
WIADOMOŚCI DROGOWE

ORGAN STOWARZYSZENIA CZŁONKÓW POLSKICH KONGRESÓW DROGOWYCH

FRANCISZEK LIMBACH.

OCENA WARTOŚCI BITUMÓW ASFALTOWYCH.

W numerze 56 „Wiadomości Drogowych” z listopada 1931. pojawił się artykuł dr. inż. Kragena pod tytułem powyższym, którego nie można pominąć milczeniem. W artykule tym autor dochodzi do wniosku, że jedynymi asfaltami, które nadają się do użycia w budownictwie drogowym są asfalty, pochodzące z rop amerykańskich wybitnie asfaltowych. Dla uzasadnienia tego służą autorowi wyciągi z różnych publikacyj.

Nie ulega wątpliwości, że asfalty z rop amerykańskich, typowo asfaltowych, są dobre, a może nawet, patrząc na nie pod tym samym kątem widzenia co autor, lepsze od krajowych. Jednak nawet ta ewentualna różnica przydatności nie jest tak wielka, ażeby mogła uzasadnić stosowanie, zwłaszcza w czasach obecnych, asfaltów obcych ze szkodą dla produktów krajowych. Asfalty polskie są pod względem chemicznym inne jak pozostałości z rop amerykańskich, wybitnie asfaltowych. Jest to jednak bez znaczenia, gdyż w praktyce drogowej oddają one takie same usługi.

Rozumowanie autora, że asfalty polskie muszą być gorsze od asfaltów amerykańskich, dlatego że mają inny skład chemiczny i są geologicznie młodsze, oraz przypuszczenia podawane w formie wniosków, jakoby nie ulegających wątpliwości, że obecność lub brak pewnych składników asfaltów amerykańskich w asfaltach polskich ma wartość decydującą, może u bezkrytycznego czytelnika-konsumenta, pozostającego w luźnym związku z zagadnieniem, wywołać nietylko poważne wątpliwości co do wartości asfaltów polskich, ale nawet wzbudzić w nim wiarę w słuszność twierdzeń autora.

Na wstępie stawia autor twierdzenie, jako podstawę dalszych rozpatrywań, że niewątpliwym wskaźnikiem i miarą do-

broci asfaltu jest jego skład chemiczny, odpowiadający asfaltowi naturalnemu, jako też jego pochodzenie z ropy naftowej, w której naturalny proces tworzenia się asfaltów jest jaknajdalej posunięty naprzód.

Twierdzenie to przesądzałoby z góry sprawę na niekorzyść asfaltów polskich, gdyż rop czysto asfaltowych w Polsce nie mamy.

Powołując się na Marcussona, Mallisona i Malchowa, autor twierdzi, że „ciągliwość asfaltu jest zależna od zawartości parafiny, a oznaczenie parafiny w asfalcie ma dlatego ważne znaczenie, że z biegiem czasu zmniejsza ona jego giętkość i odporność na wpływy atmosferyczne”.

Naszem zdaniem ciągliwość asfaltu zależy od bardzo wielu czynników, a nie tylko od zawartości parafiny, w każdym razie ciągliwość nie jest jedynie zależną od zawartości parafiny. W tym wypadku obserwacje prof. Suidy są przez autora niewłaściwie przytoczone, bowiem podane doświadczenie prof. Suidy nie posiada praktycznego znaczenia. Suida dodawał do asfaltu bezparafinowego coraz większe ilości parafiny i otrzymywał coraz niższe ciągliwości. Parafina jednak była dodawana w sposób sztuczny, przez zmieszanie jej z asfaltem, a więc w sposób w praktyce nie stosowany, stąd też uzyskanych wyników nie można porównywać z takimiż uzyskanymi przy asfaltach zawierających parafinę jako składnik w różnych ilościach. Podobny wynik uzyskałoby się przez zmieszanie sztuczne asfaltu z każdym innym materiałem, n. p. siarką.

Trudno zgodzić się z przytoczonym twierdzeniem Marcussona, Mallisona i Malchowa, odnośnie parafiny, że „z biegiem czasu ona to zmniejsza giętkość i odporność na wpływy atmosferyczne” — oczywiście odporność asfaltu. Chemiczne działanie parafiny na asfalt jest zupełnie nieprawdopodobne, a twerdnienie bitumu jest niezależne od zawartości parafiny, gdyż parafina jeszcze trudniej jak asfalt ulega zmianom chemicznym. Zjawisko twerdnienia asfaltu z biegiem czasu powoduje ułatwienie się pewnej części składników oleistych, jak również utlenianie się asfaltu.

Nasze doświadczenia wykazały, że zmiany wskutek działań atmosferycznych były w identycznych warunkach takie same dla asfaltu amerykańskiego o zawartości ok. 2% parafiny jak

i dla asfaltu polskiego, zawierającego ok. 6% parafiny. W praktyce to stwardnienie bitumu, niezależnie od tego czy zawiera on czy też nie — parafinę, występuje zawsze z biegiem lat, jednak jak się okazało, nie jest zbyt szkodliwe. Duża ciągliwość asfaltu jest potrzebna podczas układania nawierzchni i w okresie kiedy ziarna konstrukcji ulegają pewnym ruchom, czy to przy wałowaniu czy też przy obciążeniu ruchem kołowym. Gdy ziarna nawierzchni po zupełnym skomprimowaniu zostaną już w swem położeniu ostatecznie ustalone, dalsze ich przesuwanie wzajemnie ustaje niemal zupełnie, a lepiszcze bitumiczne działa analogicznie jak lepiszcze cementowe nawierzchni betonowej.

Na jakiej podstawie Marcusson doszedł do wniosku, że specjalnie parafina wpływa ujemnie na stwardnienie bitumu nawierzchni, niewiadomo. Trudno jednak przyjąć, by twierdzenie to poparte było doświadczeniami praktycznymi, gdyż jak się zdaje, większych odcinków drogowych z asfaltu o dużej zawartości parafiny dotychczas nie budowano. Według naszych doświadczeń nawierzchnia asfaltowa o lepiszczu zawierającym około 6% parafiny, w ciągu 2 lat nie uległa żadnym zmianom, któreby wskazywały na anormalne stwardnienie bitumu.

Autor artykułu przytacza dalej wyciąg z publikacji Skopnika, w którym tłumaczy on domniemany ujemny wpływ parafiny na bitum asfaltowy, w ten sposób, że „parafina powleka cząstki asfaltu przez co jego przyczepność ulega obniżeniu, jak również ciągliwość i zdolność wiążąca”. Twierdzenie to zdaje się nie mieć większej wagi w odniesieniu do praktyki, robi bowiem wrażenie zbyt dowolnych założeń. Zagadnienie zresztą nie polega na tem, aby wytłumaczyć dlaczego przez dodanie parafiny do asfaltu jak to robił prof. Suida, ciągliwość jego spada, lecz raczej ciekawszem jest zwrócenie uwagi na podaną poniżej tabelę porównawczą ciągliwości asfaltów o różnej zawartości parafiny.

W zestawieniu tem nie można się dopatrzeć jakiegoś związku pomiędzy zawartością parafiny a ciągliwością asfaltu, gdyż jak wyżej zaznaczyliśmy już, ciągliwość ta zależy od bardzo wielu czynników, a dopiero suma tychże, daje ciągliwość asfaltów w pewnej temperaturze.

Zebrawszy razem to wszystko, pierwsza część artykułu

omawia, w myśl założenia autora, szkodliwy wpływ zawartości parafiny w asfalcie na własności asfaltów drogowych. Jako argumenty na poparcie tego twierdzenia służą autorowi przytoczone doświadczenia i twierdzenia wymienionych badaczy, które jak staraliśmy się wykazać, są raczej hipotetyczne i o wątpliwej wartości dla praktyki.

	Zawartość parafiny			
	ślady	2,80%	6,30%	14,60%
asfalt z ropy asfaltowej (parafina dodana sztucznie) . .	>100	55	25	—
asfalt z ropy zachodnio-karpackiej K. S. ok. 36 ^o zawartość parafiny ok. 2,5%	—	>100	—	—
asfalt polski z ropy borysł. (Polmin) K. S. ok. 35 ^o zawartość parafiny ok. 6%	—	—	>100	—
asfalt rosyjski z ropy kaukaskiej K. S. ok. 40 ^o zawartość parafiny 14,6%	—	—	—	>100

Zdaniem naszym zagadnienie to należałoby postawić inaczej. Porównajmy dwa asfalty, mające identyczne własności fizyczne w obrębie całej skali temperatur wchodzących praktycznie w rachubę, jednakże jeden z nich niema parafiny, zaś drugi zawiera pewien jej procent. Który z nich w praktyce jest lepszy i dlaczego? Niejako odpowiedź na to pytanie rozwija w dalszej części artykułu autor, powołując się na zdanie Skopnika, które krytycznie rozważymy.

Wadą parafiny, wedle twierdzenia Skopnika, ma być to, że „topi się ona naraz bez przejścia, bez powolnego mięknięcia, natomiast przy stygnięciu kurczy się bardzo znacznie. Dzięki tym niekorzystnym własnościom parafiny musi, z konieczności droga budowana przy użyciu asfaltu parafinowego, wykazywać znaczne rysy.” Jest to znów wniosek mylny i nie stwierdzony. Gdyby przechodzenie nagłe parafiny w asfalcie w stan płynny miało mieć jakiś wpływ ujemny, to musiałoby się to uzewnętrznić przy pewnej temperaturze, jako nagłe zmięknienie nawierzchni wykonanej przy użyciu takiego asfaltu. Skopnik zapomina jednak o tem, że asfalt w nawierzchni drogowej jest tylko

drobną częścią całego układu, co znacznie zmienia reakcję na zmianę temperatur. Na naszym odcinku doświadczalnym wykonanym przy użyciu asfaltu z 6%-ma parafiny, nie zaobserwowaliśmy tego zjawiska. Nie wykazuje także takiego zmięknienia nawierzchnia wykonana przy użyciu asfaltu parafinowego systemem twardolanym, gdzie wobec tego, że przy tym systemie asfalt jest elementem nie tylko wiążącym ale i niosącym, objaw ten musiałby bardzo wyraźnie wystąpić. Przy przechodzeniu parafiny w stan stały zmniejsza ona swoją objętość. Dzieje się to zawsze w obrębie temperatur, w których asfalt jest płynny lub półpłynny tak, że o destrukcyjnym wpływie parafiny z tego powodu mowy być nie może. Poza to współczynnik rozszerzalności parafiny jest identyczny ze współczynnikiem rozszerzalności asfaltu.

Dowodem zbijającym twierdzenie Skopnika, przytoczone przez autora, że droga budowana przy użyciu asfaltu zawierającego parafinę „musi z konieczności wykazywać znaczne rysy” jest fakt, że nawierzchnie ułożone przez nas przy wyłącznym użyciu asfaltu polskiego („Polmin”) zawierającego ok. 6% parafiny, żadnych pęknięć, po 2 latach leżenia, dotychczas nie mają. Pęknięcia dylatacyjne pojawiły się tylko na tej części, którą wykonano z asfaltu polskiego z dodatkiem (dla próby) 20% asfaltu trinidadzkiego, przez co temperatura zamarzania znacznie się podniosła.

Dla lepszej orientacji warto zwrócić uwagę na to, że nawierzchnia asfaltowa, po ostatecznym skompromowaniu, zachowuje się, zwłaszcza w niskich temperaturach, tak jak nawierzchnia monolitowa. Przy jednakowej plastyczności użytego asfaltu, t. j. przy tej samej temp. zamarzania i przy takiej samej ciągłości w niskich temperaturach, pęknięcia dylatacyjne muszą powstać przy dostatecznie niskiej temperaturze, a to bez względu na to, czy asfalt zawiera parafinę, czy też nie. Przyjawszy nawet, w myśl intencji autora, że asfalt zawierający parafinę spaja ziarna kamienia słabiej, jak asfalt wolny od parafiny, to przy siłach występujących przy kurczeniu się nawierzchni wskutek spadku temperatury, te drobne różnice nie mogłyby mieć absolutnie żadnego znaczenia.

Dalej autor twierdzi, że miarą dobroci asfaltu jest zawartość siarki. Gdyby autor spróbował powtórzyć doświadczenie prof. Suidy, dodając do asfaltu zamiast parafiny siarki, musiałby

na podstawie uzyskanych dat i rozumując tak jak poprzednio (przy dodawaniu parafiny) dojść do wniosku, że siarka w asfalcie jest szkodliwą dla własności drogowych asfaltu, wniosku oczywiście mylnego. Ta dygresja niech posłuży jako przykład, jak elastyczne są wszystkie wnioski, wysnuwane z hipotetycznych założeń i jak ostrożnym trzeba być w ocenie wyników uzyskanych drogą laboratoryjną.

Do twierdzenia o dodatnim wpływie siarki na własności asfaltu dochodzi autor na podstawie zestawienia, na czele którego stoi asfalt Ebano, jako zdaniem autora najlepszy, o zawartości 5.5% siarki, a niemal na końcu asfalt polski zawierający 0.68% siarki. Naszem zdaniem obecność siarki jest, przy jednakowych wszystkich własnościach drogowych, z praktycznego punktu widzenia rzeczą drugorzędą.

Dalsze wywody autora odnoszące się do różnic w sposobie destylowania ropy zawierającej 70—80% asfaltu i ropy zawierającej 4% asfaltu, zresztą słuszne i zrozumiałe, pomijamy.

Przy końcu autor podkreśla ważność badania straty na wadze asfaltu i spadku penetracji po grzaniu przez 5 godzin w temp. 163', co ma pozwalać na łatwe zorientowanie się, czy do produkcji użyto ciągliwych, bogatych w asfalt rop, czy też twardych pozostałości asfaltowych z rop ubogich w asfalt, które zmiękczone przez fluksowanie.

Jak z podanego zestawienia wynika, odnośne własności asfaltów polskich są pod tym względem bardzo zbliżone do własności pewnych rodzajów asfaltu Ebano z ropy amerykańskiej, typowo asfaltowej.

(Daty odnoszące się do asfaltu Ebano podane są w/g dzieła Klose „Asphalt und Asphaltmaschinen” str. 58)

Rodzaj asfaltu	straty przy grzaniu	spadek penetracji po grzaniu
Ebano sorty 6—9a	0.2 — 0.6%	25 — 30%
Asfalt polski Galkar	0.1 — 0.5%	pon. 30%
„ Galicja	pon. 1%	„ 30%
„ Polmin	„ 0.1%	„ 30%
„ Polfalt	0.6 — 0.7%	„ 30%

INŻ. DR. Z. KRAGEN.

ROLA MĄCZKI KAMIENNEJ W MIESZANINACH BITUMICZNYCH.

JEJ BADANIE I OCENA I POLSKIE NORMY DLA WYPEŁNIACZA.

(Referat wygłoszony na V. Zjeździe naftowym we Lwowie dnia 12. XII. 1931 r.)

I. Rola mączki kamiennej w mieszaninie z asfaltem

Asfalt naturalny, zastosowany w postaci mielonego kamienia asfaltowego, czy w formie trynidadzkiego asfaltu jeziornego dla celów drogowych, został w miarę rozwoju nawierzchni bitumicznych od asfaltu ubijanego do asfaltu walcowanego, w coraz większej mierze zastąpiony przez asfalt naftowy.

Coprawda, zawarte w asfalcie naturalnym delikatnie sproszkowane części mineralne wpływają wybitnie na fizykochemiczne własności bitumów, lecz wpływ ten zawdzięczają asfalty naturalne nie jakimś przyrodzonym własnościom owych pyłów mineralnych, ale tylko stopniowi ich miałkości, nie zaś ich pochodzeniu. Zapotrzebowanie na asfalt rozwija się też odtąd stale w kierunku stosowania czystego stuprocentowego bitumu naftowego, do którego dodaje się jedynie odpowiednią ilość doskonale miałkiej mączki, zwłaszcza że względy komercyjne przemawiają również przeciwko płaceniu cen asfaltowych za inkorporowany w asfalcie naturalnym materiał kamienny.

Badania lat ostatnich wykazały, że w mieszaninie asfaltu z kruszywem mączka wywiera dwojaki wpływ: 1^o oddziałuje jako stabilizator na sam bitum, podnosząc jego własności termiczne i mechaniczne, jak też 2^o służy do wypełnienia najmniejszych por pomiędzy ziarnami, spełniając też rolę wypełniacza.

1) *Stabilizacja asfaltu.*

a) Wpływ na własności termiczne.

Na podstawie prac Richardsona, Herrmanna, Marcussona i innych pewnym jest, że obecność delikatnych części mineralnych powoduje wzrost zarówno punktu zmięknienia, jak i punktu topliwości asfaltu. Wzrost ten zależy z jednej strony od ilości dodanej mączki, z drugiej zaś od jej miałkości, nie zależy natomiast od gatunku kamienia, z którego mączka po-

chodzi. Temperatura podnosi się przytem wybitnie i dość równomiernie. Warto zauważyć, że istnieją nawet próby uchwycenia tego wzrostu w formułę matematyczną, jak to ma miejsce we wzorze Poeppla:

$$E = \left(\frac{p}{q}\right)^2 \cdot f \cdot K,$$

gdzie E oznacza wzrost temperatury, p zawartość procentową mączki, q zawartość procentową asfaltu, f stopień miałkości mączki, K zaś współczynnik asfaltowy, zależny od gatunku asfaltu.

Zmiana temperatury dotyczy w równej mierze punktów zmięknienia mieszaniny mączki i asfaltu według metody Krämer-Sarnowa i Kuli-Pierścienia, jak też punktu topliwości według Ubbelohdego. Fakt, że mączka wpływa przytem stale na podwyższenie tych charakterystycznych punktów, da się łatwo wytłumaczyć, skoro się weźmie pod uwagę ścisłą korelację, zachodzącą pomiędzy punktem zmięknienia i topliwości a siłami molekularnymi, działającymi w asfalcie. Wystarczy zauważyć, że punkt topliwości oznacza temperaturę, w której asfalt przechodzi ze stanu miękkiego w płynny. Punkt ten jest jednak zarazem temperaturą, w której — dla wszystkich asfaltów bez wyjątku — siła kohezji poszczególnych cząstek jest niemal równa zeru, gdyż już niewielki ciężar spadającej kropli wystarczy do pokonania reakcji asfaltu na zerwanie. W tem oświetleniu temperatura zmięknienia oznacza znów punkt, w którym spójność coprawda różna jest od zera, ale posiada dla wszystkich asfaltów znowu jednaką wartość; równa się ona ciężarowi kuli, względnie rtęci, użytej do oznaczenia. Ogólnie można powiedzieć, że charakterystyczne dla asfaltu punkty zmięknienia czy topliwości oznaczają temperatury jednakiej kohezji dla wszystkich asfaltów. Punkt zmięknienia według Krämer-Sarnowa, w którym obciążenie jest największe i wynosi 5 gr., będzie też leżał najniżej, następnie idzie punkt zmięknienia według metody kuli i pierścienia z obciążeniem około 3,5 gr, wreszcie najwyższy będzie punkt topliwości metodą Ubbelohdego, w którym obciążenie stanowi tylko spadająca kropla asfaltu. Otóż można przyjąć, że siły spójności zmieniają się, skoro między cząsteczkami asfaltu wejdzie mączka kamienna. Siły te będą tem większe, im bardziej jest ona rozdrobniona i w im większej będzie znajdowała się ilość. Dodatek mączki wpływać więc będzie na podwyższenie związanych z kohezją punktów termicznych.

Różne mączki kamienne podwyższają zatem punkt zmięknienia asfaltu tem bardziej, im większa jest ich mialkość. Od stopnia przemiału będzie zależała zdolność stabilizacyjna mączki; mialkość będzie więc wskaźnikiem jej wartości do robót asfaltowych. Natomiast gatunek kamienia, z którego pochodzi mączka, nie gra żadnej roli przy stabilizacji bitumów. Miarodajną jest, powtarzamy, jedynie mialkość i jej ilość dodana do asfaltu. Mączki różnego pochodzenia o tej samej wielkości ziaren posiadają niemal ten sam efekt termiczny.

Inaczej przedstawia się sprawa z punktu widzenia wytrzymałości i trwałości drogi. Tutaj wchodzi w grę również zachowanie się mączki wobec wody. Tylko mączki niezmiennające się pod jej wpływem, nie pęczniejące i odporne na wilgoć, nie posiadające zatem własności higroskopijnych mogą być stosowane do budowy drogi. Szczególnie ważnem jest, by nie zawierały one gliny i łu, gdyż te powodują z łatwością zemułgowanie asfaltu, a co zatem idzie zniszczenie nawierzchni. Jako wypełniacz nadaje się najlepiej mączka wapienna i kwarcowa. Pierwsza znalazła też stosunkowo największe zastosowanie; zwłaszcza twardy, biały wapień jurajski daje doskonałe wyniki. W użyciu są również inne mączki kamienne, jak bazaltowa, granitowa, porfirowa, dolomitowa, łupkowa, diabazowa i inne. Obecność gliny i części wietrzejących, zdarzająca się w tych ostatnich mączkach, nakazuje jednak jak najdalej idącą ostrożność. To samo dotyczy materiałów takich, jak kreda lub ziemia okrzemkowa. Występują one w stanie świetnie sproszkowanym, ich przesiew jest zwykle bardzo dobry, obecność jednak części rozpuszczalnych w wodzie i ich właściwości hydrauliczne ograniczają, a nawet wykluczają stosowanie ich jako wypełniacz. Cement *jest* dla tych celów za drogi. Zupełnie nie nadają się natomiast wapno hydrauliczne, gips, baryt i t. p.

Wpływ mączki na mięknięcie asfaltu ma też naturalnie praktyczne znaczenie. Jej obecność łagodzi niekorzystne działanie bitumów o niskim punkcie topliwości, Również w wypadkach, w których zachodzi potrzeba użycia asfaltów w nadmiarze, dodatek wypełniacza niweluje związane z tem niebezpieczeństwo,

b) Wpływ na penetrację i ciągliwość.

Działanie stabilizacyjne mączki objawia się nie tylko w podwyższeniu punktu zmięknienia i topliwości, ale sięga dalej: zmianie ulegają również takie właściwości asfaltu, jak ciągliwość i penetracja. Jak wiadomo obie te stałe zmieniają się w samym asfalcie bardzo znacznie pod wpływem temperatury, oznaczone n. p. w temperaturze 15° 25° i 38' wykazują one zmiany, które możnaby wprost nazwać gwałtownymi. Skoro jednak doda się kilka, czy kilkanaście procent mączki, zmiana ta odbywa się stopniowo i o wiele równomierniej, asfalt staje się bardziej stabilnym, jego ciągliwość czy penetracja są dzięki obecności mączki mniej wrażliwe na wpływy temperatury. Wpływ ten pozostaje przytem w prostym stosunku do ilości wypełniacza, tak że można przez jego dodatek niemal regulować stabilizację lepszczą bitumicznego. Pozatem i tutaj także działanie stabilizacyjne zależy od miążkości mączki.

Nie trzeba chyba przytem specjalnie podkreślać, że wpływ ten uwarunkowany jest równomiernem rozmieszczeniem mączki w bitumie, i na nic nie zda się najlepiej nawet zmielony wypełniacz, jeśli zbije się w większe grudki i nie utworzy odpowiedniej mieszaniny. Większa naogół odporność termiczna asfaltu trynidadzkiego, który ogrzany z masą mineralną okazuje pod wpływem temperatury mniejsze zmiany swych właściwości, aniżeli dostatecznie zresztą wytrzymałe na wpływy temperatury asfaltu naftowe, tłumaczy się większem rozdrobnieniem mączki wapiennej, znajdującej się w tym asfalcie naturalnym, i jej niezwykle równomierną suspensją.

2) Wypełnienie pustych przestrzeni.

Ale na tem nie kończy się rola mączki w mieszaninach asfaltowych. Praktyka i teoria nawierzchni bitumicznych doprowadziły zgodne do poznania, że najlepszymi nawierzchniami asfaltowymi są te, które posiadają najmniej pustych przestrzeni. W nawierzchniach tych, złożonych z kruszywa o odpowiednio dobranem uziarnieniu i z asfaltu, ten ostatni działa jako lepszczą. Tylko delikatny film asfaltowy może dostatecznie skitować masę mineralną, podobnie jak klej w cienkiej warstewce działa lepiej niż w grubej. Nadmiar asfaltu jest szkodliwy, wypełnie-

nie też nadmiaru pustych przestrzeni wśród masy mineralnej tylko bitumem, aby uczynić mieszaninę asfaltową odporną na wpływy atmosferyczne, wpływa niekorzystnie na wytrzymałość mechaniczną nawierzchni.

Dodatek wypełniacza mineralnego w postaci delikatnej mączki ma właśnie na celu zmniejszenie do minimum próżni wśród ziaren kruszywa, a równocześnie dzięki jej małości zwiększenie całkowitej powierzchni mieszaniny w tej mierze, aby bitum otoczył poszczególne ziarna jedynie w postaci cienkiej warstewki, a nie izolował ich tak dalece od siebie, by sam musiał spełniać część funkcji nośnych, do których jako ciało miękkie i nieszttywne nie nadaje się. Kruszywo przejmując na siebie działanie mechaniczne, asfalt zaś stanowi lepiszcze i wraz z mączką wypełnienie pustych przestrzeni. Od ilości, jak też od powierzchni masy mineralnej będzie zależała ilość potrzebnego bitumu. Z punktu widzenia technicznego i ekonomicznego należy dążyć do takiego składu materiału kamiennego, aby przy największej gęstości ziaren i odpowiedniej całkowitej powierzchni kruszywa, czyli—jak powiadamy—jego „powierzchni właściwej“ użyty dodatek asfaltu był najmniejszy. Przy obliczeniu potrzebnej ilości bitumów należy więc uwzględnić nie tylko wielkość por wśród składników mineralnych, ale i powierzchnię właściwą tychże. Ziarna nie powinny być równomierne, lecz różnej wielkości i w takim stosunku, by się wzajemnie wypełniały i tworzyły zwarty szkielet mineralny. Wysoka zwartość wypełniacza pozwala też na dobre rozmieszczenie bitumu.

To podwójne działanie mączki, z jednej strony jako stabilizatora, z drugiej jako wypełniacza, można sobie w ten sposób wyobrazić, że bitum wchłania najpierw aż do nasycenia najdelikatniejsze cząsteczki mineralne, które powodują jego stabilizację termiczną, a następnie dopiero otacza pozostałe, napewno większe ziarna wypełniacza, jak też resztę kruszywa. Stopień stabilizacji zdaje się zależeć od ilości tych najdelikatniejszych składników i od równomierności ich zawiesiny w bitumie. Zbyt porowaty i miękki materiał, jak kreda, ziemia okrzemkowa i t. p. nie nadaje się jako wypełniacz, gdyż sam adsorbuje za dużo bitumu. Pod wpływem ruchu zostaje on dalej rozarty dzięki swej miękkości, asfalt zaś niejako wyciśnięty

zpowrotem z mączki, przez co nawierzchnia zostaje przesycona nadmiarem bitumu i staje się miękka. Z tego też powodu twarde, nieporowate, dobrze zmielone mączki wapienne są najlepsze.

Mączka zmniejsza zatem puste przestrzenie w masie mineralnej i to zarówno sumaryczną ich ilość, jak też wielkość poszczególnych próżni. Ziarenka mączki, wciskające się w próżnię między kruszywem zwiększają wzajemny styk pojedynczych ziaren i utrudniają ich przesuwanie; w ten sposób usztywniają one nawierzchnię i potęgują jej wytrzymałość. Im mniejsza jest przestrzeń, którą teraz bitum ma wypełnić, im krótsza odległość między ziarnami, tem mniejsze są siły ciągnące, na które jest wystawiony.

a) Powierzchnia ziaren mineralnych i wpływ ich kształtu na odporność powierzchni asfaltowych.

Dobroć nawierzchni bitumicznych pozostaje zatem w związku z grubością warstwy asfaltowej, otaczającej poszczególne ziarna. Grubość ta zależy od ilości zużytego asfaltu i powierzchni właściwej materiału kamiennego. Powierzchnia masy mineralnej, obliczona na 1 kg kruszywa jest tem większa, im większe jest rozdrobnienie ziaren. Największa będzie ona dla mączki, jak to wynika z następującego zestawienia:

TABLICA I.

G A T U N E K	Wielkość ziaren	1 kg. kruszywa posiada powierzchnię
Grysik	7.0 — 2.0 mm.	0,505 m ²
Piasek gruby	2.0 — 0.6 "	1,75 "
Piasek drobny	0.6 — 0.25 "	5,2 "
Mączka o ziarnach	0.25 — 0.15 "	11.1 "
" " "	0.15 — 0.074 "	34.4 "
" " "	0.074 — 0.0 "	61.9 "

Grubość warstewki asfaltowej, otaczającej poszczególne ziarenka, aby je tylko skitować, a nie spełniać funkcji nośnej, nie powinna przekraczać pewnego maximum, które różne jest dla różnych nawierzchni asfaltowych, ale jednakże dla danego ich ro-

dzaju. Tak np. dla asfaltu piaskowego grubość wynosi maksymalnie 4 — 8 μ . Z dwu mieszanin o takiej samej pustej przestrzeni ta będzie lepsza, w której przeważają delikatniejsze części, których powierzchnia właściwa będzie zatem większa. Dotyczy to zwłaszcza asfaltu piaskowego, topeki i drobnego betonu asfaltowego; w grubym betonie asfaltowym, w którym, większe ziarna tłucznia łatwiej ulegają zaklinowaniu, tworząc jakby rusztowanie nośne, a drobne cząsteczki piasku i mączki służą tylko do wypełnienia próżni między grysem i grysikiem, ogólna powierzchnia części mineralnych nie gra takiej roli.

Tam jednak, gdzie wielkość tej powierzchni ma wpływ na dobroć nawierzchni asfaltowej, tam również nie jest bez znaczenia rodzaj powierzchni, na której rozpostarta jest warstwa bitumów. Kształt ziaren, ich ostrość, a także ich zdolność adsorpcyjna powodują w tym wypadku rozmaite zachowanie się mieszaniny. Zjawisko to dobrze jest znane, gdy chodzi o piasek; nawierzchnie z piasku kanciastego mniej się deformują, są bardziej stabilne i mniejszą okazują skłonność do falowań, aniżeli z piasku rzecznoego czy kopalnego o ziarnach okrągłych. Pod względem wytrzymałości i deformacji zachowują się mączki kamienne całkiem podobnie: pomimo tego samego przesiewu i tej samej miążkości dwie mączki dodane w tej samej ilości do mieszaniny działają rozmaicie i to — jak się okazało — zależnie od szorstkości i formy ziarna, i związanej z tem adsorpcji. Im większa jest zdolność adsorpcji mączki, tem większa jest wytrzymałość zarówno na ściskanie i rozerwanie, jak i na odkształcenie.

Co do adsorpcji wykazały rozmaite materiały kamienne następującą kolejność. Najlepiej adsorbują mączki: łupkowa, kaolinowa, bazaltowa, następnie wapienna, porfirowa, kwarcowa. W tym też porządku rosną wytrzymałości; mączka bazaltowa jest więc z tego punktu widzenia lepsza niż wapienna, a ta lepsza niż kwarcowa. Wogólności mączki o budowie amorfnej więcej absorbują niż krystaliczne. Kamień jednak zbyt porowaty i miękki, który ulega dalszemu roztarciu w nawierzchni i okkludujący w swych porach nadmiar bitumów jest raczej szkodliwy. Dlatego użycie np. kaolinu jako wypełniacza, stosowanego ostatnio i w Polsce dzięki jego wielkiej adsorpcji, musi być uzależnione od dostatecznej jego twardości.

Wpływ wypełniacza na odkształcenie ilustrują dane doświadczalne w aparacie Hubbarda, z których widoczny jest wpływ kształtu ziaren na wytrzymałość mieszanki asfaltowej i to w tym kierunku, że jest ona mniejsza przy piasku o ziarnach kulistych, większa zaś przy miale kamiennym o ziarnach ostrych i łamanych. Doświadczenia te obrazują również niezwykły wpływ drobnoziarnistego wypełniacza, który dodany np. w 20% nie tylko zwiększa wytrzymałość 2-10-krotnie, ale dzięki swej własnej wielkiej powierzchni niweluje różnicę pomiędzy poszczególnymi gatunkami użytego materiału, spowodowaną kształtem ziaren.

b). Wpływ wypełniacza na wytrzymałość mieszanek asfaltowych.

(Ciągnięcie, rozerwanie, odkształcenie i rozszerzanie).

Działanie mączki kamiennej i jej wielkie znaczenie w mieszalinach asfaltowych zostało w ostatnich latach niemal powszechnie uznane. Wypełniacz, jego rodzaj, ilość i miąższość wpływają nieraz decydująco na wytrzymałość i trwałość nawierzchni. Dodatek jednak mączki do mieszaniny asfaltowej zwiększa odporność tylko do pewnego punktu. Gdy ilość jej przekroczy pewne maksimum, następuje zmniejszenie stabilizacji. Optimum to osiąga się mniej więcej przy tym samym składzie procentowym, przy którym wielkość pustych przestrzeni jest najmniejsza. Przy użyciu najdelikatniejszej mączki wapiennej o ziarnach 0,0 do 0,74 mm otrzymuje się je w mieszaninie 20—30 części bitumu i 80—70 części mączki, t. zn. że największą wytrzymałość będą posiadały mieszaniny zawierające 3—4 razy tyle mączki co asfaltu. Warto zauważyć, że taka mieszanina mączki wapiennej i asfaltu nie jest niczem innym jak mastyksem. Otóż dwa te składniki, asfalt i wypełniacz powinny w każdym mastyksie pozostawać w tym optymalnym stosunku t. zn., że n. p. w razie obecności 12% bitumu w mastyksie powinna zawartość procentowa mączki wynosić 36%—48%, przy 15% bitumu 45—60% mączki i t. d. Im większa jest ilość bitumu tem więcej winien mastyks zawierać wypełniacza, by przygotowany z niego asfalt lany posiadał odpowiednią wytrzymałość.

Celem zbadania związku, jaki zachodzi między wypełniaczem i bitumem, a także wpływu, jaki wywierają one w mie-

szaninie n. p. z piaskiem, przygotowano asfalty piaskowe o rozmaitej zawartości bitumu i różnej wielkości pustych przestrzeni i oznaczono ich wytrzymałości na ściskanie w temperaturze 0°, 18° i 50°, jak też po 18 dniach przechowania w wodzie i po 4-krotnym wymrażaniu i odtajaniu. Prócz tego oznaczono też ścieralność w dmuchawie piaskowej. Jako wypełniacza użyto bardzo delikatnej mączki o wielkości ziaren 0,0 do 0,06 mm. Otóż stwierdzono przedewszystkiem znaczny spadek wytrzymałości po leżeniu w wodzie i po wymrożeniu nawierzchni ubogiej w bitum, a bogatej w puste przestrzenie; jest to dowodem, że wpływy atmosferyczne oddziałują szkodliwie na mieszaniny, zawierające dużo próżni. Mieszaniny gęściejsze, bardziej zbite, o małej próżni podlegają działaniu wody oraz mrozu tylko w nieznaczej mierze.

Jeszcze inne pomiary wykonano celem stwierdzenia, jaki wpływ na wytrzymałość ma miałkość wypełniacza. Użyto trzech mączek kwarcowych i znamiennem jest, że najlepsze własności okazała mieszanka z najdelikatniejszym wypełniaczem, pomimo niskiej zawartości asfaltu, który wynosił tylko 7%, choć normą w asfalcie piaskowym jest 10 — 12%. Ścieralność jednak takiej chudej masy była większa niż tłusciejszej. W każdym razie nie ulega wątpliwości, że najbardziej mialka mączka pozwala pomimo znacznego zmniejszenia zawartości asfaltu otrzymać nawierzchnię, wytrzymałą niemal w każdej temperaturze.

II Badanie i ocena mączki kamiennej.

Poznawszy rolę mączki w mieszaninach bitumicznych nie-trudno ustalić metody jej badania i oceny. Oznaczenia muszą obejmować następujące własności:

1) *Oznaczenie ciężaru właściwego i objętościowego.*

Do oznaczenia ciężaru wł. mączki mineralnej stosuje się te same metody co do piasku i innych rozdrobnionych materiałów. To samo dotyczy ciężaru objętościowego.

Ciężary właściwe różnych mączek kamiennych mało różnią się od siebie i wahają między 2,6 a 2,8, zależnie od kamienia, z którego pochodzą. Ciężar wł. najczęściej używanej mączki wapiennej wynosi 2,65 — 2,75. Ciężary objętościowe wykazują znaczne odchylenia w związku z mialkością i uziarnieniem,

w granicach od 1,1 do 1,8. Im większa jest miałkość, tem mniejszy jest ciężar objętościowy. Normy angielskie przewidują maksymalny ciężar objętościowy 1,442.

2). *Stopień miałkości.*

Miarą miałkości jest jednak nie ciężar objętościowy, ale stosunek różnicy ciężaru właściwego i objętościowego do ciężaru objętościowego. Nazywamy go też „stopniem miałkości”.

$$m = \frac{c_w - c_o}{c_o} = \frac{c_w}{c_o} - 1,$$

jak więc widać stopień miałkości jest odwrotnie proporcjonalny do ciężaru objętościowego.

Porównanie przesiewów poszczególnych mączek i stopni ich miałkości wykazuje, że naogół daje stopień miałkości dość dobre pojęcie o drobnoziarnistości materiału i może służyć do szybkiej orientacji, czy dany materiał jest dostatecznie miałki czy nie. Na podstawie szeregu pomiarów stopni miałkości różnych mączek można przyjąć, że leży on w granicach 0,43 do 1,46. Jako dolną granicę, poniżej której miałkość mączki jest niedostateczna, ustalono około 0,65. Stopień miałkości nie jest jednak absolutnie pewną miarą, dokładny obraz przemiału może dać dopiero analiza sitowa.

3). *Przesiew i sita.*

Do analizy sitowej służą sita, których wymiary nie są n razie u nas ustalone. Należy jednak zauważyć, że Polski Komitet Normalizacyjny opracował projekt norm dla sit i to nie tylko dla Polski, ale z ramienia Międzynarodowego Komitetu Normalizacyjnego projekt ten ma być przyjęty jako międzynarodowy. Przygotowany projekt został już ogłoszony i opiera się na następujących zasadach.

a). Sita są tkane, o oczkach kwadratowych z drutu z brązu fosforowego.

b). Wielkość oczek podana jest w mikronach, t. j. tysięcznych milimetra i zaczyna się od 44 μ t. j. 0,044 mm.

c). Każdemu przelotowi oczka odpowiada drut o ściśle określonej grubości.

d). Powiększenie wielkości oczka przelotowego odpowiada postępowi geometrycznemu o wykładniku $\sqrt[4]{2} = 1,187$.

e). Cały zespół obejmuje 31 sit i kończy się na 8000 mikronach t. j. 8 mm.

f). Sita nie otrzymują żadnych osobnych numerów, lecz zostają oznaczone wielkością prześwitu w mikronach, które może służyć równocześnie, jako numer. A więc sito 500 oznacza, że wielkość oczka wynosi 500μ , sito 8000 oznacza, że oczko ma 8000μ . W ten sposób zostaje raz na zawsze usunięte stałe źródło nieporozumień, powstałe przy sitach angielskich czy niemieckich, opatrzonych różnymi numerami. Również podawanie ilości oczek, przypadających na jednostkę linjową, powoduje, że nigdy nie wiadomo, czy należy ją rozumieć w odniesieniu do cala czy cm.

g). W ramach projektowanego zespołu sit mieszczą się wszystkie możliwe sita służące do najrozmaitszych celów. Dla potrzeb praktyki ustala się odpowiednie gniazda, oparte na pewnym module jednostajności, i to zwykle tak, że każde następne sito posiada podwójną wielkość prześwitu poprzedniego oczka.

h). Nowy projekt jest stosunkowo najbardziej zbliżony do sit amerykańskich, które są oparte na analogicznej zasadzie. Istniejące inne systemy dadzą się pomieścić w granicach tego projektu, zwłaszcza że odbiegający stosunkowo najbardziej system niemiecki został ostatnio znacznie zmieniony.

i). Pewną niedogodność stwarza brak sita 5000μ , gdy istnieją tylko 4850 i 5600, a właśnie 5000μ jest wymiarem granicznym dla żwirku odsianego i grysiku, przewidziana jednak granica tolerancji przy sicie 4850 wynosi 4995μ zbliża się więc niemal zupełnie do 5000.

Otóż opierając się na nowym projekcie i uwzględniając dotychczasową praktykę i potrzeby przemysłu proponujemy następujący zespół sit do przesiewu mączki, który służyłby równocześnie dla piasku i t. p. materiałów. Dla lepszej orientacji obok projektowanych dajemy zestawienie obecnie istniejących sit amerykańskich, angielskich i niemieckich, jako najbardziej rozpowszechnionych.

TABLICA Nr. 2.

Prześwity sit kontrolnych dla przesiewu mączki kamiennej i piasku.

Projekt międzyna- rodowy $\mu=0,001$ mm		S i t a amerykańskie		S i t a angielskie		S i t a niemieckie	
		mm	nr.	mm	nr.	mm	nr.
Dla mączki i piasku	62	0,062	230	0,066	240	0,060	100
	74	0,074	200	0,076	200	0,075	80
	150	0,149	100	0,152	100	0,150	40
	177	0,177	80	0,178	85	0,200	30
	250	0,250	60	0,251	60	0,250	24
	410	0,42	40	0,422	36	0,43	14
	590	0,59	30	0,599	25	0,600	10
	840	0,84	20	0,853	18		
	2000	2,00	10	2,057	8	2,00	3E
	2830						
	4000						
	4850						
6600							
8000							

Komplet składałby się więc z dziewięciu sit o numerach 62, 74, 150, 177, 250, 410, 590, 840, 2000!

Sita mają być okrągłe o średnicy 200 mm i wysokości 40 mm do sita 250 włącznie, zaś 50 mm dla reszty sit. Średnica pokrywy i odbieralnika również 200 mm. Wysokość odbieralnika 50 mm. Sita muszą być tak urządzone, by jedno zachodziło szczelnie w drugie, osadzenie zaś siatek w ramach musi wykluczać przelatywanie materiału sianego obok siatki.

Do analizy używa się 250 gr. badanego materiału, wysuszonego w temp. 110°. Odsiewanie przez poszczególne sita kontynuuje się tak długo, dopóki jeszcze coś przechodzi do odbieralnika. Przesiew oznacza się w procentach wagowych, odważając zarówno odsianą część, jak i pozostałość. W ten sposób kontroluje się natychmiast straty spowodowane próśzeniem. W laboratorjach większych np. w DIB-ie należy zastosować automatyczne maszyny do przesiewania, które działają bardzo sprawnie i pozwalają na równoczesne wykonanie dwu przesiewów.

Ponieważ wartość mączki, jako wypełniacza zależy od mialkości ustala się następujące normy: „Jako wypełniacz może

być stosowana mączka kamienna, która przechodzi całkowicie przez sito 250, a przez sito 74 conajmniej w 85%, przyczem na sicie 150 nie powinno pozostawać więcej jak 5%".

Aż do czasu ustalenia nowych sit i wprowadzenia norm polskich należy stosować sita amerykańskie, przyczem odnośne przepisy ulegają odpowiednim poprawkom w tym sensie, że „jako wypełniacz może być stosowana mączka, która przez sito 60 musi przejść bez reszty, a przez sito 200 conajmniej w 85%, pozostałość zaś na sicie Nr. 80 nie może być większa jak 5%".

4) Adsorbpcja.

Pomiar adsorbpcji analizowanej mączki jest wskazany, gdyż wpływa ona na wytrzymałość mieszaniny asfaltowej. Oznaczenie polega na kolorymetrycznym oznaczeniu ilości bitumu, pochłoniętej przez odważoną ilość mączki. W tym celu odważa się 10 gr mączki, daje do cylindra miarowego o pojemności 150 cm³, opatrzonego szklanym korkiem, i dolewa z biurety 50 cm³ roztworu, zawierającego 1 gr asfaltu w 1 litrze benzolu. Po dokładnem wyklóceniu i po 10-minutowem odstawiu przesącza się przez bibułę, przyczem pierwszych 5—10 cm³ odlewa się, by uniknąć błędów, spowodowanych adsorbpcją przez sączek. Przesącz bada się w kolorymetrze i oznacza, przez porównanie z pierwotnym roztworem, ilość zaabsorbowanego bitumu. To samo można uskutecznić wagowo przez odparowanie odmierzonej ilości przesączu i odważenie pozostałego bitumu.

5) Wilgotność.

Wilgotność oznacza się przez wysuszenie w suszarce w temperaturze 110°. Nie powinna ona przekraczać 4%.

6) Zdolność cementacyjna.

Zdolność cementacyjną mierzy się na brykiecikach kształtu cylindrycznego o średnicy 25 mm i wysokości 25 mm. 500 gr wypełniacza miesza się z 90 cm³ wody i z tak wytworzonej zaprawy wygniata brykiecik i oznacza zdolność cementacyjną znaną metodą.

Zdolność cementacyjna z wodą jest dla wypełniacza własnością niekorzystną.

7) Zdolność emulsyjna.

Sprawa zdolności emulsyjnej jest bardzo ważna, kwestję jednak jej oznaczenia pozostawiamy narazie otwartą. Nie ulega wątpliwości, że w bardzo wielu wypadkach, a w każdym razie przy mączkach, których zachowanie nasuwa pewne podejrzenia w tym kierunku, trzeba oznaczyć zawartość gliny i zanieczyszczeń, ułatwiających emulgowanie.

Rekapitulując można postawić następujące wytyczne odnośnie do mączki kamiennej jako wypełniacza i przyjęć je jako normę:

„Jako wypełniacz może służyć każda mączka kamienna o grubości ziarna do 0,25 mm, której przesiew wykazuje co najmniej 85% ziaren od 0,0 do 0,074 mm, 15% od 0,074 do 0,150 mm i 5% od 0,150 do 0,250 mm. Wykluczone są materiały kamienne miękkie i porowate, jak kreda, ziemia krzemkowa i t. p. Mączka nie powinna posiadać własności hydraulicznych, ani też reagować z wodą i zawierać składników w wodzie rozpuszczalnych. Nie nadają się więc wapno palone i hydrauliczne, gips, wapniak margłowy i t. p. Najlepszym materiałem są mączki wapienne, pochodzące z twardego, zbitego wapienia i otrzymane przez zmielenie i odsianie”.

III. Mączka kamienna w poszczególnych asfaltach.

Ilość mączki kamiennej, jaką należy dodać do mieszaniny asfaltowej zależy od przeznaczenia i rodzaju asfaltu.

1) Asfalt prasowany.

a) Naturalny asfalt prasowany.

Do budowy asfaltu prasowanego używa się naturalnego kamienia asfaltowego w postaci mączki asfaltowej. Analiza mielonego asfaltu wykazuje, że składa się on właściwie z asfaltu i wypełniacza. Najbardziej znane asfalty prasowane posiadają następujący skład, przy czym części mineralne są przeważnie zwykłym wapieniem (patrz tabl. na str 21).

Jak więc widać, występuje tu mączka w takim rozdrobnieniu, że gdyby nawet nie zawierała asfaltu, dałaby się sama łatwo sprasować. Razem z bitumem daje ona bardzo wytrzymałą i odporną nawierzchnię. Drogi z asfaltu prasowanego są

TABLICA NR. 3.

S K Ł A D	asfalt francusk	asfalt niemieck	asfalt szwaj- carski		asfalt włoski	
			I	II	I	II
asfalt.	6,1%	7,5%	8,5%	7,7%	10,0%	9,0%
ziarna od:						
2,0 — 0,297 mm.	29,0%	15,0%	13,0%	19,9%	20,0%	24,0%
0,297 — 0,074 mm.	22,0%	60,0%	41,0%	35,4%	30,0%	42,0%
0,074 — 0,0 mm	42,9%	17,5%	37,5%	37,0%	40,0%	25,0%

najtrwalsze ze wszystkich i jeszcze dziś istnieją po wielkich miastach ulice, wystawione na wielki ruch, które przetrwały 30—50 lat. Doskonale przesyconie mączki asfaltem, równomierny jego rozdział w całej masie, idealne wprost połączenie składników mineralnych i bitumu, jakie istnieje w asfalcie naturalnym, może być wzorem, do którego powinna dążyć każda sztuczna mieszanina asfaltu z mączką wapienną. Dzięki wysokiej zawartości drobnych cząsteczek od 0,0 do 0,25 mm, stanowiących około 65—80% całej masy przy 6—10% bitumu, i bardzo wielkiej wobec tego powierzchni właściwej, posiadają warstewki asfaltowe, otaczające poszczególne ziarna masy mineralnej minimalną grubość 2,0 do 3,5 μ , gdy w dobrym asfalcie piaskowym wynosi ona conajmniej 4—5 μ . Mączka asfaltowa jest więc sucha i daje się przytem mocno sprasować bez odkształceń plastycznych.

b) Sztuczny asfalt prasowany.

Ma on o tyle dla nas znaczenie, że jeszcze dość dużo importują go zachodnie województwa z Niemiec. Produkuje się go przez stopienie ubogiej w bitum mączki asfaltowej z asfaltem naftowym i mączką wapienną. Ta ostatnia zawiera około 40—75% ziaren od 0,0—0,25 mm. Bardzo ważną rzeczą jest w tych, jak i w innych wypadkach dokładne rozmieszanie asfaltu z mączką wapienną, by ziarenka mineralne zostały doskonale otoczone bitumem i nie tworzyły się grudki. Gotowy stop daje twardą masę, którą miele się na brunatną mączkę, podobną do naturalnej. Występująca w mączkach asfaltowych glina jest jedną z największych ich wad, gdyż powoduje ona skłonność do emulsji, zwłaszcza jak długo prasowanie nie jest kompletne. Drugim wielkim brakiem tego asfaltu jest jego wysoka cena.

2. Asfalty lane.

a) Mastyks.

Główną domeną mączki kamiennej są asfalty lane. Wystarczy zauważyć, że mastyks składa się z 85% części mineralnych i 15% asfaltu. O ile do fabrykacji mastyksu używa się asfaltu naftowego, zamiast asfaltu trynidadzkiego — co ostatnio coraz częściej ma miejsce, stapia się bitum z czystą mączką wapienną o identycznym przesiewie, jaki podano w normach t. j. 85% ziaren od 0,0 do 0,074 mm, 15% od 0,074 do 0,150 mm i 5% od 0,150 do 0,250. Wyrób atoli mastyksu maleje z roku na rok. Pochodzi to stąd, że przy użyciu do asfaltu lanego trzeba go jeszcze raz ogrzać, co wpływa niekorzystnie na jego własności i wytrzymałość. Obecnie rozwój idzie w kierunku asfaltu twardo-lanego i asfaltu lanego, przygotowanego bezpośrednio na miejscu budowy z pominięciem nieekonomicznego i kosztownego przetapiania bochenków mastyksowych. Jako normę dla mastyksu należy przyjąć 85% części mineralnych i 15% asfaltu, przyczem części mineralne powinny składać się w całości z mączki wapiennej o znormalizowanym przesiewie.

b) Asfalt lany i twardo-lany.

Asfalt lany składa się z mieszaniny asfaltu, mączki wapiennej, piasku i żwiru; asfalt twardo-lany różni się tylko tem, że zamiast okrągłego żwiru rzeczno używa się grysiku z twardego kamienia, jak bazalt, granit, andezyt, porfir, melafir, szarogłaz i t. p. Wprowadzenie asfaltu twardo-lanego do budowy trwałych nawierzchni drogowych wskazało równocześnie nową drogę do produkcji asfaltu lanego. Kiedy bowiem jeszcze parę lat temu mieszanie poszczególnych składników odbywało się według utartego schematu, jak to zresztą czyniono także w przygotowaniu n. p. betonu cementowego, mieszając piasek, żwir i cement niemal w przypadkowym stosunku n. p. 1:2:3, poznano obecnie, że zasada najmniejszej próżni składników mineralnych stosuje się również i do asfaltu lanego. W tym wypadku asfalt musi być użyty w nadmiarze, oblicza się więc 3—4% objętościowych więcej, niż wypada według pustych przestrzeni. Ten nadmiar jest potrzebny, aby masa była dostatecznie plastyczna i dawała się łatwo formować.

Wysoka zawartość bitumu wymaga też odpowiednio wielkiej ilości mączki, jako stabilizatora. Stosunek mączki wapiennej do innych składników mineralnych wynosi 40 — 60%, przy czem żwirek i piasek powinny stanowić odpowiednio zgrany sortyment o różnych wielkościach ziarna od 0,25 do 5,0 mm. Skład mieszaniny normalnej dla asfaltu lanego powinien wynosić.

TABLICA Nr. 4.

Materiał	Wielkość ziaren w mm	Skład procentowy
mączka . .	0,0 do 0,25	32 — 38%
piasek . .	0,25 do 2,0	20 — 30%
żwirek . .	2,0 do 5,0	25 — 38%

Ilość bitumu waha się od 8,5% do 12% zależnie od pustych przestrzeni, wynoszących 16 — 22% objętościowych, przy czem nadmiar bitumu wynosi 3—5% objętościowych. Pozatem powinna powierzchnia 1 kg mieszaniny mineralnej wynosić conajmniej 15 m² tak, aby asfalt był równomiernie rozłożony oraz otaczał ziarna w postaci cienkiej warstewki, wynoszącej 4—6 μ. Ze względu na nadmiar bitumu jest przy asfalcie lanym szczególnie ważnem, aby grubość filmu nie przekraczała tych norm.

Nie mniejszą uwagę należy zwrócić na przesiew mączki kamiennej, użytej jako wypełniacz. Specjalnie w tym kierunku grzeszy się systematycznie. Tak n. p. w Warszawie, gdzie asfalt lany stosuje się w dość dużym zakresie przy budowie podwórz, wjazdów, hal fabrycznych, tarasów, balkonów i t. d. okazało się, że niemal wszystkie firmy asfaltowe używają jako wypełniacza kredy szlamowej. Pomijając, że materiał ten sam przez się nie nadaje się do tego celu, to jego analiza sitowa dała wprost sensacyjne wyniki.

TABLICA Nr. 5.

Wielkość ziarna w mm	Kreda 1	Kreda 2	Kreda 3
0,0 — 0,074	0,3%	0,2%	0,32%
0,074 — 0,149	3,1%	1,8%	1,93%
0,149 — 0,177	3,1%	1,0%	0,70%
0,177 — 0,42	41,5%	22,3%	25,17%
0,42 — 0,59	21,1%	22,4%	12,93%
0,59 — 0,84	23,6%	16,3%	15,80%
0,84 — 2,0	7,0%	20,0%	40,57%
powyżej 2,0	0,3%	16,0%	2,58%

Jak więc widać, dodawana w Warszawie jako wypełniacz kreda nie spełnia swego zadania i gra tę samą rolę, co piasek, nie posiadając jednak jego zalet.

Analiza asfaltów lanych wykazała też następujące własności:

TABLICA Nr. 6.

WŁASNOŚCI	asfalt lany 1	asfalt lany 2	asfalt lany 3
Zawartość bitumu w procentach wagowych	9,60	10,22	10,25
Ciężar wł. składn. mineralnych	2,750	2,700	2,640
Ciężar obj. skład. mineralnych.	2,115	2,110	2,202
Zawartość próżni w %	21,75	21,80	16,70
Powierzchnia wł. w m ² /kg	6,4613	6,0369	8,4393
Grubość filmu bitum. w mikronach	14,30	16,33	12,68
Ilość mączki na 100 cz. miesz. mineralnej	8,8	9,44	13,40

Nic więc dziwnego, że film bitumiczny jest za gruby i nie wynosi — jak powinien — 4 do 6 μ , ale 13 do 16 μ , wobec czego asfalt lany jest za miękki, co się szczególnie w lecie daje we znaki. Również w zimie dzięki małej stabilizacji, pomimo nadmiaru bitumów i użycia miększego gatunku efekt nie jest pomyslny. Warto przytem zauważyć, że do mieszaniny stosowany był asfalt trynidadzki, uchodzący za rzekomo najlepszy materiał do asfaltu lanego.

Przykład ten uzasadnia najzupełniej konieczność wyznaczenia ścisłych norm, jakie powinny być zachowane przy produkcji asfaltu lanego, które staną się wytyczną dla ustalenia składu mieszanek i wyboru materiału do budowy.

4) Asfalt piaskowy.

Sprawa asfaltu piaskowego jest stosunkowo najbardziej opracowana i skład jego musimy przyjąć za znany. Ustalenie norm dla niego jest w toku, nas interesuje tu tylko kwestje mączki kamiennej, jako wypełniacza. Otóż celem otrzymania dostatecz-

nie zbitej mieszanki piaskowej o ciężarze objętościowym około 2,0 i zawartości próżni około 20% objętościowych, musi się pory wypełnić mączką, której ilość wynosi 15—25%, średnio około 20%, i tę wartość z odchyleniem plus-minus 3% można przyjąć za normę.

Tutaj należy podnieść jeszcze jedną kwestję, mianowicie sposób dodawania mączki do mieszaniny. Jak wiadomo wysuszony piasek w maszynie posiada temperaturę około 250°, podczas gdy bitum ogrzewa się do 170°. Otóż wiele firm dodaje mączkę w ten sposób, że z jej pomocą obniża temperaturę piasku. Rezultat jest taki, że nieraz temperatura mieszaniny miejscami jest niższa, miejscami wyższa niż 170°. W pierwszym wypadku przy zetknięciu się bitumów z gorącym piaskiem następuje przepalenie asfaltu, w drugim zaś, gdy temperatura jest za niska, zdarza się, że mączka zwłaszcza nieco wilgotna tworzy grudki i źle się miesza. Z tego właśnie powodu należy domagać się, aby mączka była sucha, przy dodaniu zaś w ilościach większych niż 10% powinna być również podgrzana tak, aby mieszanina piasku i wypełniacza przed dodaniem asfaltu miała około 170°.

Jako warstwa wiążąca bywa stosowany asfalto — beton, który przy użyciu drobnego żwiru powinien zawierać 7—12%, przy grubszym 4—6% mączki wapiennej.

5) *Beton asfaltowy.*

Zawartość mączki kamiennej w betonie asfaltowym zależy od grubości ziarna użytego materiału kamiennego i od rodzaju betonu. Dla drobnego betonu asfaltowego zbitego do asfaltu piaskowego, będzie normą około 15—20% mączki, dla topki 12%, dla grubego betonu asfaltowego o zbitej strukturze 8—10%, wreszcie dla grubego betonu, zbitego do makadamu asfaltowego 4—6% mączki kamiennej.

6) *Masa asfaltowa do zalewania spoin.*

Inną dziedziną zastosowania mączki mineralnej i to w dużych ilościach jest masa asfaltowa do zalewania spoin. Norma jej składu powinna przewidywać 30—50% mączki o miąższości ustalonej dla wypełniacza wogóle. Im delikatniejsza jest mączka tem mniej wrażliwa jest masa na zmiany temperatury, właściwość, której nie należy nie doceniać. Używanie natomiast pia-

sku choćby drobnoziarnistego nie odpowiada zupełnie celowi. Zato do zalewania szwów dylatacyjnych nawierzchni betonowych, stosuje się ostatnio z bardzo dobrym skutkiem asfalty lane o odpowiednim składzie.

Dla masy do zalewania spoin winno się ustalić następujące normy: „Zawartość mączki mineralnej o znormalizowanym przesiewie wynosi 30—50%. Punkt zmięknienia masy powinien wynosić nie mniej jak 50°. Oziębiona do 0° nie powinna rozpryskiwać się i kruszyć, ale przy udarzeniu conajwyżej rozpadać się na większe kawałki. Przy ogrzaniu do 120° musi być dostatecznie płynna, by ją można z łatwością wlewać w spoiny 5 mm. Pozostawiona w tej temperaturze przez pół godziny nie powinna się rozmieszać, przy stapianiu niema się pnieć, ani pryskać. Jako mączka mineralna może służyć mączka wapienna, dolomitowa, kwarcowa, szamotowa, kaolin i t. p. Do szwów dylatacyjnych i szerokich spoin należy stosować również asfalt lany.”

7) Masa do zalewania rur kamionkowych i betonowych.

Skład jej jest podobny jak masy do zalewania spoin, gdyż składa się z asfaltu i mączki mineralnej. W niektórych wypadkach można stosować asfalty dmuchane, jako bardziej elastyczne i mniej wrażliwe na wpływy temperatury; w tym wypadku dodatek mączki jest zbędny.

Norma dla masy do zalewania muł powinna przewidywać 30—60% zawartości wypełniacza o przesiewie znormalizowanym. Punkt zmięknienia powinien być o 10° wyższy, niż temperatura cieczy, która ma przepływać rurami. Naogół temperatura zmięknienia 40° czyni temu zadość. W temperaturze 120° masa musi być dostatecznie płynna i w ciągu pół godziny nie powinny osadzać się części mineralne.

VI. Kilka uwag gospodarczych.

Parę słów należy jeszcze poświęcić stronie gospodarczej zagadnienia. Warto zastanowić się, jaka ilość mączki wapiennej potrzebna jest w Polsce w związku z projektowaną rozbudową dróg. W najbliższych 5-ciu latach ma być zbudowanych około 4.000 km trwałych nawierzchni; przyjąwszy, że tylko 25% t.j. 1.000 km będzie ciężkiej nawierzchni asfaltowej w postaci asfaltu piaskowego, czy betonu asfaltowego, wówczas do ich budowy

przy 6 m szerokości i warstwie 4 cm grubej, potrzeba conajmniej około 100,000 tonn. Do tego dochodzi jeszcze odpowiednia ilość masy do zalewania spoin w bruku kamiennym i klinkierowym. Ilości te są bardzo poważne. Zapotrzebowanie może być dzisiaj pokryte przez dwie istniejące już fabryki, dostarczające mączki wapiennej, z których jedna w Krzeszowicach firmy „Centrolit”, druga w Chęcinach firmy „Zakłady Przemysłowe Chęciny”, produkują wypełniacze, odpowiadające normom. Należy jednak uwzględnić, że także inne kamieniołomy w miarę rozwoju produkcji będą miały dużo drobnego materiału, który da się przerobić na mączkę. Jest rzeczą konieczną postarać się, aby przez ustalenie norm zapewnić sobie odpowiedni gatunek mączki, która w mieszaniu z asfaltem tak wielką — jak widzieliśmy — odgrywa rolę. Jako wypełniacz wchodzi w rachubę tylko najdelikatniejsze mączki i im więcej będą one zawierały części drobnych, tem większą będzie wartość dostarczonego produktu.

INŻ. LUDWIK HUBL.

SPRAWOZDANIE Z I POLSKIEGO ZJAZDU ŻELBETNIKÓW W WARSZAWIE.

W dniach 21 — 22 listopada 1931 r. odbył się w Warszawie zorganizowany przez Radę Cementową I Polski Zjazd Żelbetników. W Zjeździe tym, mającym na celu bliższe zapoznanie się między sobą osób pracujących w tej dziedzinie, wymianę myśli, oraz wzajemne poinformowanie się o dokonanych pracach, nowych pomysłach jak wogóle o postępie w budownictwie betonowym i żelazobetonowym a wreszcie rozpatrzenie rozmaitych problemów tej dziedziny, oczekujących jeszcze rozwiązania i załatwienia tak pod względem czysto technicznym jak również ustawodawstwa, interesów zawodowych i t. p. wzięło udział z górą 400 uczestników z całej Polski, co jest najlepszym dowodem jak silne zainteresowanie i jak żywy odzew inicjatywa Rady Cementowej w świecie Żelbetników znalazła.

Jest to godne podkreślenia i pocieszające jeżeli zważyć jak ciężki okres budownictwo obecnie przeżywa i jeszcze jed-

nym dowodem wielkiej ważności i aktualności spraw które programem Zjazdu były objęte względnie w dziedzinie żelbetnictwa wymagają rozpatrzenia i unormowania.

Referatów na Zjazd nadesłano 44 obejmujących trzy działy zagadnień a mianowicie:

- 1) Teorię żelbetu;
- 2) Zagadnienia z dziedziny technologii żelbetu;
- 3) Opisy wykonanych robót.

Zjazd obradował w wielkiej sali Stowarzyszenia Techników Polskich przy ul. Czackiego. Po zagajeniu Zjazdu przez Przewodniczącego Komitetu Organizacyjnego prof. W. Paszkowskiego oraz Prezesa Związku Polskich Fabryk Portland-Cementu Dr. W. Kuttana i wygłoszeniu dłuższego przemówienia przez protektora Zjazdu — gen. Norwid-Neugebauera Ministra Robót Publicznych nastąpił wybór Prezydjum poczem natychmiast przystąpiono do obrad.

Ze względu na wielki na zjazd nadesłany materiał i stonkowo krótki bo dwudniowy okres obrad, obrady odbywały się w ten sposób, że poszczególni referenci mogli na temat swego referatu — uprzednio wydrukowanego i każdemu z uczestników rozesłanego — wygłaszać jedynie całkiem krótkie przemówienia poczem zaraz była otwierana dyskusja. Aby dać lepszy obraz samej treści obrad względnie poruszanych tematów daję poniżej przegląd najbardziej interesujących referatów.

Bardzo ciekawy referat na temat „Technologia betonu konstrukcyjnego” przedstawił inż. Antoni Eiger. Ten dział wiedzy względnie nowy został we wspomnianym referacie obszernie potraktowany a poszczególne właściwości betonu wchodzące w zakres technologii jak wytrzymałość, konsystencja, ścieralność, przepuszczalność i nasiąkliwość i wreszcie odporność na wpływy chemiczne wszechstronnie oświetlone.

W referacie „Łączenie wkładek w budownictwie żelbetowem przy pomocy spawania elektrycznego” przedstawił inż. Dr. Józef Taub rozmaite sposoby łączenia prętów żelaznych przy pomocy łuku elektrycznego wykazując w interesujący sposób praktyczność i oszczędność tego nowego systemu.

Ważne zagadnienie poruszył prof. Politechniki Warszawskiej inż. Józef Federowicz a mianowicie, klasyfikację betonów cementowych w zależności.

- a) od wzajemnego stosunku części składowych i
- b) od ilości znajdujących się w betonie wody.

Zagadnienie to któremu u nas niestety dotychczas nie dość uwagi się poświęca nietylko w obowiązujących przepisach ale również w praktyce wykonania, jest wielkiej wagi i dlatego z zadowoleniem powitać należy iż sprawa ta poruszona została i znajdzie swój dalszy ciąg w pracach Rady Cementowej.

Bardzo ważną kwestję podniósł inż. Franciszek Johannsen w swem referacie „Konkursy — przetargi na budowę inżynierskie”. Referat ten odbiegający swą treścią od spraw czysto technicznych a poruszający zagadnienie ogólnego znaczenia a mianowicie wykonywania wielkich budowli z punktu widzenia gospodarczego i ekonomicznego wywołał ożywioną dyskusję. Inż. Johannsen podniósł konieczność stworzenia takich warunków, w których praca nad wykonaniem wielkich budowli mogłaby dać najlepsze wyniki tak pod względem celowości, estetyki jak i ekonomji danej budowli.

Dziś stosowane metody czy to przez władze państwowe czy to samorządowe a nawet przez instytucje społeczne przy wykonywaniu wielkich budowli pozostawiają wiele do życzenia. Odnosi się to tak do urządzonych konkursów architektonicznych, gdzie na korzyść estetyki i celowości obiektu pomija względnie niedocenia się strony ekonomicznej i konstrukcyjnej jak i przetargów na wykonanie robót gdzie znowu obowiązujące przepisy przy oddawaniu robót państwowych i samorządowych — a o takie zazwyczaj przy wielkich obiektach chodzi — prowadzą do tego że ceny przy przetargach spadają często poniżej poziomu kosztów własnych i albo w rezultacie robota zostaje wykonaną tandetnie albo ostateczny wynik przedstawia się w formie roboty niedokończonej i sprawy sądowej. Najlepsze rozwiązanie sprawy widzi autor w organizowaniu na projekty większych budowli inżynierskich przetargów wraz z konkursami oraz obowiązkiem finansowania budowy aż do bezspornego wykazania jej wytrzymałości. Nie ulega wątpliwości że zagadnienie to postawione jest u nas dotychczas jeszcze nie odpowiednio a wprowadzenie konkursów-przetargów specjalnie przy robotach mostowych miałoby wielki wpływ na rozwój żelbetu w tej dziedzinie.

Ciekawe referaty z dziedziny badań laboratoryjnych nad

żelazobetonem przedstawili prof. dr. Maksymiljan Huber i prof. Wacław Paszkowski. Prof. Huber w swym referacie „Nowsze badania własności wytrzymałościowych żelazo-betonu” dał zajmujący i przeglądowy opis naszej dotychczas przeprowadzonej pracy badawczej nad ustrojami żelazobetonowymi, zaś prof. Paszkowski w swym referacie „Badania nad współpracą betonu z żelazem w konstrukcji żelbetowej poddanej zginaniu” przedstawił ciekawe przeprowadzone przez siebie zginanie belek żelazobetonowych względnie zachodzące przy tem zjawiska zaobserwowane przy pomocy badania ugięć belek.

Z dziedziny teorii żelbetu przedstawił prof. dr. Stefan Bryła interesujący referat p. t. „Wyznaczenie uzbrojenia w słupach ściskanych mimośrodowo o przekroju prostokątnym”. W referacie podany jest ogólny sposób wyznaczania minimum uzbrojenia przy danych naprężeniach dopuszczalnych σ_b i σ_z , przy danych wymiarach poprzecznych słupa i danych wartościach siły ściskającej podłużnej N i momentu zginającego M .

Referat o dużym praktycznym znaczeniu pod tytułem „Nowa metoda analityczna obliczenia belek ciągłych i niektórych ram żelbetowych o stałych i linjowo zmiennych przekrojach dla dowolnych obciążeń i rozpiętości z zastosowaniem tablic liczbowych” przedstawił dr. inż. Tomasz Kluz. Referat ten może oddać bardzo wielkie usługi inżynierom pracującym w budownictwie żelbetowem gdzie na każdym kroku zadanie obliczenia belek ciągłych o dowolnem obciążeniu i dowolnych rozpiętościach zachodzi. Brak bowiem dotychczas ogólnych tablic które w sposób prosty i szybki obliczenie tego rodzaju ustroju pozwalałyby przeprowadzić dawał się bardzo odczuwać.

Podobnie tylko znacznie większego praktycznego znaczenia dla inżynierów pracujących w budownictwie żelbetowem jest referat inż. I. Harbanda pod tytułem „Suwak logarytmiczny, jako nomogram do obliczania zespołów żelbetowych”. Autor przedstawia w swoim referacie ni mniej ni więcej tylko suwak przy pomocy którego w najprostszy do pomyślenia sposób kwestja wymiarowania tak płyt jak belek teowych, tak o pojedynczem jak o podwójnem uzbrojeniu a także przekroji ściskanych mimośrodowo dla dowolnych naprężeń jest rozwiązana.

Zapomocą wspomnianego suwaka możemy mając obliczone siły względnie momenty, przez proste przesunięcie języka suwaka względnie odpowiednie nastawienie nitki natychmiast— bez pomocy jakichkolwiek tablic — odczytać na suwaku dla dowolnych naprężeń σ_b i σ_z potrzebną wysokość przekroju h , potrzebne uzbrojenie f , położenie osi obojętnej x , moment bezwładności I_x i t. d. I naodwrot sprawdzenie obliczeń żelazobetonowych dokonuje się wspomnianym suwakiem w ten sam prosty sposób. Jeżeli zważyć wiele czasu przy obliczeniach konstrukcji żelazobetonowych poświęcić trzeba wymiarowaniu ile rozmaitych tablic i podręczników trzeba nieraz stosować gdyż rzadko kiedy potrzebne tablice są zebrane razem to śmiało rzecz można że suwak ten oddałby wprost nieocenione usługi wszystkim, którzy z obliczeniami żelazobetonowymi mają do czynienia. Piszę „oddałby” gdyż niestety suwak ten dotychczas nie jest wyrabiany. W interesie jednak wszystkich żelbetników życzyłyby należało aby suwak ten jak najprędzej w handlu się ukazał gdyż jestem przekonany iż w krótkim czasie będzie on w rękach inżynierów pracujących w żelbetnictwie — tak projektujących jak kontrolujących — niczem niezastąpionym instrumentem.

Pozatem zgłoszonych było i przedstawionych na Zjeździe cały szereg referatów o wykonanych budowach żelazobetonowych. Jak prof. dr. Stefana Bryły „Żelazo-beton w zastosowaniu do budowy wysokich domów w Polsce”, inżyniera B. Bukowskiego „Budowa żelbetowego zbiornika na wodę w Krakowie”, inż. Cezarego Lubińskiego „Betonowanie łuku systemu Melana przy budowie hangaru w Warszawie i wiele innych wykazujących niezłomie całkiem imponujący dorobek w tej dziedzinie.

Poza referatami traktującymi o czysto technicznej stronie budownictwa żelazobetonowego wymienić należy referat inż. Jerzego Nechaya, w którym autor jako generalny sekretarz Rady cementowej przedstawił z jednej strony dotychczasową działalność Rady a z drugiej strony poinformował Zjazd o przyszłych zamierzeniach Rady Cementowej. Z referatu widać dobitnie jak dużo — pomimo bardzo krótkiego czasu istnienia Rady — zdołała Rada Cementowa już zdziałać a gdy przejść w referacie pokrótce podany program jaki przez Radę Ceme-

tową względnie jej generalnego sekretarza na najbliższą przyszłość został nakreślony i uprzytomnić sobie jaki obszerny kompleks zadań i zagadnień na tem polu czeka rozwiązania i opracowania to dopiero jasnym się staje jak wielkim i dodatnim krokiem naprzód w rozwoju żelbetnictwa w Polsce było powołanie do życia Rady Cementowej.

Nie sposób wyliczać w krótkim sprawozdaniu wszystkie cenne prace, które na Zjazd nadesłane zostały wobec czego zamykając przegląd referatów należy z kolei zaznaczyć, że po omówieniu i przedyskutowaniu na Zjeździe wszystkich referatów ostatnie zebranie poświęcono omówieniu zgłoszonych na Zjeździe wniosków z których ważniejsze po przegłosowaniu w formie uchwał Zjazdu przekazane zostały do realizacji Radzie Cementowej, poczem Zjazd został zamknięty.

Pokrótcie jeszcze parę słów o Wystawie Betonowej. Równocześnie ze Zjazdem i w łączności z nim zorganizowaną była Wystawa Betonowa mająca na celu nietylko bliższe zapoznanie uczestników Zjazdu — a także i szerszego społeczeństwa — o wszelkich w dziedzinie żelbetnictwa stosowanych materiałach, maszynach, elementach budowlanych i t. p. ale także przedstawienia i zobrazowania tego szerokiego zakresu w jakim stosowanie cementu jest możliwe. Na wystawę nadesłały swe ekspozyty instytucje państwowe jak Ministerstwo Robót Publicznych, Państwowa Średnia Szkoła Techniczna, Państwowa Szkoła Przemysłowa, Instytut Badań Inżynierji, Politechniki Warszawska i Lwowska dalej prasa techniczna, przemysł cementowy wreszcie cały szereg wytwórni i firm budowlanych, razem około 100 wystawców,

Przegląd ekspozatów był bardzo ciekawy i pouczający i dał zwiedzającym z pewnością bardzo dużo korzyści.

Na zakończenie nie mogę pominąć milczeniem doskonałej organizacji zjazdu za co Komitetowi Organizacyjnemu specjalne należy się podziękowanie.

Wynik zjazdu i związanej z nim Wystawy Betonowej trzeba uznać za bardzo duży i pod każdym względem za dodatni; można śmiało powiedzieć iż Zjazd spełnił w całości pokładane w nim nadzieje i winien skutecznie przyczynić się do rozwoju tej nowej dziedziny budownictwa a tem samem pomóc do ożywienia naszego życia przemysłowego i gospodarczego.

INŻ. M. MACZYŃSKI.

ZJAZD NAFTOWY W 1931 R. WE LWOWIE.

Zeszłoroczny Zjazd Naftowy, który odbył się we Lwowie w dniach 11, 12 i 13 grudnia obradował jak zazwyczaj w 3 sekcjach, t. j. w sekcji rafineryjnej, gazowej i kopalnianej, a oprócz tego parę referatów o treści ogólnej i ekonomicznej wygłoszonych zostało na plenum Zjazdu.

Otwarcia Zjazdu dokonał prof. Bielski przewodniczący rady zjazdów naftowych i zaprosił na honorowego przewodniczącego p. Władysława Długosza, którego jubileusz 45-letniej pracy w przemyśle naftowym został połączony ze Zjazdem.

Z referatów ogólnych ciekawym bardzo był referat p. Dr. S. Schätzel'a, omawiający ogólne położenie przemysłu naftowego. Ze statystyk zebranych przez prelegenta wynika, że od roku 1929 daje się zauważyć dość silny spadek produkcji ropy naftowej, spadek ten w roku 1931 dochodzi do 8% w stosunku do produkcji roku 1929. Również i procentowa produkcja różnych krajów ulega zmianom, przesunięciom przyczem daje się zauważyć silny wzrost produkcji w Rosji sowieckiej, która wybiła się na 2-gie miejsce w ogólnej produkcji światowej, po U. S. A. Katastrofalny kryzys światowy, który daje się ogromnie również we znaki przemysłowi naftowemu zmusza ostatnio czołowe kraje produkcji do chwytania się rozmaitych środków, któreby zażegnały grożącą na całym świecie temu przemysłowi katastrofę. Jako przykłady tych sposobów mogą służyć posunięcia rządów 2 stanów amerykańskich, których tereny dają gros produkcji ropy Stanów Zjednoczonych. W obu tych stanach, w jednym z inicjatywy gubernatora tego stanu, a w drugim na życzenie producentów, milicja stanowa zamknęła i obsadziła szyby naftowe, tłumiąc w ten sposób produkcję. Innym sposobem uzdrowienia światowych rynków naftowych jest projekt jednego z czołowych działaczy trustu anglo-holenderskiego Kesler'a, który na podstawie statystyk rynkowych dzieli kraje produkujące ropę na 3 kategorie, a mianowicie—na kraje, w których produkcja stale wzrasta i które eksportują do innych krajów a w których narazie nie zachodzi obawa, aby wzrastająca konsumpcja mogła przewyższyć produkcję. Do drugiej kategorii należą kraje, w których produkcja maleje, a wzrastająca kon-

sumpcja przypuszczalnie w najbliższym czasie przewyższy produkcję — do tej kategorii należy również i Polska produkująca 0,3% produkcji światowej. Do trzeciej kategorii należą wreszcie kraje, w których produkcja nie przewyższa konsumpcji i które zdane są na import. Otóż według projektu Kesler'a porozumienie, rodzaj kartelu 4 czołowych krajów produkujących, a mianowicie St. Zjednoczone Am. Półn., Wenezueli, Meksyku i Rumunii zawarte na zasadzie pewnego ograniczenia produkcji i pewnych opłat proporcjonalnych do wyprodukowanego surowca mogłoby dzięki supremacji tych krajów na rynkach światowych wprowadzić porządek i uzdrowić stosunki w światowym przemyśle naftowym. Ciekawem jest, że autor tego projektu nie bierze w swych rozważaniach pod uwagę Rosji sowieckiej twierdząc, że ewentualnie zawarte porozumienie tych 4 krajów potrafi opanować i uporządkować cały świat. Jednak zdaniem prelegenta istotną przyczyną tego jest nieprawdopodobieństwo zawarcia porozumienia z Rosją i dotrzymania przez Sowiety konwencji.

Sprawa tej konwencji dla Polski jest zdaniem prelegenta niezbyt groźną, a to dzięki jej małemu znaczeniu na rynku światowym. Następnie prof. Witkiewicz demonstrował przed plenum Zjazdu nowy typ bezkorkowej sprężarki gazowej. Jakkolwiek nie jestem w możności ocenić tego pomysłu, to jednak stwierdzić muszę, że pomysł ten wywołał wielkie zainteresowanie głównie dzięki wielkiej wydajności w stosunku wymiarów przyrządu. W drugim dniu Zjazdu referaty i obrady toczyły się w sekcjach. Sekcja rafineryjna zebrała się w tym roku pod hasłem zastosowania polskich asfaltów ponaftowych dla celów budowy dróg nowoczesnych i wszystkie zgłoszone na Zjazd referaty dotyczyły wyłącznie tego tematu.

Pierwszy z referentów Inż. W. Grossman wygłosił referat pod tytułem: „Krytyczny rozbiór laboratoryjny nawierzchni asfaltowych“. W przemówieniu swem referent stwierdził, że w całości prac drogowych zbyt wielką może wagę przykłada się do analizy i własności asfaltów pomijając w znacznej mierze badania mające za cel określanie własności mieszanek materiału kamiennego z asfaltem, które to badania, zdaniem prelegenta, mogłyby niejedną ciekawą kwestję wyjaśnić i uchronić drogowców od niejednego niepowodzenia, którego przyczyn szuka

się zazwyczaj w nieodpowiednich własnościach asfaltów. Czynniki mające wpływ na własności mieszanek i jakość nawierzchni można podzielić z grubsza na następujące grupy: Odpowiednie dozowanie składników, temperatura sporządzania mieszanek, jednorodność mieszanek, czas i sposób transportu na miejsce budowy, temperatura przy jakiej wyładowuje się mieszankę na drodze, ciśnienie ubijania lub walcowania oraz starzenie się nawierzchni, wpływ ruchu i klimatu. Odnośnie do tego ostatniego punktu prelegent zaznaczył, że laboratoryjne odtworzenie tych czynników jest niezmiernie trudnym i nie daje się zastąpić żadnym ze sposobów stosowanych zazwyczaj w laboratorjach dla przyspieszania procesów starzenia się.

Celem laboratoryjnych badań mieszanek asfaltowo-kamiennych i gotowych nawierzchni będzie więc z jednej strony kontrola odpowiedniego doboru materiału i właściwego przygotowania mieszanki, z drugiej zaś strony ustalenie przyczyn ewentualnych niepowodzeń.

Odnośnie do samych metod prelegent zestawiał pokrótce stosowane metody pobierania i przyrządzania próbek dla badań wytrzymałościowych i mechanicznych; metody ekstrakcji na zimno i na gorąco i rozdzielania materiałów kamiennych od bitumicznych, oraz specjalne sposoby badań gotowych prób nawierzchni bitumicznych, jak np. sposób badania na wytrzymałość na siły ścinające Hubcard-Field'a przyrządy amerykańskiego Bureau of Road aparaty prof. Suidy i inne.

W dyskusji, która była dość ożywioną, zebrani zastanawiali się nad zaletami i wadami tych metod, przyczem zaznaczono, że należy między innymi ustalić dopuszczalne odchylenia i różnice między własnościami świeżego asfaltu użytego do budowy, a asfaltu wyekstrahowanego z mieszanek.

Wyniki drogowe otrzymane z polskimi asfaltami przedstawili w wspólnie wygłoszonym referacie inżynierowie W. Skalmowski i J. Karniewski, jako przedstawiciele Min. Rob. Publ. i D. I, B.

Inż. Skalmowski podkreślił na wstępie ogromny postęp, jaki uczynił polski przemysł rafineryjny w dziedzinie asfaltów podając, jako przykład, że w roku 1928 nie było prawie na rynkach asfaltu polskiego, któryby posiadał dobre i należycie skoordynowane własności fizyczne, obecnie większość polskich

asfaltów zbliża się i dorównywuje pod tymi względami asfaltom amerykańskim, a jedyny zarzut, jaki możnaby asfaltom polskim postawić, jest jeszcze pewna niejednorodność produktów i ich własności, coraz już rzadziej zresztą się trafiająca. W dalszym ciągu referatu mówca omówił pokrótce metody i sposoby stosowania asfaltów na drogach, a to jako asfalty powierzchniowe, asfalty wgłębne i ciężkie nawierzchnie asfaltowe, emulsje asfaltowe, podając jednocześnie dane zużycia polskich asfaltów. W zakończeniu, prelegent zwrócił uwagę na nieustalone jeszcze ściśle normy badania asfaltów, będące w opracowaniu Subkomisji Naftowej P. K. N. •

Referat inż. J. Karniewskiego omawiał sprawę wyników praktycznych na drogach. Pierwotne próby robione w roku 1928 niezawsze dawały dobre rezultaty, pozwoliły jednak na wyciągnięcie wniosków, w konsekwencji których od roku 1929 zaczęto już na szerszą skalę stosować asfalty krajowe tak bezparafinowe jak i parafinowe z dobrymi naogół rezultatami,

W ożywionej dyskusji, która nastąpiła po obu tych referatach, zebrani poruszali szereg problemów dotyczących asfaltów drogowych zatrzymując się dłużej na kwestji parafiny w asfaltach. W tej ostatniej kwestji daje się stwierdzić w ostatnich czasach zasadniczy zwrot na korzyść asfaltów parafinowych.

Sprawę metod stosowania asfaltów parafinowych z ropy borysławskiej do ciężkich i specjalnych nawierzchni referował inż. F. Limbach, stwierdzając, że sprawa ta wchodzi już na dobre tory, a pewne ujemne wyniki, otrzymane na niektórych odcinkach, należy przypisać nieodpowiedniemu materiałowi kamiennemu, który według zebranych danych nie daje rezultatów dobrych nawet z pierwszorzędnymi asfaltami zagranicznymi.

Wyniki specjalnych prac laboratoryjnych prowadzonych w laboratorium naukowym „Polminu” referowali inż. J. Dukietówna-Limbachowa i Dr. Z. Łachociński.

W pierwszym z tych referatów była omawiana praca mająca na celu wyjaśnienie dość dawno toczącego się sporu na temat jednorodności mieszanek smoły drogowej z asfaltami. Jedyną mianowicie metodą badania tej cechy jest obserwacja pod mikroskopem preparatów z tych mieszanek. Otóż jak z wy-

konanej przez p. Limbachową pracy wynika, preparat mieszanki obserwowany bez szkiełka nakrywkowego mając wygląd jednorodny traci tę jednorodność po nałożeniu nań szkiełka nakrywkowego. Wypadek ten jednak nie zachodzi przy wszystkich mieszankach, a występuje najczęściej przy smołach stabilizowanych asfaltami zawierającymi parafinę. Należałoby więc zdaniem referentki te rzeczy ustalić i znormalizować.

W dyskusji zebrani wypowiedzieli się za stałym stosowaniem szkiełek nakrywkowych w tego rodzaju preparatach.

Dr. Z. Łachociński referował wyniki grupowej analizy asfaltu wykonanej metodą prof. Suidy przez stosowanie różnych rozpuszczalników i substancji absorbujących, na asfaltach z różnych rop polskich przygotowanych w laboratoryjnej instalacji destylacyjnej.

Z wyników badania 5 typów asfaltu udało się stwierdzić ciekawy fakt, że asfalt z ropy z Rypnego stojącej na pograniczu między ropami o dużej zawartości parafiny, a ropami t. zw. bezparafinowymi, posiada zupełnie odmienny charakter.

W dyskusji podkreślono, że praca ta ma charakter wybitnie naukowy jednak trudno jest z niej wyciągnąć wnioski praktyczne, gdyż asfalty drogowe winne być rozpatrywane jako układy kolloidalne, a zniszczenie tego układu zmienia zasadniczo charakter produktu i nie pozwala na wysnucie wniosków.

Ostatni z referentów Dr. Kraegen omawiał sprawę drobnych proszków mineralnych dodawanych do asfaltów przy budowie ciężkich nawierzchni asfaltowych t. zw. wypełniaczy i wymagań im stawianych. Proszek taki powinien posiadać następujące własności: być odpornym na działanie wody i nie pęcznieć, posiadać duży stopień miąłkości, który oblicza się z analizy sitowej, zawartość wilgoci wypełniacza nie powinna przekraczać 4%, prócz tego proszek taki nie może mieć zdolności emulgujących w stosunku do asfaltu. Ciekawe są cyfry absorbcji roztworów asfaltu na wypełniaczu. Z utworzonej empirycznie skali tych zdolności, granit posiada najwyższą zdolność absorbcyjną. Po krótkiej dyskusji sprawę wypełniaczy postanowiono przekazać komisji normalizacyjnej.

W konkluzji obrad sekcji rafinerijnej zebrani podkreślili potrzebę popierania i współpracy z Drogowym Instytutem Badawczym przy Politechnice Warszawskiej, w sprawach badań laboratoryjnych, normalizacji, oraz budowy odcinków próbnych.

Referaty w sekcjach kopalnianej i gazowej dotyczyły specjalnie zagadnień tych dziedzin. W sekcji kopalnianej zgłoszono referaty omawiające kwestję urządzeń mechanicznych szybów, kwestję elektryfikacji kopalni, sprawę pomiarów szybowych i nowych metod wiertnictwa. Na obradach sekcji gazowej wygłoszono referaty omawiające sposoby i trudności pomiarów gazowych oraz sprawę normalizacji materiałów i instalacji gazowych.

Zjazd Naftowy nawiązał również współpracę ze Zjazdem Geologiczno-Naftowym urządzając parę wspólnych zebrań na których wygłoszono referaty omawiające problemy geologii terenów naftowych.

Z PRAC DROGOWEGO INSTYTUTU BADAWCZEGO.

INŻ. W. SKALMOWSKI.

I.

W związku z rozszerzającym się zakresem prac Instytutu został nawiązany ściślejszy kontakt z Polskim Komitetem Normalizacyjnym, na skutek czego Drogowy Instytut Badawczy przystąpił do współpracy w charakterze Komisji Drogowej Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (pismo P. K. N. L. dz. P. T. 3293 z dnia 17.XII 31 r.).

W skład Komisji Drogowej wchodzi w obecnej chwili: 1) Prof. M. Nestorowicz, jako przewodniczący; 2) wszyscy Członkowie Drogowego Instytutu Badawczego; oraz osoby i instytucje współpracujące z Drogowym Instytutem Badawczym i przez D. I. B. do współpracy zaproszone; 3) przedstawiciele Polskiego Komitetu Normalizacyjnego; 4) przedstawiciel Instytutu Badań Inżynierji; 5) w sprawach dotyczących dróg betonowych współpracują inż. A. Eiger i inż. S. Altman.

Prace normalizacyjne prowadzone są w sposób następujący:

1. Poszczególne tematy normalizacyjne powierzane są przez D. I. B. do opracowania podkomisjom fachowym. 2. Opracowane projekty przesyłane są do uzgodnienia zainteresowanym firmom, instytucjom lub osobom i jednocześnie ogłaszane

w „Wiadomościach Drogowych” celem uzyskania materiału dyskusyjnego. 3. Na podstawie otrzymanych uwag stron zainteresowanych projekt poddaje się ponownemu rozpatrzeniu i poprawieniu, poczem ponownie uzgadnia z zainteresowanymi. W razie niemożności uzgodnienia w drodze korespondencji, Podkomisja fachowa zwołuje wspólne posiedzenie z zainteresowanymi. 4. Po ostatecznym uzgodnieniu, projekt zostaje przedstawiony na posiedzeniu ogólnem Komisji Drogowej Polskiego Komitetu Normalizacyjnego i po zaakceptowaniu przesłany do P. K. N. zgodnie z pkt. IV (porządek postępowania — Regulamin P. K. N. Sprawozdanie z działalności P. K. N. za okres od 1.IV.30 r. do 31.III.31 r. str. 6).

II.

NORMALIZACJA MATERJAŁÓW KAMIENNYCH DO CELÓW DROGOWYCH.

Od dłuższego czasu prowadzone są przez Drogowy Instytut Badawczy prace normalizacyjne nad ustaleniem nazw, wymiarów i metod badania materiałów kamiennych, mających zastosowanie w budownictwie drogowem.

W pracach biorą udział: Prof. M. Nestorowicz, jako przewodniczący, inż. L. Borowski, inż. M. S. Okęcki, inż. B. Rożański, inż. J. B. Ćwikieł, inż. A. Gajkowicz, inż. M. Heine, inż. J. Karniewski, inż. W. Skalmowski, jako sekretarz, inż. St. Samotyja-Lenczewski, inż. M. Mączyński, inż. W. Łobanowski, przedstawiciel P. K. N., kpt. C. Ułaszyn, Inst. Badań Inżynierji oraz inż. A. Eiger i inż. S. Altman.

Po kilkakrotnych konferencjach i przedyskutowaniu projektu przedstawionego przez D. I. B. zostało ustalone ostateczne brzmienie projektu normalizacji nazw i wymiarów materiałów kamiennych,

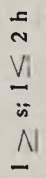
Zgodnie z regulaminem prac normalizacyjnych Drogowego Instytutu Badawczego projekt przesłano do uzgodnienia zainteresowanym kamieniologom i Zrzeszeniom kamieniologów, równocześnie zostaje podany do wiadomości celem uzyskania ewentualnego materiału dyskusyjnego. Proponowane zmiany, poprawki i uzupełnienia należy skierować do Drogowego Instytutu Badawczego przy Politechnice Warszawskiej, Warszawa—Politechnika — Polna 3.

NORMALIZACJA MATERJAŁÓW KAMIENNYCH DO CELÓW DROGOWYCH.

A.

Brukowy materiał kamienny.

Lp.	Nazwa materiału	Wymiary w cm. Pow. górna			U W A G I
		Wys. h.	Dług. l.	Szer. s.	
1.	Kostka regularna	18 16 14	18 16 14	18 16 14	<p><i>Tolerancje.</i></p> <p>Tolerancja wym. wysok. ± 7 mm. " " dług. ± 5 mm. " " szerok. ± 5 mm.</p>
2.	Kostka zwyczajna	12 10 8	12 10 8	12 10 8	<p><i>Tolerancje.</i></p> <p>1. Cała figura kostki powinna się mieścić w prostopadłościanie zbudowanym na górnej powierzchni kostki jako podstawie. 2. Toleran. wymiarów wysok. ± 5 mm. 3. Toleran. wymiarów dług. boków powierzchni górnej (czoła) ± 5 mm. 4. Forma powierzchni górnej (czoła) — kwadrat. 5. Forma powierzchni dolnej (piętki) — czworobok. 6. Dopuszczalne wypukłości bocznych ścian względem krawędzi powierzchni górnej (czoła) do ± 3 mm. 7. Dopuszczalne nierówności powierzchni górnej (czoła) do ± 2 mm. 8. Stosunek powierzchni górnej (czoła) do powierzchni dolnej (piętki) jak 4 : 3. 9. Powierzchnia górna i dolna muszą być równoległe.</p>

L. P.	Nazwa materiału	Wymiary w cm. Pow. górna			U W A G I
		Wys. h	Dług. l	Szer. s	
3.	Kostka rzędowa	12		12	<p><i>Tolerancje.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Cała figura kostki powinna się mieścić w prostopadłościanie zbudowanym na górnej powierzchni kostki jako podstawie. Toleran. wymiar. wysok. ± 5 mm. Toleran. wymiarów szerokości powierzchni górnej (czoła) ± 5 mm. Forma powierzchni górnej (czoła) — prostokąt. Forma powierzchni dolnej (piętki) — czworobok. Dopuszczalna wypukłość ścian bocznych ± 3 mm. Dopuszczalne nierówności powierzchni górnej (czoła) ± 2 mm. Długość krawędzi dolnej powierzchni (piętki) może być mniejsza o 15 mm od odpowiednich krawędzi powierz. górnej (czoła). Powierzchnia górna i dolna muszą być równoległe.
		12		10	
		12		8	
		10		12	
		10		10	
		10		8	
4.	Kostka nie-regularna duża (Pół-kostka duża)	16—20	—	—	<p><i>Tolerancje.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Cała figura kostki powinna się mieścić w prostopadłościanie zbudowanym na górnej powierzchni kostki jako podstawie. Forma powierzchni górnej (czoła) zbliżona do czworokąta o kątach nie mniejszych od 60°. Stosunek powierzchni górnej (czoła) do powierz. dolnej (piętki) powinien być nie mniejszy niż 10 : 6. Maksymalne nachylenie wzajemne obu powierzchni poniżej 15°. Dopuszczalne nierówności powierz. górnej (czoła) ± 5 mm. Dopuszczalne wypukłości ścian bocznych — $\pm 7,5$ mm. Długość krawędzi powierzchni górnej (czoła) — $0,8 h - h$.

L. P.	Nazwa materiału	Wymiary w cm. Pow. górna			U W A G I
		Wys h	Dług. l	Szer. s	
5.	Kostka nie-regularna średnia (Półkostka średnia)	9—11			<ol style="list-style-type: none"> Cała figura kostki powinna się mieścić w prostopadłościanie zbudowanym na górnej powierzchni kostki jako podstawie. Forma powierzchni górnej (czoła) zbliżona do czworokąta o kątach nie mniejszych od 60°. Stosunek powierzchni górnej (czoła) do powierzchni dolnej (piętki) powinien być nie mniejszy niż 10:6. Maksymalne nachylenie obu powierzchni poniżej 15°. Dopuszczalne nierówności powierz. górnej (czoła) ± 5 mm. Dopuszczalne wypukłości ścian bocznych $\pm 7,5$ mm. Długość krawędzi powierzchni górnej (czoła) 0,8 h do h.
		7—9			
6.	Kostka nieregularna drobna (Kostka mozaikowa)	5—7	5—7	5—7	<ol style="list-style-type: none"> Stosunek powierzchni górnej (czoła) do powierzchni dolnej (piętki) = $\leq 4 : 3$.
		4—6	4—6	4—6	
		4—6	3—4	3—4	
7.	Brukowiec z kamienia polnego obrobionego lub z kamienia łamanego (z kamieniołomu)	16—20	—	—	<ol style="list-style-type: none"> Powierzchnie boczne muszą być płaskie i kształt kamienia powinien się mieścić w prostopadłościanie zbudowanym na powierz. górnej jako podstawie. Dolna pow. nie może być mniejsza od 0,2 górnej powierz. i kąt nachylenia obu powierzchni nie może być większy od 30°. Najwyższy wymiar linjowy powierz. górnej nie może być większy od h. Powierz. górna ma wynosić nie mniej 10 h w cm². Nierówności na powierzchniach bocznych mogą wynosić ± 2 cm. Nierówności na powierz. górnej (czoła) ± 1 cm.
8.	Brukowiec zwykły z kamienia polnego niepiłowanego lub częściowo piłowanego.	16—20			<ol style="list-style-type: none"> Czoło (powierzchnia górna) powinno być w przybliżeniu prostopadłe do kierunku największego wymiaru (wysokości).

B.

K R U S Z Y W O.

rozdrobiony materiał kamienny do celów drogowych i do dróg betonowych
nosi nazwę *kruszywa*.

Rodzaje kruszywa:

1. Kruszywo naturalne
2. Kruszywo tłuczone
 - { a) ze skał
 - { b) z materiałów sztucznych.

Kruszywo naturalne.

L. P.	Nazwa materiału	Wymiary (grubość ziarn)	U W A G I
1.	Pył	0,0—0,25 mm.	
2.	Piasek	0,25—2 mm.	1. Kopalny, rzeczny, morski, wyd- mowy. 2. Przy charakterystyce piasku na- leży podawać jego pochodzenie
3.	Żwirek odsiany	2—5 mm.	1. Pochodzenie: kopalny lub rzeczny.
4.	Żwir drobny odsiany	5—15 mm.	1. Dla dróg betonowych { 5—10 mm. 10—15 mm. 2. Pochodzenie: kopalny lub rzeczny. 3. Przy charakterystyce materiału na- leży podawać pochodzenie.
	Żwir średni odsiany	15—25 mm.	
	Żwir gruby odsiany	25—50 mm.	
5.	Żwir	0—50 mm.	1. Materiał w stanie niesegregowa- nym rzeczny lub kopalny, stano- wiający mieszaninę ziaren różnej gru- bości wraz z pyłem.
6.	Kamienie drobne	50—80 mm.	1. Pochodzenie: kopalne, rzeczne, polne.
7.	Kamienie	≤ 80 mm.	1. Kopalne, rzeczne lub polne.
<i>Kruszywo tłuczone.</i>			
1.	Mączka	0—0,25 mm.	
2.	Miał	0,25—2 mm.	
3.	Grysik	2—5 mm.	1. Zwykły lub granulowany. 2. Przy charakterystyce materiału na- leży podać sposób obróbki.
4.	Grys drobny	5—15 mm.	1. Dla dróg betonowych { 5—10 mm. 10—15 mm. 2. Zwykły lub granulowany. 3. Przy charakterystyce materiału na- leży podawać sposób obróbki.
	Grys średni	15—25 mm.	
5.	Grys nieodsiany	0—25 mm.	Zwykły lub granulowany.
6.	Tłuczeń drobny	25—35 mm.	
	Tłuczeń średni	35—50 mm.	
	Tłuczeń gruby	50—80 mm.	

III.

PROJEKT NORM I METOD BADANIA MĄCZKI MINERALNEJ, UŻYWANEJ JAKO WYPEŁNIACZ DO MIESZANIN BITUMICZNYCH.

Podkomisja w składzie inż. W. Skalmowskiego, Dr. Z. Kra-
gena, inż. J. Goliszewskiego, Dyr. S. Brzozowskiego, inż. S. Lu-
szawskiego, inż. H. Bajerskiego, inż. T. Panusza, Inż. M. Mą-
czyńskiego przedyskutowała na posiedzeniu w dniu 5 i 7.1.32 r,
projekt norm i metod badania mączki mineralnej, używanej jako
wypełniacza do mieszanin bitumicznych.

Projekt zgłoszony przez Drogowy Instytut Badawczy opraco-
wany na podstawie referatu zgłoszonego przez Dr. Z. Kra-
gena na V Zjazd Naftowy.

Ostateczne brzmienie projektu zostało przesłane do uzgo-
dnienia do firm zainteresowanych, równocześnie, zgodnie z re-
gulaminem prac normalizacyjnych Drogowego Instytutu Badaw-
czego podane zostaje w „Wiadomościach Drogowych”, celem
uzyskania ewentualnego materiału dyskusyjnego.

Proponowane zmiany, poprawki i uzupełnienia należy
skierować do Drogowego Instytutu Badawczego przy Politech-
nicie Warszawskiej. Warszawa — Politechnika — Polna 3.

a) *Projekt wstępny.*

Mączka mineralna, używana jako wypełniacz do
mieszanin bitumicznych.

I. Mączka mineralna używana jako wypełniacz do mie-
szanin bitumicznych winna posiadać grubość ziarn od 0—0,250
mm. i wykazywać następujące własności: ¹⁾

¹⁾ Do chwili wprowadzenia znormalizowanych sit polskich przesiew
uskutecznić można sitami przyjętymi zagranicą o odpowiednich Nr. Sitom
o podanych wymiarach odpowiadają następujące Nr. sit stosowanych zagranicą.

Sito o prześwicie 0,062 mm.

Odpowiadają mu sita:

Amerykańskie	— Nr. sita	230	o prześwicie	0,062 mm.
Angielskie	— Nr. sita	240	„	0,066 mm.
Niemieckie	— Nr. sita	100	„	0,060 mm.

Sito o prześwicie 0,074 mm.

Odpowiadają mu sita.

Amerykańskie (U.S.B. of S.)	Nr. sita	200	o prześw.—	0,074mm.
Angielskie (Brit. Eng. St. Assoc. Brit. St. Specif. for. Test.				

1. Przez sito o prześwicie 0,074 mm. winno przechodzić powyżej 85% ziarn

2. Przez sito o prześwicie 0,250 mm. winno przechodzić 100% ziarn.

3. Na sitach o prześwicie 0,074 mm., 0,150 mm. i 0,177 mm. nie powinno pozostawać więcej jak 15% z tem, że na sicie o prześwicie 0,177 mm. nie więcej niż 2%.

Nie powinna być stosowana, jako wypełniacz do mieszanin bitumicznych, mączka mineralna z materiałów kamiennych miękkich i zwietrzałych, oraz mączka zawierająca składniki działające emulgująco na bitum.

b) Badania:

Należy odróżniać.

1. Badania całkowite (pełne) mączki mineralnej, mające za zadanie ustalenie jej przydatności jako wypełniacza do mieszanin bitumicznych.

2. Badania kontrolne mączki mineralnej mające za zadanie kontrolę jednorodności poszczególnych dostaw.

Badania całkowite (pełne) obejmują następujące oznaczenia:

1. Pobranie i przesłanie próbki do badań laboratoryjnych;
2. Analizę sitową;
3. Oznaczenie ciężaru właściwego (C_w);
4. Oznaczenie ciężaru objętościowego (C_o);
5. Oznaczenie

Sieves April 1931) — Nr. sita 200 o prześwicie 0,076 mm.
 Niemieckie (Normen Siebgebe nach DIN-1171) Nr. sita
 80 o prześwicie 0,075 mm.

Sito o prześwicie 0,150 mm.

Odpowiadają mu sita:

Amerykańskie — Nr. sita 100 o prześwicie 0,149 mm.

Angielskie — Nr. sita 100 " 0,152 mm.

Niemieckie — Nr. sita 40 " 0,150 mm.

Sito o prześwicie 0,177 mm.

Odpowiadają mu sita:

Amerykańskie — Nr. sita 80 " 0,177 mm.

Angielskie — Nr. sita 85 " 0,178 mm.

Niemieckie — Nr. sita brak

Sito o prześwicie 0,250 mm.

Odpowiadają mu sita:

Amerykańskie — Nr. sita 40 " 0,250 mm.

Angielskie — Nr. sita 60 " 0,251 mm.

Niemieckie — Nr. sita 24 " 0,250 mm.

zdolności absobcyjnej; 6. Oznaczenie zdolności emulgującej; 7. Oznaczenie zawartości wilgoci; 8. Analizę chemiczną.

Badania kontrolne obejmują: 1. Pobranie i przesłanie próbki do badań laboratoryjnych; 2. Analizę sitową; 3. Oznaczenie ciężaru właściwego (C_w); 4. Oznaczenie ciężaru objętościowego (C_o); 5. Oznaczenie wilgoci; 6. Analizę chemiczną.

c) *Wykonanie badań.*

1. *Pobranie i przesłanie próbki do badań laboratoryjnych.*

Sposób pobrania próbki powinien być uzgodniony i w opisie podany. Rozróżnia się: 1. Pobranie próbki *przeciętnej* o własnościach przeciętnych badanego materiału; 2. Badanie próbki *dowolnej*.

Pobranie próbki przeciętnej.

a) z materiału luźno nasypanego na hałdy; b) z materiału znajdującego się w workach, beczkach, skrzyniach.

Z materiału luźno nasypanego na hałdy próbki pobiera się zapomocą świdra rurowego do brania prób o takiej długości, by przenikał na głębokość całą warstwę materiału. Miejsca z których pobiera się próbki, należy tak wybrać, aby mączka była wzięta z różnych miejsc hałdy (silosa) tak pod względem długości, jak szerokości i głębokości zwału. Mączka powinna być tak złożona, aby było możliwe pobranie próbek nie mniej jak z 6 miejsc. Pobrane próbki zsypuje się razem, dobrze miesza i pobiera dwie próbki 5 — 8 kg. każda. Obydwie próbki pakuje się do naczyń szczelnych, pieczętuje i jedną przesyła do badań jak podano niżej, drugą pozostawia na miejscu jako próbkę dowodową dołączywszy do niej protokół pobrania stwierdzający niezbitcie, że próbka jest drugim egzemplarzem próbki przesłanej do zbadania.

Z mączki w opakowaniu workowem lub beczkowem pobiera się próbki z 6 worków lub beczek wchodzących w skład danego zapasu lub transportu i wybranych dowolnie przez pobierającego próbkę. Próbki pobiera się z każdego worka lub beczki przy pomocy wspomnianego świdra, przenikając nim do dna worka lub beczki. Poszczególne próbki zsypuje razem i postępuje analogicznie, jak wspomniano powyżej.

Pobieranie próbki dowolnej.

Jeżeli zachodzi potrzeba przesłania do badań próbki dowolnej np. zgodnie z umową (przy analizach kontrolnych), sposób jej pobrania winien być określony i uzgodniony przez strony zainteresowane.

Przesyłanie próbki. Pobraną próbkę w ilości 5 — 8 kg. pakuje się do szczelnego naczynia drewnianego lub blaszanego dostatecznie zabezpieczającego od strat w czasie transportu. Ponadto należy dołączyć do próbki w kopercie kartkę z następującymi danymi: 1. Nazwę i adres instytucji lub firmy wysyłającej mączkę mineralną do zbadania; 2. Nazwę kamieniołomu, złoża lub wytwórni skąd pochodzi materiał nadesłany do zbadania; (miejscowość, gmina, powiat, województwo); 3. Wyszczególnienie miejsca i sposobu poprania próbki (z kamieniołomu, wytwórni, składów, z dostawy wagonu Nr. dostarczonego przez firmę) oraz sposobu pobrania próbki (próbka przeciętna, próbka dowolna); 4. Rodzaj proponowanych badań (badania pełne, badania skrócone—kontrolne); 5. Podpis wysyłającego. Na stronie zewnętrznej naczynia należy wypisać czytelnie nadawcę, gatunek materiału oraz adres instytucji, której przesłany zostaje materiał do zbadania.

Analiza sitowa.

Do analizy używa się 250 g. badanej mączki wysuszonej uprzednio w temp. 110°C w ciągu 1 godziny. Odsiewanie uskutecznia się w sposób następujący:

Przy pełnej analizie mączki przesiew uskutecznia się przy pomocy gniazda sit o prześwitach, 0,062 mm, 0,74 mm, 0,150 mm, 0,177 mm, 0,250 mm, i ewentualnie o większych prześwitach, jeżeli na sicie o prześwicie 0,250 mm. skonstatowano pozostałość.

Przy analizach kontrolnych można się ograniczyć do przesiewu przez sita o prześwitach 0,074 mm., 0,150 mm., 0,177 mm., i 0,250 mm. Przygotowuje się arkusz papieru gładkiego po jednej stronie (format 50 × 80 cm.) z wykreślonym schematem w postaci kratak, w które wpisuje się otrzymane gradacje. 250 g. badanej mączki wsypuje się najpierw do sita o prześwicie 0,062 mm. przy analizie pełnej, względnie 0,074 mm. przy analizie kontrolnej, nakłada pokrywę i odbieralnik i wstrząsa tak długo, dopóki cośkolwiek przez sito przechodzi. Pozosta-

łość na sicie zsypuje się do szalki wagi, sito odwraca nad arkuszem papieru i pendzlem o sztywnem włosiu uwalnia się część materiału zatrzymanego w oczkach sita i dodaje do materiału w szalce, poczem waży. Frakcję, która przeszła przez sito o prześwicie 0,062 mm. przy analizie pełnej lub 0,074 mm. przy analizie kontrolnej oznacza się z różnicy ciężaru 250 g. — a (ciężar pozostałości), Wynik podaje się w procentach. Materiał znajdujący się w szalce przesiewa się w sposób analogiczny przy analizie pełnej przez sita o prześwicie 0,074 mm., 0,150 mm. 0,177 mm., 0,250 mm. i o prześwitach większych, w razie stwierdzenia pozostałości na sicie o prześwicie 0,250 mm. przy analizie kontrolnej przez sita o prześw. 0,150 mm., 0,177 mm., 0,250 mm. Jako ostateczny wynik przesiewu podaje się średnią z trzech oznaczeń.

Oznaczenie ciężaru właściwego.

Oznaczenie wykonuje się w przyrządzie Le Chatelier'a. Podziałka górna winna być kalibrowana dla temp. 16° C. Około 70 g. proszku wsypuje się do odważonej miseczki porcelanowej i suszy w temp. 110° C. do stałej wagi, poczem umieszcza w ekscytorze ponad chlorkiem wapnia. Przyrząd Le Chatelier'a uprzednio starannie wymyty, napęlnia się czystym benzolem¹⁾, nieco ponad podziałkę zerową, a następnie zanurza się do 0,9 wysokości w szklanem naczyniu z wodą o temp. 14—18° C. Po upływie godziny nie wyjmując przyrządu z wody usuwa się nadmiar benzolu ponad podziałką zerową za pomocą cienkich zwojów bibuły i wsypuje proszek z miseczki wyjętej z ekscytora i doprowadzonej do temp. 14 — 18° C. Proszek należy wsypywać małemi dawkami z rogowej łyżeczki przez lejek uważając, by nie osiadał na ściankach przyrządu, a zwłaszcza by nie było pęcherzyków powietrza.

Gdy poziom benzolu podniesie się do podziałki 20 cm. należy przerwać wsypywanie proszku. Pozostały proszek z łyżeczki wstrząsnąć do miseczki i miseczkę zważyć. Różnica ciężaru miseczki z proszkiem przed i po wsypaniu wskaże ciężar wsypanego proszku. Ciężar właściwy należy określić z wzoru:

$$C_w = \frac{(C_1) \text{ różnica ciężaru miseczki z proszkiem}}{20} \text{ g/cm}^3$$

¹⁾ Benzyną (?) — do uzgodnienia.

Oznaczenie ciężaru objętościowego.¹⁾

Do pomiarów używa się naczyń cylindrycznego objętości 500 cm³ o średnicy 35 mm, z grubym dnem zaopatrzonego podziałką z dokładnością do 1 cm³. Materiałem badanym wysuszonym w 110^o C., wypełnia się stopniowo cylinder wstrząsając nim co pewien czas celem równomiernego rozłożenia materiału. Po wypełnieniu cylindra aż do kreski oznaczającej objętość 150 cm³ waży się je i ciężar objętościowy oblicza się z wzoru:

$$C_o = \frac{(C_1) \text{ ciężar naczyń z materiałem} - (C_2) \text{ tara naczyń}}{150} \text{ g/cm}^3$$

Jako wynik podaje się średnią z trzech oznaczeń.

Mając ciężary właściwy i objętościowy można wyliczyć t. zw. „stopień miałkości” mączki z wzoru:

$$N = \frac{C_w - C_o}{C_o}$$

Stopień miałkości waha się w granicach 0,4 — 1,4. praktycznie 0,6 — 0,9. Im większy stopień miałkości tem własności mączki są lepsze. W praktyce nie należy dopuszczać dla M niższej wartości od 0,6. „Stopień miałkości” daje przybliżone pojęcie o drobnoziarnistości materiału, dokładny obraz prze-miału daje jednak tylko analiza sitowa.

Oznaczenie zdolności adsorbcyjnej.

Oznaczenie polega na stwierdzeniu ilości bitumu pochłoniętego przez odważoną ilość mączki. Około 10 g. mączki wysypuje się do cylindra miarowego o pojemności 150 cm³ opatrzonego szklanym korkiem. Z biurety wlewa się 50 cm³ roztworu zawierającego 10 g. asfaltu w 1 litrze benzolu. Jako roztworu asfaltu należy używać: 10 g. asfaltu Molfalt A w litrze benzolu czystego. Po dokładnem wyklóceniu i 10 minutowem odstaniu odsąca się przez sącdek Schleicher i Schüll Nr. 589³ przyczem pierwsze 5—10 cm³ przesączu odlewa się, by uniknąć błędów spowodowanych adsorbcją przez sącdek. Z przesączu odmierza się pipetą 10 cm³ odparowuje do stałej wagi, odważa pozostały bitum i następnie oblicza adsorbcję.

¹⁾ do uzgodnienia.

Oznaczenie zawartości wilgoci.

Dwa do trzech gramów badanego materiału po zważeniu w naczynku wagowym umieszcza się w suszarce ogrzanej do temp. 110° C. na przeciąg 1 godziny, poczem wyjmuje i kładzie do eksykatora do całkowitego ostygnięcia do temp. otoczenia (20 minut) i waży. Zawartość wilgoci oblicza się z wzoru:

$$W = \frac{(C_2) \text{ strata na wadze}}{(C_2) \text{ ciężar próbki}} \cdot \frac{100}{100} \%$$

Oznaczenie zdolności emulgującej.

Sposób badania nie ustalony. Działanie emulgujące mączki jako wypełniacza jest własnością szkodliwą.

Analiza chemiczna polega na oznaczeniu składu chemicznego mączki i ma za zadanie ujawnić obecność szkodliwych domieszek. Wykonuje się zwykłymi metodami chemicznymi. Oznacza się: zawartość CaCO₃, zawartość gliny, zawartość gipsu, CaSO₄ 2H₂O zanieczyszczeń organicznych i t. p.

IV.

WYNIKI BADAŃ LABORATORYJNYCH MATERIAŁÓW DROGOWYCH.

Nr. próbki	POCHODZENIE (miejscowość)	N a z w a	Scleralność w % bnie Deval'a w %	Scleralność na tarczy cm.	Wytrzymałość na ściskanie	Nasiąkliwość %	Porowatość	Gęstość	Ciezar właściwy	Zwięzłość
—	Kamień. Siłkówka z góry Jazwica Du- ża, nadesł. przez Kier. Przeb. Dr. woj. warszawskiego.	Wapień- marmur	—	—	—	—	—	—	—	4
238 A	P. Z. D. Rudki, ołoczaki z rzeki Dniestru.	<i>wojew. lwowskie, pow. rudczański</i> Piaskowiec glinia- sto-wapienny	5.64	0.54	1720	0.60	0.016	2.68	2.71	14
238 B	P. Z. D. Rudki. nowoodkryty kamienio- łom w gm. Czutowice obok m. Komarna.	Wapień	7.98	1.88	781	0.97	0.025	2.57	2.71	4
264 C	P. Z. D. Brody. kam. Czernica.	<i>wojew. tarnopolskie, pow. brodniański.</i> Wapień muszlowy	11.03	5.50	389	5.96	0.132	2.22	2.66	3
266 E	P. Z. D. w Buczaczu, gm. Podzameczek, dr. państw. 8/6 Buczacz-Struś.	<i>pow. buczacki</i> Piaskowiec	3.52	0.28	1752	0.89	0.022	2.55	2.68	12
266 F	P. Z. D. w Buczaczu, gm. Dźwinogród, dr. Państw. 8/6 Buczacz-Struś.	Piaskowiec	2.24	0.62	1644	1.68	0.041	2.47	2.67	7
266 G	P. Z. D. w Buczaczu, gm. Nagórzanka, dr. pow. Buczacz-Kujdanów.	Piaskowiec	1.64	0.28	2340	0.88	0.023	2.57	2.68	20

Nr. próbki	P O C H O D Z E N I E (miejscowość)	N a z w a	Ścieralność w bębnie Deval'a w %	Ścieralność na tarczy cm.	Wytrzymałość na ściskanie	Nasiąkliwość %	Porowatość	Gęstość	Ciężar właściwy	Zwięzłość
266 K	P. Z. D. w Buczaczu, gm. Kowalówka dr. pow. Monasteryska-Podhalce.	Piaskowiec	2,80	0,28	1644	0,85	0,021	2,51	2,66	14
266 L	P. Z. D. w Buczaczu, gm. Krasiejów, dr. pow. Koroszczyca-Mariampol.	Wapień	14,80	8,36	391	9,05	0,188	2,08	2,61	2
266 M	P. Z. D. w Buczaczu, gm. Zadarów, dr. pow. Koroszczyca-Mariampol.	Wapień	6,96	5,44	631	6,20	0,138	2,23	2,62	6
266 N	P. Z. D. w Buczaczu, gm. Rukomysz, dr. pow. Buczacz-Kujdanów,	Piaskowiec	2,96	0,54	1748	1,46	0,036	2,47	2,68	11
266 O	P. Z. D. w Buczaczu, gm. Rusiłów, dr. pow. Buczacz-Potok Złoty,	Piaskowiec	3,14	0,54	1420	1,90	0,048	2,51	2,67	16
266 W	P. Z. D. w Buczaczu, m. Cwiłowa, dr. wojew. Buczacz-Tluste,	Piaskowiec drobnoziarnisty	4,20	0,82	1442	2,25	0,054	2,39	2,67	12
266 U	P. Z. D. w Buczaczu m. Przedmieście, dr. wojew. Buczacz-Tluste,	Piaskowiec żelazisty	3,20	0,88	1404	1,88	0,046	2,46	2,67	7
266 X	P. Z. D. w Buczaczu, m. Nowosiółka Jazłowiecka, dr. w. Buczacz-Tluste,	Piaskowiec	3,04	0,56	1300	1,72	0,042	2,40	2,66	11
266 Y	P. Z. D. w Buczaczu, m. Żyznomyerz, do. pow. Buczacz-Potok Złoty,	Piaskowiec gliniasty ze śladami uwarstwienia	2,24	0,36	1658	1,70	0,042	2,49	2,68	15

Nr. próbki	P O C H O D Z E N I E (miejsowość)	N a z w a	Szczeralność w be- bnie Dewal'a w %	Szczeralność na tarczy cm.	Wytrzymałość na ściskanie	Nasiąkliwość %	Porowatość	Gęstość	Ciezar właściwy	Zwięzłość
266 B ₁	P. Z. D. w Buczaczu, m. Porchowa, dr. wojew. Niżniów-Zyznomierz.	Piaskowiec o le- pischu gliniastem	5,24	0,86	1699	1,71	0,042	2,49	2,67	19
266 E ₁	P. Z. D. w Buczaczu, m. Żurawiniec, dr. państw. Nr. 8/6 Buczacz-Kujdanów.	Piaskowiec żela- zisty	2,96	0,38	1777	1,33	0,033	2,46	2,67	13
		<i>pow. czortkowski</i>								
267 L	P. Z. D. Czortków, kam. Dawidkowiec.	Piaskowiec wa- pienny	8,70	0,67	1258	0,64	0,017	2,63	2,71	9
		<i>pow. podhajecki</i>								
270 C	P. Z. D. Podhajce, kam. Telacze Stare Miasto przy drodze Brzeżany-Podhajce.	Wapień	8,00	2,33	848	2,64	0,067	2,54	2,64	5
		<i>pow. przemysłański</i>								
271 C	P. Z. D. Przemysłany, kam. Łahodów, przy drodze gminnej Łahodów-Siworogi.	Wapień z domie- szką piasku	7,04	3,71	850	4,26	0,102	2,41	2,67	5
291 D	Przedsiębiorstwo Budowlane I. Grünfeld w Katowicach.	Klinkier drogowy	—	0,54	854	4,49	0,089	2,00	2,58	12

PRZEGLĄD TECHNICZNYCH CZASOPISM ZAGRANICZNYCH.

(Listopad 1931 r.)

I. Zagadnienia finansowe, ekonomiczne i organizacyjne gospodarki drogowej

1. *Revue Suisse de la Route* Nr. 24. Inż. A. Peter. *Historja dróg.* (4½ str. + 8 rys.).

Treściwie ujęty wykład historii rozwoju drogownictwa wraz z charakterystycznymi cechami sposobu budowy dróg i ich konserwacji od faraonów egipskich aż do połowy XIX stulecia.

(St. Kr.).

2. *Verkehrstechnik* Nr. 45. Dr. F. Guderian. *Zagadnienia drogowe w Ameryce.* (1 str.).

Na zjeździe w St. Louis związku American Roads Builder Ass. poruszono sprawy drogowe, które mogą zainteresować i nie-amerykanów.

Przedewszystkiem wysunięto postulat, ażeby 2,2 miliardowy budżet podnieść do 3,3 miliardów dolarów w stosunku rocznym (oczywiście, że dla nas tego rodzaju liczby brzmią fantastycznie), gdyż za 1,1 miliard można zatrudnić 800000 bezrobotnych bezpośrednio i pośrednio dać jeszcze zarobek 240000 bezrobotnym przez skrócenie dnia pracy.

Oprócz tego wysunięto postulaty o szerszym znaczeniu 1) ażeby zcentralizować zarząd wszystkimi drogami, w celu dania możliwości temu zarządowi posiadania przemożnego wpływu na projektowanie dróg według zasad ich ważności i kolejności;

2) ażeby wszelkie podatki, wpływające z samochodów, benzyny, a szczególnie miejscowe podatki drogowe były używane wyłącznie na budowę dróg;

3) ażeby przyjąć ogólnie obowiązującą zasadę, że w wypadku budowy drogi z funduszków pożyczkowych, droga powinna służyć dłużej, aniżeli wynosi termin spłacania pożyczki.

(St. Kr.).

3. *Verkehrstechnik* Nr. 45. Inż. Waldhausen (Hamburg). *Przytoczenie do określenia wyboru budowy nawierzchni pod względem gospodarczym* (3 str.).

Na wybór odpowiedniej nawierzchni mają wpływ nast. czynniki:

1) natężenie ruchu, np. w Hamburgu zalicza się do ulic o małym ruchu przy 4 wozach na godzinę i 1 m szerokości, 4—15 wozów średni ruch, i silny ruch przy wyższej liczbie, niż 15 wozów. Lecz tutaj należy wprowadzić jeszcze poprawkę przez współczynniki, uwzględniające wagę wozów, a także, czy ulica jest 1 czyli wielokolejowa, i czy ruch jest jednokierunkowy, czy też nie, gdyż wszystko to wpływa na stopień zużycia nawierzchni.

2) koszt fundamentowania drogi;

3) wstrząsy, hałas, kurz;

4) ilość ludzi, którzy by byli zajęci przy budowie — jest to dziś wszędzie wysuwany postulat wyboru ze względu na kryzys gospodarczy;

5) wybór materiałów (hasło: wyroby tylko krajowe);

6) koszty budowy i utrzymania.

Na zasadzie powyższego zestawienia autor dochodzi do wniosku, że żadnych ogólnych prawideł wyciągnąć się nie da, czyli, że prawidłowe rozwiązanie można osiągnąć tylko, rozpatrzywszy wszystkie dane dla każdego poszczególnego wypadku.

(St. Kr.).

4. Der Strassenbau Nr. 31, 32. Dr. Inż. Herrmann Kurz. *Podstawa dla badań dróg pod względem gospodarczym.* (8 str. + 4 rys.).

Autor zestawia i systematyzuje pod względem gospodarczym rozmaite zagadnienia, dotyczące się budowy dróg. Artykuł ma na celu wykazanie, że wszelkie badania, artykuły, rozprawy, dane statystyczne, zestawienia i t. d. dotyczące się budowy dróg powinny się odbywać według ściśle zunifikowanego szematu, ponieważ tylko w tym wypadku może dać faktyczne dane, na których zasadzie dopiero można powziąć należyte pojęcie o gospodarczej stronie budowanej, czy też już zbudowanej drogi: innemi słowy, autor stawia podwaliny pod ściłą normalizację danych dla drogownictwa. Wobec tego autor ściśle konkretyzuje takie pojęcia, jak trwałość drogi, jednostkowe koszty utrzymania drogi, co to jest „dobra droga” i t. d. ilustrując wszystko danymi liczbowymi.

Jest to artykuł b. interesujący i dający dużo wytycznego materiału dla badaczy gospodarki drogowej.

(S. Kr.).

5. Der Strassenbau Nr. 34. H. Quast. *Niebezpieczne oszczędności.* (2 str.).

W ostatnich czasach z powodu kryzysu budżetów niektóre gminy i powiaty w Niemczech ze względów oszczędnościowych pozwalniały drogomistrzów. Ponieważ przykład, a szczególnie zły przykład jest b. zaraźliwy, przeto autor przestrzega przed tego rodzaju oszczędnościami i w swym artykule udowadnia liczbowo, że oszczędności, osiągnięte na pensjach drogomistrzów, w żaden sposób nie zdołają wyrównać strat, jakim podlegnie droga, pozostawiona bez opieki i dozoru. Wtedy okaże się, że zamiast oszczędności uczyniono b. dotkliwy i trudny później do wyrównania wyłom w bogactwie narodowym.

(St. Kr.).

6. Engineering News Record Nov. 5/1931. M. D. Catto m n. *Koszta utrzymania wąskich dróg w stanie Illinois.* (3 str. + 5 rys. + 2 tabl.).

Autor podaje bardzo szczegółowe obliczenia kosztów utrzymania dróg bitych wąskich o szerokości na jeden pojazd. Podając w tekście i w tablicach obliczenia swoje autor zastanawia się nad szosami szerokości 6, 6 i pół i 9 stóp, podając przykłady korzystania z takich dróg przy ruchu 1.400 pojazdów na dobę, ale w wyjątkowych wypadkach dochodzącego nawet do 500 wehikułów na godzinę.

K. F.

7. Le genie Civil Nr. 21. *Porównanie wydatków budżetowych na drogi francuskie z dochodami, otrzymywanymi przez państwo z komunikacji samochodowej.* (1 str. + 3 tablice + 1 wykres).

Artykuł został spowodowany skargami na to, że komunikacja samochodowa, nie obciążona podatkami, ma ułatwioną konkurencję z kolejami żelaznymi: w sprawie tej poprzednie numera Genie Civil zawierały już sporo artykułów.

I. Tablica wydatków (w tysiącach franków) na utrzymanie, naprawę i budowę dróg we Francji.

Rok	Wydatki państwa			Wydatki Departamentów i Komun.	Łączna suma drogowych wydatków.		
	Minist. robót publicznych na tak zw. Rouetes nationales.	Minist. spr. wewn. na Routes Departementales et vicinales.	Łącznie		We frankach papierowych.	Spółczynnik.	We frankach złotych.
1	2	3	4	5	6	7	8
1913	41,000	10,000	51,000	200,000	251,000	1	251,000
1928	504,000	74,800	578,000	1,275,300	1854,100	0,20	370,820
1929	646,000	158,500	804,500	1,430,000	2234,500	0,20	446,900
1930	847,800	208,500	1,056,300	1,400,000	2456,300	0,20	491,260

Autor artykułu zwraca uwagę że nie brał pod uwagę zużycia dróg, spowodowanego przez egzystujące we Francji 1.300.000 koni, osłów i mułów i liczy się z tem, jakgdyby zniszczenie dróg było powodowane tylko przez samochody.

W tej tablicy nie wzięto pod uwagę wpływów z cła, z podatku obrotowego i od zbytku, opłat za prawo jazdy, podatków lokalnych oraz z wpływów z opłat od samochodów czasowo przywiezionych do Francji.

Równocześnie w 1930 r. koleje zapłaciły 1,864 miliony fr. podatków, a doliczając poboczne opłaty—około 2.800 milionów,

II. Tablica podatków ściąganych we Francji z samochodów i z benzyny używanej przez samochody w tysiącach franków.

Rok.	Ilość samochodów			Wpływy z podatków od samochodów			Wpływy z rozmaitych podatków od benzyny	Ogółem wpływy z podatków.	
	Csobowych	Cieżarowych.	Łącznie.	Państwowe	Samorzadowe.	Łącznie.		Papierowe franki	Franki złote.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1910			53.700	5.683		5.683	8.000	13.683	13.683
1913			107.857	8.834		8.834	40.000	48.834	48.834
1928	757.668	331.588	1.089.256	686.188	76.243	762.431	1.370.000	2.132.431	426.486
1929	930.160	366.007	1.296.167	802.121	89.124	891.245	1.826.000	2.717.245	543.449
1930	1.109.006	411.495	1.520.501	910.693	101.188	1.011.880	1.970.500	2.982.380	596.476

Tablica porównująca wydatki drogowe i wpływy z podatków samochodowych.

Rok.	Wydatki.	Wpływy z podatków samoch.	Procentowy stosunek wpływów do wydatków drogowych.	Nadwyżka wpływów nad wydatkami w tysiącach fr. papierowych.
	w tysiącach frank. papierowych.			
1	2	3	4	5
1910	200 000	13.683	6.8%	
1913	251.000	48.834	19.4%	
1928	1.854.100	2.132.431	115%	278.331
1929	2.234.500	2.717.245	121.5%	482.745
1930	2.456.300	2.982.380	121.5%	526.080

Ostatnie dwie cyfry wykazują nadwyżkę 97 i 105 milionów franków złotych rocznie.

K. F.

8. Public Works Nr. 11. *Większa część wydatków przy budowie dróg idzie na robociznę.* (1 str.).

Autor uzasadnia twierdzenie, że większa część pieniędzy wydatkowanych na budowę dróg zostaje użytą na opłacenie pracy rąk ludzkich. Opiera się przytem autor na danych dostarczonych przez p. Thomas H. Mac-Donalda szefa Biura Dróg Publicznych Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej.

Przy różnych systemach budowy dróg bezpośrednia opłata robocizny waha się w granicach od 20 do 30% ogólnych wydatków. Do tego doliczyć należy pracę ludzką w kamieniołomach, przy dozywaniu piasku i żwiru, cementu, ropy, wyrobie torów, przewozie wody i t. d., co wogóle doprowadzi do tego, że około 85% wydatków idzie na robociznę.

K. F.

II. Doświadczalnictwo drogowe.

1. Der Strassenbau Nr. 32. (Komunikat). *Wytyczne dane dla dostawy i prób technicznych szlaki wielkopiecowej dla budowy dróg,* (3 str.).

Zostały zestawione w Niemczech, jako podstawa dla DIN przez specjalną Komisję zwołaną przez Ministerstwo Komunikacji w kwietniu 1931 i poddane przez niniejsze ogłoszenie dyskusji publicznej.

(St. Kr.).

III. Maszyny drogowe.

1. Le Génie Civil Nr. 23. H. Leroux. *Ulepszenia techniczne maszyn drogowych.* (1 str.).

Lefebvre-Albaret. *Potrzeba normalizacji walców drogowych.* Streszczenia odczytów z „Tygodnia Drogowego” w Paryżu. Ewolucja maszyn drogowych idzie w kierunku nadania im jaknajwiększej wydajności.

podczas gdy małe maszyny o małej wydajności wraz z ręcznymi zostały przeznaczone wyłącznie do remontów i utrzymania dróg. Artykuł ma znaczenie ogólnego przeglądu bez wdawania się w detale techniczne.

Co się tyczy wałów drogowych prelegent po nakreśleniu ich historii zaznacza pojawienie się wałów, poruszanych ciężkim paliwem płynnym (1925), wały te jednak dotąd nie wyparły wałów parowych. Do obydwuch typów zastosowano oskardy, pozwalające zruszyć 3000 m², podczas gdy najwprawniejszy robotnik może w tym czasie zruszyć najwyżej 25 m². Prelegent podkreśla konieczność normalizacji rozmaitych typów wałów drogowych.

(St. Kr.).

2. *Revue générale des Routes* Nr. 71. (Komunikat). *Międzynarodowy konkurs na maszyny do oczyszczania dróg ze śniegu.* (1/2 str.).

Został ogłoszony przez włoski Royal Automobile Club analogiczny do konkursu francuskiego Touring Club'u z lat 1930 i 1931.

Termin zgłoszenia 15.I.1932.

Konkurs obejmuje maszyny 2 kategorii:

1) Ciężkie maszyny, mogące usunąć warstwę zwartego śniegu, przy czym wysokość warstwy musi być conajmniej równą 1.50 m przy wadze 400 kg/m³, wznios lub spadek drogi do 20%. Szerokość warstwy, ulegającej usunięciu, 2,50 m.

2) Maszyny średniej wielkości dla usuwania świeżo opadniętego śniegu od 0.70 do 1.50 m przy wadze śniegu do 200 kg/m³. Spad lub wznios drogi do 15%. Szerokość warstwy do usunięcia 2,20 m.

Obydwa typy po przejściu nie powinny zostawić grubszej warstwy niż 5 do 10 cm. Przy zastosowaniu turbin maszyny powinny odrzucać śnieg bez różnicy nąprawy lub nalewo:

(St. Kr.).

3. *Zentralblatt der Bauverwaltung.* Dr. Inż. E. v. Willmann (Monachjum). *Pług, jako narzędzie pomocnicze przy robotach ziemnych.* (2 str. + 4 rys. + 2 tabl.).

W przeciwieństwie do europejskich stosunków pług jest w Ameryce powszechnie używany przy robotach ziemnych, stanowiąc jednocześnie jeden z największych czynników racjonalizacji tychże. Jako ilustrację powyższego twierdzenia autor przytacza nast. dane. Pług dwukonny rozdrabnia w 8 godz. gruntu II kat. od 215 do 300 m³ i gruntu III kat. od 110 do 150 m³. Robotnik naładowuje w 8 g. 11 m³ zaoranego gruntu II kat. i 8,8 m³ takiegoż gruntu III kat. Jeżeli robotnik sam kopie grunt, wtedy otrzymujemy odpowiednio 6,5 i 4,7 m³. Jeżeli przyjmujemy koszt 2 konnego zaprzęgu i robotnika 6 zł. za 8 godz. dzień pracy, wtedy otrzymujemy oszczędności, wykonane w poniższej tabliczce (str. 60).

Przy orce traktorem koszta obniżają się jeszcze więcej. Następnie autor podaje opis amerykańskiego pługu, specjalnie używanego do robót ziemnych (Power Drag Scraper), bez którego nawet najdrobniejszy amerykański przedsiębiorca nie przystępuje do robót ziemnych. Najważniejszą jest uwaga autora co do społecznego znaczenia pługa w robotach ziemnych, a mianowicie powszechnem jest mniemanie ponieważ roboty drogowe prowadzi się dla zwalczania bezrobocia, a więc należy wykluczyć wszelkie maszyny—lecz

Kategoria gruntu	Wydajność	Bez pługa				Z pługiem				Razem koszt	Oszczędność na m ³	Oszczędność w % na cenie 1 m ³	
		Robotników do wykupu i ładowania				P ł u g		Robotników tylko do ładowania					
		Ilość	K o s z t			K o s z t		Ilość	K o s z t				
			zł. za dzień	gr. m ³	zł. za dzień	gr. m ³	zł. za dzień		gr. m ³				
II	300	46	276	92	20	7	27	162	54	61	31	33,7	
	215	33	198	92	20	9	20	120	56	65	27	29,4	
III	150	32	192	128	20	13	17	104	70	83	45	35,2	
	110	24	144	130	20	18	13	78	71	89	41	31,5	

przytem, twierdzi autor, zapomina się że w Niemczech np. kapitał pojawić się może wtedy, gdy mu się zapewni wysokie oprocentowanie, które może nastąpić wtedy, gdy roboty będzie się prowadziło jaknajracjonalniej pod względem gospodarczym, t. zn. jaknajtaniej. Budowę nie można zupełnie przyrównywać do innych gałęzi przemysłu, gdzie zbytnia racjonalizacja doprowadzić może do nadprodukcji—przeciwnie racjonalizacja w budownictwie nigdy nie stworzy nadprodukcji, a doprowadzi do realizacji większej ilości projektów, a zatem do zatrudnienia większej ilości rąk roboczych.

(St. Kr.).

4. Good Road Vol. 7 Nr. 11 November 1931. *Sprawozdanie z wystawy robót publicznych, dróg i transportów w Royal Agricultural Hall w Londynie 16–21 listopada.*

Podając rozmaite opisy wystawionych maszyn, autor między innymi opisuje dwie nowe betoniariki i dwa nowe dieslowskie walce drogowe podając ich fotografie.

K. F.

5. Engineering New Record November 12, Nov. 19, Nov. 26. *Nowe maszyny drogowe.* (4 str. + 7 rys.).

Wydawnictwo to podaje opisy nowych ciekawszych maszyn, które są używane w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej do budowy dróg bitych. Między innymi podaje opis sposobu pracy oraz techniczne dane o wielkim ekskawatorze na ślimakach do kopania ziemi, o elewatorze systemu wiadrowego na samochodzie ciężarowym o sile 100 koni, o ekskawatorze-kopaczu, połączonym z elewatorzem, o szczotce do zamiatania ulic, o aucie do mieszania betonu i t. p.

K. F.

6. Engineering News Record 5 novemb. 1931. *Nowe maszyny drogowe.* (1 str. + 1 rys.).

Autor podaje krótkie opisy dwóch nowych maszyn, do kopania ziemi i do usuwania śniegu z szos.

K. F.

7. *Le Genie Civil* tom XCIX Nr. 19, 7 listopada 1931 r. *O nowych walcach drogowych wyrobu Schwartzkopffa dla nawierzchni asfaltowej.* (2 str. + 2 rys. + 3 fot.).

Artykuł zawiera szczegółowy opis walców drogowych do asfaltu świeżo wypuszczonych przez Berliner Maschinenbau S. A. (dawny Schwartzkopff) ze szczegółowym podaniem wymiarów, wagi, szybkości, sposobu korzystania i t. p.

K. F.

8. *Public Works*. November 1931. Vol. 62. Nr. 11. *Maszyny do rozpryskiwania asfaltu.* (1 str. + 2 fot.).

Autor opisuje system, jakiego używa biuro robót publicznych w Albany w Kalifornji. Jest to rozpryskiwanie asfaltu przy budowie dróg zapomocą maszyny, składającej się z wozu na kołach, maszyny produkującej gaz i z pompy; komplet taki kosztuje 325 dolarów.

K. F.

IV. Ogólne warunki techniczne projektowania i budowy dróg.

1. *Engineering News Record* Nov, 5, 1931. E. M. Fleming. *Szosa o szerokości jednego pojazdu.* (2 str. + 1 rys.).

Autor zastanawia się nad dodatkami cechami wąskich dróg bitych, po których może jechać jedynie jeden wehikuł, dodając że w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej od roku 1910 wybudowano takich szos 2,600 mil. Zdaniem autora szosa takie najzupełniej się nadają na ruch lokalny do 500 pojazdów na dobę.

K. F.

2. *Der Bauingenieur*, Heft 45 Jahrgang 12 6 Novemb. 1931. Dr. Ing. R o h d e. *Unikanie uszkodzeń dróg przez mrozy w Ameryce.* (2 str. + 6 rys.).

Wzdłuż budowanej drogi w środku jezdni układa się rurę metalową (kamionkowe łatwo mogły by uleść zmiążdżeniu) na głębokości 75 cm z otworami dla drenowania podłoża; praktyka wykazała, że to jest najdogodniejsza głębokość; dzięki temu unika się lodu na powierzchni drogi, chyba tylko przy bardzo wielkich mrozach.

Koszt tego drenowania na bieżący metr budowanej drogi stanowi najwyżej 19 marek niemieckich.

Należy zauważyć że sposób podłużnego głębokiego drenowania przy robotach drogowych znajduje coraz większe zastosowanie. Sposób podobny był już opisany w r. 1928 w Nr. 13 „Wiadomości Stowarzyszenia Członków polskich Kongresów drogowych” w art. Inż. Kokuszyna „Walka z przełomami na drogach”.

K. F.

VI. Drogi bite.

1. *Annales des ponts et chaussées* (1931—IV). Inż. M. Bedaux. *Remont dróg o nawierzchniach kamiennych.* (16 str.).

Autor zestawiał wszystkie sposoby, jakich używają Zarządy Drołowe we Francji przy remoncie dróg o nawierzchniach kamiennych, poddanych sil-

nemu ruchowi ciężarowemu i turystycznemu. Za najlepszą metodę autor uważa częściowe lecz natychmiastowe remonty, a co się tyczy systemu (asfalt, smołowanie i t. d.) autor jednak najwyżej stawia półbruczek jako najtańszy i najwięcej celowy i najtrwalszy. (St. Kr.).

IX. Drogi betonowe.

1. Deutsche Bauzeitung. 25 November 1931 65 Jahrgangm. Nr. 95—96. Prof. Dr. Ing. A. Kleinbogel. *Ciągłość pracy maszyn w wyrobieniu betonu.* (6 str. + 15 rys. + 6 przekrojów).

Autor zwraca uwagę na to, że w budownictwie modna dzisiaj w przemyśle zasada mechanizacji pracy dotychczas zrobiła małe tylko postępy.

Opisuje dążenie do wynalezienia maszyn, które by w sposób ciągły i nieprzerwany prowadziły mieszanie części składowych betonu, regulując, by konsystencja cementu pozostawała stale jednolitą co do wagi lub co do ilości swej, aby w ten sposób otrzymywany beton był stale jednostajnym. Zwraca przytem uwagę na trudność dopilnowania tego, by ilość dodawanej wody nie była zbyt wielką ani też zbyt małą.

Z tego punktu widzenia szczegółowo opisuje rozmaite maszyny, podając ich fotografie przy robocie oraz przekroje.

K. F.

2. O. I. A. V. Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur und Architekten Vereines Heft 47—48 Jahrg. 83 27 Novem. 1931. Ing. Ottokar Stern. *Sposoby otrzymywania na praktyce betonu w jakości odpowiadającej zadaniom.* (4 str. + 2 diagr. + 1 rys. + 3 tabl.).

Autor podaje bardzo szczegółowe obliczenia, tablice i zestawienia, jak otrzymać odpowiedni beton.

K. F.

3. Le Génie Civil Nr. 23. Inż. M. Turquais. *Składniki i wykonanie betonu do budowy dróg.* (1/2 str.).

Jest to streszczenie odczytu autora na „Tygodniu Drogowym” w Paryżu. Autor jest zdania, że takie składniki, jak piasek i żwir, grające dużą rolę w jakości betonu, odgrywają jednakże daleko mniejszą rolę w betonie, używanym w budowie dróg, niż w budownictwie lądowym. Zdaniem autora, beton dla dróg może posiadać żwir jak najgrubszy, byleby tylko tłuczony, natomiast ogromne znaczenie dla betonu drogowego posiada stosunek użytej wody do cementu przy zarobieniu mieszaniny betonu. Jako правило ogólne autor podaje następującą tezę: dla danego cementu i, o tyle, o ile chodzi o betony pośrednie pomiędzy suchymi i mokremi, zawsze istnieje optimum stosunku wody do cementu, dające najwytrwalszy beton, i to zupełnie niezależnie od twardych składników pod warunkiem, że te ostatnie nie działają na cement szkodliwie pod względem chemicznym“.

Powyzsze правило nie jest zupełnie ścisłe, lecz w zastosowaniu daje dobre rezultaty przy nieodzownem uwarunkowaniu, ażeby pod ilością wody rozumieć wszystką wodę, użytą do wyrobu betonu, to znaczy i wodę, którą się dodaje do zarobu wraz z wodą, dodaną przez twarde składniki.

Z wykresu krzywych autora, wyrażających otrzymane doświadczalnie dane dla najlepszego dozоровania wody celem wytworzenia najwytrzymalszego betonu (po 28 dniach) przy danej ilości kg cementu przytaczamy najciekawsze dane:

Ilość cementu w kg/m ³	Ilość wody w l	Wytrzymałość betonu w kg/cm ² po 28 dniach
125	60	50
165	50	75
210	36	120
240	36	130
315	26	165
380	23	260
460	16	326

Naszem zdaniem powyższym liczbom należy dać wartość orientacyjną.

Pozatem autor każe zwracać baczną uwagę na otrzymanie wilgoci betonu w czasie twardnienia i na należyte wykończenie powierzchni.

(St. Kr.).

4. Die Betonstrasse Nr. 12. Dr. C. R. Platzmann. *Chemiczno-techniczne zagadnienia przy budowie dróg betonowych.* (2¹/₂ str. + 6 fot.).

Artykuł omawia niektóre wady dróg betonowych, szczególnie podnoszone przez ich przeciwników. Przedewszystkiem kwestja rys. Autor przyznaje, że rzeczywiście niema ani kierownika budowy, ani przedsiębiorcy na świecie, który by mógł gwarantować nie pojawianie się rys na powierzchni drogi betonowej, lecz, zdaniem autora, o ile rysy są tylko powierzchowne, co przy dobrem wykonaniu zawsze powinno mieć miejsce, wtedy dla ich usunięcia wystarczy po zabetonowaniu pokryć po pewnym czasie powierzchnię roztworem 2 — 5% chlorku wapnia, zresztą działanie chlorku wapnia na beton ma już swoją obszerną literaturę.

Drugim wrogiem dróg betonowych jest bliskość fabryk chemicznych, np. cukrowni, lub innych. Na uszkodzenia szczególniej dotkliwie dla betonu pochodzące od działania kwasu mlecznego i rozkładu cukru, autor też daje rady w postaci traktowania chemikaljami, których opis podany jest w artykule. W każdym razie traktowanie powierzchni drogi betonowej chemikaljami ma tylko wtedy zastosowanie, o ile ta powierzchnia jest porowatą.

Najlepiej, jak radzi autor, przy budowie betonowej drogi ponieść koszt dodatkowy i pokryć samą nawierzchnię 3 cm warstwą twardą, gładką i nieprzepuszczalną.

(St. Kr.).

5. Die Betonstrasse Nr. 12. A. Jung. *Budowa betonowej drogi w Meklemburgu.* (4¹/₂ str. + 6 fot.).

Dość szczegółowy opis budowy z podaniem jej charakterystycznych cech ze względu na miejscowe warunki. Zbudowano systemem 2 warstwowym:

niższa warstwa 15 cm i jezdnia 5cm, przyczem dla niższej warstwy użyto mieszaninę 1:8 czyli 200 kg cementu portlandzkiego szlakowego na 1m³ gotowego betonu, dla wyższej warstwy użyto zwykłego portland-cementu 375 kg/m³ (mieszanina 1:4). Podnieść należy że po 5 letnim użytkowaniu droga jest bez zarzutu. (St. Kr.).

6. Le constructeur de cimentarme Novembre 1931 Nr. 146 13 Annee. J. Malette. *Określenie drogą analizy chemicznej składników w zaprawie hydraulicznej zużytej na konstrukcję.* (2 str.).

Autor, szef laboratorium chemji w Wyższej Szkole Dróg i Mostów w Paryżu celem określenia procentowej ilości, w szczególności ilości składników hydraulicznych, których użyto do metra sześciennego piasku aby otrzymać daną zaprawę, porównuje wyniki chemicznej analizy użytej zaprawy dozowaniem faktycznem piasku i cementu jako części składowych zaprawy.

Dla możności dokonania takiej analizy w przyszłości koniecznem jest posiadanie próbek z części składowych danego betonu, pochodzących z czasu, gdy ten beton wykonywano. Autor radzi więc przy dokonywaniu takiej roboty na wypadek zawsze w przyszłości możliwych sporów zachowywać w hermetycznie zamkniętych buteleczkach po 100 gr. cementu i półtora litra piasku.

Następnie autor szczegółowo opisuje jak chemik winien robić odnośne badania i porównanie. K. P.

X. Drogi asfaltowe i smołowe.

1. Asphalt und Teer Nr. 48. In z. Vogt (Berlin). *Przyczynek do wyjaśnienia falistości jezdni asfaltowej lub smołowanej.* (4^{1/2} str. + 7 rys.).

Chcąc dokładnie określić kwestję pochodzenia falowań powierzchni jezdni asfaltowej lub smołowanej trzeba odróżniać, czy w danym wypadku chodzi o falistość, która powstała przy samej budowie drogi, czyli chodzi tu o wadę, organicznie „wrodzoną”, czy też falistość została wywołaną ruchem pojazdów.

Autor podkreśla, że dawniej nie znano dobrze warunków budowy drogi smołowanej, zawsze były tendencje zrobienia zbyt dobrze, wobe czego dawano, zdaniem autora, nadmiar asfaltu lub smoły, betonu, lub asfaltu, wskutek czego jezdnia źle znosiła działanie słońca, stąd powstawała falistość pod wpływem obciążeń pojazdów, lub gwałtowniejszego hamowania wozów ciężarowych.

Jeśli zaś fale tworzą się przy samej budowie, to tutaj mogą zachodzić najrozmaitsze przyczyny, przyczem, zdaniem autora, nigdy najpierw nie należy szukać winy w wadliwym wałowaniu, lecz przedewszystkiem należy sprawdzić, czy sam wał drogowy jest właściwego typu do danej roboty, gdyż z nieodpowiednim wałem najlepszy majster nie będzie w stanie wykonać zadowalającej roboty. Artykuł głównie rozpatruje zagadnienie, jak powinien być rozłożony ciężar na obydwuch kołach wału drogowego i jak, na zasadzie znajomości szerokości kół i dokładnej znajomości rozłożenia ciężaru na nich, można jednakże osiągnąć, jeżeli nie zupełnie dobre, to w każdym razie dość zadowalające rezultaty. (St. Kr.).

2. Asphalt und Teer Nr. 46. Dr. J. Oberbach. *Postępy przy fabrykacji smołowanych żwirów, tłuczni i piasków.* (2 str. + 2 fot.).

Autor omawia głównie produkcję smołowania na zimno, która w ostatnich czasach w Niemczech zrobiła znaczne postępy. Artykuł ma znaczenie czysto przeglądowo informacyjne bez fachowych szczegółów.

(St. Kr.).

3. Annales de la Voirie Nr. 7. Inż. Lasseur. *Nowy typ ulepszonej drogi żwirowej.* (3½ str.).

Zastosowany przez autora w dep. Orne (Francja) do odcinków szos żwirowych, położonych w miejscach wilgotnych, nieprzewodnych i zorjentowanych niekorzystnie pod względem usłonecznienia.

Ulepszenie rozpoczęto od zerwania starej skorupy szosowej ponownego profilowania i nadania wałowaniem poprzecznego spadku. Następnie nakłada się warstwę tłucznia ($d=7$ cm) z piaskiem wapiennym krzemianowanym w stosunku 300 l piasku na 45 l krzemianu sody na 1 m^3 tłucznia. Przy chłodnej i wilgotnej pogodzie dla przyspieszenia związania dobrze jest dodać 50 do 100 kg dobrego wapna hydraulicznego na 1 m^3 piasku. Przy tej że pogodzie należy polewać przy wałowaniu krzemianowaną wodą (1 l na 1 l wody) przy suchej pogodzie wystarczy czysta woda. Uwałowanie ma na celu wywołanie na powierzchni warstwy małopłynnej koloru błota o grub 7 mm. Jeżeli gdzie tego rodzaju warstwa nie ukaże się, należy wałować powtórnie tego rodzaju odcinki Na tę warstwę nasypuje się tłuczeń ($d=4$ cm dla ruchu lekkiego i $d=6$ cm w przewidywaniu intensywnego ruchu ciężarowego), poczem wałuje się delikatnie bez polewania. Ostatnie wałowanie ma na celu wciśnięcie tłucznia do skorupy szosowej. Po kilku przejściach wał drogowy przechodzi na następny odcinek, ażeby dać czas wodzie do wystąpienia i do spłynięcia jej nadmiaru. Po upływie najdalej godziny wał wraca do pracy. W tym czasie polewa się drogę emulsją, rozsypuje się gruby piasek lub szlachetny grysik, wałując nader starannie. W czasie ładnej pogody powinno wychodzić nie więcej, niż 4 kg emulsji na 1 m^2

Autor podkreśla, że ulepszona wyżej opisanym sposobem droga wymaga b. starannego nadzoru przez pierwszy miesiąc po oddaniu jej do ruchu, najmniejszy niedobór należy natychmiast usunąć, przeprowadzając najgruntowniejszy remont uszkodzonego miejsca. W okolicach, gdzie niema piasku wapiennego, można używać też piaski żelaziste lub zwykłe kwarcowe, lecz dodając 100 kg dobrego wapna hydraulicznego na 1 m^3 piasku. Unikać należy tylko b. drobnego piasku. Z powyższego widać, że sposób jest b. kosztowny, lecz skuteczny i należy go tylko używać wyjątkowo dla odcinków, znajdujących się w b. złych warunkach terenowych.

(St. Kr.).

4. Public Works November 1931. Vol. 62 Nr. 11. W. E. Braker. *Stale połączenia dla asfaltowej nawierzchni na bagnistym gruncie* (1 str + 1 rys.).

Autor opisuje szczegółowo próbę dokonaną przy budowie szosy asfaltowej na trakcie pod Waszyngtonem, gdzie na długości 300 stóp drogi prowadzonej po bagnistym gruncie położono odrazu trwałą asfaltową nawierzchnię, bez fundamentów na całej długości. Natomiast w pewnych odstępach

od siebie umieszczono żelazne rury pionowe długości sześciu i pół cali każda, przepuszczone przez asfaltową nawierzchnię i dające się łatwo odkryć od góry na powierzchni zrobiono to w tym celu, aby bez rozbijania nawierzchni mógł wpompowywać przez te rury specjalne składniki wzmacniające podłoże szosy. Na tym odcinku wstawiono pionowe kawałki rur w odstępach co 15 stóp długości szosy i 5 stóp szerokości.

K. F.

5. *Public Works. November 1931 Vol. 62 Nr. 11. Earl v. Murray. Nowy typ asfaltowego betonu używanego w Ohio w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej.* (2 str. + 7 rys.).

Autor opisuje nowy sposób wykonywania nawierzchni drogowej z betonu asfaltowego zapomocą nowej mieszanki, robionej na gorąco i nazywanej „T—5” oraz używanych do tego specjalnych maszyn.

Do tej asfaltowej mieszanki użyto specjalnych części mineralnych aby uzyskać nawierzchnię, nie dającą szczelin i rysów.

Maksimum roboty odbywa się mechanicznie w maszynach; różnej wielkości tłuczeń mechanicznie segreguje się co do swej wielkości i w maszynie ogrzewa się razem z piaskiem do 250 a nawet 350 stopni F, następnie mechanicznie miesza się z osobno ogrzaną mieszanką asfaltu i cementu.

Udział robocizny ludzkiej jest doprowadzony do minimum.

Zastosowanie tego systemu dało możność nie przerywać wcale ruchu nawet na tych szosach, gdzie był wyjątkowo wielki ruch samochodowy.

Prace tego systemu wykonywane były przez firmy: The Federal Asphalt Paving Company of Hamilton, Ohio oraz Robinson, Burns and Cooper Company, Columbia, Ohio.

K. F.

6. *Proceeding of the American Society of Civil Engineers. November 1931. Walter N. Frickstad. Tanie bitumiczne drogi.* (9 str. + 2 rys.).

Autor opisuje techniczne zmiany, które nastąpiły w sposobach budowania dróg w Stanach Zjednoczonych w latach 1928—1931.

Artykuł opisuje sposoby wykonywania dróg dla ruchu od 500 do 1000 wozów na dobę, lub przez dodanie niewielkiej ilości asfaltu do żwiru i tłucznia, lub przez dodanie odpadków naftowych.

Autor zastanawia się nad modyfikacjami tych dwóch systemów w różnych częściach Stanów Zjednoczonych i nad kosztami różnych systemów.

K. F.

XI. Mosty.

1. *Annales des ponts et chaussées (1931—IV). Prof. d'Ocagne. Wykreślanie elipsy.* (2 str. + 2 rys.).

Inż. G. Guillard. *Prosta metoda do wykreślenia kierunku szwów w łukach eliptycznych.* (2 str. + 2 rys.).

Metoda prof. d'Ocagne, twórcy homografii nowoczesnej, jest tem charakterystyczną, że wykres nie wychodzi, lecz całkowicie mieści się w prostokącie, określonym przez dużą oś i połowę małej osi elipsy, a metoda inż.

Guilland jest tem wygodna w użyciu, że daje możność sprawdzenia prawidłowości kierunku szwów w łuku eliptycznym (np. kamiennym) wyłącznie za pomocą pionu i sznura. (St. Kr.)

2. *Annales de la Voirie* Nr. 7. Inż. J. Cambon. *Przebudowa mostu Grez-Neuville na rz. Mayenne.* (10 str. + 4 rys. + 4 fot.).

Stary most żelazny, zbudowany w 1879 r. (belka ciągła na 5 oporach) o rozpiętości $4 \times 19,00$ m przebudowano w ten sposób, że ze starego mostu zachowano podłużnice nosące, które wzmocniono za pomocą zawieszenia ich na nowozbudowanych łukach żelazobetonowych. W rezultacie otrzymano 4 łuki po 19,00 m rozpiętości ze zniesionem parciem poziomem oraz most nałożycie wzmocniony. (St. Kr.)

3. *Annales des Travaux Publics de Belgique* (tom XXXII). Inż. M. Sommerling. *Linje wpływowe do obliczania mostów.* (34 str. + 20 rys. + 14 wyk.).

Autor podaje teorię ogólną i wykresy linii wpływowych do obliczenia wykreślnie M i T dla dźwigarów na 2 oporach o wysokości stałej i zmiennej, dla mostów obrotowych, belek ciągłych pełnych i kratowych na 4 opach i dla łuków 3 i 2 parabolicznych pełnych i kratowych. (St. Kr.)

4. *Annales des Travaux Publics de Belgique* (tom XXXII). Prof. A. Vierendeel. *Obliczenie mostów systemem „Vierendeel“.* (6 str. + 4 wyk.).

Artykuł ma na celu wykazanie, że obliczenie dźwigarów systemu „Vierendeel“ jest prostsze, aniżeli obliczenie belki kratowej trójkątnej. Dźwigar systemu „Vierendeel“, składa się z łuku $1/2$ parabolicznego ze ścięciem (jazda dołem), przyczem łuk z jezdnią łączą tylko słupy bez krzyżulców. Autor wykazuje, że jego dźwigary mają tę właściwość, że rozstaw poprzecznic jezdni jest niezależny od rozstawu słupów, skąd wniosek, że dla rozstawu jednych i drugich można wybrać najlepszy rozstaw, realizujący największą oszczędność materiału i robocizny. Tego rodzaju własność dźwigara systemu „Vierendeel“ pochodzi stąd, że siła pozioma, działająca na słup w tym punkcie, gdzie przegięcie słupa zmienia kierunek, jest niezależną od rozpiętości dźwigara, a pozatem można przyjąć z dokładnością do kilku mm, że punkt ten leży w połowie wysokości słupa. (St. Kr.)

5. *Die Bautechnik* Nr. 44. Inż. L. Gerstenberg (Hamburg) *Dane doświadczalne, otrzymane przy budowie kratowego mostu spawanego,* ($1\frac{1}{2}$ str. + 1 rys. + 4 fot.).

Przy przetargu na most spawany półparaboliczny o rozp. 30,00 m i szer. 3,00 m (dla ruchu pieszego w porcie Hamburgskim) utrzymała się firma J. Jansen-Schütt (Hamburg), która poprzednio dopiero co wykończyła zupełnie tychże wymiarów most nitowany. W ten sposób budowa tych 2 mostów stanowi pierwszorzędną źródło dla porównań konstrukcji spawanych z nitowanymi. Z ciekawszych danych zacytujemy, że most spawany ważył 12,8 t. zaś

nitowany 16,0 t, czyli spawana konstrukcja dała 15% oszczędności w materiale. Co do porównania kosztów robocizny otrzymujemy wytyczne dane tego rodzaju, że 100 nitom konstrukcji nitowanej odpowiada w danym wypadku 17,0 m spoin do wykonania.

Jednakże autor jest zdania, że przy sprawnym personelu spawaczy robocizna spawanej konstrukcji powinna być tańsza, niż była przy omawianej budowie.
(St. Kr.).

6. Die Bautechnik Nr. 44. Dr. Inż. E. Wiesner (Wrocław). *Prosty sposób obliczania łuków ciągłych o stałej wysokości sklepienia.* (2¹/₂ str. + 4 rys. + 2 tabl.).

Autor podaje metodę ogólną, za której pomocą można łatwo otrzymać racjonalne techniczne rozwiązanie, polegające na podzieleniu danej odległości na łuki ciągłe o jednakowej strzałce i jednakowej grubości łuku. Oczywiście rozpiętości łuków otrzymuje się wtedy rozmaite.

Trafnie dobrany przykład liczbowy ilustruje sposób zastosowania metody.
(St. Kr.).

7. Die Bautechnik Nr. 49. Prof. Rein (Wrocław). *koszta spawania łukiem elektrycznym.* (1 str.).

Po zestawieniu wielu danych autor przychodzi do wniosku, że spawanie na placu budowy musi jednakże wynieść około 17 złotych za 1 mb spoiny krawędziowej o boku 15 mm wysokim, w czym już są policzone wszystkie koszty wraz z zarobkiem.

Oczywiście, że koszt spoiny, wykonanej w warsztacie, będzie nieco mniejszy.
(St. Kr.).

8. Die Bautechnik Nr. 50. Dr. Inż. H. Presz (Berlin). *Próby obciążenia gruntu.* (2¹/₂ str. + 8 rys. + 3 tabl.).

Autor podjął nanowo doświadczenia nad obciążeniem gruntów dla otrzymania danych o wytrzymałości tegoż. Autor obciążał grunt zawsze zapomocą płaszczyny o jednakowej powierzchni, lecz o zmiennej formie i zmiennem obciążeniu.

Artykuł podaje dane doświadczalne, lecz wyciągnięcie odpowiednich wniosków autor zastrzegł sobie na czas późniejszy.
(St. Kr.).

9. Die Bautechnik Nr. 51. Dr. Inż. Schaechterle (Sztutgard). *Uwagi dotyczące obowiązujących przepisów dla konstrukcji spawanych* (1 str. + 2 rys. + 3 fot.).

Autor przypomina, że według obowiązujących niemieckich przepisów dla spawania wpalanie się spoiny w materiał macierzysty nie należy uważać za osłabienie przekroju. Próby, dokonane przez prof. Graff'a wskazują, że jednak owo osłabienie jest b. znaczne przy próbach na częstotliwość obciążeń. Prof. Graff poddał przepisową próbkę sporządzoną według § 8 niem. przepisów (płytką łączącą bocznymi spoinami 2 inne płytki) próbom na zmienne naprężenie od + 0,5 do 1200 kg/cm². Po 280440 obciążeniach próbka uległa zniszczeniu, wykazując tylko 50% obliczonej w/g przepisów wytrzymałości.

Autor wnioskuje, że trzeba będzie niedługo zmienić podstawy obliczenia w przepisach, a pozatem doświadczenia prof. Graffa wskazują, że konstrukcje spawane źle wytrzymują dynamiczne obciążenie.

(St. Kr.).

10. Zeitschrift des Vereines Deutch Ing. (V. D. I.). Nr. 46. Dr. Inż. F. Herbst (Berlin). *Mosty stalowe (blachownice drogowe)*. (3 $\frac{1}{2}$ str. + 2 rys. + 6 fot.).

Zaprojektowanie mostu stalowego, drogowego o rozp. 50 — 70 m w miastach nasuwa nie jednokrotnie znaczne trudności. Jak rozwiązać zadanie zadowalająco pod względem konstrukcji i estetycznie w formie wąskiego pasa blachownicy autor objaśnia na przykładach wykonanych mostów, jak most na Neckar Cannstadt (blachownica o rozp. 68,00 m) i innych. Chcąc zmniejszyć wysokość blachownicy autor radzi uciekać się do zwiększenia ilości dźwigarów głównych. Oczywiście otrzymamy czasami dość dotkliwie podrożeń kosztów budowy, lecz w zamian otrzymuje się efekt estetyczny i znaczne zmniejszenie wysokości blachownicy.

(St. Kr.).

11. Zentrallblatt der Bauverwaltung Nr. 47. Dr. Inż. F. Wingerter. (Mannheim). *Sposób posługiwania się równaniami Clapeyrona przy zmiennym monencie bezwładności*. (4 $\frac{1}{2}$ str. + 5 rys. + 2 tabl.).

Autor opracował schematyczną tablicę do obliczania momentów podporowych dla belek ciągłych od 2 do 6 prześleń dla niezmiennego momentu momentu bezwładności przekroju belki. Podana jest ogólna teoria posługiwania się tablicą wraz z przykładem liczbowym. We wstępie autor zaznacza, że dzisiejsze czasy zmuszają do nader oszczędnego szafowania materiałem, a z drugiej strony obliczenia powinny trwać jaknajkrótszą ilość czasu i być możliwie jaknajdokładniejszymi, co było właśnie impulsem dla autora do dokonania omawianej pracy.

(St. Kr.).

12. Die Bautechnik Nr. 51. Inż. W. Lentz. (Berlin). *Opracowanie projektu i obliczenie stalowego mostu Janowickiego w Berlinie*. (8 $\frac{1}{2}$ str. + 20 rys. + 4 fot + 1 tabl.).

Przebudowa tego mostu została wywołana koniecznością uregulowania zwiększonego ruchu, nader intensywnego w tem miejscu, a kształt mostu warunkami miejscowemi. Rozpiętość 72,00 m od osi do osi opory. Całkowita szerokość 36,30 m, z czego 2 jezdnie po 8 m, 2 chodniki po 6,65 m i 2 tory tramwajowe. Statycznie most jest dźwigarem swobodnie opartym na 2 oporach i składa się z 2 górnych równoległych parabol z jezdnią zawieszoną. Niosące parabole są w poprzecznym kierunku stężone przez trójkątne kratownice, które na końcach mostów przekształcają się w sztywne całkowicie zamknięte prostokątne ramy. Ustrój górnych wiatrownic jest też dość charakterystyczny: ażeby dać jaknajwięcej światła na moście wzdłuż osi mostu w środku biegnie mocny sztywny pas, łączący górą poprzecznicę górne, które między sobą są połączone górnymi kwadratowemi belkami systemu Viendeela.

Waga mostu 1850 t z czego 1332 t St 52. Artykuł podaje wytyczne dane obliczenia statycznego.

(St. Kr.).

13. Beton und Eisen Nr. 21. Dr. Inż. R. Hoffmann (Berlin). *Uzbrojenie spawane w budownictwie żelazobetonowem.* (1 $\frac{1}{2}$ str + 3 fot.).

Autor podaje dane o zaletach jednolitych siatek używanych jako uzbrojenie w żelazobetonie. Wyższość siatek polega przedewszystkiem na tem, że granica wytrzymałości na rozerwanie wynosi 6700 — 7000, granica płynności 6000 — 6100, gdy tymczasem według uzbrojenia systemem Monier te same liczby wynoszą 3800 — 4400 i 2400 — 2600 kg cm². Siatki wyrabiane są w rolach 100 m² o normalnej szerokości 2,00 m. Wielkość oczek, przekrój drutów (3,4 do 7,0 mm) i waga w/g przeznaczenia. Odległość drutów podłużnych 75 — 150 mm. Użycie siatki silnie obniża koszta robocizny.

(St. Kr.).

14. Beton und Eisen Nr. 21. Dr. Inż. Hajnal-Konyi (Darmstadt). *Projekt mostu żelazobetonowego przez zatokę Rauce we Francji.* (3 $\frac{1}{2}$ str. + 8 rys.).

Artykuł opracowany na zasadzie francuskich źródeł i podaje opis projektu rozgłośnego konstruktora Inż. Herny Lossier. Uderza śmiałość koncepcyj. Most ma łączyć słynne Dinard (Bretania) z m. St. Servan zapomocą 2 łuków żelazo-betonowych o rozpiętości 460,00 m. Obydwa łuki w planie nie są w przedłużeniu jeden za drugim, lecz pod kątem około 130°. Jeden łuk łączy Dinard ze skałami Bireux, drugi Bireux z St. Servan. Wybór rozwiązania został poddany względami miascowemi a głównie względami estetycznemi. Szerokość jezdnii 8,00 m i 2 chodniki po 2,00. Statycznie są to łuki zamocowane w obydwu końcach. Jezdnia zawieszona na żelazobetonowych 8 kątnych wieszarach, rozstawionych co 25 m. Każdy most składa się z dwóch łuków, a każdy łuk z 2 części, nachylonych ku sobie i rozwiązanych kratowo, w ten sposób, że każda część łuku składa się z pasa górnego i dolnego, połączonych kratą żelazobetonową. Każda część (stanowiąca jeden łuk) jest związana poprzecznem wzmocnieniem. Odległość osi tych części w środku mostu 13,30 m zwiększa się do 26,30 m na oporach. Oporu spoczywają na skale i dop. ciśnienie na skałę przyjęto 12,28 kg/cm². Czas budowy przewiduje się 4 $\frac{1}{2}$ lat. Najciekawszą część budowy stanowi projekt wykonawczy według opatentowanego systemu inż. H. Lossier. Sposób polega na zbudowaniu wzdłuż łuku 6 wież po 2 w rzędzie z każdej strony łuku (razem 12). Każda para wież jest oddalona od drugiej pary, o 65,00 mm. Wieże, oczywiście, są stalowe (St. 52). Wykonanie będzie miało przebieg następujący. Oddzielne części łuku będzie się betonowało opierając ich na ruchomych mostach (65 m rozp), zespolonych z wieżami, po zabetonowaniu i stwardnieniu część łuku spoczywa na 5 parach wież, jak belka na 2 oporach, przez co znosi się szkodliwe działanie skurczu betonu. Po ukończeniu betonowania wszystkich części zapomocą pras hydraulicznych połączy się wszystkie części łuku w jedną całość.

Parcie poziome jednego łuku 30,000 t. Naprężenie dopuszcz. dla betonu: dla jezdnii 70 — 90, dla łuku 140, stal 1200 i 1500 kg/cm². Stosunek n = 10. Temperatura \pm 270. Wiatr 250 kg/m².

(St. Kr.).

15. *Le Génie Civil* Nr. 19. Inż. R. Lazard. *Zburzenie starych mostów kamiennych w Nautes*, (5 str. + 9 rys. + 1 fot.).

Zburzono 2 mosty, noszące nazwę de Pirmil i de la Madelaine, przy czem całość robót wyniosła zburzenie 26000 m³ muru i wyciągnięcie 10000 pali. Powyższe roboty zostały wywołane koniecznością rozszerzenia portu w Nautes. Mosty powyższe stanowiły część drogi z południa do Nautes i droga ta nosiła nazwę „ligné des ponts”. Budowę drogi i mostów rozpoczął Karol Łysy w 875 r. most de la Madelaine zbudowano w 1580 r. i w niezmienniej postaci przetrwał do ostatnich czasów.

Należy wyrazić żal, że wymagania tempa tegoczesnego życia zmuszają do niszczenia takich starych pamiątek.

Z danych dokonanej rozbiórki zanotujemy, że usunięcie 1 m³ muru ciosowego wraz z naładowaniem na krypę wyniosło 6 godz. robotnika + 0,38 godz. cieśli + 0,40 godz. kowala + 0,20 godz. majstra. Roboty prowadzono częściowo gospodarczo, częściowo oddano przedsiębiorstwom,

(St. Kr.).

16. *Le Génie Civil* Nr. 24. Inż. P. Caufourier. *Most łukowy na Kill vau Kull*, (4½ str. + 7 rys. + 5 fot.).

Znajduje się w bliskości N. Jorku został oddany do ruchu 15.II 1931, bijąc rekord rozpiętości stalowych łukowych mostów (Sydney 503,00 m i Hillgate w N. Jorku 310,00), gdyż rozpiętość dwuprzegubowego łuku wynosi 510,55 m. Szerokość jezdni 12,20 m i 2 chodniki po 2,00 m. Szczegółowy opis należy uzupełnić z artykułów z d. 31. 8. 1931 i z 14. 11. 1931 tegoż czasopisma.

Z danego artykułu przytoczymy nieco danych, tyjących się kosztów budowy.

Całkowity koszt budowy 16000000 dolarów, które rozdzielają się w sposób następujący:

Budowa mostu	6.643.000
Budowa dojazdów	4.010.000
Siły techniczne i administracja	810.000
Różne	800.000
Wywłaszczenia	2.400.000
Koszta procentów	1.340.000
R a z e m	16.000.000

Koszta projektu, nadzoru, laboratorjów dla badania wytrzymałości materiałów wyniosły około 8½ samej budowy.

Powyższe koszta zostały pokryte przez 1) zaliczkę zwrotną 4 mil. dolarów a 4% dostarczouą przez graniczące stany, 2) przez pożyczkę 12 mil. dolarów a 4%, którą szczególnie umieszczono na giełdzie po cenie 1% wyżej od wartości nominalnej. Koszt procentów, utrzymania i eksploatacji obliczono na łączną sumę 250000 dolarów i pokrytą będzie z myta w wysokości 780000 d. w pierwszym roku i w wysokości 3250000 dolarów w 1950 r.

Budowa mostu Kill vau Kull jest więc imprezą wibitnie dochodową.

(St. Kr.).

17. Roads and Road Construction (Vol. IX Nr. 107). Sir Owen Williams. *Mosty angielskie pod znakiem nowych zdobyczy techniki żelazobetonowej.* ($10\frac{1}{2}$ + 6 rys. + 4 wykr. + 3 tabl.).

W odniesieniu do starych norm żelazobetonowych obowiązujących w Anglii autor omawia zmiany jakie, prawdopodobnie, znajdują w nowo projektowanych przepisach i te korzyści, jakie odniesie budowa żelazobetonowych mostów w Anglii. Za artykułem autora podano in extenso nowy projekt przepisów dla obliczania mostów żelazobetonowych w Anglii, projekt zestawili inż. C. S. Chettoe i Haddon C. Adams.

(St. Kr.).

XII Kamieniołomy i materiały kamienne.

1. Steinbruch und Sandgrube Nr. 31. Inż. Th. Thomas. *Instalacje do przemywania żwiru i piasku.* (2 str.).

W praktyce drogowej i budowlanej mamy dość często do czynienia z tego rodzaju wypadkami, że do danej budowy sprowadza się niejednokrotnie *zdaleka* żwir i piasek, ponieważ miejscowy, kopany jest zanieczyszczony i do bezpośredniego użytku na budowę nie zdalny.

Celem artykułu jest zestawienie kosztów rozmaitych instalacji i sposobów do przemywania piasku i żwirów pod kątem widzenia ich opłacalności i celowości pod względem technicznym.

(St. Kr.).

2. Mines et Corrières Nr. 109. Inż. Ch. Puech. *Dzisiejsza technika eksploatacyjna kamieniołomów.* ($7\frac{1}{2}$ str. + 2 rys. + 7 fot.)

Są to uwagi ogólne co do warunków, którym powinien odpowiadać w dzisiejszych czasach dobrze zorganizowany kamieniołom. Wywody swoje autor uzasadnia szczegółowym opisem kamieniołomu w Hydrequent-Rinxent w dep. Pas de Calais (Francja), który jest uważany za ostatnie słowo techniki i stojący na najwyższym poziomie wśród francuskich kamieniołomów.

(St. Kr.).

3. Le Génie Civil Nr. 23. Inż. M. de Civile. *Wytwarzanie szlachetnego grysiku.* ($\frac{1}{2}$ str.).

Jest to streszczenie odczytu autora na Kongresie „Tygodnia Drogowego“ w Paryżu (3—14 listopada 1931) w którym autor omówił racjonalny sposób produkcji podając opis niezbędnych maszyn. Zdaniem autora, produkować szlachetny grysik można tylko w wielkich ilościach, gdyż mała produkcja nigdy nie będzie w stanie opłacić znacznych kosztów instalacyjnych.

W wywiązanej dyskusji wyrażono pogląd, że z punktu widzenia racjonalizacji drogownictwa produkcja szlachetnego grysiku nie powinna być zśrodkowaną tylko w niewielu wielkich kamieniołomach, lecz właśnie przeciwnie, powinny istnieć sporadyczne małe eksploatacje nawet w mniejszych kamieniołomach, gdyż b. często opłaca się zapłacić drożej za szlachetny grysik, chcąc uniknąć wysokich kosztów transportowych.

(St. Kr.).

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

1. *Revue générale des Routes* Nr. 71 (Komunikat). *Statystyka samochodów we Francji*. (1 str.).

Obejmuje ilość mieszkańców według departamentów we Francji, przypadających na 1 samochód. Okazuje się, że najbogatsze są pod tym względem 2 departamenty *Alpes Maritimes* i *Vancluse*, bo na 1 samochód przypada 15 mieszkańców, podczas gdy w Paryżu przypada 16, a w całej Francji 27 mieszkańców. (St. Kr.).

2. *Verkehrstechnik* Nr. 45. *Dr. Parisins* (Lignica). *Statystyka wypadków samochodowych*. (1 str.).

Zdaniem autora, sporządzanie statystyki wypadków samochodowych powinno być w Niemczech tylko w rękach Rządu, gdyż tylko wtedy można by było wyciągnąć b. ważne wskazówki w kwestji regulacji ruchu, dopuszczalności zwiększania szybkości, niebezpieczeństwa danych odcinków drogi, a także na usuwanie niedoborów szkół jazdy samochodem i wskazówki, na co należało by położyć większy nacisk przy szkoleniu kierowców samochodowych. Jednakże autor przestrzega poważnie przed zbytnią pohopnością do wyciągania zbyt pośpiesznych wniosków, gdyż wnioski takie mogły by się okazać wręcz fałszywe. Komentować dane liczbowe należy b. ostrożnie, bo np. z gołego zestawienia liczb wypadków mogło by się okazać, że jazda w nocy jest bezpieczniejszą, niż w dzień, że panie lepiej kierują od panów, że najbezpieczniej jest jeździć w czasie gołoledzi i t. p.

(St. Kr.).

3. *Verkehrstechnik* Nr. 46. *Prof. Biehle*. *Sygnaly ostrzegawcze samochodów w związku z zagadnieniem zmniejszenia hałasu ulicznego*. (1 str.).

Powyzszą kwestję podjęło przed paroma latami niemieckie Ministerstwo Komunikacji i oddało sprawę do zbadania pod względem akustycznym prof. K. Schaefferowi. Zdaniem ostatniego „bezpieczeństwo ruchu wymaga sygnałów o dźwiękach ostrych, wysokich“ przy wcieleniu powyższej zasady do unormowania ruchu „nie należy się obawiać porażen organicznych ucha,, jednakże należy się spodziewać „poważniejszych obrażeń na tle nerwowem wrażliwszych osób“.

Artykuł ma na celu rozwiązanie praktyczne powyższego typowego *contradictio in adjecto* w związku z tem, że rozwój ruchu samochodowego wywołał nadmiar hałasu ulicznego, co wywołuje nagłą potrzebę „unormowania hałasu“.

Artykuł przynosi b. ciekawe dane i uwagi w poruszonej sprawie, rozpatrując wymagania celowej sygnalizacji z punktu widzenia przechodnia i kierowcy. W ostatecznym wniosku autor rządu ściśle ustawowo przepisanej sygnalizacji dźwiękowej, której charakterystycznymi cechami będą 1) zupełna jednolitość dla wszystkich bez wyjątku pojazdów samochodowych, 2) miękki ton o długości trwania $\frac{3}{4}$ sekundy.

(St. Kr.).

4. Le Strade Nr. 11. C. Albertini. *Przebiegię dróg*. (9½ str. + 18 rys.).

Autor streszcza krytyczne wywody austr. urbanisty Fritza Malcher'a, ogłoszone w The American City i dotyczące się racjonalnego rozwiązania przecięcia się dróg o silnym ruchu samochodowym. Jako punkt wyjścia rozważań Melchera służy przedewszystkiem rozwiązanie zagadnienia wygodnego zakrętu dla największego pojazdu samochodowego. W tym celu wzięto pod uwagę wóz Packard'a (5.40 × 1.80), dla którego skręt bez odrzutu wymaga pierścienia kołowego o promieniu większym 9.00 m i mniejszym 6.00 m, jako najmniejsze ich wartości, przyczem, rzecz oczywista, szybkość ruchu musi być znacznie zwolnioną. Szerokość niezbędna dla jazdy jednokierunkowej (= jednotorowej) przyjętą została 6.00 m, dla dwutorowej 9.00 m i 12.00 m dla 4-torowej. Więcej niż 4 torry autor zupełnie nie bierze pod uwagę, będąc zdania, że przy większej ilości torów mowy być nie może o prawidłowej regulacji ruchu. Wychodząc z powyższych założeń autor podaje nader pomyślowe a jednocześnie b. proste rozwiązania najrozmaitszych przecięć i skrzyżowań dróg przy zapewnieniu bezpiecznego i nieprzerywanego a przylem najintensywniejszego ruchu. (St. Kr.).

5. Engineering News Record Nov. 5 1931. *O mechanicznem malowaniu kierunków jazdy na betonowej nawierzchni dróg* (1 str. + 2 rys.).

Autor opisuje maszyny używane w zeszłym roku i w roku bieżącym w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej celem przeprowadzenia linii barwnych na nawierzchni drogowej dla oznaczenia kierunków jazdy. Podając szczegółowe dane o tych maszynach i pracy takowych autor załącza tabliczkę zestawień kosztów, przyczem dochodzi do wniosku, że system stosowany w r. 1930 pociągał koszt 0.00214 dol. a w 1931 już tylko 0.00094 dol. za stopę bieżącą. K. F.

6. Schweizerische Zeitschrift für Strassenwesen Nr. 23 17 Jahrg. 5 Novemb. 1931. A. Meier. *Wnioski ze statystyki ruchu w Szwajcarii 1928—1929*. (7 str. + 13 tabl.).

Statystyka ruchu na drogach publicznych została szczegółowo przeprowadzona w Szwajcarii przy zastosowaniu zasad, opracowanych na międzynarodowym kongresie drogowym 1926.

Autor przytacza bardzo obszernie rozmaite wnioski, do których opracowanie tego materiału może doprowadzić. W szczególności okazało się, że w tym czasie na drogach Szwajcarii przypadało: na ruch samochodowy (bez motocykli) 25.7% pojazdów, wozów o pociągowej sile zwierzęcej—2.7%, rowerów i motocykli 34% i pieszego ruchu—37.6%.

Podczas badanego okresu wozy na drogach zrobiły 900 milionów osobo-kilometrów, podczas gdy koleje w tym samym czasie dokonały 3234 milionów osobo-kilometrów. K. F.

7. Verkehrstechnische Voche. November 11 1931. Dr. B. Ustawa 6 października 1931 o przemysłowym ruchu samochodowym w Niemczech. (2.str).

Ustawa ta zastąpiła poprzednią ustawę 1926 r. o liniach samochodowych wraz z odnośnym rozporządzeniem wykonawczem z 1926 r.

Przewóz pasażerów, dokonywany za pomocą pojazdów mechanicznych, wymaga koncesji na wszystkich liniach. Koncesję udzielają władze krajowe po wysłuchaniu administracji drogowej, izby handlowo-przemysłowej i publicznych przedsiębiorstw komunikacyjnych, przy nieuzyskaniu odpowiedzi w terminie trzymiesięcznym sprawę rozstrzyga minister komunikacji rzeszy niemieckiej, który wogóle stanowi ostatnią instancję w sprawach tych koncesyj.

Bez koncesji mogą przewozić pasażerów: poczta rzeszy, autobusy, mające miejsc jedynie dla ośmiu lub mniej pasażerów, przedsiębiorstwa rozrywkowe jazd okrężnych bez zmiany wehikułu, dorywcze wycieczki określonej grupy osób.

Przewóz towarów wymaga koncesji, o ile przewóz odbywa się za wynagrodzeniem na odległość ponad 50 kilometrów. Przy udzielaniu koncesji władze nie badają celowości zamierzonego przedsiębiorstwa, a rozpatruje się jedynie sprawę z punktu widzenia bezpieczeństwa oraz zachowania obowiązujących przepisów — przyczem zasięga się opinii izby przemysłowo-handlowej.

Bez koncesji może się odbywać przewóz towarów na odległość mniejszą niż 50 kilometrów, za wynagrodzeniem, a także przewóz własnych towarów przedsiębiorstwa.

K. F.

8. Engineering News Record, November 26 1931. C. S. Hill. *Sposoby rozwiązania zagadnienia ruchu przy skrzyżowaniach dróg na jednym poziomie i w rozmaitych poziomach w New-Jersey.* (8 stron + 20 rys).

Autor opisuje szczegółowo rozmaite sposoby używane w New-Jersey do uregulowania ruchu przy skrzyżowaniu w jednym miejscu 5—6 dróg w celu zupełnego uniknięcia możliwości kolizji oraz nie zatrzymywania ruchu samochodów: są to rozmaite pętle, wysepki do objeżdżania, skrzyżowania w różnych poziomach, szczegółowo opisane wraz z załączeniem fotografii i rysunków.

K. F.

9. Schweitzerische Bauzeitung 28 Nov. 1931 Nr. 22. *Elektryczne autobusy.* (1 str.).

Autor podaje techniczne szczegóły dotyczące autobusów, które projektuje się uruchomić w komunikacji międzymiastowej w Italji oraz na ulicach Rzymu w związku z usuwaniem linii tramwajowych.

K. F.

10. Verkehrstechnische Woche XXV Jahrg. Heft 47, 25 Novemb. 1931. *Ilość pojazdów mechanicznych w Niemczech w 1931 r.* (2 str. + 2 tabl. + 1 rys.).

Autor przytacza drobiazgowo cyfry statystyczne, dotyczące samochodów w różnych częściach Niemiec.

Na 1 lipca	1931	1930
osobowych . .	522.943	501.254
ciężarowych . .	161.072	157.432
motocykli . .	792.075	731.237

Przyrost ilości samochodów w r. 1929 stanowił 30%, w 1930 17% i w 1931 6%. W ostatnim roku najwięcej zwiększyła się ilość tanich motocykli.

W rozmaitych państwach jeden samochód przypadał na następującą ilość osób:

	Początek 1931 r.	pocz. 1930 r.
Stany Zjednoczone A. P.	4,6	4,6
Francja	27	31
Anglja i półn. Ir- landji	31	32
Danja	32	35
Szwecja	42	45
Belgja	51	56
Szwajcaria	53	59
Norwegja	60	67
Holandja	67	70
Niemcy	94	97
Hiszpanja	120	127
Italja	150	172
Austria	210	(178)
Polska	804	822

Z liczby kursujących w Niemczech samochodów na marki zagraniczne przypadało z pośród wozów osobowych 8%, a z pomiędzy ciężarowych 25,5%.

K. F.

11. *Schweitzerische Bauzeitung*, 7 Nov. 1931 B. 98 Nr. 19. *Wóz kolejowy na gumowych obręczach*. (2 str.).

Autor opisuje próby dokonywane z wozem motorowym kolejowym na gumowych obręczach Michelin'a, podając siłę motoru, szybkość, osiąganą przy próbach i t. p.

K. F.

XIV. Walka ze śniegiem na drogach.

1. *Public Works November 1931 Vol. 62 Nr. 11. Oczyszczanie śniegu na szosach*. (2 str. + 3 fot.).

Autor szczegółowo opisuje podając wymiary i opisy techniczne tarcz, montowanych na wozach ciężarowych celem zgarniania śniegu z szos, podając przytem minimalną wagę samochodu, do którego mogą być przyczepiane odnośne tarcze.

K. F.

XVI. Kongresy, zjazdy drogowe, wystawy, sprawozdania i konkursy.

1. *Zentrallblatt der Bauverwaltung*, 51 Jahrd. Heft 48 19 Novemb. 1931. Prof. Heiligenthal. *Wystawa budowlana w Berlinie*. (27 str. + 38 fot.).

Autor przytacza najrozmaitsze znajdujące się na tej wystawie plany miast i osiedli, przeprowadzanie dróg przez zamieszkałe miejscowości, planowanie nowych osiedli i t. d., między innymi przytaczając obfite dane co do Warszawy.

K. F.

XVIII. Różne.

1. *Engineering News Record* November 12 1931. *Bruk gumowy w Czikago*. (2 str.).

Artykuł podaje, iż po sześciolletniej próbie bruk z kostek gumowych, ułożonych na moście Michigan Ave w Chicago, okazał się bardzo praktycznym. Pierwotnie na moście tym znajdował się bruk z kostki drzewnej kreozotowanej, ale samochody ślizgały się na tym bruku i było dużo wypadków, a w szczególności spowodowanych zarzucaniem maszyn. Trudność wynalezienia odpowiedniego bruku była wywołana tą okolicznością, że na moście musiały mieć miejsce częste nagłe zatrzymania się wozów i tak samo szybkie ruszania z miejsca. Po moście przejeżdża około 50 tys. samochodów dziennie, przytem dużo ciężkich pojazdów. Kostka gumowa wykazuje i tę zaletę, że ją łatwo umocować na moście. Koszt jezdni z kostki gumowej wynosi półtora dolara za stopę kwadratową.

K. F.

2. *Engineering News Record*. Nov. 5 1931. George W. Reed. *Tune! o małym przekroju*. (1 str. + 1 fot. + 1 rys.).

Autor opisuje tunel wyłącznie dla konnej jazdy, takiej szerokości i wysokości, że się w nim zaledwie może pomieścić jeden człowiek jadący kornem. Tunel ma długości 183 stopy.

K. F.

3. *Proceeding of the American Society of Civil Engineers*. November 1931. C. S. Pope. *Zachodnio-amerykańska praktyka drogowa*. (11 str. + 12 fot. + 2 rys.).

Artykuł zawiera opisy tych utrudnień, z jakimi spotykają się inżynierowie przy budowie dróg bitych na dalekim zachodzie północnej Ameryki, w szczególności w Kalifornji.

Autor zastanawia się nad kosztami budowy dróg w tamtejszych warunkach, nad sposobami jakie się stosuje w walce z wylewami rzek górskich, (używają w tym celu tam z drewnianych pali z kamieniami lub faszyną jak również bardziej nowoczesnych sposobów, mianowicie pali stalowych lub betonowych). Dalej opisuje on obwałowywanie betonowe brzegów rzek, prowadzenie górskich dróg na wysokich podmurowaniach, skomplikowane drenaże i t. d.

Następnie autor ilustruje sposoby walki z niszczącym działaniem fal morskich, zapomocą betonowania wybrzeży, lub wbijania betonowych pali, albo też przynajmniej zapomocą konserwowania lub zwiększania plaż w drodze układania na plaży poziomych belek, które przeszkadzają unoszeniu piasku przez fale.

K. F.

SPRAWOZDANIE PREZYDJUM ZARZĄDU STOWARZYSZENIA CZŁONKÓW POLSKICH KONGRESÓW DROGOWYCH.

Na dzień 31 grudnia 1931 r. Stowarzyszenie liczyło 795 członków; zwyczajnych 782 i wspierających 13; w tem osób fizycznych 614; osób zbiorowych 181.

Pozostałość gotówki na dzień 1.XII.1931 r. 23425 zł. 54 gr.

Wpłynęło w grudniu 1931 r. 2509 „ 37 „

Razem 25934 zł. 91 gr.

Wydano w grudniu 1931 r. 3612 zł. 82 gr.

Pozostaje na dzień 31.XII.1931 r. 22322 zł. 09 gr.
(w P. K. O. — 2732 zł. 09 gr., Polskim Banku Komunalnym 19590 zł.).

Prezes (—) *M. Nestorowicz.*

Sekretarz (—) *L. Borowski.*

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

Na dzień 1 grudnia 1931 r. fundusz stypendjalny wynosił 20635 zł. 72 gr.

W grudniu wpłynęło 9 „ 95 „

Na dzień 1 stycznia 1932 r. fundusz wynosi 20645 zł. 67 gr.
(Książeczka wkładcowa P. K. O. Nr. 803385 na kwotę 63 zł. 75 gr., książeczka oszczędnościowa K.K.O. Nr. 8128 na kwotę 20407 zł. 88 gr. i konto czekowe P.K.O. Nr. 17212 na kwotę 174 zł. 04 gr.)

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

(—) *Inż. L. Borowski.*

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 i S-ka. Warszawa, Krucza 7. Tel. 8-05-04.