepiej zna, a więc o produkcji z którą jest związanym.

Wyjątek z tego „milczenia” stanowią obrady Sekcji technicznej II Kongresu Drogowego. W publikacji „Prace II Kongresu Drogowego” streszczone są zarzuty stawiane przemysłowi kamieniarskiemu przez Inż. Bobra (str. 63) i moja odpowiedź (str. 68 i 69).

Bardzo ciężki zarzut spotkał nas ze strony p. Inż. Kiepala—„przemysł kamieniarski pracuje najgorzej ze wszystkich przemysłów drogowych w Polsce”. Miło mi jest stwierdzić, że tak na szczęście nie jest, przynajmniej nie w odniesieniu do całego przemysłu kamieniarskiego.

Trzeba bowiem rozróżnić przemysł stary, pracujący od lat, od przemysłu, który powstał pod wpływem konjunktury lat 1927—30.

Przemysł stary rozbudował w ostatnich latach swoją produkcję ilościowo i jakościowo zapomocą poważnych i celowych inwestycji.

Przemysł nowy, mimo dużych kapitałów inwestycyjnych, nie mógł tego zrobić sprawnie i bez zarzutu. Nie jest tajemnicą dla fachowca, ile trudności nastęrcza otwarcie kamieniołomu i że da się to uskutecznić tylko stopniowo. Dlatego kamieniołomy te sprzedawały „kamień łamany na bruk” i „kamień łamany na szuter”,

Objektywnie trzeba stwierdzić, że odbiorcy na Wołyniu sami żądali „kamienia łamanego” gdyż do tego byli przyzwyczajeni, a dopiero z czasem przyzwyczaili się do używania produktów gotowych. Pozatem żądanie „kamienia łamanego” było i w innych województwach bardzo często przez odbiorców stawiane, a to ze względu na chęć zatrudnienia miejscowych bezrobotnych.

Słusznie twierdzi p. Inż. Kiepał, że „kamieniołomy winny produkować materiały całkowicie wykończone w swej obróbce”. Stwierdzić mogę, że kamieniołom „Niedźwiedzia Góra” należący do *starego* i dobrze zorganizowanego przemysłu ma około milion tonn materiałów bazaltowych sprzedanych dotychczas, wysłał tylko około 700 tonn kamienia łamanego i to na specjalne żądanie.

To samo dotyczy cen na materiały kamienne.

Przemysł „nowy” rozwinął się przeważnie na Wołyniu. Wysokie koszty ruchu, niezorganizowana produkcja i sprzedaż wpłynęły na to, że rzeczywiście w kamieniołomach tych notowano nadmiernie wysokie ceny. Nie wiem czy cena zł. 15 za 1 tonnę „kamienia łamanego na szaber”, była ceną transakcji. Lecz w każdym wypadku stosunki tamtejsze były anormalne. Ale znowu stwierdzić mogę z przyjemnością, że „stary” przemysł kamieniarski nie dał się porwać konjunkturze. Odnosi się to do wszystkich kamieniołomów, obsługujących zachodnią, środkową i południową część Rzpltej.

Sytuacja przedstawiała się następująco. Kamieniołom Niedźwiedzia Góra, produkujący najlepszy rodzaj tłuczni i grysów, wyszedł z założenia, że jakkolwiek ceny robocizny i niektórych materiałów wzrosły— należy ceny za produkty swoje utrzymać na dawnym poziomie, mając rekompensatę w większym zbycie. Cena za 1 tonnę tłuczni lub grysu zwykłego loco wagon kamieniołom utrzymana była na wysokości około zł. 11. Z tego powodu inne kamieniołomy musiały liczyć ceny jeszcze niższe od naszych.

Mówiąc o cenach, nie od rzeczy będzie oświetlić warunki w jakich pracuje nasz przemysł kamieniarski. Mówi się, że ceny w kraju są wyższe niż zagranicą. Ale tak nie jest. U nas cena tłuczni waha się od 10—11 zł, a cena grysu szlachetnego około zł. 17 za tonnę loco wagon kamieniołom. Zagranicą

cena za tłuczeń równorzędny wynosi od 4,5—5 Mkn, t. j. 10—11 zł. za grys szlachetny około 8 Mkn, t. j. 17,50. Ceny są więc prawie identyczne. Dane powyższe czerpię z komunikatu jednej z polskich placówek konsularnych w Niemczech, zebranych dla zbadania możliwości eksportowych polskiego przemysłu kamieniarskiego do Niemiec.

P. Inż. A. Missbach w artykule „Sprawozdanie z podróży do Anglii i Danji, Wiadomości Nr. 53”—podaje na stronie 761 że cena za 1 tonnę grysu szlachetnego wynosi w Anglii 43 zł. a na stronie 766 podaje ją w wysokości 44 zł. za tonnę.

W Czechosłowacji tonna grysu szlachetnego kosztuje około 26 zł.

Z powyższych danych wynika, że ceny osiągnane w Polsce są zaledwie równe cenom notowanym w Niemczech, a wynoszą zaledwie 40% cen angielskich.

Charakterystycznym jest w jakich warunkach pracują porównywane przemysły.

Za każdą maszynę sprowadzoną przez nas z zagranicy musimy płacić prawie 100% więcej (cło, transport, montaż).

Za każdą część rezerwową musimy płacić zł. 1,80 cła od 1 kg. (cena kupna około zł. 1,60 za kg., czyli doliczając transport 150% więcej).

Za energię elektryczną płaci zagranica w kamieniołomach przy małym poborze prądu 4—5 Pfg za 1 Kwh, t. j. 9—10 groszy. My płacimy za 1 Kwh około 26 groszy (czyli 120% więcej).

1 kilogram materiału wybuchowego kosztuje średnio zagranicą 1.10 Mkn. t. j. zł. 2.30, u nas 4.50 — (czyli 100% więcej).

Dodajmy do tego, że mamy wyższe obciążenia socjalne, wyższe oprocentowanie kapitału. o wiele gorszą płatność odbiorców (instytucje rządowe i samorządowe), a jedyną rekompensatę w trochę niższych płacach za robociznę. W tych warunkach nasuwa się myśl, że może pochwała, a nie nagana, należy się polskiemu przemysłowi kamieniarskiemu za jego pracę.

Przemysł kamieniarski podzielić można na trzy grupy:

- 1) kamieniołomy, produkujące tylko tłuczeń i grysy,
- 2) kamieniołomy o produkcji mieszanej, tłuczeń, grysy i brukowiec,

3) kamieniołomy, produkujące kamień ciosowy przeważnie architektoniczny.

Ostatni dział nie ma nic wspólnego z budownictwem drogowym, więc go pomijam. Małych kamieniołomów mających znaczenie lokalne lub eksploatacji kamienia polnego nie biorę tutaj pod uwagę.

Do pierwszej grupy należą kamieniołomy posiadające pierwszorzędny kamień, który jednak ze względu na twardość i nieregularną łupliwość, nie nadaje się na wyrób brukowca, a raczej produkcja brukowca nie kalkuluje się.

Te kamieniołomy specjalizują się w wyrobie tłucznia i gryków, a o ile mają odpowiedni materiał produkują gryki szlachetne. Tutaj produkcja tłucznia i gryków jest produkcją główną. Koszta własne są tu stosunkowo wyższe niż przy równoczesnym wyrobie brukowca, tembardziej, że wysoka twardość materiału powoduje większe zużycie łamaczy (szczęki, stożki, walce), świrdrów, materiałów wybuchowych, energii etc.

To też kamieniołomy te, pracując w cięższych warunkach, muszą posiadać możliwie doskonałe urządzenia i dobrą organizację pracy, aby mogły koszty własne obniżyć do możliwej granicy.

Niestety przemysł kamieniarski napotyka w swej pracy na trudności, których pokonanie nie od niego zależy.

W wysokiej mierze na koszty własne wpływa wielkość rocznej produkcji, wykorzystania maszyn, personelu etc. Małe obecne zapotrzebowanie materiałów drogowych wskutek kompresji budżetów sprawia, że produkcja we wszystkich kamieniołomach spadła. Najdotkliwiej odczuł to przemysł prywatny gdyż świeżo rozbudowane na wielką skalę kamieniołomy rządowe i samorządowe zabrały lwią część zamówień dla siebie tak, że niektóre prywatne kamieniołomy zatrudnione są w 10—15% swojej normalnej produkcji. Jest to ruiną dla tych przedsiębiorstw i o ileby taki stan potrwał jeszcze dłuższy czas, katastrofa jest nieuniknioną.

Jako jeden ze środków zaradczych koniecznym jest podział rynków zbytu, według zasady równych odległości taryfowych przy równowartościowych materiałach. Powinny zniknąć raz na zawsze takie anomalja, że tłuczeń z Wołynia transportuje się 750 km na Śląsk, a tymczasem kamieniołomy w Ma-

łopolsce, odległe o 55 km, stoją bezczyinnie dlatego, że Samorząd Śląski jest właścicielem kamieniołomów Wołyńskich. Takich przykładów wyliczyć możnaby dużo. Mam nadzieję, że stosunki te unormują się w przyszłości z korzyścią dla obu stron, boć przecież przy takim transporcie materiału kalkuluje się prawie 80% drożej.

P. Inż. Kiepał twierdzi, że na tereny Rzpltej posiadające kamień narzutowy, kamieniołomy nie mogą konkurencyjnie dostarczać tłuczni. Lecz koło większych środowisk, i na tych terenach kamień narzutowy jest wyczerpany, a tu tłuczeń z kamieniołomów wytrzymuje konkurencję kamienia narzutowego sprowadzonego z dalszych okolic. Dostawa grysów szlachetnych wchodzi w rachubę już dla całego terenu, gdyż główną cechą grysów szlachetnych jest jednorodność, czego przy materiałach narzutowych przy najlepszej segregacji uzyskać nie można. Poza to produkcja miejscowa i na małą skalę w praktyce nie opłaca się.

Dział produkcji grysów szlachetnych był dla kamieniołomów źródłem wielu trudności. Sprawa budowy nowoczesnych dróg bitumicznych „wybuchła” w Polsce w roku 1929. Przemysł kamieniarski nie został należycie na to przygotowany. Odpowiedni ludzie którzy przywieźli gotowe i wypróbowane systemy tej budowy z zagranicy zawarli umowy na wykonanie nawierzchni, nie zabezpieczywszy sobie uprzednio dostawy odpowiedniego materiału kamiennego. Przemysł kamieniarski w dobrej wierze sprzedał to co miał, t. j. zwykłe produkty np. grys, grysiki i wysiewki uzyskane przy produkcji tłuczni, a więc z natury rzeczy nie odpowiadające w pełni wymogom stawianym materiałom kamiennym przy budowie dróg bitumicznych.

Wynikł z tego stanu rzeczy szereg nieporozumień. Nastąpiło wiele niepowodzeń przy budowie dróg, choć nie zawsze z przyczyny materiału kamiennego.

Przejściowy okres braku odpowiednich materiałów kamiennych trwał praktycznie przez dwa sezony budowlane. Już w roku 1930 zbudowano wielki zakład grysów szlachetnych w Niedźwiedziej Górze oraz w kamieniołomach rządowych i samorządowych.

Lecz trudności nie skończyły się na tem. Organizacja produkcji natrafiła na wiele trudności. Między innymi okazało się,

że nie można absolutnie przewidzieć ilości i jakości zapotrzebowania.

„Grys szlachetny” posiada kilka kalibrów (sort). Wychód poszczególnych sort (procentowo na 100% produkcji) nie jest ani w przybliżeniu zgodny z zapotrzebowaniem na rynku.

Prawie każdy system budowy dróg bitumicznych wymaga innego kalibru a przynajmniej innych proporcji. Wszystkie systemy są dopiero w Polsce próbowane pod względem ich przydatności do naszych warunków ruchu i klimatu. Dlatego nie można sobie zdać sprawy z tego jak ukształtuje się zapotrzebowanie w danych sortach w najbliższym czasie.

W każdym razie, w dziale produkcji „grysów szlachetnych” przemysł kamieniarski przystosował się w zupełności do wymogów budownictwa drogowego, a tem samem spełnił postulaty wysunięte przez II Kongres Drogowy w Poznaniu.

Druą grupą obejmująca kamieniołomy o mieszanej produkcji (tłuczeń, grysy i brukowiec) znajduje się w nieco lepszej sytuacji, o ile bierzemy pod uwagę normalne stosunki.

Produkcję główną stanowi brukowiec, poboczną tłuczeń i grysy. Naturalnie nie każdego kamieniołom pracuje w jednakowych warunkach. Najważniejsze są właściwości samego materiału, t j. jego podatność do obróbki. Naogół możemy powiedzieć, że nasze krajowe materiały nie stoją pod tym względem na pierwszym miejscu. Rzecz prosta mówię tu tylko o materiałach posiadających wysokie właściwości techniczne (wytrzymałość na ściskanie, tarcie, odporność na działania atmosferyczne etc.), np. piaskowców itp. nie biorę pod uwagę. Z tego względu koszt obróbki brukowca jest nieco wyższy, zastosowanie mechanicznej obróbki prawie wykluczone. Na pocieszenie możemy sobie powiedzieć, że złoża kamienia wybitnie podatnego do obróbki, przy równoczesnych walorach technicznych, są również zagranicą raczej wyjątkiem jak regułą. Drugim ważnym bardzo czynnikiem jest forma bloków w jakich materiał występuje w złożu i ilość kamienia nadającego się do wyrobu danego brukowca w stosunku do całkowitego wydobycia. Zwykle z całkowitej urobionej ilości kamienia można uzyskać maksymalnie 5—25% brukowca.

Warunki te są w różnych złożach bardzo nierówne, a nawet w tym samym kamieniołomie ulegają czasami ogromnym zmianom.

Rzecz prosta, że wymienione czynniki wpływają ogromnie na kalkulację. Od tego zależy zdolność konkurencyjna poszczególnych kamieniołomów. Na szczęście wchodzi w grę jeszcze inne czynniki jak organizacja przedsiębiorstwa i pracy, odległości taryfowe, wartości techniczne uzyskanego materiału etc., inaczej eksploatowanoby tylko najpodatniejsze złoża, co równałoby się rabunkowej gospodarce.

Po tych ogólnych uwagach przystępuję do omówienia materiału poruszonego przez p. Inż. Kiepala.

Zupełnie słusznem jest zdanie, że kamieniołom powinien sprzedawać tylko gotowe materiały. Chodzi o to jaki i za jaką cenę brukowiec powinien produkować kamieniołom. Te dwa czynniki są ze sobą ściśle związane. Bardzo wskazanem byłoby znormalizowanie wymiarów i klas brukowca. Interesa konsumenta i producenta nie idą tutaj w parze.

Jednostką kalkulacji dla budującego drogę jest 1 m². Dla kamieniołomu tona. Konsument kupując tonnę brukowca chciałby uzyskać z niej jaknajwiększą ilość metrów kwadratowych nawierzchni. Hamulcem w tej dążności są warunki techniczne, bo zbyt drobna kostka nie wytrzymuje ciężkiego ruchu ewent. wymaga zbyt kosztownych fundamentów. Producent sprzedaje brukowiec na tonny, bo jest to najwygodniejszy sposób odbioru. Produkcja kostki o wymiarach mniejszych jak 12×12×12 nie opłaca się.

Właściwie produkcja „kostki” 10-ki nie istnieje. Z powodu zbyt wysokich kosztów produkcji musiano przy kostce 10-ce zastosować daleko idącą tolerancję tak co do *kształtu* główki, stosunku powierzchni główki do stopki etc. W ten sposób wskazania p. Inż. Kiepala zostały już zużytkowane.

Jak kosztowną jest produkcja kostki 10-ki można sobie uświadomić, jeśli się zważy, że na 1 tonnę trzeba około 400—450 sztuk kostek. Każda kostka ma 6 ścian i 12 krawędzi do wymierzenia i odrobienia. W tych warunkach o „heblowaniu” niema mowy, t. zw. „heblowanie” przychodzi dopiero przy kostkach o dużych wymiarach, gdzie prawdę mówiąc, jest ono dopiero celowe i pożyteczne. Naturalnie, że dałoby się może obniżyć wymagania w tym kierunku, ale jest to sprawa czuła i zależy jedynie od ustosunkowania się w tym kierunku odbiorców.

Przechodząc do szczegółów, zatrzymam się dłużej nad wy-

wodami p. Inż. Kiepala co do kostki 10-ki. Jak już wyżej zaznaczyłem, na jedną tonnę musimy wykonać 400 — 450 sztuk kostek. P. Inż. Kiepal przyjmuje wydajność jednej tonny 5,5 m²; w tym wypadku mielibyśmy 550 sztuk. Jest to mylnie, gdyż należy przyjąć od 400—450 sztuk.

P. Inż. Kiepal preliminuje koszt obróbki na 1 tonnę zł. 19.18. Dzielę to przez 400 sztuk, czyli, że za kompletne wykonanie 1 kostki I klasy robotnik otrzymałby 4.77 grosza. Jest to stanowczo za mało. Praktyka wykazuje akordy 8 groszy za 1 sztukę i więcej.

P. Inż. Kiepal twierdzi, że kostkarze zarabiają od 20 — 35 zł dziennie. Są to cyfry w praktyce nie spotykane.

Aby przy 8 groszowym akordzie zarobić zł. 6.40 na dniówkę (80 groszy na godzinę), musi kamieniarz zrobić 80 sztuk kostek na 8 godzin, czyli jedną kostkę musi wykończyć za 6 minut. Jeśli się zważy, że na to składa się praca; wycięcia z bloku surowej kostki, odcięcia 12 krawędzi, wyrobienia 6 ścian, wzięcia kilkunastu wymiarów, skontrolowania ich, straty robocizny przy pęknięciu kostki, przerwy w pracy i t. d., to jasnym jest, że tylko bardzo dobry kamieniarz i przy bardzo podatnym materiale może tę pracę wykonać za 6 minut. Przeważnie kamieniarz wykonuje jednak tylko około 50 szt. na 8 godzin.

Wykonywanie czterech gatunków kostki 10-ki jest praktycznie niemożliwe. Robić można zasadniczo tylko kostkę 10-kę a te sztuki które mniej dobrze wypadły wydzielić do klasy II-giej.

Kalkulacja kostki 10-ki przedstawia się mniej więcej następująco:

P. Inż. Kiepal stwierdza że na 1 tonnę kostki trzeba zużyć 5—8 tonn materiału kamiennego. Są to cyfry odnoszące się do podatnego i średnio podatnego materiału. W kalkulacji jednak bierze p. Inż. Kiepal już tylko 3 tonny. Nie jest to uzasadnione praktyką. Tak zwane „heblowanie„ (szpicowanie) kostki może tylko wpłynąć na koszt obróbki a nie na wychód brukowca w stosunku do zużytego kamienia. Przyjmując więc najlepsze możliwe warunki otrzymamy:

Koszt kamienia $5 \times 6 = 30$ zł. Koszta obróbki średnio 425×8 gr. = 34 zł, plus 13% ubezpieczenia społeczne 4,50 zł.

Razem 68,50 zł. Minus 4 tonny \times 3 zł. = 12 zł, otrzymamy zł. 56,50, dodawszy do tego 70% wypada tonna 96 zł.

W kalkulacji nie uwzględniono niektórych pozycji jak oprocentowanie kapitału (brukowiec musi się robić na skład), podatki, etc. Wskutek tego koszty własne kalkulują się jeszcze wyżej.

Jeżeli więc kamieniołomy sprzedają kostkę 10-kę po cenie 85—90 zł. to sprzedają ją prawie bez zysku a w wypadku gdy mamy do czynienia z materiałem mniej podatnym do obróbki absolutnie bez zysku.

Kostka 10-ka II klasy produkowana równocześnie z kostką I klasy musi być akordowana niżej, robotnik przez to nie zarobi preliminowanych przez nas 6,40 zł. na dniówkę. Dla kamieniołomu koszty własne przy kostce II klasy są prawie że te same co przy kostce I klasy z powodu większej ilości sztuk na tonnę. Rzecz prosta że kostka II klasy musi być tańszą niż I klasy. Tu więc zarobek jest zupełnie niemożliwy.

Z tego względu kamieniołomy kostkę 10-kę przestały produkować albo produkują w małych ilościach tylko w razie konieczności.

Kamieniołomy mogą z pewnym zyskiem produkować kostkę $12 \times 12 \times 12$ cm, kostkę rzędowną, kostkę umiarową 18-kę.

W szczegółową kalkulację ze względu na brak miejsca nie mogę się tutaj wdawać. Faktem jest, że przy kostce rzędownej trzeba przeprowadzić korektury kalkulacji, podobnie jak przy kostce 10-ce.

Ceny za 1 tonnę kostki 12-ki I klasy wahać się muszą około 90 zł, a kostki rzędownej I klasy 80—85 zł. Rzecz prosta o ile tutaj żądać się będzie materiałów mniej wykończonych pod względem obróbki, to możliwe są pewne niższe ceny. Jest to jednak w zupełności zależne od określenia tych możliwych tolerancji.

W jakiej mierze określone przez p. Inż. Kiepala tolerancje dla kostek rzędownych II klasy mogą wpłynąć na cenę i czy odbiorcy taki brukowiec uznają za wystarczający, tego narazie bez odpowiednich doświadczeń powiedzieć nie można. W każdym razie w tym kierunku przemysł kamieniarski zapewne poczyni próby.

Reasumując mogę powiedzieć, że może ceny za brukowice są za wysokie ze względu na szczupłość funduszy na budowę dróg, nie mniej jednak są w zupełności uzasadnione kosztami związanymi z uzyskaniem go i warunkami pracy.

Z PRAC DROGOWEGO INSTYTUTU BADAWCZEGO.

I.

INŻ. W. SKALMOWSKI I INŻ. M. MACZYŃSKI.

Z PRAC NAD NORMALIZACJĄ WŁASNOŚCI POLSKICH ASFALTÓW DROGOWYCH.

Okres próbny dla asfaltów krajowych należy uważać za skończony z jak największą zresztą korzyścią dla tych asfaltów.

Nie znaczy to bynajmniej dalszego uszlachetnienia ich własności, standaryzacji i ściślejszego wydzielenia w grupy zależnie od zastosowania, pozwala natomiast na wszechstronne zastosowanie tych asfaltów w budownictwie drogowym oraz na zastąpienie nimi większości asfaltów zagranicznych.

Oczyściła się też już znacznie „atmosfera asfaltowa”, przesycona dotąd nieufnością do asfaltów krajowych w ogólności, a do parafinowych w szczególności. Zwłaszcza te ostatnie przełamały niejedno uprzedzenie, a po całym szeregu prac badawczych i praktycznych prób wykonanych głównie przez Państwową Fabrykę Olejów Mineralnych „Polmin”, bądź też przez poszczególne Dyrekcje Robót Publicznych i Powiatowe Zarządy Drogowe wykazują coraz to lepsze własności i przydatność dla celów drogowych. Z tego też względu ujawnia się potrzeba znormalizowania własności asfaltów krajowych oraz metod ich badania.

Drogowy Instytut Badawczy dotychczas nie podejmował inicjatywy do normalizacji asfaltów krajowych, wychodząc z założenia, że dopiero dłuższy okres ich zastosowania w praktyce, oraz prace rafinerji nad polepszeniem własności dostarczą potrzebnego do tego materiału, w odniesieniu zaś do asfaltów parafinowych dostarczą danych, na podstawie których zaliczyć je będzie można do lepszyc wartościowych dla drogownictwa lub też przestać się niemi zajmować.

Na początku sezonu budowlanego 1930 roku zostały ustalone na podstawie zebranych wyników badań laboratoryjnych i prób praktycznych prowizoryczne normy własności asfaltów krajowych dla wewnętrznego użytku Drogowego Instytutu Badawczego, które ilustruje załączona tablica.

Normy własności asfaltów krajowych dla użytku powierzchniowego i wglębnego.

	Asfalty bezparafinowe		Asfalty parafinowe	
	Powierzchniowe	Wglębne	Powierzchniowe	Wglębne
1. Ciężar właściwy w 15° C	> 1	> 1	> 1	> 1
2. Pkt. mięk. wg. K. i P.				
3. Pkt. mięk. wg. Kr. Sarn.	26—35° C.	35—50° C.	26—35° C.	35—50°
4. Penetracja w 25° C.	150—200	50—120	> 130	50—120
5. Ciagliwość w 25° C.	> 100 cm.	> 100 cm.	> 85 cm.	> 65 cm.
6. Odparowalność w 163°/5 g.	< 1,5%	< 1,5%	< 2%	< 2%
7. Penetracja pozostałości ¹⁾	> 60% pierwotnej	> 60% pierwotnej	> 50% pierwotnej	> 50% pierwotnej
8. Rozpuszczalność w CS ₂	> 99,5%	> 99,5%	> 97%	> 97%
9. Zapalność w otw. tyglu	> 200° C.	> 200° C.	> 200° C.	> 200° C.
10. Zawartość popiołu	< 0,3%	< 0,3%		
11. Zawartość parafiny ²⁾	< 1%	< 1 %		

Jak widać z tablicy za podstawę wzięto podział asfaltów na dwie zasadnicze grupy bezparafinowych i parafinowych, każda zaś grupa obejmowała jedynie własności asfaltów do robót powierzchniowych oraz wglębnych bez uwzględnienia specjalnych typów nawierzchni.

¹⁾ Po odparowalności badać prócz penetracji pozostałości również podwyższenie pktu mięknięcia wg. K. i P. oraz ciagliwość. Materiał zebrany posłuży do wprowadzenia pow. pktów do norm.

²⁾ Z tolerancją $\pm 0,5\%$.

Przy ustalaniu norm wzięto pod uwagę własności analityczne używanych asfaltów krajowych, przyczem stwierdzono, że rafinerje normom powyższym mogły zadośćuczynić.

Głębszą dyskusję wywołała sprawa zawartości parafiny w asfaltach bezparafinowych, którą ustalono na 1% z tolerancją $\pm 0,5\%$.

Podstawą do takiej decyzji było: 1) Oświadczenie się rafinerji produkujących asfalty bezparafinowe z gotowością dostarczania asfaltów ze śladami jedynie parafiny, względnie nieprzekraczanie 0,5%, co potwierdzały dostarczane próbki, 2) Brak konkretnych danych co do zachowania się asfaltów parafinowych w praktyce.

Powyższe normy miały zastosowanie przy badaniu dostaw asfaltów dla organów podległych M. R. P. w roku 1930,

Z racji przeprowadzonych badań nad stabilizacją smół asfaltami odbyła się dnia 29 i 30 kwietnia 1931 r. konferencja na której poruszona została sprawa normalizacji własności asfaltów krajowych, oraz wytyczne do jej opracowania¹⁾, przyczem obecni na konferencji zwrócili się do D. I. B. z prośbą o konkretne załatwienie powyższej sprawy.

Na skutek tego Drogowy Instytut Badawczy opracował odnośny projekt uzgodniony uprzednio na kilkakrotnych posiedzeniach D. I. B. w brzmieniu następującem: (patrz zestawienie na str. 1012).

Podstawą projektu jest, tak jak w normach z 1930 r., podział asfaltów krajowych na dwie grupy bezparafinowych i parafinowych. Asfalty bezparafinowe podzielono na cztery podgrupy celem ściślejszego wyskalowania własności. Przy ustalaniu powyższego projektu wzięte były pod uwagę własności analityczne asfaltów poszczególnych firm i przekonano się, że wszystkie dadzą się pod powyższe normy podciągnąć (za wyłączeniem procentowej zawartości parafiny).

Sprawę sporną, tak jak poprzednio, stanowiła zawartość parafiny w asfaltach bezparafinowych. Po kilkakrotnych dyskusjach na powyższy temat zawartość % parafiny dla asfaltów bezparafinowych ustalono na $< 2\%$, zaś dla asfaltów parafinowych $> 2\%$ (wg. oznaczeń metodą Holde'go).

¹⁾ Protokół z konferencji „Wiadomości drogowe” Nr. 51, str. 618.

Własności	Asfalty bezparafinowe				Asfalty parafinowe	
	B. I.	B. II.	B. III.	B. IV.	P. I.	P. II.
1. Ciężar gatunkowy w 15° C.	> 1,00	> 1,00	> 1,00	> 1,00	> 1,00	> 1,00
2. Pkt. mięknięcia wg. Kr. Sarn.	25—32°	31—38°	35—42°	40—50° C.	25—35° C.	35—50° C.
3. " " wg. K. i P. ¹⁾						
4. Penetracja w 25° C.	160—220	80—120	50—80	30—50	> 130	60—100
5. Ciągliwość w 25° C.	> 100 cm.	> 100 cm.	> 100 cm.	> 50 cm.	> 85 cm.	> 65 cm.
6. Odparowalność (w 163° C.) 5 godz. (nacz. penetrac.).	< 1,5%	< 1,5%	< 1,5%	< 1,5%	< 2,0%	< 2,0%
7. Penetracja pozostałości	> 60% pierw.	> 60% pierw.	> 60% pierw.	> 60% pierw.	> 60% pierw.	> 60% pierw.
8. Ciągliwość pozostałości	> 60% pierw.	> 60% pierw.	> 60% pierw.	> 60% pierw.	> 50% pierw.	> 50% pierw.
9. Wzrost pkt. mięknięcia	< 10° C.	< 10° C.	< 10° C.	< 10° C.	< 10° C.	< 10° C.
10. Popiół wagowo	< 0,3%	> 0,3%	< 0,3%	< 0,3%	< 0,7%	< 0,7%
11. Rozpuszczalność w CS ₂	> 99,5%	> 99,5%	> 99,5%	> 99,5	> 98,5%	> 98,5%
12. Zawartość parafiny	< 2,0%	< 2,0%	< 2,0%	< 2,0%	> 2,0%	> 2,0%
13. Punkt zapalności	> 200° C.	> 200° C.	> 200° C.	> 200° C.	> 200° C.	> 200° C.

U W A G I. Zastosowanie. B. I. asfalt miękki do użytku powierzchniowego;
 B. II. asfalt średnio miękki do użytku wglębego;
 do zalewania spoiw bruków;
 do warstwy izolacyjnej jezdni mostowych;
 asfalt średnio twardy do ciężkich nawierzchni asfaltowych;
 B. III. }
 B. IV. } asfalt twardy do ciężkich nawierzchni asfaltowych;
 P. I. do użytku powierzchniowego;
 P. II. do użytku wglębego.

¹⁾ W bieżącym sezonie drogowym należy oznaczać pkt. mięknięcia metodą Kr. Sar. i K. P. z tem, że przy następnej rewizji norm metoda Kr. Sarn. zostanie całkowicie pominięta.

Pod uwagę wzięto następujące rozważania: 1) Dodatnie wyniki praktyczne z asfaltami parafinowymi, upoważniają do zaliczenia ich do kategorii lepyszcz wartościowych dla drogownictwa; 2) w miarę otrzymywania coraz lepszych wyników praktycznych i ulepszania ich własności, skupiać będą na sobie coraz większą uwagę, poddane też zostaną ściślejszej segregacji pod względem własności i zastosowania; 3) w związku z tem sprawa zawartości parafiny tracić będzie prawdopodobnie stopniowo na znaczeniu, jak również podział na asfalty bezparafinowe i parafinowe; 4) uwzględniając obecne możliwości produkcyjne rafinerji krajowych i własności produkowanych asfaltów należałoby wprowadzić dla asfaltów bezparafinowych podział jeszcze dokładniejszy. Stwierdzono bowiem, że jedna z grup asfaltów krajowej produkcji, którą należało nazwać grupą asfaltów istotnie bezparafinowych, zawiera parafiny poniżej 2% w rzadkich wypadkach około 2%. Druga grupa—grupa asfaltów praktycznie bezparafinowych, posiada zawartość parafiny zmienną, nieprzekraczającą, a w niektórych wypadkach przekraczającą 2%, jest ona ilościowo większa od grupy pierwszej, wyniki zaś praktyczne przy użyciu asfaltów z tej grupy są dobre.

Nie mogąc wprowadzać zbyt drobiazgowych podziałów asfaltów do norm, coby utrudniło orientację odbiorcom asfaltów, zdecydowano do grupy bezparafinowych zaliczyć jedne i drugie, ustalając jako maksymalną zawartość parafiny 2%.

Projekt powyższy został przesłany rafinerjom do uzgodnienia, przyczem normy dla asfaltów parafinowych nie spotkały się z żadnemi zastrzeżeniami, niektóre natomiast rafinerje i firmy asfaltowe wypowiedziały się przedewszystkiem za podniesieniem w normach dla asfaltów bezparafinowych zawartości parafiny do 3% oraz uskutecznienia poprawek dotyczących odparowalności etc. Uważając sprawę norm nadal za bardzo ważną i na czasie ze względu na nadchodzący spokojniejszy okres prac zimowych, Drogowy Instytut Badawczy pragnie poddać ją dalszej dyskusji sfer fachowych zarówno producentów, jak również firm drogowych wykonywujących nawierzchnie ulepszone przy zastosowaniu asfaltów krajowych, aby z nadejściem sezonu letniego sprawa powyższa konkretnie załatwiona być mogła.

W związku z odbyć się mającym zjazdem naftowym we

Lwowie, którego głównym tematem będą asfalty krajowe, należy uważać za bardzo celowe poruszenie i tej sprawy w dyskusji.

Również ważną rzeczą jest znormalizowanie metod badania asfaltów. Sprawa powyższa od dłuższego czasu spoczywa w rękach Podkomisji Smarów i Oliwienia P. K. N. w Drohobyczu, a nawet jest już na dokończeniu, dlatego też będzie niezaprzeconą zasługą Podkomisji Smarów i Oliwienia P. K. N., jaknajprędzej opublikowanie znormalizowanych metod badania, co umożliwi ostateczne uregulowanie dziedziny badań asfaltów.

INŻ. W. SKALMOWSKI.

II.

Z PRAC NAD SŁOWNICTWEM DROGOWEM.

W myśl uchwały posiedzenia z dn. 13.I.31 r. i 24.III.31 r. Drogowy Instytut Badawczy przystąpił do prac nad słownictwem drogowem.

W związku z tem Ministerstwo Robót Publicznych przekazało D. I. B. zgromadzony dotychczas materiał i ustalony podział słownika.

Prace prowadzone są w porozumieniu z Komisją Polskiego Słownictwa Akademii Nauk Technicznych, grupa II — Komunikacja lądowa i powietrzna, zgodnie z wydaną w roku 1930 „Instrukcją do opracowania materiału do słowników polskich wyrazów technicznych”.

Instrukcja powyższa przewiduje w dziale 24 słownictwo z zakresu: „Komunikacji lądowej” z podziałami:

Poddział 1 Drogi;

Poddział 2 Mosty;

Poddział 1—Drogi z ustalonym przez M. R. P. podziałem na ustępy i punkty stanowi zakres bliższych prac Instytutu i przedstawia się w sposób następujący:

Dział 24. Komunikacja lądowa. Drogi. Mosty.

Poddział 1 — Drogi.

Ustęp 1. — Administracja i finanse drogowe.

Punkty 1. Sieć drogowa.

2. Służba drogowa.

3. Finanse drogowe.

Ustęp 2. — Materiały drogowe, ich wytwarzanie, obróbka i badanie.

- Punkty 1. Materiały naturalne.
2. Materiały sztuczne.
3. Lepiszczka.
4. Wytwarzanie i obróbka.
5. Badania laboratoryjne i doświadczalne.

Ustęp 3. — Narzędzia i maszyny drogowe.

- Punkty 1. Narzędzia drogowe,
2. Maszyny do dróg gruntowych.
3. Maszyny do dróg bitych.
4. Maszyny do nowoczesnych nawierzchni.
5. Maszyny do oczyszczania dróg.

Ustęp 4. — Projektowanie dróg i budowa dróg.

- Punkty 1. Grobla drogowa.
2. Odwodnienie drogi.
3. Podłoże jezdni.
4. Nawierzchnia jezdni.

Ustęp 5. — Utrzymanie i odnowa dróg.

- Punkty 1. Utrzymanie dróg gruntowych.
2. Utrzymanie dróg bitych i brukowych.
3. Utrzymanie nowoczesnych nawierzchni.

Ustęp 6. — Urządzenia uboczne.

- Punkty 1. Znaki informacyjne i ostrzegawcze.
2. Urządzenia ochronne.
3. Pasy, pobocza i składy.
4. Zadrzewienie dróg.
5. Budynki drogowe.

Ustęp 7. — Ruch na drogach.

- Punkty 1. Pojazdy konne.
2. Pojazdy mechaniczne.
3. Ruch pojazdów.
4. Sygnalizacja, kierowanie i kontrola ruchu.
5. Wypadki.

Dla opracowania słownictwa z zakresu poszczególnych punktów pozyskał i pozyskuje Instytut grono współpracowników pośród członków Instytutu i zaproszonych osób.

Zebrany w miarę postępu prac materiał zostanie rozpatrzony i posegregowany na posiedzeniach Instytutu, ogłoszony

w „Wiadomościach Drogowych” celem wywołania ewentualnej szerszej dyskusji i po ostatecznym poprawieniu i przyjęciu jako obowiązujący, zostanie włączony do słownika drogowego.

Międzynarodwe Stowarzyszenie Kongresów Drogowych wyłoniło w roku 1926 Komitet Specjalny, mający za zadanie: a) wypracowanie terminologii (w 6-u językach) głównych materiałów i metod pracy, znajdujących zastosowanie w budownictwie drogowym; b) ujednostajnienie metod badania bitumów i emulsji.

W wyniku prac Komitet Specjalny wydał w roku 1931 słownik drogowy w 6-u językach.

Ze względu na to, że podane w tym słowniku terminy i określenia są wynikiem kompromisu przedstawicieli poszczególnych delegacji i pozyskały znaczenie międzynarodowe, Drogowy Instytut Badawczy w pierwszym rządzie przystąpił do spolszczenia i włączenia zawartych w nim terminów i określeń w brzmieniu międzynarodowym do polskiego słownika drogowego.

Na zaproszenie Drogowego Instytutu Badawczego p. inż. W. Bóbr, członek tegoż Instytutu, opracował w porządku kolejnym spolszczenie terminów i określeń dotyczących materiałów bitumicznych, znajdujących zastosowanie w budownictwie drogowym, a zawartych w omawianym słowniku międzynarodowym.

Pracę powyższą Drogowy Instytut Badawczy podaje do wiadomości celem uzyskania ewentualnego materiału do dyskusji przy ostatecznym przyjęciu terminów i określeń i włączeniu ich do poszczególnych punktów polskiego słownika drogowego.

INŻ. WACŁAW BÓBR CZŁONEK D. I. B.

PROJEKT POLSKIEGO SŁOWNICTWA DROGOWEGO.

Terminy, odnoszące się do budownictwa nawierzchni z lepiszczem bitumicznym.

Uwagi wstępne.

Przedkładając projekt polskiego słownictwa technicznego w dziedzinie materiałów bitumicznych, znajdujących zastosowanie w budownictwie drogowym, oraz w dziedzinie stosowania tych materiałów uważam za konieczne uprzednie wyjaśnienie niektórych zasad, przyjętych przy układaniu projektu.

Jak wiadomo, projekt oparty jest na międzynarodowym słowniku drogowym, opracowanym w 6-ciu językach przez Komisję Specjalną Międzynarodowego Stowarzyszenia Kongresów Drogowych. Podział na części i numeracja wzięta jest z tego słownika. Numeracja ta powinna być nadal zachowana, co umożliwi czytelnikom polskim korzystanie ze słownika międzynarodowego i naodwrot.

W słowniku międzynarodowym uzyskano jednomyślność tylko w stosunku do niektórych terminów, wymagających definicji. Szereg definicji przytoczono w 2-ch brzmieniach—europejskiem i amerykańskiem. Dla tych terminów proponowałbym pozostawienie w polskim słowniku obydwóch definicji, zaznaczając, która z nich stanowi „votum separatum” delegatów Stanów Zjednoczonych A. P.

Najwięcej trudności spotkano przy ustalaniu definicji wyrazów „bitum” i „asfalt”.

Jak wspomniałem w poprzednim referacie moim w tej sprawie ¹⁾, wyraz „bitum” przyjęto jako pojęcie gatunkowe, obejmujące asfalty i smoły. W takim znaczeniu wyraz ten powinien być przyjęty w słownictwie polskiem.

Wyraz „asfalt” ma w języku polskim dwa znaczenia, a mianowicie używany jest u nas:

a) w znaczeniu gotowej nawierzchni z lepiszczem asfaltowym — jak np. asfalt prasowany, asfalt lany i t. p. (definicja europejska).

b) w znaczeniu bitumu, stosowanego jako lepiszcze (definicja amerykańska).

Oba te znaczenia na tyle się przyjęły w potocznej mowie polskiej, że trudno byłoby to zmienić. Ze swojej strony proponowałbym:

1. Przyjąć do wyrazu „asfalt” zasadniczo definicję amerykańską, jako bardziej zbliżoną do głównego znaczenia tego wyrazu w języku polskim.

2. W definicji tego wyrazu w słowniku dodać uwagę, że stosuje się on również do oznaczenia typu nawierzchni.

3. W dalszych definicjach w których mowa jest o asfalcie, dla uniknięcia pomieszania 2-ch powyższych definicji, asfalt

¹⁾ Wiadomości Drogowe Nr. 46, styczeń 31 r. str. 79.

jako lepsze nazwałem „bitum asfaltowy”. Termin ten byłby zbędny w wypadku przyjęcia tylko wyłącznie amerykańskiej definicji wyrazu „asfalt”, uważam jednakże za pożądane wprowadzenie jego do słownictwa polskiego dla uniknięcia nieporozumień w wyniku przyjęcia dla wyrazu „asfalt” w języku polskim 2-ch. definicji, europejskiej i amerykańskiej.

Pozatem należy się zastanowić nad racjonalnem spolszczeniem szeregu terminów, jak np.:

1) Flux—czy „tworzywo”—jako analogja dla fluxu—tworzywa wielkopieczowego, czy też „upłynniacz”, co by lepiej odpowiadało jego roli w technice drogowej.

2) Filler—„wypełniacz”—na podstawie odgrywanej przez ten materiał roli, czy też — „mączka mineralna”, na podstawie jego stanu fizycznego.

3) Fractional distillation—dystylacja cząsteczkowa, czy też frakcjonowana.

4) Coating, Umhüllung (des Materials)—pokrywanie, smarowanie, obsmarowanie?

5) Czy niektóre wyrazy cudzoziemskie oznaczające pewną czynność lub przyrząd, należy spolszczać, czy też pozostawić wyraz obcy. Do tej kategorii wyrazów należą — Wiskoza (lepkość), penetracja (przenikliwość) i t. p.

CZĘŚĆ I.

Terminy wymagające definicji.

1. *Przyczepność* (adhezja).

Zdolność przyklejania się do powierzchni ciał stałych.

2. *Osiadanie* (próba na...).

Materiał plastyczny umieszcza się do formy kształtu ściętego stożka, ściśle określonych wymiarów, którego podstawa spoczywa na poziomej powierzchni. Następnie forma zostaje usunięta i wymierza się zmniejszenie wysokości pionowej materiału plastycznego po upływie określonego czasu.

3. *Lepiszczce* (materiał cementujący).

Materiał, otaczający lub zlepiający poszczególne elementy zespołu mineralnego.

4. *Zespół mineralny.*

Termin ogólny dla oznaczenia zespołu ciał stałych, pochodzenia naturalnego, czy też wyprodukowanych drogą stopienia, które po zmieszaniu ze smołą, asfaltem lub bitumem asfaltowym tworzą mieszaninę dla budowy nawierzchni dróg.

5. *Grysik* (drobny materiał mineralny).

Wchodzący w skład zespołów mineralnych, materiał mineralny, bezwładny, o wielkości ziaren nie przewyższających 5 m/m. Według przepisów angielskich materiał ten powinien zatrzymywać się na normalnym sicie z 4-ma otworami na 1 cal linjowy (+4 mesh).

6. *Kamień* (gruby materiał mineralny).

Wchodzący w skład zespołów mineralnych materiał mineralny bezwładny o wymiarach ziaren powyżej 5 względnie 6 milimetrów.

9. *Areometr.*

Przyrząd do określania ciężaru właściwego cieczy, za pomocą zanurzania.

10. *Asfalt.*

Substancje stałe lub półstałe koloru czarnego lub ciemno brązowego, poddające się stopniowemu upłynnieniu pod wpływem nagrzewania, składające się w przeważającej części z bitumów, znajdujące w przyrodzie w stanie stałym lub półstałym, względnie otrzymywane przy przeróbce ropy naftowej, lub też pochodzące z mieszaniny wspomnianych bitumów, czy to między sobą, czy też z ropami naftowymi lub ich pochodniami.

Termin „asfalt” powinien być uzupełniony określeniem, wyjaśniającem jego pochodzenie. *Uwaga:* Proponowany dodatek do słownika polskiego (podany w słowniku międzynarodowym, jako obowiązujący wszystkie kraje prócz Ameryki):

„Prócz tego terminu „Asfalt” używa się również do „oznaczenia tych typów nawierzchni, do budowy których „bitum asfaltowy użyto jako lepiszcze, cementujące ze „spół bezwładnych materiałów mineralnych. Mówiąc „o asfaldzie jako o nawierzchni, należy podawać każdorazowo określenie, charakteryzujące typ nawierzchni”.

11. *Asfalt prasowany.*

Nawierzchnia asfaltowa, zbudowana ze sproszkowanych kamieni asfaltowych, naturalnego pochodzenia. Proszek nagrzewa się na miejscu budowy i następnie ubija się.

12. *Asfalt lany.*

Nawierzchnia z upłynnionego zapomocą nagrzewania ciasta asfaltowego, zmieszanego na gorąco z piaskiem i grysiem. Otrzymana mieszanina układa się i rozrównuje na odpowiednim podłożu.

„) Termin nieużywany w St. Zjedn. A. P.

13. *Asfalt jeziorny.*

Mieszanka naturalna bitumów asfaltowych i cienkiego materiału mineralnego, znajdująca na wyspie Trynidad, w Bermudez i t. p.

14. *Mastyka asfaltowa.*

Patrz „ciasto asfaltowe”.

15. *Bochenki* (bloki) *asfaltowe.*

Ciasto asfaltowe (mastyka), odlane w postaci bochenków lub bloków. Dla dalszego użytku muszą być doprowadzone do stanu płynnego przez nagrzanie.

16. *Asfalt rafinowany* (épuré).

Asfalt naturalny, z którego wydzielono za pomocą jego stopienia (upłynnienia przez nagrzanie) — wodę i grubszy bezwładny materiał mineralny.

„) *Określenie amerykańskie:* asfalt poddany procesowi oczyszczenia i doprowadzony do takiego stanu, że może być zdatny do bezpośredniego użytku, względnie po dodaniu tworzywa asfaltowego.

17. *Asfaltyny.*

Składniki bitumów asfaltowych, rozpuszczalne w dwusiarczku węgla i w czterochlorku węgla, lecz nierozpuszczalne w benzynie normalnej.

„) *Określenie amerykańskie.*

Składniki bitumiczne w ropie naftowej, produktach naftowych, maletenach, lepiszczach asfaltowych i stałych bitumach naturalnych, rozpuszczalne w dwusiarczku węgla, lecz nierozpuszczalne w benzynie parafinowej.

18. *Lepiszczce asfaltowe.* Bitumy asfaltowe względnie ich mieszaniny, przygotowane dla cementowania (zlepiania) zespołu mineralnego.

„) *Określenie amerykańskie.*

Asfalt z dodaniem tworzywa lub bez tegoż, specjalnie przygotowany pod względem własności i konsystencji dla bezpośredniego użytku przy budowie nawierzchni asfaltowych, posiadający przenikliwość przy 25° C od 5 do 250, przy obciążeniu igły 100 gr. i przy trwaniu próby przez 5 sekund.

19. *Kamień asfaltowy.*

Skąły naturalne, wapienie, piaskowce i inne, nasycone bitumem asfaltowym.

20. *Asfaltyt.*

Mieszanina bitumu asfaltowego z cienko rozproszoną w nim substancją organiczną, nierozpuszczalną w dwusiarczku węgla.

22. *Pokrywanie.* Patrz „pokrowiec powierzchniowy”.

23. *Traktowanie powierzchniowe.*

Proces robienia pokrowca powierzchniowego.

26. *Beton asfaltowy.*

Mieszanina zespołu mineralnego z bitumem asfaltowym lub ciastem asfaltowym.

„) *Określenie amerykańskie.*

Mieszanina zespołów mineralnych z lepiszczem asfaltowym, twardniejąca po ostygnięciu i przyjmująca postać zlepieńca (konglomeratu).

27. *Beton bitumiczny.*

Termin czasem używany dla określenia pewnych typów nawierzchni asfaltowych. Powinien być zaniechany dla uniknięcia nieporozumień.

28. *Beton smołowy.*

Mieszanina zespołu mineralnego i smoły, wyrównana na podłożu i skomprimowana.

„) *Określenie amerykańskie.*

Takie same jak dla „betonu asfaltowego” z warunkiem zamiany terminu „lepiszcze asfaltowe” na termin „smoła”.

29. *Bitum.* Mieszanina węglowodorów naturalnego pochodzenia lub otrzymanych drogą pirogeniczną, względnie ich kombinacje (często z towarzyszącymi im ich metalicznymi pochodniami), — znajdujących się w stanie gazowym, ciekłym, półstałym lub stałym, całkowicie rozpuszczalnych w dwusiarczku węgla.

30. *Bitum asfaltowy.*
Bitumy naturalne lub naturalnie powstające, względnie spreparowane z naturalnych węglowodorów lub ich naturalne pochodne powstałe drogą destylacji zachowawczej, drogą utlenienia lub drogą destylacji destrukcyjnej (kalking), o konsystencji stałej lub gęstej, zawierające mało lotnych części, posiadające dobre własności przyczepne i praktycznie całkowicie rozpuszczalne w dwusiarczku węgla.
„) Termin w Ameryce nie używany.
31. *Bitum asfaltowy nierafinowany.*
Bitum asfaltowy z którego usunięte zostały całkowicie lub częściowo woda oraz zanieczyszczenia organiczne i nieorganiczne.
„) Termin w Ameryce nie używany.
32. *Bitum asfaltowy przedmuchany.*
Produkt otrzymany z bitumu asfaltowego lub z ciężkich olejów bitumicznych po przedmuchaniu ich powietrzem w stanie nagrzanym.
„) Termin w Ameryce nie używany.
34. *Pak* — Pozostałość koloru czarnego lub ciemnobrunatnego, stała lub półstała, topliwa i przyczepna, pozostająca po częściowem odparowaniu lub po cząsteczkowej destylacji smół lub produktów smołowych.
35. *Pak podestylacyjny.* Pak wyprodukowany drogą destylacji, jako pozostałość w kotle bez dodatku substancji upłynniających.
37. *Karbeny.* — Rozpuszczalne w dwusiarczku węgla, a nierozpuszczalne w czterochlorku węgla składniki bitumiczne rop naftowych, produktów naftowych, malt, lepiszcz asfaltowych i twardych bitumów naturalnych.
„) Jest to definicja amerykańska; proponowałbym ją utrzymać, jako szerszą i bardziej naukową. Definicja europejska jest następująca: „Rozpuszczalne w dwusiarczku węgla, a nierozpuszczalne w czterochlorku węgla składniki bitumów asfaltowych i asfaltytów.
38. *Węgiel związany.* — Pozostałość węglowa przy destylacji ciał organicznych bez dopływu powietrza, w ściśle określonych warunkach i aparaturze.

39. *Węgiel wolny*. — Nierozpuszczalne w benzolu, toluolu, dwusiarczku węgla, pirydynie i t. p. składniki organiczne smoły, paku i t. p. (Definicja ta jest prowizoryczną, gdyż komisja dla ustalenia metod badania nie ustaliła określonego rozpuszczalnika).
„) Definicja amerykańska: — Ciała organiczne nierozpuszczalne w dwusiarczku węgla.
40. *Podgrzewacz*. — Kocioł, w którym podgrzewa się i upłynnia smoły i bitumy asfaltowe.
47. *Nawierzchnia asfaltowo-klinkierowa*. — Beton asfaltowy, w którym zespół mineralny składa się głównie z klinkieru lub nawpół zeszkłonych żużli.
48. *Spójność* (kohezja). — Własność ciał polegająca na tem, że cząsteczki związane są ze sobą siłami przyciągającemi nie pozwalającemi im rozlecieć się.
49. *Palenia, temperatura* (punkt). — Temperatura, przy której badane ciało, umieszczone w określonym naczyniu i nagrzewane w określony sposób, wydziela wystarczającą ilość par dla wytworzenia mieszaniny gazów, zapalającej się za zbliżeniem płomyka i palącej się bez dalszego podgrzewania.
51. *Konsystencja* (spoistość). — Termin ogólny, określający własność fizyczną ciał, a wyrażający ich zdolność oporu na ściskanie.
52. *Konsystencji* (spoistości mięknięcia) próba. — Próba mająca na celu ustalenie temperatury mięknięcia ciał w określonych warunkach.
53. *Sonda dla wybadania konsystencji*. — Przyrząd, którego szybkość zanurzania się w badanej gęstej substancji jest miernikiem konsystencji tej ostatniej.
54. *Konsystometr*. — Przyrząd, używany do mierzenia siły, potrzebnej dla zanurzania znormalizowanego tłoku w badanej substancji z określoną szybkością.
56. *Zalewanie*. — Czynność mająca na celu wypełnienie płynną lub upłynnioną smołą bitumem asfaltowym lub zaprawą cementową próżni między materiałem mineralnym na nawierzchni.
69. *Rozpryskiwacz*. — Rura z otworami, za pomocą której ciecz, znajdująca się w zbiorniku, rozlewana jest równomiernie na nawierzchnię.

74. *Ciekłości próba.* — Określenie szybkości ściekania badanej substancji na równi pochyłej, przy określonych temperaturze i kącie nachylenia.
75. *Makadam asfaltowy.* — Uwałowana nawierzchnia z kamienia łamanego, której przestrzeń między poszczególnymi kamieniami wypełniona jest lepiszczem asfaltowym, wprowadzonym metodą wgłębna, t. j. drogą zalewania i przenikania wgłęb.
76. *Makadam pakowy.* — Uwałowana nawierzchnia z kamienia łamanego, w której przestrzenie między poszczególnymi kamieniami wypełnione są pakiem, wprowadzonym drogą zalewania i przenikania wgłęb.
77. *Powierzchniowo traktowana nawierzchnia z makadamu hydraulicznego* (z kamienia łamanego lub ze żwiru).
Zwykła uwałowana nawierzchnia z lepiszczem hydraulicznym, która, w odpowiedniej chwili po jej skonsolidowaniu się (ugnieceniu), pokryta została cienkim pokrowcem powierzchniowym z materiału oryginalnego (pojedynczego) lub mieszanego, mającym na celu uczynienie jej wodonieprzenikliwą i związanie wierzchnich składników nawierzchni.
78. *Makadam smołowy.* — Uwałowana nawierzchnia z kamienia łamanego, w której przestrzenie pomiędzy poszczególnymi kamieniami wypełnione są smołą, wprowadzoną drogą zalewania i przenikania wgłęb.
84. *Emulsja.* — Mieszanina 2-ch nierozpuszczających się w sobie płynów, otrzymana przez wprowadzenie jednego płynu do drugiego w postaci drobno rozsianych zawiesin.
85. *Emulsji rozdział* (rozbicie). — Zjawisko rozdziału poszczególnych ciał, tworzących emulsję.
86. *Powierzchniowy pokrowiec.* — Cienka warstwa powierzchniowa produktu, mająca na celu uczynienia nawierzchni wodonieprzenikliwą i zcementowania poszczególnych jej składników.
91. *Wypełniacz* (mączka mineralna). — Bardzo drobno zmielony materiał mineralny bezwładny, dodawany do lepiszczy bitumicznych dla nadania im odpowiedniej gęstości. Najdrobniejsze cząstki zwane są „kwiatem mącznym”.

„) Definicja amerykańska: Stosunkowo drobny materiał mineralny, dodawany do zespołu mineralnego, celem zmniejszenia próżni w tymże.

94. *Kwiat mączny.* — Najdrobniejsze cząsteczki wypełniacza.
95. *Kwiatomierz.* — Aparat dla ustalania zawartości kwiatu mącznego w wypełniaczu.
98. *Topliwości temperatura.* (punkt). — Temperatura, przy której ciało stałe staje się płynnem.
101. *Smoła.* — Produkt bitumiczny, gęsty lub płynny, pochodzący z rozkładowej destylacji ciał organicznych.

Wyraz „Smoła” powinien być zawsze uzupełniony określeniem, podającym substancję z której smoła została wyprodukowana, a mianowicie: węgiel kamienny, łupek, węgiel brunatny, torf, rośliny i t. p. Należy podawać również sposób produkcji.

„) Definicja amerykańska: Pochodzące z destylacji rozkładowej ciał organicznych, jak węgiel kamienny, ropa, oleje, węgiel brunatny, torf i drzewo, produkty kondensacji, koloru czarnego lub ciemno brązowego, dające w pozostałości znaczną ilość paku po odparowaniu bardziej lotnych części, lub przy destylacji cząsteczkowej (frakcjonowanej).

102. *Smoła odwodniona.* — Smoła z której wydzielona została znajdująca się w niej woda, zapomocą nagrzania do odpowiedniej temperatury. Przytem w wyniku tej operacji oddzielone zostają od smoły częściowo oleje lekkie.

„) Definicja amerykańska: Smoła z której wydzielona została całkowicie znajdująca się w niej woda.

103. *Smoła destylowana lub preparowana.* — Smoła, doprowadzona do potrzebnej konsystencji czy to zapomocą oddestylowania lżejszych części, czy też za pomocą dodania odpowiednich ilości odnośnych produktów destylacji smoły.

„) Definicja amerykańska: Smoła, odwodniona za pomocą odparowania lub destylacji, i destylowana nadal do chwili, gdy pozostałość otrzyma odpowiednią konsystencję. Względnie produkt, otrzymany przez zmieszanie pozostałości smołowej z destylatami smołowymi.

104. *Smołowanie.* — Pokrywanie (smarowanie) nawierzchni jezdnej smołą.

105. *Smołowanie na gorąco.* — Smarowanie nawierzchni jezdnej smołą upłynnioną zapomocą nagrzania.
106. *Smołowanie na zimno.* — Smarowanie nawierzchni jezdnej nienagrzaną smołą, upłynnioną w razie potrzeby przez dodanie olejów.
112. *Przyrząd rozdzielczy grawitacyjny.* — Przyrząd rozdzielczy, z którego płyn wypływa samoczynnie, dzięki swej wadze.
114. *Kwaśne oleje smołowe.* — Składniki smoły, rozpuszczalne w roztworze wodorotlenku potasu (KOH) lub sodowego (NaOH).
115. *Węglowodory.* — Grupa związków chemicznych, składających się wyłącznie z węgla i z wodoru.
116. *Zapalności Temperatura.* (Punkt zapalności). — Temperatura, przy której badane ciała bitumiczne wydzielają wystarczającą ilość par do wytworzenia mieszaniny, wybuchającej za zbliżeniem płomyka, lecz nie palącej się następnie stałym płomieniem.
119. *Wiążące środki.* — Patrz „cementujące środki”.
120. *Żelazko.* — Specjalne narzędzie, używane w stanie nagrzonym do wygładzania i spajania nawierzchni asfaltowych.
122. *Malteny.* — Składniki bitumów asfaltowych, rozpuszczalne w dwusiarczku węgla, czterochlorku węgla i w normalnej benzynie.
123. *Deseniowanie.* (Rysowanie się?) — Tworzenie się rys w nawierzchni asfaltowej, dzielących nawierzchnię na odcinki o kształtach zbliżonych do kwadratów.
124. *Ciasto asfaltowe.* — Mieszanina bitumu asfaltowego z przesianym drobnym materiałem mineralnym, względnie naturalny kamień asfaltowy z dodatkiem bitumu asfaltowego lub bez tegoż, stające się płynnymi przy nagrzaniu do odpowiedniej temperatury. Po nagrzaniu i rozlaniu muszą być rozrównane szpatelkiem celem zapełnienia formy i przyjęcia ściślej konsystencji.
Zwykle do ciasta asfaltowego po nagrzaniu dodaje się drobny materiał bezwładny.
127. *Wypełniacz.* — Patrz „mączka mineralna”.
128. *Bezwładny materiał.* — Składniki mieszanin brukarskich, nie posiadające własności wiążących lub zlepiających.
132. *Zaprawa asfaltowa.* — Mieszanina bitumu asfaltowego z piaskiem.

140. *Asfaltowa kostka* (cegiełka?) — Mieszanina z asfaltu i zespołu mineralnego, odlana lub sprasowana w elementy określonej formy geometrycznej, mogącej znaleźć zastosowanie dla układania nawierzchni.
141. *Przenikliwość*. (Penetracja). — Głębokość pionowa na jaką zagłębia się w danym materiale igła określonego kształtu, w określonych warunkach obciążenia, czasu i temperatury
144. *Pak naftowy*. — Termin nie mający zastosowania w Polsce. Oznacza on pozostałość, otrzymaną przy destylacji zwykłej, przez utlenienie lub przy destylacji rozkładowej ropy naftowej. Niektóre gatunki tej pozostałości są bitumami asfaltowymi.
147. *Zapłonienia temperatura*. — Patrz „zapalności temperatura” (116).
150. Nie znajduje równoznacznika w języku polskim.
151. *Przyrząd pracujący pod ciśnieniem*. (Ciśnieniowy przyrząd?) — Przyrząd używany przy manipulowaniu ciałami płynnymi i pracujący pod ciśnieniem.
155. *Mięknienia temperatura*. — Temperatura, przy której substancja stała zaczyna mięknąć.
168. *Szpatel*. — Łopatka płaska, za pomocą której rozrównywa się i uciska asfalt lany, względnie inne plastyczne substancje.
169. *Pocenie się*. — Zjawisko występowania na powierzchnię nawierzchni płynnych części lepiscza pod wpływem ciepła.
171. *Ciągomierz*. — Przyrząd za pomocą którego określa się opór na rozciąganie substancyj ciągliwych.
178. *Lepkościomierz* (wiskozymetr), — Przyrząd dla określenia lepkości.

CZĘŚĆ II.

Terminy nie wymagające definicji

179. Absorbcja (pochłanianie).
185. Antracenowe oleje.
195. Konewka.
196. Szorstkość.

197. Asfaltowy proszek.
198. Pokłady naturalne asfaltu.
204. Miotła.
205. Szczotka ryżowa.
206. Szczotka cylindryczna (obrotowa).
223. Twardy pak.
224. Miękki pak.
249. Pokrowiec.
255. Podgrzewacz.
269. Beczkowóz.
288. Dwuwarstwowa nawierzchnia.
289. Warstwa dolna.
290. Warstwa wiążąca (pośrednia).
291. Warstwa jezdna (dywan?).
292. Pokrowiec.
293. Jednowarstwowa nawierzchnia.
294. Warstwa wierzchnia (górną).
295. Warstwa ścierna (?).
301. Rysowanie się (pękanie).
307. Zbiornik (pojemnik).
324. Destylacja cząsteczkowa (frakcjonowana).
343. Emulgator (substancja emulgująca).
344. Emulgacyjny przyrząd.
346. Pokrywanie materiału (obsmarowanie).
359. Wykańczanie.
360. Rysa (pęknięcie).
361. Zarysować się (pęknąć).
366. Tworzywa (środki upłynniające, rozcieńczające, fluxy).
368. Rozpuszczające (roztwarzające) środki.
381. Rysowanie się (pękanie) pod wpływem mrozu.
386. Smoła koksowa.
387. Smoła z oleju gazowego.
388. Smoła z gazu wodnego.
389. Smoła z węgla kamiennego.
390. Smoła pogazowa.
391. Smołowanie.
392. Smołowanie powtórne.
393. Smołownica (maszyna do smołowania).
399. Olej.
400. Oleje smołowe.

- 401. Oleje lekkie.
 - 402. Oleje ciężkie.
 - 403. Oleje średnie.
 - 405. Węglowodory.
 - 406. Węglowodory sztucznego pochodzenia (syntetyczne?)
 - 407. Węglowodory oczyszczone (épurés).
 - 408. Węglowodory naturalne.
 - 409. Węglowodory surowe.
 - 410. Węglowodory rafinowane.
 - 416. Szlaka.
 - 417. Szlaka wielkopiecowa.
 - 425. Podziałka sita.
 - 426. Mieszać.
 - 427. Mieszadło.
 - 434. System uprzedniego mieszania.
 - 435. Mieszarka (maszyna do mieszania).
 - 443. Naftalen.
 - 455. Pokrywanie (smołą i t. p.).
 - 459. Metoda wgłębna (smołowania, asfaltowania).
 - 460. Przenikliwościomierz (przyrząd dla określania przenikliwości).
 - 463. Strata przy nagrzewaniu (odparowalność).
 - 464. Ropa naftowa.
 - 477. Plastyczność.
 - 481. Ciężar właściwy.
 - 495. Rozpylacz (płyну).
 - 508. Wypełnianie fug.
 - 510. Rozlewaczka (maszyna do rozlewania płynnych lub upłynionych bitumów).
 - 511. Pozostałość (podestylacyjna).
 - 530. Szlaka zeszkłona.
 - 531. Szlaka wielkopiecowa.
 - 544. Rozpuszczalność.
 - 547. Uboczne produkty.
 - 549. Stabilizator.
 - 553. Bęben do mieszania.
 - 554. Bęben do suszenia.
 - 556. Dywan.
 - 567. Wisząca kolejka linowa.
 - 588. Lepkość (wiskoza).
-

INŻ. KAZIMIERZ ZAWADZIŃSKI.

O CHARAKTERYSTYCZNYCH STOPNIACH LEPKOŚCI (WISKOZY) MATERJAŁÓW BITUMICZNYCH I ICH WZAJEMNYM ZWIĄZKU NA PEWNYCH PRAWIDŁACH OPARTYM.

(Wolny przekład pracy Dr. Inż. Jana Metzgera, Gdańsk Zeitschrift für angewandte Chemie, rocznik 1930 Nr. 14).

Smoly i asfalty są substancjami o tej szczególnej własności, że nie posiadają punktu topliwości w zwykłym znaczeniu jak to ma np. zmarznięta woda (0° C). Przy normalnej temperaturze są one albo zupełnie skrzepnięte, albo zupełnie płynne, lub też znajdują się w półpłynnym stanie. Przejście ze stałego do płynnego stanu odbywa się w ten sposób, że substancje te mięknią, a nie topią się. Przyczyny tego zjawiska należy szukać w tem, że materiały te podobnie jak np. tłuszcze i woski są mieszaniną skomplikowaną i złożoną z najróżnorodniejszych składników, których punkty topliwości często leżą daleko od siebie, wskutek czego wymagana przez zmianę temperatury fizykalna zmiana stanu zostaje rozciągnięta na mniejsze lub większe rozpiętości temperatury.

Ta właśnie cecha, obok zdolności kitujących, czyniła materiały te już od dawien dawna poszukiwane jako lepiszcza, a w nowych czasach szczególnie dla celów drogowych zwrócono się do tych materiałów z wielkiem zainteresowaniem. Przez odpowiedni dobór, przygotowanie i sposób wbudowania, osiągamy to, że te materiały w rusztowaniu nawierzchni drogowej nawet w najsilniejsze mrozy, zachowują pewną elastyczność, nie stawając się kruchemi, a zarazem podczas wysokich temperatur w lecie nie stają się zupełnie ciekłemi, t. zn. nie rozpływają się.

Z powyższego wynika, że badanie materiałów bitumicznych powinno się w pierwszym rzędzie zwrócić do wypośredkowania stopnia ciągliwości i lepkości przy najrozmaitszych temperaturach.

Głównie interesują nas stosunki lepkości w granicach temperatury, z jakimi musimy się rachować na drodze, a więc między około -10 do $+55^{\circ}$ C.

Dla oznaczenia lepkości materiałów bitumicznych posłu-

gujemy się dwoma rodzajami pomiarów, a to albo przy ściśle w drodze umowy ustalonej temperaturze badamy stopień lepkości (Hutchinson 25° C) lub penetracji (Richardson 0° C wzgl. 25° C), albo też dla wszystkich materiałów i dla wszystkich wypadków ustalamy ściśle określony stopień ciągliwości i lepkości, a wyszukujemy dla każdego materiału odpowiadającą temu stanowi temperaturę (punkt zmięknienia, punkt kroplenia i t. p.). Prawie wszystkie te metody polegają na tem, że do badanej masy obce ciało wnika lub je przenika. Jeżeli to obce ciało wnika w badaną masę, ma ono do przewyciężenia siłę (kohezję), która poszczególne cząsteczki badanej masy ze sobą wiąże i zlepia, to też stopień lepkości (wiskozy) masy badanej nie oznacza nic innego, jak właśnie wielkość tych sił kohezyjnych. Każdy stopień natężenia tych sił jest niejako ściśle określonym etapem na drodze zmięknienia masy, czyli przejścią ze stanu stałego do stanu płynności, a który to etap zależnie od specyficznych własności materiału badanego, da się wysledzić każdocześnie przy ściśle określonej temperaturze.

Tak naprzykład punkt zmięknienia wedle Krämer-Sarnowa podaje nam tę temperaturę, w której przy zachowaniu pewnych warunków słupek rtęci 5 gr. ważący, przebiję korek z masy bitumicznej, osadzony w rurce szklanej. To się może stać dopiero wtedy, skoro przez podniesienie temperatury substancja wejdzie w ściśle określoną fazę zmięknienia, czyli inaczej skoro nastąpi ściśle określony stopień zmięknienia.

To samo dotyczy stopnia ciągliwości i lepkości, oznaczonego zapomocą pierścienia i kuli, przez punkt kroplenia, — przez ilość sekund według Hutchinsona, Rütgersa, konsystometrem i t. d. Ustalenie tych faktów dało podstawę do dalszych rozważań i badań. Przez doświadczenia przekonano się, że przebieg procesu mięknienia materiałów bitumicznych przy podnoszeniu jednostajnem temperatury, odbywa się prawie we wszystkich wypadkach również jednostajnie, prostolinijnie. Stąd wniosek, że oddanie między sobą rozmaitych stopni zmięknienia musi stać w ścisłym związku z całym przebiegiem zmięknienia. Każdy z materiałów bitumicznych ma swój typowo charakterystyczny proces zmięknienia, który może być dokładnie wysledzony przy pomocy stosunków zachodzących między charakterystycznymi

cechami lepkości (wiskozy), a opartych na pewnych prawidłach. Naturalnie może to mieć miejsce tylko przy założeniu, że użyte metody mierzenia lepkości dadzą nam wartości dokładnie i dające się reprodukować.

Jedną z najważniejszych cech lepkości jest punkt skrzepnięcia, t. j. ten stan, kiedy przy podnoszeniu temperatury rozpoczyna materiał mięknać i przechodzić w masę plastyczną, ugniatalną (przy dalszem podgrzewaniu masa staje się półpłynną, dalej odrywa się kroplami, przechodzi w stan ciekły, coraz rzadszy, i t. d.). Dawny sposób oznaczenia punktu skrzepnięcia zapomocą igły i paznokcia, jako niedostateczny został zastąpiony aparatem, przy pomocy którego punkt skrzepnięcia można oznaczyć z dokładnością $\frac{1}{10}$ stopnia. Tym aparatem (Hoepfner—Metzger) jesteśmy w stanie w każdym wypadku i dla każdego materiału bitumicznego oznaczyć identyczny stopień miękkości z wielką dokładnością. Dla ujęcia tych pomiarów w cyfry przyjmujemy skalę, w której stopień miękkości w punkcie skrzepnięcia oznaczamy 0,0 zaś w punkcie kroplenia 1,0. Punkt krzepnięcia i punkt kroplenia, jako dwie bardzo charakterystyczne cechy przyjęte za podstawę skali, leżą dość daleko od siebie, między nimi zaś leżą punkt zmięknienia oznaczony metodą Krämer-Sarnowa, i punkt zmięknienia oznaczony metodą pierścienia i kuli, i znajdują się na linii łączącej punkt krzepnięcia z punktem kroplenia. Położenie każdego z tych punktów pośrednich jest zależne od wielkości rozstępu między punktami skrajnymi (krzepnięcia — kroplenia) i da się określić stosunkiem rozstępu między tymi pośrednimi punktami zmięknienia, a punktem krzepnięcia, do rozstępu między punktem krzepnięcia a kroplenia, co się da wyrazić wzorem:

$$\frac{P. \text{ krzep.} - P. \text{ zmięk.}}{P. \text{ krzep.} - P. \text{ kropl.}}$$

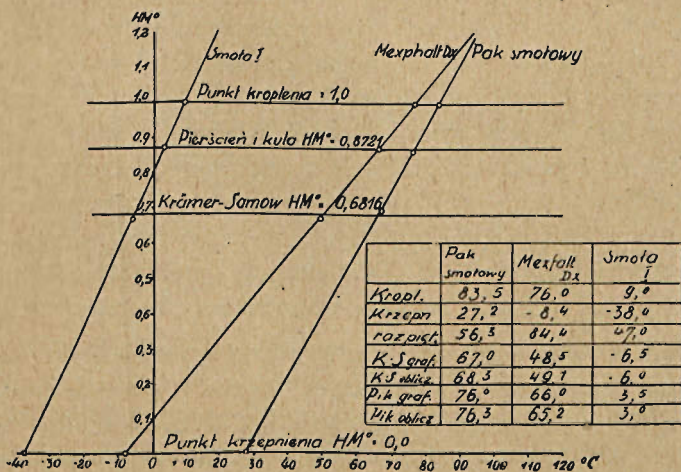
Liczne doświadczenia przeprowadzone z materiałami bitumicznymi wykazały niezbicie, że ta wartość C. z nielicznymi tylko wyjątkami jest ilością stałą i wynosi dla punktu zmięknienia według Krämer-Sarnowa 0,68, zaś metodą pierścienia i kuli 0,87. Jeżeli więc dla jakiego materiału bitumicznego mamy określony punkt krzepnięcia i kroplenia, możemy z powyższego równania rachunkowo wyznaczyć punkty zmięknienia dla metody Krämer-Sarnowa oraz pierścienia i kuli.

Słuszność tej zasady można udowodnić na smołach, mieszankach paku z olejem antracenowym, na bitumach i mieszankach tychże ze smołą w najrozmaitszych składach. Odchylenia wyników rachunkowych od eksperymentalnych, a więc odchylenia w przebiegu procesu zmięknienia, zostały zauważone dotychczas jedynie przy asfaltach parafinowych, albo przy substancjach bitumicznych, ekstrahowanych przy pomocy dwusiarczku węgla.

Wypośrodkowanie tych charakterystycznych punktów zmięknienia może nastąpić także graficznie, jeżeli przyjmiemy w układzie prostokątnym temperatury jako oś odciętych, zaś skalę miękkości wedle Hoepfner-Metzgera, odpowiadającą poszczególnym punktom zmięknienia, jako oś rzędnych.

rys. 1

Krzywe charakterystyczne według Hoepfnera-Metzgera



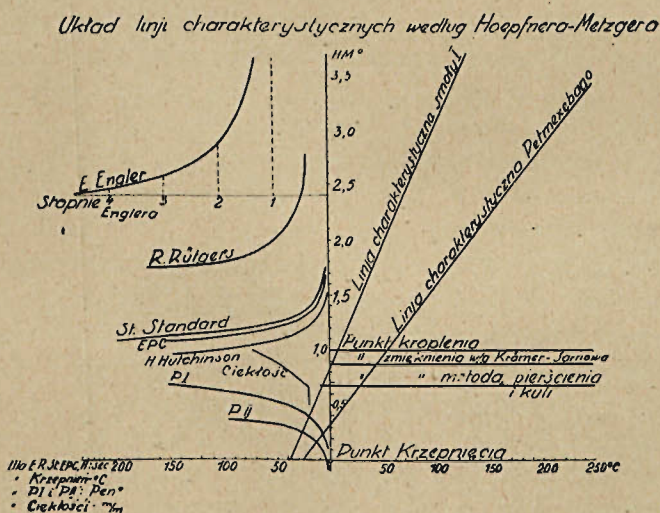
Każdy ściśle określony charakterystyczny punkt (stan) zmięknienia, da się tutaj przedstawić linią równoległą do osi odciętych, przechodzącą przez odnośny punkt tej skali na osi rzędnych wrysowanej, przyczem punktowi krzepnięcia odpowiada 0,0, zaś punktowi kroplenia 1,0. Jeżeli w ten układ wkreślimy dla stałych C, czyli dla stopni miękkości 0,68 i 0,87 i 1,0 trzy równoległe do osi odciętych linie to możemy graficznie wy-

kreślić punkty zmięknienia według Krämer-Sarnowa, oraz dla metody pierścienia i kuli dla każdego materiału bitumicznego. Wystarczy tylko połączyć linią prostą punkt odpowiadający temperaturze krzepnięcia na osi odciętych z punktem na linii równoległej przechodzącej przez 1,0 skali HM, a odpowiadającym temperaturze kroplenia, to prosta ta przetnie równoległą poziomą linię przechodzącą na skali przez 0,68 w punkcie którego rzut na oś odciętych da temperaturę odpowiadającą punktowi zmięknienia oznaczonemu metodą Krämer-Sarnowa, a równocześnie przetnie równoległą poziomą linię pozwalającą nam w ten sam sposób odczytać temperaturę zmięknienia badanego materiału bitumicznego dla metody pierścienia i kuli. Prosta przechodząca przez punkt krzepnięcia i kroplenia badanego materiału, jest linią charakterystyczną dla danego materiału, a cały system tych linii oznaczony jako „system linii charakterystycznych według Hoepfnera-Metzgera”. Na rysunku 1 uwidoczniono linie charakterystyczne dla trzech materiałów bitumicznych, a to smoły asfaltu i paku smoły węglowej, a zarazem na tabliczce uwidoczniono wyniki uzyskane rachunkowo i graficznie. Dalszą ważną cechą charakterystyczną ciągliwości i lepkości (wiskozy) jest stopień penetracji według Richardsona. Przez penetrację rozumiemy długość, na jaką zagłębi się igła normalna (o wymiarach ściśle sprecyzowanych) pod obciążeniem 100 gr. w czasie 5 sekund przy temperaturze badania 25° C, lub pod obciążeniem 200 gr. w czasie 60 sekund przy temperaturze badania 0° C. Tę głębokość podajemy w stopniach penetracji, przyczem 1 stopień odpowiada długości 1/10 mm.

Podczas gdy przy oznaczaniu punktu zmięknienia poszukiwaliśmy temperatury, przy której można było skonstatować ściśle określony stopień zmięknienia (0,68 dla K-S, lub 0,87 dla pierśc. i kuli), to w tym wypadku odwrotnie szukany jest stopień zmięknienia, który przy ściśle określonej temperaturze badania charakteryzuje badany materiał. A więc w pierwszym razie przy stałym stopniu zmięknienia zmienną i poszukiwaną jest temperatura zaś przy stałej temperaturze zmiennym i poszukiwanym jest stopień miękkości, który ze swej strony zależy od specyficznych własności badanej masy. Webec tego, że zagłębienie igły przy ściśle oznaczonej temperaturze jest charakterystyczne dla badanej masy i że każde dalsze za-

głębienie jest niczem innym jak odzwierciedleniem dokładnym odnośnej fazy w procesie mięknięcia, można na podstawie licznych doświadczeń z najrozmaitszymi materiałami bitumicznymi graficznie wykreślić w systemie linii charakterystycznych punkty, odpowiadające każdocześnie znalezionym stopniom penetracji przy odpowiednich stopniach miękkości. W ten sposób otrzymamy dwie krzywe charakterystyczne penetracji, a to P_1 dla wyników przy 100 gr. obciążenie 5 sekund i 25° C i P_2 przy 200 kg. obc. 60 sek. 0° C.

rys. 2



Aby dla danego materiału graficznie wypośrodkować stopień penetracji dla metody P_1 wzgl. P_2 , należy wykreślić dlań linię charakterystyczną przechodzącą przez jego punkt krzepnięcia i kroplenia, odpionować na tej linii punkt odpowiadający 25°C wzgl. 0°C od tegoż punktu przeciągnąć poziomą aż do przecięcia się z osią rzędnych, to w tym punkcie przecięcia odczytamy stopień zmęknienia. Jeżeli od tego punktu przeprowadzimy dalej poziomą w lewo, to przetnie się nam ona z odnośną krzywą charakterystyczną penetracji w punkcie, którego rzut pionowy na oś odciętych pozwoli nam na tej osi odczytać stopnie penetracji. Te badania dla obu metod P_1 i P_2 obracają się w granicach między punktami krzepnięcia

i kroplenia. Skorośmy doświadczeniami przekonali się, że w tych ramach proces zmięknienia przebiega jednostajnie, możemy przyjąć, że i powyżej stopnia zmięknienia $HM = 1,0$ zjawisko to dalej na tych prawach się będzie odbywało. Na te H_m stopnie należy zwrócić szczególną uwagę specjalnie przy stosowaniu lepiszcza na gorąco, gdzie lepiszcze w odpowiednio rzadkim stanie ma się zetknąć z materiałem kamiennym. Cały szereg przyrządów wynaleziono dla pomiarów tego stanu, jednak odnośne metody nie stoją między sobą w żadnym ściśle ujętym związku. Mówi się n. p. o sekundach wedle Hutchinsona, albo E. P. C., albo Standard, albo Rùthersa, lub wreszcie stopniach wedle Englera. Każda nowa metoda wymaga odpowiedniego oznaczenia, każda z nich daje przy pomiarach cyfry tylko w tej jednej metodzie ujęte pewną myślą, między jednak metodami niema żadnego ścisłego związku opartego na niewzruszonych prawidłach, któreby dopuszczały wysnuwanie konkretnych wniosków w tym tak ważnym procesie mięknienia materiałów bitumicznych.

Dla dalszych badań w tym kierunku podstawowym zjawiskiem jest, że n. p. lepkość wedle Hutchinsona, oznaczona na 20 sek. przy ogrzaniu materiału do $25^{\circ}C$, przedstawia ściśle określony HM -stopień miękkości. Jeżeli będziemy zmieniali temperaturę, to będziemy otrzymywali coraz wyższe HM . stopnie w miarę zmniejszania się ilości sekund i odwrotnie. Przeprowadzając doświadczenia tą metodą na rozmaitych materiałach bitumicznych, otrzymamy szereg cyfr wyrażających dla tej metody związek między ilością sekund, a HM , stopniami z odpowiednich doświadczeń i tak otrzymamy:

sek. wg. Hutchinsona	2	5	10	20	30	40	50
HM . — stopnie	1,520	1,425	1,305	1,200	1,145	1,110	1,090

Jeżeli teraz przyjmiemy w naszym układzie lewą stronę osi odciętych jako sekundy i wniesiemy punkty odpowiadające powyższym wynikom, otrzymamy krzywą charakterystyczną Hutchinsona przy pomocy której będziemy w możności dla każdego materiału bitumicznego, którego punkt krzepnięcia i kroplenia będziemy znali, wyznaczyć jaki przy danej temperaturze będzie HM . stopień względnie co na to samo wychodzi, jaka będzie ilość sekund, albo też odwrotnie wyznaczymy z łatwością, przy jakiej temperaturze uzyskamy ściśle żądany HM . —

stopień miękkości, względnie równoznaczna pożądana lepkość w sekundach.

Z przebiegu tej krzywej widzimy, że cyfry pewne i dokładne otrzymamy tylko w obrębie jej silnej krzywizny, gdyż poza temi granicami przy małej zmianie jednej wartości otrzymujemy wielkie skoki w drugiej i na odwrót, wobec czego wyniki poza obrębem silnej krzywizny nie dają nam ściślejszego obrazu przebiegu zjawisk obserwowanych. To jest właśnie przyczyną, że powstało tak wiele metod badania lepkości, które oparte na innych założeniach pozwalają nam mieć porównawczy obraz w obrębie innych temperatur. Dla każdej z tych metod możemy w podobny sposób jak dla Hutchinsona wyznaczyć w naszym układzie krzywe charakterystyczne i posługiwać się nimi przy odpowiednich temperaturach podgrzewania. Poniżej zestawimy te metody badań z podaniem przy każdej najodpowiedniejszego dla niej zasięgu w skali HM. — stopni miękkości:

<u>metoda:</u>	<u>obejmuje HM. stopni.</u>
wyznaczenie punktu krzepnięcia wg. HM.	0,0
P_2	0,1 — 0,3
P_1	0,25 — 0,6
punkt zmięknienia wg. Krämer — Sarnowa.	0,6816
próba ciekłości	0,68 — 0,95
punkt zmięknienia met. pierśc. i kuli	0,8721
punkt kroplenia	1,0
Hutchinsona	1,05 — 1,45
E. P. C.	1,22 — 1,60
Standard	1,24 — 1,62
Rütgers	1,84 — 2,3
Englar	2,7 — 3,4

Jest możliwem, że dalsze doświadczenia wprowadzą pewne udoskonalenia i zmiany w przebiegu tych krzywych charakterystycznych, większych jednak błędów i zmian obecnie nienależy się obawiać, a wszelkie istotne udoskonalenia należy tylko życzliwie powitać.

Prace te mają bardzo wielkie znaczenie nietylko dla laboratorium, ale i dla praktyki. Przez eksperymentalne wypośredkowanie rozpiętości między punktem krzepnięcia i krople-

nia otrzymujemy dla każdego materiału bitumicznego jego właściwą charakterystyczną linię w układzie i możemy bez niczego graficznie, lub rachunkowo przy pomocy „Prawideł lepkości” (Metzger, Starrpunkt und Viscosität bituminöser Stoffe. Verlag Wilhelm Knapp, Halle a. d. S. 1929), wyznaczyć każdą lepkość z wystarczającą dokładnością. Równocześnie jesteśmy w stanie porównywać między sobą różne lepkości, otrzymane różnymi metodami i przy rozmaitych temperaturach, sprowadziwszy je do jednej skali HM.—stopni, która potrafi dać nam jasny obraz poszczególnych faz procesu mięknienia materiałów bitumicznych.

I POLSKI ZJAZD ŻELBETNIKÓW 21—22.XI. 1931 R. I WYSTAWA BETONOWA.

I-szy Polski Zjazd Żelbetników, zorganizowany z inicjatywy Rady Cementowej odbędzie się w Warszawie w dniach od 21 — 22 listopada 1931 r. pod protektoratem Pana Ministra Robót Publicznych w gmachu Stowarzyszenia Techników Polskich przy ul. Czackiego 3/5. Organizacją Zjazdu zajmuje się Komitet, wyłoniony z Prezydium Rady Cementowej.

Opłata za uczestnictwo w Zjeździe wynosi 20. — zł. Zwolnieni od niej są delegaci zaproszonych Władz i Instytucyj. Uczestnicy Zjazdu, którzy wpłacą wpisowe przed 1 listopada otrzymają drukowane referaty lub ich skróty najpóźniej 15 listopada wraz z kartami uczestnictwa. Karty te będą wydawane ze skrótami referatów również przed otwarciem Zjazdu. Wtedy też otrzymają uczestnicy Zjazdu szczegółowy program obrad.

Otwarcie Zjazdu nastąpi 21.XI r. b. o godzinie 10 rano.

Po Zjeździe zostaną referaty wydane w pełnym brzemieniu lub w skrócie — wedle uznania Komitetu Organizacyjnego — i wysłane uczestnikom Zjazdu w formie Księgi Pamiątkowej.

Na zjazd zgłoszono następujące referaty:

1. *Inż. Stanisław Andruszewicz* — „Obliczanie skomplikowanych systemów ramowych z punktu widzenia stosownego wyboru niewiadomych”.
2. *Inż. Stanisław Andruszewicz* — „Nowe budowle żelbetowe na Śląsku”.
3. *Prof. dr. Stefan Bryła* — „Wyznaczenie uzbrojenia w słupach ściskanych mimośrodowo”.
4. *Prof. dr. Stefan Bryła* — „Żelazobeton w zastosowaniu do budowy wysokich domów w Polsce”.
5. *Inż. Bronisław Bukowski* — „Budowa żelbetowego zbiornika na sodę w Krakowie”. (z filmem).
6. *Inż. Bronisław Bukowski* — „Doświadczenia nad siatką jednolitą jako uzbrojeniem betonu”.

7. *Inż. dr. Alfons Chmielowiec* — „Racjonalny typ żelbetowego mostu belkowego o pomocy górą”.
8. *Inż. Roman Cyge* — „Znaczenie cementu szybkotwardniejącego dla rozwoju budownictwa betonowego”.
9. *Inż. Tadeusz Czaderski* — „Wpływ racjonalnego doboru ziarn kruszywa na własności betonowej nawierzchni drogowej i płyt chodnikowych Granitoid”.
10. *Inż. Antoni Eiger* — „Beton normalny”.
11. *Prof. Józef Fedorowicz* — „Klasyfikacja betonów cementowych”.
12. *Inż. S. Glucksman* — „Teoria ugięcia ustrojów krzywych i jej zastosowanie do obliczenia sprężystych deformacji i statycznego obliczenia ram i innych niewyznaczalnych ustrojów”.
13. *Inż. Griffel* — „Zastosowanie żelbetu i betonu przy budowie 14-piętrowego „drapacza chmur” w Katowicach.
14. *Inż. J. Harband* — „Suwak logarytmiczny jako nomogram do obliczania zespołów żelbetowych”.
15. *Inż. Stanisław Hempel* — „Określenie warunków przy których szkielec żelbetowy budynku będzie najekonomiczniejszy”.
16. *Inż. Stanisław Hempel* — „Ugięcie łuku przegubowego”.
17. *Inż. Stanisław Hempel* — „Nowy sposób mierzenia przesunięć w specjalnych wypadkach”.
18. *Prof. dr. Maksymilian Huber* — „Nowsze badania własności wytrzymałościowych żelazobetonu”.
19. *Inż. Paweł Jakowleff* — „O normalizacji i marnotrawstwie w projektowaniu”.
20. *Inż. Franciszek Johannsen* — „Konkursy na projekty inżynierskie”.
21. *P. Michał Kalecki* — „Obliczenie pewnego typu stropów zbrojonych w założeniu płyty zamocowanej”.
22. *Inż. dr. Tomasz Kluz* — „Nowa metoda analityczna obliczenia belek ciągłych i niektórych ram żelbetowych o stałych i linjowo zmiennych przekrojach z zastosowaniem tablic liczbowych przy dowolnych obciążeniach i rozpiętościach”.
23. *Inż. dr. Czesław Kloś* — „Wpływ domieszki gliny na wytrzymałość i na skurcz betonu” (z przezroczami).
24. *Inż. Cezary Lubiński* — „Betonowanie łuku syst. Melana przy budowie hangaru w Warszawie”.
26. *Prof. dr. Jan Łopuszański* — „Wpływ pyłu na jakość betonu”.
27. *Prof. dr. Jan Łopuszański* — „Budowa przegrody w Wapiennicy”.
28. *Inż. Mikołaj Mastowski* — „Rola betonu w przyszłej wojnie”.
29. *Inż. Jerzy Nechaj* — „Rada Cementowa. jako czynnik twórczy w rozwoju żelbetu w Polsce”.
30. *Prof. Wacław Paszkowski* — „Badanie nad współpracą betonu z żelazem w konstrukcji żelbetowej”.
31. *Prof. Wacław Paszkowski* — „W sprawie kształtu próbek do kontroli wytrzymałości betonu na ściskanie”.
32. *Inż. Bronisław Plebiński* — „Statyka doświadczalna metodą prof. Beggsa”.
33. *Inż. Wojciech Pogany* — „Plastyczne odkształcenia w konstrukcjach betonowych i żelbetowych”.

34. *Inż. Wojciech Pogany* — „Rentgenologiczne badanie przekrojów w zginanych belkach betonowych i żelbetowych”.

35. *Inż. Wojciech Pogany* — „Porowatość ogólna i włoskowata; nowe sposoby jej oznaczenia w konstrukcjach betonowych”.

36. *Inż. Pohoryles* — „Lekkie betony”.

37. *Inż. Stanisław Serafin*. — „Sprawozdanie z wykonania wież zamknięć sztolniowych przy budowie Państwowego Zakładu Wodnoelektrycznego na Sole w Porąbce”.

38. *Prof. I. Stella-Sawicki* — (tytuł nie ustalony).

39. *Inż. dr. Józef Taub* — „Łączenie wkładek w budownictwie żelbetowem przy pomocy spawania elektrycznego”.

40. *Inż. Tadeusz Trojanowski* — „Szalowania”.

41. *Inż. Tadeusz Trojanowski* — „Możliwości kalkulacyjne cementu wysokowartościowego”.

42. *Inż. Ludwik Tylbor* — „Konstrukcja żelbetowa kesonów pod filary mostu drogowego na Wiśle w Puławach”.

43. *Inż. Henryk Wąsowicz* — „Przygotowanie majstrów do żelbetu”.

Wystawa betonowa odbędzie się w dniach 21—23/XI — 1931. w hali wystawowej przy ulicy Bagatela 3 i obejmować będzie następujące działy:

1. *Produkcja cementu*. Wykresy z cementowni, fotografie, modele, próbki surowców, klinkru i cementu, cementy według barw, cementy specjalne (S. S., Siccofix), technika sprzedaży cementu, wykresy z produkcji i eksportu i t. d.

2. *Badanie cementu*. Narzędzia i aparaty, fotografie, wykresy wytrzymałości, pokaz badania, próbki z badania. Dane z laboratoriów rządowych i cementowni i t. d.

3. *Kruszywa*. Piaski, żwiry i tłucznie (nasze kamieniołomy), żuźle, termosit, gliniec, grysiki specjalne i kolorowe i t. d.

4. *Badanie betonu*. Jak poprzednio (pod 2), kostki, walce i belki próbne, bad. przepuszczalności wody, ścieralności, sita do piasku, aparaty do pomiaru naprężeń i ugięć konstrukcji, próbki różnych (dobrych i złych) betonów, beton drogowy, szlify mikroskopowe i t. d.

5. *Nauczanie o betonie*. Literatura techniczna, Projekty, modele i wykresy z nauki o cemencie i betonie z Politechniki i szkół średnich budowlanych. Obliczenia statyczne, suwaki żelbetowe, aparaty do liczenia i t. d.

6. *Związek Fabryk Cementu*. Wykresy, ulotki, broszury, fotografie, afisze, dyplomy z wystaw i t. d.

7. *Wyroby betonowe*. Cegła, pustaki, dachówka, gąsiorzy, dreny, studnie, przepusty, żłoby, koryta, płyty chodnikowe, krawężniki, włazy kanałowe, osadniki, kominy, wentylacje, przewody kablowe, otoczenia drzewek, obrzeźniki trawników, ławki, nakrywy kanałowe, kamienie graniczne, znaki drogowe, ogrodzenia, słupy oświetleniowe i telegraficzne, latarnie, rury miotane, śmietniki i t. d.

8. *Betony specjalne*. Celolit, gazobeton, schimabeton, beton żuźlowy, z glincem, z termositem, stalobeton, mikroasbest, eternit (płytki, falisty, asbest, rury) duromit, tlenobeton, cemunit, kasy betonowe, adamas i t. d.

9. *Beton szlachetny*. Terrazzo, sztuczny marmur, płytki podłogowe i ścienne, schody, tralki, gzymsy, nagrobki, baseny, wanny, wyprawy szlachetne, rzeźby, pomniki, wazony i t. p.

10. *Narzędzia do betonu* Łopaty, wiadra, polewaczki, kozie łapki, ubijaki, strychulce, arfy, płóczkarki, sortownice, gniotowniki, dachówcarki, formy do pustaków i innych wyrobów (jak 7), taczki i t. d.

11. *Narzędzia do betonu szlachetnego*. Kompletne urządzenie warsztatu, szlifierki, maszyny do prasowania płytek i t. d.

12. *Narzędzia do żelaza i deskowania*. Gięcie i cięcie wkładek, ich łączenie przez gwint i spawanie, siatka jednolita, uchwyty dla przewodów i do świetlików.

13. *Maszyny do betonu*. Windy, betoniarki, transportery, działa cementowe, pompy betonowe, rynny do betonu lanego, stojaki do palowania, maszyny drogowe, ubijaki pneumatyczne z kompressorem, wibratory, wózki do betonu i t. d.

14. *Elementy budowlane*. Stropy, schody, pale, dachy płaskie, elementy kominów, nowoczesne fasady z cegły cementowej, ściany z pustaków i cegły cementowej i t. d.

15. *Materiały pomocnicze* Środki izolacyjne, asfalty, płytki kwasoodporne, (por. „Cement” Nr. 5), farby, lakiery, barwniki i t. d.

16. *Przedsiębiorstwa i biura konstrukcyjne budowli żelbetowych*. Projekty, fotografie, modele i wykresy i t. p.

BIBLIOGRAFJA

Państwowy Fundusz Drogowy. *Opracował Gustaw Szymkiewicz Naczelnik Wydziału Prawno-Budowlanego Ministerstwa Robót Publicznych*. Warszawa, 1931 r. Nakładem własnym.

Powyższa książka zawiera: ustawę o Państwowym Funduszu Drogowym, rozporządzenie Rady Ministrów, ustalające nowe stawki opłat, nowe rozporządzenie wykonawcze z 3 października 1931 r., dopuszczające między innymi rozkładanie na raty opłat na rzecz Państwowego Funduszu Drogowego, wyciągi z ustaw, potrzebnych dla zrozumienia postanowień ustawy o Państwowym Funduszu Drogowym, okólniki i wyjaśnienia Ministerstwa Robót Publicznych, wreszcie tabelę opłat według nowych stawek od przeznaczonych do użytku własnego i do celów zarobkowych pojazdów osobowych, ciężarowych i motocykli (o obręczach gumowych pełnych i dętych i o obręczach żelaznych). Wreszcie w końcu książki znajduje się wykaz przedmiotowo-alfabetyczny, ułatwiający odnalezienie potrzebnych przepisów.

Książka może być użyteczną zarówno dla właścicieli pojazdów mechanicznych, jak i dla władz i urzędów, powołanych do stosowania ustawy o Państw. Funduszu Drogowym.

Cena książki wynosi 4 zł., z przesyłką 5 zł.

Książkę można nabywać u autora: Warszawa, ul. Mianowskiego 24 m. 7. Adres dla zamiejscowych: Warszawa I skrzynka pocztowa 395, Konto czekowe P. K. O. w Warszawie Nr. 7854.

PRZEGLĄD TECHNICZNYCH CZASOPISM ZAGRANICZNYCH.

(sierpień 1931 r.)

Mosty.

1) Der Bauingenieur Nr. 32/33. Dr. Inż. E. Rausch. (Berlin). *Szczególne wypadki ścinania w żelazobetonie.* (4½ str. + 17 rys.).

Pod szczególnym wypadkiem ścinania w żelazobetonie autor rozumie taki wypadek, gdy długość powierzchni ścinania jest mniejszą od odległości pomiędzy siłami ściskającymi i rozciągającymi. Tego rodzaju nateżenie autor nazwał po niem. Beanspruchung auf abscheren zamiast zwykłego terminu B. auf Schub. Okazuje się, że wtedy zwykle obliczenie, jakie stosujemy dla sił ścinających, nie wystarcza, a ten rodzaj nateżeń na praktyce występuje nie tak rzadko, gdyż zdarza się przy ciężarach skupionych blisko podpory, przy parach sił, krótkich konsolach i t. d.

Według Mohr'a stosunek K ścinania zwykłego w porównaniu do ścinania w szczególnym, omawianym przez autora wypadku ścinania K_1 , wyrażony w zależności od K_0 (ściskania betonu), określają zależności $K = 0,9 K_0$ i $K_1 = 1,6 K_0$. Wartości powyższe otrzymał Mohr drogą czysto teoretyczną. Doświadczenia prof. Mörsch'a nie potwierdziły powyższych zależności, lecz wyjaśnienia, jakie dali temu faktowi rozbieżności Mörsch i Gehler, autor uważa za niedostateczne i nieprzekonywujące.

Kwestja zatem pozostaje otwartą i autor proponuje swój program doświadczeń, któryby niewątpliwie, zdaniem autora, rzucił nieco światła na tę ciekawą dla praktyków kwestję. (St. Kr.)

2. Der Bauingenieur Nr. 32/33. Inż. Czygana (Hannover). *Uwagi nad wielkością parcia ziemi na mury oporowe.* (3 str. + 4 rys. + 6 tabl.).

Autor wprowadza drogę czysto teoretyczną swoją, nową formułę, dającą wielkość parcia ziemi na mur oporowy, wychodząc, jak sam twierdzi, wyłącznie opierając się na prawach przyrody. W porównaniu, jakie autor przeprowadza z dotychczas używanymi formułami Winklera i Haeselera (autor wybrał akurat tych badaczy), nowopowstała formuła prof. Czygana daje rezultaty daleko mniejsze, np. przy wysokości muru 6,00 m parcie ziemi według Winklera wynosi 10,3 t; według Haeselera 7,1 t, a formuła prof. Czygana 6,5 t. Rozbieżność jest znaczna, czyli że mamy jeszcze jedno potwierdzenie znanej tezy prof. Terzaghilego, że nie należy szukać rozwiązań mechaniki mas ziemnych na drodze czysto teoretycznych rozważań.

(St. Kr.)

3. Der Bauingenieur Nr. 32/33. Inż. A. Schultz (Wrocław). *Amerykańskie próby wytrzymałości podstaw kolumn żelaznych dla kolei podziemnych.* (1½ str. + 4 fot.).

Poddano próbom 3 grupy: 1) podstawy wykonano całkowicie spawane, bez nitów, 2) podstawy nitowane oparte na płycie żelaznej, 3) podstawy, jak poprzednie, t. znaczy łączone nitowaniem, ale bez oparcia na płycie żelaznej. Podstawy poddano ciśnieniu aż do zniszczenia. Dokonane próby wykazały,

że spawane podstawy mają prawie tę samą wytrzymałość, co nitowane, bo różnica wyniosła wszystkiego 5% na korzyść podstaw łączonych nitowaniem. Sztywność podstawy opartej na płycie w porównaniu z podstawą bez płyty jest prawie jednakową, lecz tylko do granicy wytrzymałości żelaza na ściskanie, natomiast nośność ostatniej stanowi zaledwie 60% nośności pierwszej.

(St. Kr.)

4. Der Bauingenieur Nr. 32/33. Inż. E. Ringwald. *Pomiary, dokonane przy zburzeniu mostu żelazobetonowego drogowego na rz. Yadkin w St. Zj. Am. Półn.* (2 str. + 3 fot.).

Zburzenie mostu było spowodowane robotami wodnemi, niezbędnymi dla powiększenia wydajności stacji wodno-elektrycznej. Most był 3 przęsłowy (3 razy po 48,20 m) łukowy, o łukach obustronnie zamocowanych, i liczył wszystkiego 5 lat służby. Skorzystano z okazji by poczynić nader ciekawe doświadczenia, mające na celu pomiary w naturze odkształceń jednego żebra żelazobetonowego łukowego i porównać otrzymane pomiary i wymiarami tychże odkształceń, obliczonemi teoretycznie na zasadzie teorii sprężystości. Program pomiarów odkształceń był następujący 1) żebro możliwie oswobodzone od działania nadbudowy żebra i tak obciążone, ażeby otrzymać naprężenia średniej wielkości; 2) to samo, co poprzednio, ale przy dużych naprężeniach, 3) określenie wpływu nadbudowy żebra łukowego przez porównanie pomierzonych wartości przy współdziałaniu nadbudowy z pomiarami odkształceń bez współdziałania nadbudowy; 4) powyższe pomiary porównać z wynikami nad wartościami, jakie można otrzymać ze sprężystego modelu systemem Beggs'a.

Rzadka okazja i olbrzymia doniosłość możności wykonania podobnych pomiarów na prawdziwym obiekcie mówi sama za siebie, gdyż w laboratorium nigdy nie udaje się uniknąć odchyień od rzeczywistych warunków pracy badanej budowli. Brak miejsca nie pozwala nam streścić opisu sposobu dokonania powyższych pomiarów, lecz ograniczymy się na podaniu nader ciekawych wniosków.

1) Nawet przy wysokich naprężeniach żebro łuku żelazobetonowego, będąc oswobodzone od działania nadbudowy, zachowuje się ściśle tak, jak to przewiduje teoria sprężystości, czyli, że przewidywania teorii sprężystości ściśle odpowiadają rzeczywistości.

2) Obliczone w jakimkolwiek przekroju żebra ściskanie lepiej odpowiada bezpośrednio otrzymanym pomiarom, jeżeli przyjąć, że beton pracuje na rozciąganie.

3) Ciągnięcia w żelazie, pomierzone z natury, były mniejsze, aniżeli to wypada z powszechnie używanych formuł, odrzucających pracę betonu na rozciąganie.

4) Nadbudowa żebra w silnym stopniu pomniejsza odkształcenie żebra, na wielkość odkształceń w wysokim stopniu wpływa stopień usztywnienia nadbudowy, sposób umocowania słupów nadbudowy i sztywność tychże słupów.

5) System Beggs'a daje rezultaty zupełnie zgodne z rzeczywistością.

6) Odkształcenia wywołane działaniem temperatury są niezależne od nadbudowy żebra.

7) Wszelkie szwy dylatacyjne, przewidziane w tym moście, nie były w stanie unicestwić działania nadbudowy na odkształcenia żeber żelazobetonowych.

Po ukończeniu doświadczeń charakteru inżynieryjno-technicznego most przekazano władzom wojskowym, które go zburzyły, wypróbowały działanie rozmaitych sposobów destrukcji (miny, bomby, rzucane z areoplanu, działanie artylerji t t. d.).

(St. Kr.)

5. Der Bauingenieur Nr. 32/33. Inż. Treiber (Karlsruhe). *Próby słupów żelazobetonowych.* (3 str. + 3 rys. + 2 tabl.).

Autor opisuje amerykańskie próby nad słupami żelazobetonowymi, na których zasady uwidocznia się współdziałanie w nośności słupów żelazobetonowych zasadniczych 3 składników tychże, t. zn. betonu, uzbrojenia podłużnego i poprzecznego. Obydwie własności betonu, a mianowicie kurczenie się i „poddawanie się” (nach zufließen), występujące pod wpływem długotrwałego obciążenia, wywołują z czasem przesunięcie się rozdziału naprężeń (odciążenie betonu aż do 0, a nawet aż do rozciągania i zwiększenia naprężenia w żelazie aż do 3-krotnej wartości początkowej).

Opierając się na powyższych wynikach prób, autor wypowiada zdanie, że stosunek n (stosunek współczynników sprężystości żelaza do betonu) nie może służyć za podstawę do projektowania rozmiarów słupów, dlatego też istnieją już najnowsze tendencje, ażeby przy projektowaniu słupów stosować formuły, wiążące wymiary słupa z wytrzymałością betonu na ściskanie i graniczną wytrzymałością uzbrojenia na rozciąganie, lecz póki co doświadczalny materiał jest jeszcze zbyt szczupły. Po zakończeniu omawianych prób amerykańskich, rozpoczętych na wielką skalę, będzie można, prawdopodobnie, zdać sobie lepiej sprawę, czy jest racjonalnem uzależniać wielkość poprzecznego uzbrojenia od podłużnego, czy też, wprost przeciwnie, poprzeczne uzbrojenie uważać za czynnik całkiem niezależny w zespole 3 składników słupa żelazobetonowego. Nie trzeba dodawać, że rozstrzygnięcie tej kwestji jest dla praktyki b. doniosłem.

(St. Kr.)

6. Der Bauingenieur Nr. 32/33. A. Ostfeld (Kopenhaga). *Łuk z belką, znoszącą parcie poziome.* (2 str. + 8 rys.).

W związku z pracą inż. Maillart'a w Nr. 10 niniejszego czasopisma opisującego budowę tego rodzaju mostów w Szwajcarii, autor omawia typy takich mostów w Danji i Szwecji. Celem artykułu nie jest porównanie systemów łuków zamocowanych z łukami o belce, znoszącej parcie poziome, lecz zwrócenie uwagi czytelnika na zdobycze w dziedzinie mostownictwa wynikające z zastosowania tego rodzaju konstrukcji, oraz na szersze, ogólniejsze zalety takich mostów pod względem statycznym. Chodzi o to, że zakres możliwych do dokonania poszukiwań czysto statycznych w poszczególnych zastosowaniach omawianych łuków jest jeszcze b. rozległy, a biorąc rzecz ściślej, właściwie poprostu nieznaną, jeżeli się zwróci uwagę na bogactwo możliwości, jakie się otrzymuje przy stosowaniu w tychże łukach lub belkach przegubów w rozmaitych miejscach. Powyższe twierdzenie autora występuje tem jaskrawiej, jeżeli się weźmie kilka łuków, idących po sobie jeden po drugim, otrzymując rodzaj konstrukcji ciągłej. Rozmieszczając odpo-

wiednio przeguby okazuje się zupełnie niemożliwą nawet jakakolwiek systematyzacja otrzymanych systemów pod względem statycznym z powodu wprost nadmiernego bogactwa ilości otrzymanych kombinacyj.

Ale nie koniec na tem, bo w ostatniej swej doktorskiej pracy Dr. A. Nielsen, kierownik znanej duńskiej firmy Christiani i Nielsen, wprowadza do tych łuków jeszcze jedną nowość, używając zamiast pionowych wieszarów — wieszary ukośne i to w ten sposób, że ukośne wieszary rozchodzą się do rozmaitych punktów łuku, wychodząc z jednego i tego samego punktu belki usztywniającej. W ten sposób osiąga się rezultat, że łuk może być uważany za usztywniony, lecz momenty gnące łuku są tak zredukowane przez skos wieszarów, że wymiary łuku b. nieznacznie się różnią od typowego łuku z belką znoszącą parcie poziome, a jednocześnie okazuje się wtedy prawie zbędną. Cały system zbliża się do ustroju kratowego. (St. Kr.)

7. Der Bauingenieur Nr. 36. Dr. Inż. H. Brand (Mannheim). *Przyczynek do zagadnienia prawidłowego rozmieszczania przerw przy betonowaniu* (3½ str. + 3 fot.).

Autor omawia zasadnicze przyczyny, czyniące niezbędnymi prawidłowe rozmieszczenie przerw przy betonowaniu w konstrukcjach betonowych większych rozmiarów, a następnie wykazuje niebezpieczną stronę tychże przerw, wywołaną czy to niewłaściwym ich rozmieszczeniem, czy też niedbałym wykonaniem. Powyższe ilustrowane jest przykładami z praktyki, gdzie oba tego rodzaju niedopatrzienia spowodowały nawet katastrofy. Autor podaje swój punkt widzenia, jak należy rozmieszczać przerwy przy betonowaniu, cytując przytem doświadczenia, wykonane w Anglii, rzucające dużo światła na zagadnienie, tak ważne dla praktyki.

Z obszernego artykułu autora zacytujemy najbardziej charakterystyczne wskazówki: 1) nigdy nie należy przerywać betonowania w tych przekrojach, w których działają większe siły ścinające i rozciągające, lecz, jeżeli jest koniecznem przerwanie betonowania, w takim razie należy w tych miejscach przewidzieć specjalne dodatkowe konstrukcje, któreby całkowicie przejęły ścinania i rozciągania; 2) fundamenty należy betonować bez przerw, a w razie konieczności, rozmieszczać przerwy prostopadle do sił cisnących; 3) po zabetonowaniu słupów należy przerwać betonowanie na przeciąg najmniej 2 godzin, ażeby beton mógł się należycie uleżeć (obowiązujący przepis w U. S. A.); 4) przy belkach przerywać betonowanie prostopadle do osi i w odległości $\frac{1}{6}$ rozpiętości, ale nigdy blisko opór, czyli miejsc o największem ścinaniu, i pod zbiegiem z innymi belkami drugorzędnymi, t. zn. pod bezpośrednim działaniem ciężarów skupionych; 5) należy unikać skośnych i poziomych przerw przy betonowaniu płyt i przerwy robić w $\frac{1}{6}$ rozpiętości płyty. (St. Kr.)

8. Der Bauingenieur Nr. 36. Inż. W. Boos (Berlin). *Stalowe konstrukcje spawane na wystawie budowlanej w Berlinie 1931 r.* (2½ str. + 3 rys. + 7 fot.).

Autor podaje opis rozmaitych konstrukcji spawanych z podaniem podstaw obliczeniowych. Dobrze dobrane fotografie i rysunki uzupełniają artykuł. (St. Kr.)

9. *Le Génie Civil* Nr. 11. Henry Lossier. *Wpływ kształtu pala na jego nośność.* (2½ str. + 8 rys. + 4 tabl.).

Po wbiciu pala fundamentowego, pod jego niższym końcem, tworzy się pewne zgęszczanie gruntu, które znakomicie powiększa nośność pala. Jednakże autor przypomina, że niektóre gatunki iłów posiadają zdolność ponownego powrócenia do dawnej formy i przyjęcia poprzednich własności fizycznych. W ten sposób zmniejszenie się progresywne z biegiem czasu nośności pali fundamentowych spowodowało kilka katastrof budowlanych. Autor wykonał szereg doświadczeń z palami, zaopatrzonymi w zakończenia rozmaitej formy i nośności pali fundamentowych była obliczoną zapomocą formuły Dörr'a. Jako wynik doświadczeń autor podaje, że formuła Dörr'a dała rezultaty o 30% różniące się od rzeczywistości, ale te rezultaty dotyczą tylko wartości porównawczej formuły Dörr'a, to znaczy, że w danym miejscu na zasadzie zabitego próbnego pala fundamentowego pewnej formy z końcem np. stożkowym, formuła Dörr'a z dokładnością 30% przewidzi, jak w temże miejscu zachowa się pal fundamentowy innej formy i inaczej zakończony.

(St. Kr.)

10. *Die Bautechnik* Nr. 34. Dr. Ing. Petermann (Berlin). *Prawidłowe rozłożenie płyty ściskającej przy maszynach, sprawdzających natężenie przy wybaczeniu.* (3 str. + 7 rys.).

Autor wylicza warunki, jakim powinna odpowiadać maszyna, sprawdzająca natężenie przy wybaczeniu prętów, ażeby rezultaty odpowiadały teoretycznym założeniom obliczenia. Oprócz tego autor wylicza wady, jakie posiadają powszechnie używane maszyny, wreszcie podaje wskazówki, w jaki sposób je usunąć.

(St. Kr.)

11. *Beton und Eisen* Nr. 15. (Komunikat) *Nowe przepisy dla budowl żelazobetonowych w Holandji* (1 str.).

Na zmianę starych z 1918 r. wydane zostały w końcu 1930 r. dziś obowiązujące, podane in extenso w „*De Ingenieur*” Nr. 46 i 47 (1930). Nowe przepisy wyróżniają się wśród innych wstępną wskazówką gdzie zaznacza się, że przepisy odnoszą się tylko do zwykłych budowli, wznoszonych w zwykłych warunkach, natomiast dla budowli specjalnych, lub w specjalnie trudnych warunkach dozwala się daleko większą swobodę w projektowaniu w celu nie zamykania rozwoju konstrukcji żelazobetonowych. Nowe przepisy dopuszczają używanie wszystkich 4 gatunków cementu (portland, żuźlowy, glinowy i żelazisty). Żelazo spawane wyklucza się zupełnie, Rozdeskowanie skrótco z 4 typ, na 3 dla części niosących, zaś deskowanie boczne można zdjąć po 3 dniach (poprzednio 7 dni). Nowością jest, że przy niskiej temperaturze od 0° do 5° (lecz bez mrozu) trzeba powiększać czas rozdeskowania o połowę. Rozdeskowanie jest także uzależnione od wyniku wytrzymałości próbek sześcianowych (125 kg/cm² a dla belek 200 kg/cm²). Zmieniono wymagania co do uzbrojenia dla belek, płyt i słupów. Dla belek wymaga się, żeby dolne uzbrojenie było przynajmniej tak mocne, jakie by wymagała belka obustronnie zamocowana przy temże obciążeniu. Ilość odgiętych żelaz powinna wynosić co najmniej 1/3 ogólnej ilości (poprzednio 1/2). Gdy siły ścinające są całkowicie przejęte

przez uzbrojenie, strzemiona należy rozmieszczać w odległości równej $\frac{2}{3}$ wysokości belki. Jeżeli żelazo zostało umieszczone w części ściskanej, wtedy odległość strzemion powinna wynosić najmniej 12-krotną grubość żelaz ściskanych. Odległość odgięć trzeba rozmieszczać nie dalej, niż wynosi odstęp od górnego do dolnego uzbrojenia.

Łączenie wkładek zapomocą spawania jest niedozwolone. Grubość płyt najmniej 8 cm, dla dachów 7 cm. Próby obciążeń dopiero po 42 dniach, wyjątek stanowią cementy glinowe lub gdy próbki wykażą dostateczną wytrzymałość betonu.

Przepisy dla obliczeń statycznych prawie bez zmian. Dla obliczeń wewnętrznych naprężeń dopuszcza się $n = 15$, mniejszą wartość dla n można przyjmować tylko przy cementach glinowych.

Natężenia dopuszczalne pozostawiono jak w poprzednich przepisach. Sciskanie dla betonu 5 kg/cm^2 , przy 15 kg/cm^2 trzeba belkę przeprojektować. Dla słupów obciążonych mimośrodowo dodano warunek, że ciśnienie dla betonu może wynosić 60 kg/cm^2 , lecz przy ciśnieniu w środku ciężkości tylko 40 kg/cm^2 . Dla wybaczenia przyjęto całkowicie niemieckie przepisy z 1925 r., co z holenderskiego punktu widzenia jest nowością, gdyż poprzednio liczone według Eulera z 5-krotną pewnością, a teraz przyjęto metodę współczynników, zależną od wartości h : S , gdzie h wysokość słupa, a S najmniejszy wymiar przekroju. Przy słupach uzbrojonych S jest średnicą słupa ale w nowych niem. przepisach S jest średnicą uzwojenia, co jest daleko racjonalniejsze.

Z powyższego widać, że zmiany nie są duże, i nie stanowią wielkiego postępu z ogólnego punktu widzenia rozwoju konstrukcji żelazobetonowych, ale trzeba zauważyć, że nowe przepisy odnoszą się tylko do zwykłych budowli i nie obejmują stropów grzybkowych, konstrukcji ramowych i t. p. Do zalet przepisów należy odnieść dodanie na końcu 6 normalji projektów żelazobetonowych konstrukcji, co będzie stanowiło ogromne ułatwienie dla władz nadzorczych.

(St. Kr.)

12 Beton und Eisen Nr. 15. K Eisenmann i A. Fricke (Brunświk). *Badania nad wytrzymałością belek betonowych i żelazobetonowych za pomocą mikrokomparatora przy zginaniu oraz zginaniu wraz z siłą osiową.* (3 str. + 4 rys. + 2 fot. + 2 tabl.).

W wyniku powyższych badań okazało się całkowite potwierdzenie (w granicach praktyki) prostolinijnego rozkładu natężeń. Współczynnik sprężystości dla betonu okazał się jednakowym dla belek czysto betonowych i uzbrojonych wkładkami żelaznymi o wartości przeciętnej od 214000 do 318000 at.

(St. Kr.)

13. Beton und Eisen. Nr. 15. Inż. Ryszard Hoffman (Berlin) *Spawanie w konstrukcjach żelazobetonowych.* (1 $\frac{1}{2}$ str. + 3 fot.).

Zdaniem autora już okazuje znaczne usługi. Przedewszystkiem pozwala projektantom nie liczyć się zupełnie z długością wkładek (najdłuższe żelazo 16,00 m). Za najpewniejszy sposób autor uważa spawanie elektryczne oporowe, i jakkolwiek 100% wytrzymałość osiągają nawet mniej wprawni spawacze, jednakże ten sposób spawania zaleca się tylko do wykonania w warszta-

tach. Ujemną stroną spawania łukiem elektrycznym i gazowego jest rozprzestrzeniająca się dokoła wysoka temperatura, dochodząca do 3000° a zatem te sposoby spawania wymagają wprawnych spawaczy. Dalsze zastosowania spawania w konstrukcjach żelazobetonowych stanowi zastosowanie jednolitych siatek przy budowie trwałych nawierzchni (w Niemczech), a także używanie siatek o pogrubionych prętach niosących dla dachów (w Ameryce). Prof. Mörsch próbował w Ameryce dla przejścia ścinania strzemion spawanych i nachylonych po 45° zamiast żelaz odgiętych. W nowych przepisach niem. § 27 przewiduje dopuszczenie spawania dla szkieletów wielopiętrowych, co stanowi znaczne ułatwienie przy projektowaniu. Spawanie daje ogromne ułatwienie w projektowaniu i wykonaniu mostów o sztywnym uzbrojeniu, gdyż można osiągnąć znaczne oszczędności w deskowaniach. (St. Kr)

14. La Technique des Travaux Nr. 8. Inż. Sarvasin, *Most żelazobetonowy pod Luchon w departamencie Haute Garonne we Francji* (4 str. + 2 rys. + 3 fot.).

Jest to most o szerokości jezdni 7,00 m i rozpiętości (51,60 m.) a zarazem po raz pierwszy we Francji zastosowana żelazobetonowa belka Vierendeel'a o górnym krzywym pasie. Wybór systemu został narzucony tą okolicznością, że trzeba było wznieść most na istniejących przyczółkach, a zatem wybrać system tego rodzaju, ażeby reakcje na przyczółkach było skierowane pionowo. W widoku podłużnym belkę podzielono na 7 pól, z których 2 skrajne są pełne, przyczem starano się w celu jaknajdokładniejszego obliczenia belki, ażeby ilość pól była jaknajmniejszą. Obliczenie i tak było b. żmudne, gdyż przy 7 polach otrzymano system 15 krotnie statystycznie niewyznaczalny. Dla uproszczenia obliczenia obciążenia początkowo skoncentrowano wyłącznie w węzłach, górny łuk zamieniono na wielokąt. Potem dopiero poprawiono otrzymane rezultaty zapomocą właściwego rozstawienia obciążeń. Dla dolnej części belki przyjęto $\sigma_{dop.} = 850 \text{ kg/cm}^2$ dla żelaza, chcąc uniknąć pęknięć i rys, które zawsze powstają w częściach żelazobetonu, poddanych wyłącznie rozciąganiu. Próby wykazały strzałkę ugięcia równą $1/38000$ rozpiętości, a strzałki teoretycznej nie określono, jako zbyt żmudnej do obliczenia.

(St. Kr.)

15. La Technique des Travaux Nr. 8. Inż. Leon Légens (Strasburg), *Obliczenie ramy o słupach zamocowanych u dołu i o przedłużonej w obydwie strony górnej ramie, opartej na podstawie ruchomej i stałej.* (10 str. + 15 rys.).

Jest to system 6 razy statycznie niewyznaczalny, Autor opracował wypadek ogólny, podając jednocześnie opracowanie poszczególnych wypadków (3 równe otwory i 2 równe otwory boczne). Sposób zbliczenia jest zupełnie dokładny, a przytem szybszy, niż metoda wykreślna Rittera,

(St. Kr.)

16. Zentralblatt der Bauverwaltung Nr. 30. Dr. Inż. F. Kann (Brunświk), *Metoda trzech kątów w statyce doświadczalnej.* (4 str. + 10 rys.).

Przy obliczaniu ramownic została ustalona przez prof. Gehler'a metoda, zwana metodą trzech kątów, obliczenia momentów i sił poprzecznych we

wszystkich częściach ramownicy, Celem artykułu jest udzielenie wskazówek, jak się odnajduje powyższe wielkości bez rachunku, posługując się wyłącznie modelem. (St. Kr.)

17. Zentralblatt der Bauverwaltung Nr. 33. Inż. Hugo Minnich (Brunświk). *Praktyczne wskazówki do postugiwania się metodą trzech kątów* (5 str. + 13 rys.).

Obszernie i szczegółowo przerobiony przykład obliczenia wielopiętrowej ramy systemem prof. Gehler'a. (St. Kr.)

SPRAWOZDANIE PREZYDJUM ZARZĄDU STOWARZYSZENIA CZŁONKÓW POLSKICH KONGRESÓW DROGOWYCH.

Na dzień 1 października 1931 r. Stowarzyszenie liczyło 794 członków (do ostatniej ilości 792 przybyło dawnych członków przez opłacenie zaległej składki członkowskiej — 1 i nowych członków — 1); zwyczajnych 781 i wspierających 13; w tem osób fizycznych 613 i osób zbiorowych 181.

Pozostałość gotówki na dzień 1.IX.1931 r. 28063 zł. 86 gr.

Wpłynęło we wrześniu 1931 r. 111 „ 65 „

Razem . 28175 zł. 51 gr.

Wydano we wrześniu 1931 r. 3067 „ 06 „

Pozostaje na dzień 1.X.1931 r. 25108 zł. 45 gr.
(w P. K. O. — 5515 zł. 34 gr., Polskim Banku Komunalnym 19590 zł. i u skarbnika 3 zł. 11 gr.)

PRZYSTĄPILI DO STOWARZYSZENIA WE WRZEŚNIU 1931 R.

B. Członkowie zwyczajni.

a) osoby zbiorowe.

323. Wydział Powiatowy w Tczewle — Tczew.

Prezes (—) *M. Nestorowicz.*

Sekretarz (—) *L. Borowski.*

SPRAWOZDANIE KASOWE KURATORJUM FUNDUSZU
STYPENDJALNEGO IMIENIA PROF. M. W. NESTOROWICZA.

Na dzień 1 września 1931 r. fundusz sty-
pendjalny wynosił 20498 zł. 17 gr.
We wrześniu wpłynęło 9 „ 95 „

Na dzień 1.X. 1931 r. fundusz wynosi. . 20508 zł. 12 gr.
(Książeczka wkładowa P. K. O. Nr. 803385 na
kwotę 63 zł. 75 gr., książeczka oszczędnościowa
K.K.O. Nr. 8128 na kwotę 20375 zł. 23 gr. i konto
czekowe P. K. O. Nr. 17212 na kwotę 69 zł. 14 gr.)

Za Kuratorjum (—) *Inż. W. Godlewski.*
(—) *Inż. L. Borowski.*

**KOSTKA BRUKOWA ZE
SZLAKI WYSOKOPIECOWEJ**

DAJE JEZDNIĘ

RÓWNĄ, BEZ KURZU, NIEHAŁAŚLIWĄ
I TRWAŁĄ ZA 1/3 CENY GRANITU

WYRÓB I SPRZEDAŻ PRZEZ

WYDZIAŁ POWIATOWY ŚWIĘTOCHŁOWICE G. ŚLĄSK

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

Redaktor: inż. Leon Borowski.

Adres Redakcji i Administracji:
Chałubińskiego 4, Departament IV Ministerstwa Robót Publicznych.

Druk. Józef Jankowski. Warszawa, Krucza 7. Tel. 8-05-04.