
WIADOMOŚCI DROGOWE

ORGAN STOWARZYSZENIA CZŁONKÓW POLSKICH KONGRESÓW DROGOWYCH

INŻ. ANTONI WEJTKO.

KOSTKA NIEREGULARNA Z KAMIENIA POLNEGO.

Jej produkcja i zastosowanie w powiecie garwolińskim.

Temat, ujęty w tytule, był poruszany już kilkakrotnie na Kongresach Drogowych i na łamach „Wiadomości Drogowych”, jednak głównie z technicznej strony a przede wszystkim—budowy samej nawierzchni kostkowej.

Treścią niniejszej notatki są przeważnie uwagi natury organizacyjnej i gospodarczej, oparte na doświadczeniach z terenu powiatu garwolińskiego i mogące się przydać tym powiatom, które posiadają kamień polny lub kopalniany i zechcą własną kostkę nieregularną wyrabiać i stosować.

Dzięki swej prostocie, trwałości i stosunkowo niskim kosztom jezdnie z kostki nieregularnej na pogrubionej nawierzchni dawnej szosy tłuczniowej zajmują w naszych warunkach jedno z pierwszych miejsc w szeregu ciężkich nawierzchni—dla ruchu ponad 1,200—1,500 tonn/dobę.

Jeżeli się przyjmie pod uwagę, że dobrze ułożona kostka może służyć bez przebudowy ok. 20—25 lat przy nieznacznym koszcie rocznej konserwacji: 0,15 zł./m²,—gdy tymczasem w tych samych warunkach 1500 t./dobę i czasie jezdni tłuczniowa winna być co najmniej cztery razy gruntownie odnawiana i ustawicznie podtrzymywana kosztem ok. 0,40 zł./m² rocznie,—staje się oczywiście, że budowa dróg z kostki nieregularnej jest we wszęch miar celowa, o ile tylko potrzebne wkłady mogą być zrobione. Przytoczone ceny jednostkowe zaczerpnięte zostały z danych Ministerstwa Komunikacji (Wystawa Ligi Drogowej w r. 1935), które jednocześnie przytacza, że koszt budowy 1m² nawierzchni kostkowej wynosi 22 zł., zaś tłuczniowej 7 zł., koszt odnowy odpowiednio będzie: 12 i 3,5 zł. m².

Całkowity koszt przebudowy jednego kilometra sposobem gospodarczym—(bez przepustów) w pewnych warunkach wynieść może ok. 75.000 zł.—co stanowi tylko 15 zł. m³ gotowej jezdni kostkowej wraz z opaskami i uporządkowaniem poboczy—a więc taniej, aniżeli czynią to przedsiębiorcy, korzystający głównie z drogiego kamienia skalnego.

Krajowe kamieniołomy nie są dotąd przystosowane do zaspokojania wzrastających potrzeb rynku wewnętrznego; przewozy kredytowane materiałów mają być jakoby wkrótce zniesione. — stąd też zorganizowanie wyrobu kostki we własnym zakresie przez te powiaty, które posiadają dostateczne zapasy odpowiednich materiałów kamiennych powinno pokryć resztę zapotrzebowania na ten materiał brukowy przy zwiększającej się stale ilości budowanych dróg ulepszonych.

A. Produkcję kostki nieregularnej (półkostki-półbruczku) na terenie powiatu garwolińskiego oparto na własnych zasobach polnego kamienia narzutowego, który nie tylko dotąd pokrywa całe zapotrzebowanie na budowę i konserwację dróg.— sięgające ok. 20.000 m³ ale pozwala na wywiezienie pewnej ilości materiału przez przedsiębiorców prywatnych poza granice powiatu w celach zarobkowych.

Kamień znajduje się jednak tylko w jednej części powiatu, głównie wschodniej w postaci głazów, rozrzuconych w terenie, sięgających nieraz kilku metrów sześciennych; kamionek, ogrodzeń lub starych murów lub piwnic.

Cena kamienia bez przewozu, w ziemi wynosi około 1—2 zł./m³, wydobycie kosztuje przeciętnie 2—3 zł./m³ nie licząc płytowania lub rozsadzania dużych głazów. Tego ostatniego sposobu zaniechano, gdyż psuje materiał, którego wartość techniczna w większości wypadków nie jest i tak dostateczna dla wyrobu kostki: dużo jest kamienia zwietrzałego, gruboziarnistego, niejednolitego, nakoniec—drobnego tak, że do wyrobienia 1 m³ półbruczku trzeba ok. 3—6 m³ materiału. Odpadki zużywane są na podkład lub nawierzchnię tłuczniową najbliższych dróg, aby przewóz, uskuteczniiony głównie zimą mógł się opłacać.

Wyrób kostki rozpoczęto w końcu ubiegłego 1934/35 roku budżetowego z kredytów zimowych na zatrudnienie bezrobot-

nych. Pierwotne założenie: zatrudnienie wyłącznie zarejestrowanych bezrobotnych z Lublina oraz uzyskanie materiału ze świadczeń podatkowych za zaległe podatki—nie dały się utrzymać. Sprowadzeni w kilku partjach bezrobotni byli robotnikami mało zdatnymi, nawet ci z nich, którzy mieli do czynienia z wyrobem półbruczku bazaltowego—nie mogli dać sobie rady z kamieniem polnym; nie potrafili zarobić nawet zwykłej stawki dziennej, stawiali wygórowane żądania pod względem płacy dziennej, pomocy i sposobu odbioru tak, że musieli być odesłani. Na ich miejsce sprowadzono fachowych kamieniarzy z Pomorza, gdzie wyrób kostki z kamienia polnego był już oddawna praktykowany—kamień, uzyskany za zaległe podatki, głównie w majątkach, prędko się wyczerpał; dalsze zgłoszenia napływały i były wykonywane nieregularnie i nie mogły nastarczyć dostatecznej ilości materiału dla wzmożonej produkcji, wymagającej wówczas ok. 30 — 50 m³ kamienia dziennie. Należało kamień kupować—a po wprowadzeniu ulgowych ustaw podatkowych—prześć całkowicie na drogę zakupu materiału za gotówkę. Aby skupić bardzo liczne i rozrzucone ośrodki wyrobu kostki, zwiększające znacznie koszty przejazdów i dozoru—zakontraktowano kamień w lasach państwowych i większych majątkach i przystąpiono do masowego wydobywania kamienia z ziemi i murów—stosując akordowy system pracy lub premjowanie nie tylko robotników ale i dozorców.

Do wyrobu kostki o wymiarach 9—11 cm (Polskie Normy PN/B—350 p. 5) nadają się kamienie o średnicy ponad 50 cm, zdrowe i możliwie drobnoziarniste. Przed przysłaniem kamieniarzy materiał powinien być odkopany i w miarę możliwości wydobyty z dołów — i połupany, jednak czynność ta, wykonywana przez odrębnych rzemieślników bywa zbyt kosztowna, gdyż rozsadzanie dużych głazów przy pomocy prochu niszczy materiał, dając dużo odpadków; przecinanie klinami (sznitowanie) jest lepsze. W obydwu wypadkach ilość cali otworów wiertniczych lub sznitów przekracza zwykle istotną potrzebę, powodując zwiększenie kosztów. Najlepiej zgodzić kamieniarzy odrazu ze sznitowaniem.

Fachowy kamieniarz może wykonać w ciągu 10 godzin ok. 1—2 m³ kostki nieregularnej 9—11 cm, zależnie od wprawy, pory roku i materiału. 1 m³ kostki daje ok. 9 m³ co ró-

wna się przeciętnie 950 szt. oraz 1,6—2,0 tonnom. W ten sposób na 1 kamieniarza trzeba przygotować ok. 0,5 m³ materiału.

Odbiór odbywał się na kwadraty, ułożone pojedynczemi rzędami na równej powierzchni—najlepiej w poziomie—w dwutygodniowych odstępach. Terminy odbioru były ściśle zgóry określone, tak, by kamieniarze mogli kostkę wykończyć i ułożyć.



Rys. 1. Wyrób kostki nieregularnej przez pomorskich kamieniarzy „Pucowanie” (formowanie) małemi młotkami.

Jeden lub dwa kwadraty kostki, wyrobionej przez każdego kamieniarza odbierano szczegółowo — przeglądając każdą kostkę osobno w celu zbadania, czy odpowiada ona wymaganiom technicznym—a głównie, czy posiada ściśle granice wysokości (9 — 12 cm), dostateczną stopę (50% powierzchni górnej), kształtne czoło (niekoniecznie kwadrat,—lecz z równymi krawędziami i rogami), czy jest zrobiona z dobrego materiału. W każdym kwadracie obliczano procentowo ilość braków oraz sztuk, które mają być poprawione. Obliczony stosunek stosuje się następnie do całej ilości, wykonanej przez danego kamieniarza i stwierdza się protokularnie (zał. 1) służąc następnie do sporządzenia list płacy.

Odbiory objętościowe, (np. luźnie narzuconej kostki w skrzy-

niach) lub na wagę nie uważam za wskazane ze względu na trudniejszą kontrolę. Pewne znaczenie posiada tutaj unormowanie wysokości kostki. Jeżeli ze względów technicznych wielkość ta w żadnym wypadku nie może przekraczać 9 — 11 cm, to ze względów handlowych wskazane jest nieraz wykonywanie pełniejszej kostki (ok. 11 cm) gdy dostawa odbywa się na wagę, lub niższej (ok. 9 cm), gdy chodzi o oszczędność materiału.

Pomorscy kamieniarze wyrabiają kostkę nieregularną przy pomocy młotków, używając zasadniczo własnych narzędzi czterech wielkości—(rys. 1). Konieczne jest jednak sporządzenie zapasowych narzędzi oraz umożliwienie kamieniarzom kupna ich na miejscu po niskich cenach na raty, stręcane z wypłat dwutygodniowych, dostarczenie kuźni (ew. polowych) oraz koksu. Najlepiej, gdy partje posiadają własnych kowali lub gdy sami rzemieślnicy ostrzą sobie własne narzędzia gdyż wówczas unika się kłopotów, zwłoki i narzekań. Lepiej jest jednak wliczyć koszt ostrzenia i koksu do ceny jednostkowej wyrobu półbruczku. Upraszcza to rachunki, daje w rezultacie oszczędności. Kamieniarzom należy jedynie zapewnić regularność wypłat, zwrot kosztów przejazdów (powrotu po wyrobieniu określonej ilości półbruczku np. 300 m³), ew. mieszkanie i dostarczyć żywność do czasu pierwszej wypłaty (np. drogą gwarancji w sklepach).

Na dostarczenie dobrych *narzędzi* i zorganizowanie ich ostrzenia i sprawnych odbiorów trzeba zwrócić specjalną uwagę (zał. 2). Odebraną kostkę należy zaraz bielić dla uniknięcia ew. nadużyć oraz starannie sortować przed oddaniem brukarzom. W Garwolinie stosowano przebieranie kostki bezpośrednio przed jej układaniem. Nieopłacone braki odrzucono, zużywając następnie na tłuczeń lub chodniki dla pieszych w osadach; usterki usuwano na miejscu przez kilku specjalnych kamieniarzy.

Przewóz odbywał się furmankami. na sztuki akordowo— z płacą za metrokilometr, licząc 1000 szt/m³ przy ładowności furmanki ok. $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ m³.

Pewną ilość kamienia w większych bryłach przeznaczono w pierwszym rzędzie na *krawężniki*. Przy odpowiednim unormowaniu ceny jednostkowej kamieniarze sami chętnie wyra-

biają krawężniki, które były odbierane w metrach bieżących (1 m³ odpowiada ok. 24 m. b. normalnego krawężnika). Jednak należy tutaj zwrócić uwagę na ich wymiary: dostateczną grubość (min. 15 cm), wysokość (30—40 cm) i długość (co najmniej 50—80 cm) oraz należyte wyrobienie wewnętrznej powierzchni i krawędzi—nakoniec na mocną podstawę (stopę), która nie powinna posiadać oberwanych boków lub tworzyć klina (ostrza) lecz powierzchnię oparcia.

Rzecz oczywista, że ceny zarówno narzędzi jak i robocizny są miarodajne jedynie dla danych warunków zależnie od czasu i miejsca. Szczegółowe stawki podano w załączniku Nr. 3. Dla orientacji można przytoczyć, że w roku 1935/36 w okolicach Garwolina za wyrób kostki nieregularnej płacono 3 zł./m², krawężnika—1,2 zł./m. b. (dniówka robotnika niewykwalifikowanego wynosiła 2—2,7 zł.)

W lecie 1935 r. Wydział Powiatowy w Garwolinie zatrudniał ogółem ok. 100 fachowych kamieniarzy oraz 300 robotników przy wydobywaniu kamienia.

Dzienna wdajność sięgała 20 m³ kostki, co wymagało już około 80 m³ kamienia. Aby wyrób kostki postępował planowo, bez przerw i strat na przejazdy lub przerwy—należało przygotować zawczasu duże zapasy kamienia w większych skupieniach, możliwie blisko budującej się drogi. Najpraktyczniej byłoby zwieźć gruby kamień na place przy drodze—i tam kostkę wyrabiać z takim wyliczeniem, by odpadki pozostały na tłuczeń do pogrubienia nawierzchni. Nie zawsze było to jednak możliwe: zbyt późne ustalenie programu robót oraz asygnowanie przyznanych kredytów, brak ciągłości zamierzeń i możliwości konsekwentnego ich wykorzystania w ciągu kilku kolejnych lat utrudniało wczesne i oszczędne przygotowanie materiałów w okresie zimowym, gdy zakup i zwózka kamienia są najtańsze oraz zmusiło Powiatowy Zarząd Drogowy do przerwania wyrobu kostki i odesłania kamieniarzy przed końcem sezonu, co spowodowało zwiększenie kosztów produkcji, zlikwidowanie w znacznej części zorganizowanego już warsztatu pracy, rozproszenie fachowego i wyrobionego personelu, uwięzienie większej ilości gotówki—nakoniec w dalszym wyniku przyniesie opóźnienie i podrożenie dalszych robót przy układaniu półbruczku. Trudności powyższe będące ogólną bolączką wszyst-

kich niemal robót drogowych — przy budowie ulepszonych nawierzchni dają się we znaki ze specjalną siłą ze względu na znacznie większy wysiłek, jaki tutaj jest od samorządów wymagany zwłaszcza przy gospodarczym sposobie prowadzenia robót. Czyż można sobie bowiem wyobrazić, aby należycie postawione przedsiębiorstwo prywatne mogło prowadzić racjonalną gospodarkę bez ustalenia zasobów pieniężnych i programu robót na dłuższą metę z góry i bez skompletowania odpowiedniego personelu technicznego i kompletu rzemieślników, którzy będą mieli zapewnioną stałą pracę bez ustawicznych i nieoczekiwanych przerw lub redukcji.

Powiat garwoliński wyszkolił partję własnych kamieniarzy, pomagając im przez dostarczenie materiału, narzędzi i instruktorów; przeszkolił kilkudziesięciu dozorców oraz unormował sposoby odbioru i ceny. Na czele działu wyrobu kostki i budowy ulepszonej nawierzchni stał technik, który z pomocą starszego majstra kamieniarskiego oraz kilkunastu dozorców stanowią ów personel, który należało nadal utrzymać i doskonalić.

W omawianym sezonie budowlanym *wykonano* ogółem około 4,000 tonn kostki, z czego 800 tonn na eksport—oraz ułożono 1,5 km jezdni. *Koszt własny* wyrobu półbruczku wynosił przeciętnie ok. 45 zł./m³ bez przewozu; koszt przebudowy jezdni szerokości 5,30 m (w tem dwa krawężniki po 15 cm) wraz z brukowaniami opaskami 2 × 085 m, więc razem 7,0 m oraz uporządkowaniem rowów i poboczy,—jednak bez zalania szwów asfaltem—65,000 zł./km. Jezdnia układana była na pogrubionem do 22 cm podłożu tłuczniowem z warstwą pośrednią ze żwiru o grubości 4 cm po ubiciu.

B. Szczegółowy opis i uzasadnienie techniczne przyjętego sposobu przebudowy istniejącej drogi bitej na ulepszoną kostkową zostały już wyczerpująco podane w pracach Panów:

Inż. Maćkowskiego — (referat, wygłoszony na I Kongresie Drogowym w r. 1928) oraz

Inż. Gajkowicza—(artykuł w Nr. 66/1932 r. „Wiadomości Drogowych”)

wobec czego ograniczamy się tutaj do zebrania i krótkiego podkreślenia głównych wymagań i wskazówek praktycznych, które mogą się przydać przy organizowaniu i prowadzeniu robót.

I. *Projekt przebudowy przewidzieć powinien:*

1. Skorygowanie trasy i niwelety drogi dla uniknięcia łuków o promieniu mniejszym niż 100 m, spadków podłużnych ponad 6%;

2. rozszerzenie drogi do wymagań ustalonych przepisami oraz wykonanie potrzebnych poszerzeń i przechyłek na łukach;

3. gruntowną przebudowę drogi w miejscach powtarzających się przełomów oraz należyte odwodnienie korpusu drogowego. Ponieważ przy średnich gruntach i dostatecznym wzniesieniu niwelety drogi ponad poziom wód gruntowych przełomy tworzą się nieraz wyłącznie z racji złego odwodnienia lub małej grubości kory szabrowej — wystarczy tutaj założyć zwykłe sączki: podłużne z obu stron jezdni tłuczniowej o średnicy 10—12 cm oraz poprzeczne ku rowom co 10 m w kształcie jodełki i o średnicy 3—4 cm—przy uwzględnieniu potrzebnych spadków i głębokości założenia, chroniącej przed przemakaniem. Sączki poprzeczne można zastąpić drenami kamiennymi. Pożądane jest zakładanie studzienek chłonnych wypełnionych żwirem dla szybszego odprowadzenia wody z pod krawężników i poboczy;

4. przebudowę obiektów drogowych na stałe lub dla zapewnienia im dostatecznego światła i szerokości, odpowiadającej szerokości drogi. Przeliczenie światła i zastosowanie typów ministerjalnych przynosi tutaj nieraz znaczne oszczędności przez uniknięcie zbędnych robót, szkodliwych skutków zbyt małych przepustów lub kosztownej konserwacji czasowych budów;

5. pogrubienie nawierzchni do 20 — 22 cm dla nadania dostatecznie silnego podłoża o jednostajnym spadku poprzecznym 2,5%;

II. *Przygotowanie podłoża* sprowadza się do wykonania założeń projektu przebudowy. Zasada *doskonałego odwodnienia i niezmiernie starannego uwałowania* pogrubionej nawierzchni tłuczniowej winno być w pełni przeprowadzone. Profil poprzeczny winien być sprawdzony szablonem; dla uniknięcia zwykłego przy pogrubieniu opadania boku należy przy wałowaniu utrzymywać tłuczeń od spełzania przy pomocy obramowania z ubitej darniny oraz dosypywania, dążąc do tego, aby *przyszła nawierzchnia tłuczniowa była ściśle równoległa do powierzchni kostki*. Przy beczkowych profilach kostka może się

zapadać. Świeże nasypy winny się uleżeć a przynajmniej być starannie ubite — warstwami z polewaniem wodą. Specjalną uwagę zwrócić należy na wyrównanie progów mostowych i prawidłowe założenie załomów w przekroju podłużnym (conajmniej 10 m prostej przed i za mostem!).

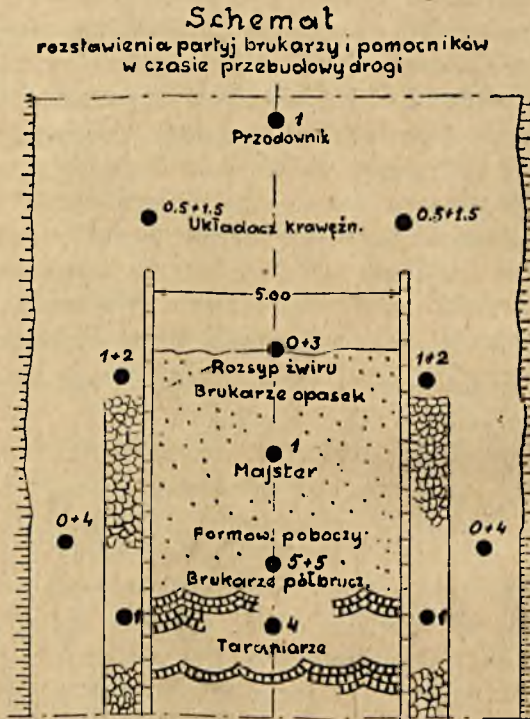
Układanie kostki na podłożu brukowanym nie jest pewne, a nawet w wielu wypadkach dostatecznie ekonomiczne: zjeżdżony bruk winien być bezwarunkowo przełożony dla uzyskania dokładnego i jednolitego przekroju poprzecznego,—lecz i w tym wypadku, wobec niejednakowej grubości warstwy pośredniej—zwłaszcza ze żwiru—oraz nieregularności kostki—powstać mogą tutaj niepożądane zagłębienia lub zapadnięcia. Lepiej jest bruk przebudować zawczasu na tłuczniową nawierzchnię, któraby po uwałowaniu mogła być jeszcze ujeżdżona wozami conajmniej w ciągu miesiąca przed ułożeniem kostki.

III. *Przygotowanie robót brukarskich* uzależnione jest od zamierzonego sposobu ich prowadzenia.

Przy brukowaniu *spoczątku jednej—później drugiej połowy jezdni*—należy rozpocząć od ustawienia jednego krawężnika, podnieść jedno pobocze, zabrukować jedną opaskę. W tym wypadku ruch odbywa się drugą połową jezdni do czasu ukończenia przeciwległej strony; niedokończony bruk wzdłuż osi drogi, (zwykle na szerokości nieco większej aniżeli połowa jezdni)—musi być zabezpieczony od rozluźnienia i uderzeń przy pomocy czasowych krawężników, wykonanych z drzewa kantowego lub korytek żelaznych, umocnionych bolcami żelaznymi, wbitemi w jezdnię. Zabezpieczenie to nie zawsze bywa dostateczne—i w wielu wypadkach trzeba część bruku poprawiać; dla ułatwienia pracy i uzyskania lepszego połączenia dawnej części z nową—pozostawia się tutaj pas nieubity.

Przy brukowaniu *całą szerokością jezdni* (Rys. 2) ustawiają odrazu obydwa krawężniki, następnie podnoszą jedno pobocze i zabrukowują jedną opaskę; drugi krawężnik należy zabezpieczyć i umocnić od strony zewnętrznej przy pomocy ubitego tłucznia lub darniny do czasu ostatecznego ukończenia tej strony drogi tem bardziej, że ruch odbywa się poboczem właśnie za tym krawężnikiem—sposób ten daje łatwiejszą i bardziej jednolitą robotę brukarską—wymaga jednak należytego

przygotowania objazdów. Zagadnienie to jest specjalnie ważne przy prowadzeniu robót na gruntach ciężkich i w czasie deszczów. Najlepiej stosować krótkie odcinki przebudowy — po 80—120 m, i pokrywać pobocze podkładami kolejowymi z odpowiednimi darmolegami. Przy układaniu kostki na żwirze



Uwaga!

Pierwsza cyfry — fachowcy
Drugie — zwykli robotn.
Podziałka długości skaziona

T.1.

Rys. 2.

ruch może być odrazu kierowany na nowe odcinki zaś podkłady przeniesione na następną sekcję pobocza. W gruntach piaszczystych dawać można faszynę, igliwo lub inne materiały zależnie od okoliczności i natężenia ruchu. W każdym razie sprawa wykonania objazdów oraz zabezpieczenie robót przy pomocy zapór, znaków, świateł, kamieni bielonych oraz stróży, którzy będą czuwać nad odpowiednim ruchem i układaniem

materiałów wymaga dokładnego przepracowania i ujęcia w kosztorysie.

Dotyczy to również przebudowy obiektów drogowych. W zależności od przyjętego sposobu prowadzenia robót należy już zawczasu rozmieścić wszystkie *materiały*. Na 1 km drogi z jezdnią $5 + 2 = 7$ metrów trzeba ok. 550 m^3 kostki, 85 m^3 krawężnika, 350 m^3 brukowca na opaski, 600 m^3 żwiru (w tem 500 m^3 żwiru na warstwę pośrednią i 100 m^3 na fugi i przy-sypanie jezdni z góry). Przy tej ilości materiałów wczesna ich zwózka w okresie zimowym i umiejętne ułożenie dać mogą bardzo znaczne oszczędności nie tylko na kosztach przewozu i siłach pomocniczych, ale i na szybkości przeprowadzenia wszystkich robót.

IV. *Budowa nawierzchni na żwirze*. Przy zakładaniu poszczególnych jej elementów należy zwracać uwagę na następujące momenty:

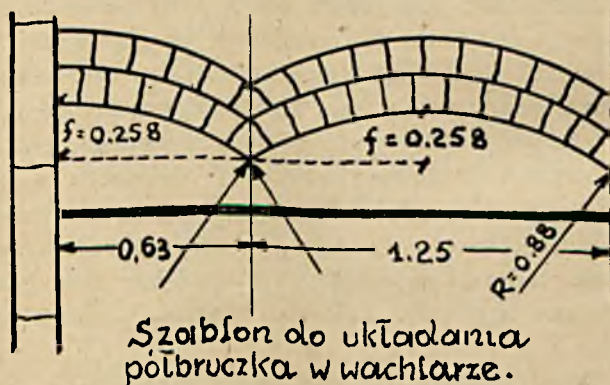
1. *Krawężnik: podsypywanie stopy krawężnika 10 cm warstwą piasku* i zakotwienie jej conajmniej na głębokości o 10 cm większej, aniżeli dolna powierzchnia kostki; wyrównanie profilu podłoża przy wewnętrznej stronie krawężnika—o ile spadek jest tutaj zbyt duży—przy pomocy drobnego, ubitego tłucznia; należyte odwodnienie podstawy zwłaszcza w gruntach ciężkich i w mieście—gdy rowy zastąpione są ściekami. Stosowanie nieregularnego krawężnika zamiast regularnego jest kilkakrotnie tańsze i zupełnie wystarczające—byle tylko miał on dostateczne wymiary, należyte oparcie i dobrze przylegał do kostki.

2. *Opaski*—winny być wykonane silnie—o ile to możliwe z dobieranego specjalnie lub podciosanego kamienia w ten sposób, by ich powierzchnia stanowiła przedłużenie spadku poprzecznego jezdni. Osiągnąć to można przez zastosowanie wspólnego szablonu. Przez staranne dobicie bruku w kilku etapach należy zapobiec tworzeniu się zagłębień pomiędzy krawężnikiem a zewnętrzną stroną opaski—co powoduje osłabienie krawężnika oraz utrudnia odwodnienie jezdni. W pobliżu osiedli szerokość opasek należy zwiększyć,—lepiej nawet zabrukowywać całe pobocza, z których błoto zanieczyszcza jezdnię.

3. *Warstwa pośrednia* służy do wyrównania różnic w wysokości poszczególnych kostek i zapelnienia od dołu pró-

żni pomiędzy niemi. Ponieważ drobny piasek zbyt łatwo się odkształca—należy używać żwiru o ziarnach do 8 mm; domieszka gliny lub ilku jest pożądana—jako lepszycze. Zamiast żwiru dobrze jest używać gysu kamiennego, który jeszcze mniej się odkształca — jednak zarówno żwir jak i grys powinny być odpowiednio odsiane, bowiem większe kamyki w pewnych wypadkach mogą powodować niedobicie lub kiwanie się kostek. Grubość warstwy winna być jednakowa na całej szerokości drogi—i nie może przekraczać 7 cm przed i 4 cm po ubiciu ostatecznym kostki. Grubość tę należy często sprawdzać w różnych miejscach jezdni. Grubsza warstwa pośrednia powodować może zapadanie się kostki lub sfalowanie jezdni.

4. *Układanie kostki* winno być wykonane przez fachowych brukarzy. Sam sposób układania (deseń) dla trwałości nawierzchni nie jest czynnikiem decydującym—byle wiązanie spoin było zachowane, wielkość szwów (fug) nie przekraczała



Rys. 3.

15 mm (dla kostki regularnej 6 mm!) i ubicie było równomierne podług szablonu i mocne. Najbardziej używane desenie—to „mozajka”, „jodelka” i „łęki” (łuki kołowe) o cięciwie najczęściej 1,25 m, promieniu 88,3 cm i strzałce 25,8 cm (Rys. 3). Przy pierwszych dwóch sposobach potrzebne są elementy trójkątne dla wypełniania wolnych przestrzeni pomiędzy ukośnymi rzędami kostki (ok. 45°) i krawężnikami,—fugi posiadają jednakową szerokość, kostka może być łatwiej dobierana, robota jest szybsza i tańsza; przy „łękach” kostki prostokątne opie-

rają się jedną swą stroną bezpośrednio o krawężnik, klucz łuków winien być zwrócony przeciw spadkowi, dobór kostki jest trudniejszy, fugi poszerzają się promieniście, brukowanie jest trudniejsze i wydajność roboty o 20—30% mniejsza—z tej też racji brukarze wołą układać kostkę odrazu na całej szerokości jezdni—w „mozajkę” lub „jodełkę”. Dla układania „łęków” trzeba rozpiąć sznury (Rys. 3, 5, 6) wogóle zaś sprawdzać nawierzchnię dwoma szablonami z poziomnicą po każdym ubiciu poprzecznym—(2¹/₂% spadek dwustronny) i łątą podłużną. Kostkę należy ubijać trzykrotnie—pierwszy raz na sucho, następnie „na mokro”—t. j. po zasypaniu fug żwirem i silnem polaniu wodą z konewek—„szlamowanie” fug polega na dokładnem



Rys. 4. Układanie kostki w „mozajkę” przez pomorskich brukarzy na drodze państwowej Nr. 9.

wypełnieniu ich szlamem przy pomocy szczotek ryżowych lub mioteł. Materiał zapełniający fugi powinien posiadać własności „cementujące”: glinę, ilek, wysiewki, drobny grysik. Ubijać kostkę należy systematycznie, szeregami przy pomocy żelaznych taranków tak, by woda występowała z fug na powierzchnię. „Dobicie” kostki wynosi ok. 2 cm.—a nawet więcej. Po ubiciu przeprowadzić odbiór roboty i zasypać świeżą nawierzchnię

1 cm-wą warstwą żwirku, który, po otwarciu ruchu należy zgarniać miotłami do środka jezdni,—aby fugi wypełniły się ostatecznie. Ruch kołowy bowiem powoduje narazie ich rozproszenie się, które z biegiem czasu ustaje. Na wiosnę następnego roku należy bezwarunkowo połać silnie całą nawierzchnię i dobić raz jeszcze wszelkie nierówności, które po polaniu wodą jasno się zarysują. Latem, w czerwcu—sierpniu, gdy jest dostatecznie sucho—wydmuchać szwy kompresorem i zapełnić je asfaltem. Bez tego zabiegu kostka nie będzie dostatecznie trwałą ze względu na wpływy atmosferyczne (przesiákanie wilgoci) i mechaniczne (nieszczelności, zaokrąglanie się powierzchni poszczególnych kostek).



Rys. 5. Układanie kostki w łęki przez pomorskich brukarzy na drodze państwowej Nr. 9 koło Garwolina.

Przy kostce nieregularnej—zwłaszcza z kamienia polnego dobór jej pod względem gatunku materiału, szczelność, układania i dobitcia oraz zapełnienie szwów posiadają bardzo wielkie znaczenie. Doświadczenie z robót w Garwolinie wykazuje, że najlepiej—bez zarzutu—trzymała się nawierzchnia, wykonana w „łęki” na warstwie glinkowatego żwiru, nieprzekraczają-

cej 4 cm i ułożona latem. Bruki jesienne nawet na grysie były już gorsze.

5. *Uporządkowanie poboczy* polega głównie na ich podniesieniu i ew. zdrenowaniu — jak to już było zaznaczone poprzednio. Potrzebną ziemię najoszczędniej brać z przyległych rowów — ew. poszerzając je w ukopy. W ten sposób oszczędzamy na przewozach i doprowadzamy rowy do porządku — co jest konieczne dla należytego odwodnienia korpusu drogowego. W gruntach cięższych należy dowieść potrzebną ilość piasku dla zabrukowania opasek i polepszenia stanu poboczy, które rozmakają w czasie deszczu — zanieczyszczając jezdnię. Najlepiej pobocza wyźwirować lub zabrukować.

Wydajność robót brukarskich zależy od doboru kostki, przygotowania materiału, fachowości brukarzy — dla orientacji podać można, że jedna partja z 5 brukarzy i 4 taraniarzy z potrzebną pomocą wykonać może w ciągu 10 godzin:

nawierzchni w łęki 22 — 25 m. b. czyli 110 — 120 m²

„ w mozajkę 30 — 32 m. b. czyli 150 — 160 m².

Normalna *partja* — przy układaniu kostki na całej pięciometrowej szerokości jezdni składa się z:

1 majstra + 1 przodownika brukarskiego;

6 brukarzy + 4 taraniarzy — j. w. — w tem jeden brukarz do układania krawężnika;

2 brukarzy i 2 taraniarzy do opasek;

20 — 22 ludzi do pomocy przy rozsypywaniu żwiru, podawaniu materiałów, kopaniu rowów, porządkowaniu poboczy, materiałów i t. d.

Stanowi to ogółem około 38 — 40 ludzi, podzielonych na stałe podgrupy i pracujących w miarę możności akordowo (Rys. 2).

V. *Nawierzchnia na cemencie* dla kostki nieregularnej z kamienia polnego nie zawsze się opłaca. Dodatnie cechy tego sposobu budowy: większa trwałość (szczelność i sztywność) stają się nieraz ujemnymi tam, gdzie zachodzi potrzeba wymiany poszczególnych kostek lub przełożenia odcinków ze wzgl. na nierównomierne zużycie materiału lub ruchy pionowe — np. na świeżych nasypach; dobranie kostek pod wzglę-

dem wytrzymałości materiału na większych odcinkach drogi jest zazwyczaj trudne. Dlatego też stosowanie cementu dla warstwy pośredniej, zalanie szwów przy kostce z kamienia polnego należy przeprowadzać ostrożniej, aniżeli to się czyni przy kostce z kamienia jednolitego skalnego.



Rys. 6. Układanie kostki „w łąki”. Pobocza suche — objazd niedostatecznie umocniony.

Z dwóch przyjętych sposobów wykonywania nawierzchni:

a) Rozesłanie zaprawy suchej, brukowanie i zwilżanie z góry — przy ubijaniu — oraz

b) Rozesłanie zaprawy mokrej

— pewniejszy jest sposób drugi, gdyż przy pierwszym zachodzą wypadki niedostatecznego związania, co powoduje konieczność przełożenia kostki na nowo. W zależności od ruchu na warstwę pośrednią używa się zaprawy od 1:4 do 1:8; na zalanie fug — 1:1.

Po wykonaniu jezdni na cemencie należy ją pokryć piaskiem i starannie polewać; ruch może być otwarty dopiero po 2—3 tygodniach — co wymaga długich objazdów.

Na zakończenie pozwalamy sobie przytoczyć kilka cyfr, charakteryzujących rozwój nawierzchni kostkowych w kraju. Na

podstawie danych, zaczerpniętych z Wystawy Ligi Drogowej oraz odczytu P. Inż. Nowakiewicza na Zjeździe Inżynierów Drogowych w r. 1935 — Ministerstwo Komunikacji w okresie 1935—1940 roku przewiduje budowę ok. 4700 km ulepszonych nawierzchni (nie licząc 2300 km zwykłych dróg bitych rocznie — które są niezbędne dla normalnego rozwoju naszej sieci drogowej). Do końca 1934 roku zbudowano 962 km ulepszonych nawierzchni, w tem 584 km nawierzchni ciężkich (kostki 211 km, klinkieru 210 km i bitumu 163 km). W ten sposób ulepszone nawierzchnie stanowiły 5,4% ogólnej ilości posiadanych dróg bitych (w Danji 100%), zas nawierzchnie kostkowe — od 35% nawierzchni ciężkich. W ubiegłym 1935 r. przybyło 415 km ulepszonych nawierzchni.

Cyfry powyższe dają miarę obecnego zapotrzebowania na materiały kamienne i aktualności zagadnienia budowy ulepszonych nawierzchni, które stało się palącą koniecznością ze względu na obecny stan naszych dróg i szybki rozwój ruchu mechanicznego na Zachodzie.

Załącznik 1

Raport Nr. z wyrobu kostki
za czas od do 1935 r.

Grupa Nr. pracująca w
od dnia 1935 r. tygodni

1) Starszy grupy (dozorca)

2) Kamieniarzy: pomorskich miejscowych ogółem

P r o d u k c j a		Kostki odbioru	Ogółem od początku
3) wykonano półbruczka	m ²		
wywieziono "	"		
wykonano krawężnika	m. b.		
wywieziono "	"		
wywieziono odpadków	m ³		
" kamienia podkł. "	"		

4) Przygotowano kamienia:		
Pracuje przy odkopywaniu		
" " zwożeniu		
" " strzelaniu		
średnia wydajność przy odkopywaniu m ³ /dz.		
5) Przygotowano kamienia:		
zadeklarowanego za za-		
ległe podatki	m ³	
kupiono	"	
	Razem	
Z tego przypada na:		
odpadki	m ³	
nienadający się do kostki	m ³	
	Pozostaje	

W tem:

gotowego do wyrobu m³
 co wystarczy na dni

- 6) W okresie sprawozdawczym przy wyrobie pułbruczka:
- a) średnia wydajność 1 kam. wynosi m² dziennie
- b) przy odbiorze odrzucono % kamienia

7) Następny odbiór wyznaczono na dzień 1935 r.

8) Uwagi ogólne:

(Prośby kamieniarzy, zażalenia, spostrzeżenia, trudności zarządzenia).

Dnia 1935 r.

Technik

Dozorca grupy

U w a g a.

Sporządzać w dniu odbioru.

Przedstawić Kierownikowi nazajutrz.

Widziałem.

Wpisano do sprawozdania Nr.....

Załącznik 2

C E N N I K

narzędzi kamieniarskich i materiałów, ustalony przez Powiat. Zarz. Drogowy na podstawie własnych cen. Na prośbę kamieniarzy narzędzia będą im sprzedawane po tej cenie na 4—6 rat dwutygodniowych — ostrzenie odbywa się w Garwolinie (magazyn w koszarce)

I. Narzędzia nowe.

1) młot rozłupnik wagi 10 — 11 kg.	Zł. 17.50
2) " " " 5 — 6 "	" 9.30
3) " " " 2 — 3 "	" 4.40
4) pucak (babka) 1 $\frac{1}{2}$ — 1 $\frac{1}{4}$ kg.	" 3.70
5) piki za jedną sztukę	" 5.00
6) kliny po	" 0.40
7) świdry po	" 2.00
8) kowadło za 1 kg.	" 0.80 — 0.90
9) stal na kliny 1 kg.	" 1.60 — 2.00
10) stal na świdry, bory, lepsze młoty	" 3.80 — 5.00
11) cena kompletu 1—4	" 35.00

II. Narzędzia stare, wykonane dawniej.

1) Młot rozłupnik 10 — 11 kg.	„	8.00
2) „ „ 5 — 6 kg.	„	6.00
3) „ „ 2 — 3 kg.	„	2.50
4) Pucka $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{4}$ kg.	„	1.80

III. Zaprawianie narzędzi (ostrzenie)

1) Młot rozłupnik 10 — 11 kg.	„	0.80
2) „ „ 5 — 6 kg.	„	0.40
3) „ „ 2 — 3 kg.	„	0.40
4) Pucka (babka) $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{4}$ kg.	„	0.20

P. o. Kierownika
Zarządu Drogowego
Inż. A. Wejtko.

Załącznik 3

Powiat. Związek Samorządowy
Wydział Powiatowy
w Garwolinie

Garwolin, 4 maja 1935 r.

Nr. T. I. 3/13.

GOTÓWKOWY CENNIK ROBOCIZNY

Zł.

1) Dniówka dozorczy przy wydobywaniu kamienia, pod warunkiem wydobycia co najmniej 30 m ³ dziennie	3.00 — 4.00
2) Dniówka robotnika przy wydobywaniu kamienia za gotówkę	1.50 — 2.50
3) Dniówka robotnika przy wydobywaniu kamienia za podatek	3.00
4) Wydobywanie kamienia z ziemi za gotówkę za 1 m ³	0.50 — 0.75
5) Wydobywanie kamienia z murów i fundamentów za gotówkę za 1 m ³	0.75 — 1.50
6) Wydobywanie kamienia z murów fortecznych za gotówkę za 1 m ³	1.50 — 2.50

7)	Premja dozorczy od wydobycia kamienia za gotówkę za 1 m ³ (licząc ilość m ³ kostki + + ilość m ³ krawężnika pomnożone przez 2 = ilość m ³ do premji)	0.20
8)	Premja dozorczy od wydobycia kamienia za podatek za 1 m ³ (licząc j. w.)	0.40
9)	Premja robotnika za podatek od wydobycia 1 m ³ kamienia surowego	0.10
10)	Rozstrzelanie kamienia wraz z wykuciem dziury, z własnym materiałem wybuchowym strzelacza za 1 m ³	0.10
11)	Sznitowanie kamienia ze sznit dł. 0.60 — — 1.00 m	0.40
12)	Wyrobienie półbruczku za 1 m ²	2.90
13)	Wyrobienie 1 m. b. opaski (krawężnika)	0.80
14)	Rozbijanie kamienia słabego na duże części do przewozu za 1 m ³	0.80
15)	Rozbijanie kamienia j. w. mocnego za 1 m ³	1.00

Przewozy kamienia.

1)	Dniówka furmana z koniem	4.00 — 5.00
2)	Dniówka furmana z koniem i robotnikiem	6.00 — 7.00
3)	Ściąganie kamienia akordowe za 1 m ³	0.70 — 1.00
4)	Przewiezienie 1 m ³ kamienia lub 1000 sztuk kostki	
	a) na odległość do 3 km.	0.60
	b) na odległość ponad 3 km. do 6 km.	0.50
	c) na odległość ponad 6 km.	0.30
	d) przewiezienie 1 m ³ kamienia lub 1000 sztuk kostki jak pod poz. 4 a, b i c w wypadku gdy pół długości drogi przypada na drogę gruntową cena o 20% większa	

P. o. Kierownika
Zarządu Drogowego

Inż. A. Wejtko

INŻ. F. ESSE.

KLINKIER I DROGI KLINKIEROWE W NIEMCZECH.

W czasie od 26 stycznia do 1 lutego b. r. bawilem w Niemczech, wydelegowany przez Drogowy Instytut Badawczy na zjazd Ceramiczny „Drei Zieglertage” w Berlinie.

Głównym celem mej wycieczki było zaznajomienie się z najnowszymi metodami produkcji klinkieru drogowego w Niemczech, jak również zastosowanie go do celów drogowych

Na samym zjeździe omawiane były przede wszystkim najnowsze metody eksploatacji gliny zapomocą środków wybuchowych oraz metoda formowania surówki w prasach próżniowych.

Ta ostatnia metoda może mieć duże znaczenie dla przemysłu klinkierniczego w Polsce, gdyż daje możność produkcji pierwszorzędnego klinkieru drogowego na drodze mokrej, a więc bardzo tanio.

Klinkier produkowany tą metodą, znalazł wielkie zastosowanie w Ameryce, gdzie osiągnięto na tej drodze bardzo dobre rezultaty.

Na nieszczęście metoda ta nie nadaje się jeszcze do wszystkich glin bez wyjątku.

Na zjeździe nie poruszano wprawdzie spraw tyczących specjalnie i wyłącznie klinkieru drogowego, większość jednak omawianych zagadnień była mocno związana z techniką formowania i wypalania klinkieru.

W ramach zjazdu odbyto wycieczki do wielkiej cegielni Bethmann Hollweg'a z Niederfinów oraz fabryki wyrobów ogniotrwałych w Freienwelde nad Odrą.

Również i te wycieczki nie były związane bezpośrednio z klinkierem drogowym, dały one jednak dużo cennego materiału, tyczącego formowania i wypalania szlachetniejszych wyrobów ceramicznych.

Bardziej ciekawem było zwiedzenie zakładów ceramicznych, należących do wielkiej kopalni węgla brunatnego w Ilsa Grube. Zakłady te produkują kilkanaście milionów sztuk klinkieru budowlanego rocznie, oraz najrozmaitszego typu gzymsy, wyroby profilowane i płaskorzeźby klinkierowe.

Jeśli chodzi o klinkier drogowy, to produkcja jego jest obecnie w stadjum doświadczeń.

Ściśle związaną z klinkiernictwem była już wycieczka do Oldenburgji, gdzie zwiedziłem kilka klinkierń i przejechałem sto kilkadziesiąt kilometrów dróg klinkierowych.

Metody produkcji klinkieru drogowego.

Gros produkcji klinkieru drogowego w Niemczech przypada na Oldenburgję, a ściśle mówiąc na okręg Bockhorn, gdzie grupuje się kilka dużych klinkierń.

Klinkiernie te utworzyły związek, zajmujący się wyłącznie sprzedażą klinkieru i wszelkimi sprawami z tem związanymi.

Roczna zdolność produkcyjna klinkieru w Bockhorn wynosi przeszło 60 milionów sztuk.

Klinkier ten posiada normalny format cegły oldenburskiej to jest $25 \times 105 \times$ mm. Jest to okoliczność bardzo dogodna dla klinkiarni, ze względu na możność znalezienia rynku zbytu w budownictwie.

Klinkier oldenburski jest formowany prawie na drodze mokrej. Obniża to ogromnie koszta produkcji, dzięki zaś specjalnym zaletom gliny, otrzymujemy klinkier o bardzo dobrych własnościach mechanicznych i fizycznych

Gliny, z których produkuje się klinkier w Bockhorn, zawierają bardzo dużo pyłu mineralnego, przeważnie napół skaolinizowanej miki oraz dobrego kwarcu. Piasku grubego glina zawiera znikomą ilość, co korzystnie odbija się na własnościach mechanicznych klinkieru. Masa gliny przesycona jest limonitem, pokrywającym drobnymi wykwitami inne składniki gliny. Daleko posunięte rozdrobnienie limonitu zapewnia klinkierowi z Bockhorn piękne czerwone i brunatne zabarwienia.

Glina przed wyformowaniem podlega mrożeniu w kopalni, następnie zaś bardzo starannej przeróbce mechanicznej.

Surowa glina z zasilacza przechodzi do gniotownika, gdzie ulega przerobieniu na mokro, następnie wędruje do zamkniętych poziomych mieszadeł, gdzie ulega należytemu przemieszaniu i zagęszczeniu i poprzez walce gładkie dostaje się do prasy pasmowej.

Wychodzące pasmo gliny zostaje automatycznie pocięte i wędruje do suszarni.

Suszenie surówki odbywa się zarówno w sztucznych suszarniach, lub wielkoprzestrzennych nad piecem, jak i w zwykłych letnich szopach.

Dobrze wysuszona surówka zostaje wypalona na klinkier w zwykłych piecach, Hoffmanowskich w temperaturach 1250° Cels. do 1300° Cels.

Jedynie w klinkiarni, należącej do pana Lauva widziałem urządzenie do formowania surówki na sucho oraz piece tunelowe do wypalania klinkieru.

Glina w postaci złomu z suszarni letniej ulega zmieleniu, przemieszaniu, nawilżeniu i sprasowaniu w prasach systemu Spenglera.

Ciśnienie przy prasowaniu stosuje się niezbyt wysokie, mniej więcej 70 — 100 kg/cm., co jest możliwe dzięki znacznej wilgotności gliny. Pociąga to jednak za sobą konieczność dosuszenia surówki w specjalnej suszarni tunelowej.

Surówka wychodzi z suszarki tej idealnie wysuszona i nagrzana do 70—80° Cels. dzięki czemu odpada obawa zaparzenia lub powstawania nalotów. Czas przebywania surówki w suszarni tunelowej wynosi około 4 dni, zaś czas wypalania w piecu tunelowym około 100 godzin.

Jak widzimy czas wypalania jest nadzwyczaj krótki.

Umożliwia to z jednej strony niewielka grubość klinkieru, z drugiej strony możliwość bardzo równomiernego podgrzewania i studzenia materiału w stosunkowo wąskim kanale pieca.

Że wypał w piecu tunelowym może się dobrze kalkulować, dowodzi fakt, że w czasie mej bytności w klinkiarni p. Lauva oglądałem nowobudujący się piec tunelowy, znacznie większy od starego, będącego już w ruchu od kilku lat.

Klinkier wypalony w piecu tunelowym jest całkowicie prasowany na sucho i przeważnie sprzedaje się dla celów budowlanych.

Do budowy nawierzchni drogowych nie stosuje się go obecnie ze względu na zbyt wysoką cenę.

Pozatem wadą tego klinkieru mimo doskonałych własności mechanicznych, jest słabe wiązanie się z zaprawą cementową, jest nadzwyczaj gładką i zeszkłą powierzchnią.

Poniżej podane są własności mechaniczne i fizyczne klin-

kieru, formowanego na sucho i wypalonego w piecu tunelowym, oraz normalnego klinkieru formowanego na mokro.

Badania wykonane zostały przez Staatliches Materialprüfungsamt w Berlinie.

Klinkier formowany na mokro

Nr.	Wytrzymałość	Ścieralność	Nasiąkliwość
1	1290 kg/cm ²	0,34 cm	
2	1270 "	0,47 "	3—5%
3	1450 "	0,26 "	

Klinkier formowany na sucho

Nr.	Wytrzymałość	Ścieralność	Nasiąkliwość
1	2590 kg/cm ²	0,15 cm	0,8%
2	2910 "	0,14 "	0,9%
3	2880 "	0,14 "	1,0%

Uwaga: nasiąkliwość oznaczono przez 6-dniowe moczenie całych cegiełek w wodzie.

Charakterystyczną cechą klinkieru z Bockhorn jest duża jednolitość materiału, co częściowo zawdzięcza się starannemu sortowaniu, częściowo właściwościom samego materiału, którego zakres klinkierzacji jest dość szeroki.

Ciekawem jest, że wytrzymałość klinkieru formowanego na mokro wzrasta przy krawędziach, gdy tymczasem klinkier polski zachowuje się wręcz odwrotnie.

Poza tem w porównaniu z klinkierem polskim, nie widać specjalnych różnic.

Ceny klinkieru niemieckiego.

Podług otrzymanych informacji ceny klinkieru w Bockhorn loco fabryka wynosiły za I-szy gat. 51 RM., II-gi gat. 45 RM., za III-ci gat. 42 RM. za tysiąc sztuk.

Po przeliczeniu na format używany w Polsce 80 × 100 × 230 mm oraz po przeliczeniu marek niemieckich nie po kursie oficjalnym, otrzymalibyśmy za I-szy gat. 175 zł., za II-gi gat. 155 zł. i za III — 145 zł.

Byłaby to więc cena bardzo wysoka. Jeżeli jednak uwzględnimy kurs nieoficjalny marki, jak również ceny na rynku wewnętrznym, wtedy cena klinkieru obniżyłaby się do 120 zł. za I-szy gatunek, 105 zł. za II-gi, oraz 95 zł. za III gat.

Uwzględniwszy, że klinkier niemiecki jest formowany na mokro (cena formowanego na sucho jest o 50^o wyższa), podczas gdy w Polsce mamy na rynku klinkier wyłącznie formowany na sucho, należałoby uznać te ceny za odpowiadające naszym cenom rynkowym.

Ponieważ ceny innych materiałów drogowych w Niemczech są przeważnie znacznie niższe niż u nas, dowodzi to, że klinkier jest cennym materiałem drogowym mogącym śmiało konkurować z innymi.

Koszt metra kwadratowego nawierzchni klinkierowej (bez podłoża) z klinkieru ułożonego na płasko w zaprawie cementowej na warstwie wyrównawczej z chudego betonu 8 cm grubości wynosi obecnie około 7 RM., metr kwadratowy nieregularnej kostki kamiennej na podłożu z piasku 8—8,5 RM., na podłożu betonowym 10—11 RM., metr kwadratowy betonu asfaltowego 8—8,5 RM.

Są to oczywiście ceny orientacyjne zależne od warunków lokalnych.

Drogi klinkierowe.

Jak wspomniałem już na wstępie, w czasie bytności w Oldenburgu przejechałem spory odcinek dróg klinkierowej.

Oldenburgja na 2400 km dróg państwowych posiada 1700 km dróg klinkierowych.

Stan dróg oglądanych przeze mnie był doskonały, nie można było zupełnie zauważyć wybojów lub odkształceń profiliów poprzecznego czy podłużnego.

Zawdzięcza się to starannej konserwacji dróg, jak również dobremu materiałowi i należytemu ułożeniu nawierzchni.

Wobec tego, że w Oldenburgji stosuje się klinkier do budowy dróg i ulic już przeszło od 100 lat, ciekawem więc będzie w jaki sposób zmieniały się stopniowo metody budowy nawierzchni klinkierowych.

Szczegółowych informacji udzielił mi w tej kwestji p. radca Höher z Oldenburga, jak również sporo materiału zaczerpnałem z artykułu nadradcy Ostendorfu, umieszczonego w „Strassenbau und Strassenunterhalbano”.

Najstarszym typem nawierzchni jest warstwa klinkieru ułożona rolką na 30 centymetrowej warstwie piasku i fugach

wypełnionych również piaskiem. Bardzo dużo dróg tego typu znajduje się po dziś dzień w Oldenburgu na drogach mniej obciążonych oraz na terenach o torfowem lub niestałym podłożu. Ten typ nawierzchni wykazuje wiele zalet, przyczem jedną z największych jest możliwość łatwych reperacji, oraz przekładania nawierzchni. Ma to specjalne znaczenie na odcinkach o niepewnym podłożu, gdzie stale zachodzą procesy nierównomiernego osiadania drogi. Zrozumiałem jest, jak cenną jest dla takich terenów możliwość łatwego poprawienia podłużnego i poprzecznego profilu.

Budowa takiej nawierzchni jest również bardzo tania i wymaga stosunkowo niewielkiej konserwacji. Należy jedynie nie dopuszczać do tworzenia się początków wybojów. Jeśli chodzi o trwałość takiej nawierzchni, to na podstawie danych z artykułu p. radcy ministerjalnego Ostendorfa należy przyjąć przy obciążeniach niewielkich, nieprzekraczających 1000 tonn na dobę, koło 30—40 lat. Po upływie tego czasu należy nawierzchnię przełożyć, przyczem wykorzystuje się 60—70% materiału. Klinkier nie przewraca się na drugą stronę, lecz układa się stroną niez użytą na warstwie piasku. Chodzi tu o to, żeby zapewnić klinkierowi jaknajlepsze oparcie o podłoże dla uniknięcia możliwego osiadania poszczególnych cegieł, co prowadzi niechybnie do powstawania głębokich wybojów.

Charakterystycznym jest, że nawierzchnia klinkierowa traktowana jest tylko jako warstwa ścieralna, właściwą zaś warstwą nośną jest podłoże. Podłoże nie powinno dawać jakichkolwiek odkształceń plastycznych. To też należy zwracać dużą uwagę na prawidłowe wykonanie tegoż

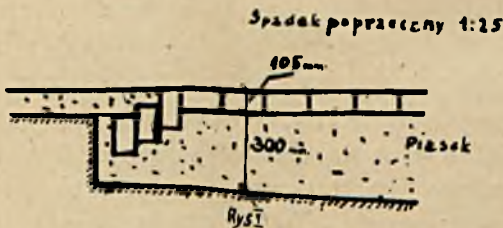
Piasek użyty do budowy podłoża winien być ostry, o możliwie dobrem uziarnieniu i jaknajmniej płynny. Najlepszą metodą zagęszczenia piasku w podłożu jest zmulanie. O ile takie postępowanie jest niemożliwe, to przy budowie nowej drogi, dobrze jest zostawić nasypaną warstwę piasku na pewien czas dla osiadnięcia. O ile przebrukowuje się lub przekłada starą drogę, należy starać się, aby możliwie jaknajmniej naruszyć zbitą warstwę piasku w podłożu. Dlatego przy walcowaniu podłoża piaszczystego, należy używać tylko lekkiego wału.

Należy pamiętać, że elastyczność podłoża zależy jedynie od wewnętrznej sprężystości ziarn czy bryłek materiału, z któ-

rego podłoże wybudowano, nigdy zaś od możliwości przesuwania się poszczególnych ziarn względem siebie. Przesunięcia te są z reguły nieodwracalne i powodują powstawanie trwałych odkształceń profilu jezdni, jak również wybojów.

Podłoże piaskowe, po należytem zagęszczeniu, profiluje się starannie szablonem. Następnie układa się klinkier w rolkę prostopadle do osi drogi. Przy układaniu starać się należy o pozostawianie jaknajmniejszych fug. Fugi te następnie zamula się bardzo starannie ostrym piaskiem. Wałowanie czy ubijanie tak zbudowanej nawierzchni stosuje się wyjątkowo. Przed oddaniem nawierzchni do użytku pokrywa się ją cienką warstwą piasku. Piasek ten chroni początkowo klinkier od szkodliwego działania ruchu, po paru zaś tygodniach wypełnia szczelnie fugi w nawierzchni, dając trwałą, jednolitą jezdnię. Wypełnienie fug osiągnięte w ten sposób, bywa znakomite dzięki temu, że rozmiądzony przez koła pojazdów piasek w postaci drobnego pyłu, pod wpływem deszczu wnika i wypełnia najmniejsze nawet pory i szczeliny w podłożu i fugach.

Poniżej podany rysunek przedstawia przekrój tego rodzaju jezdni.

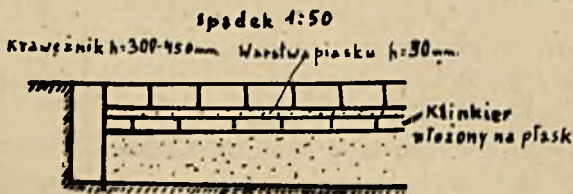


Ponieważ przy ciężkim ruchu nowoczesnym, obciążenia wywierane przez poszczególne cegły klinkierowe na podłoże piaszczyste byłyby zbyt wielkie, wprowadzono pewne zmiany w budowie podłoża. Podłoże wzmocnione przez dodanie warstwy klinkieru położonego na płasko, przez co osiągnięto rozkład obciążeń na większą powierzchnię i podłoże zostało poniekąd jakby usztywnione.

Podobnem ulepszeniem było zastosowanie na miejsce klinkierowych, krawężników kamiennych 30 cm wysokich (przekrój drogi przedstawia rys. 2).

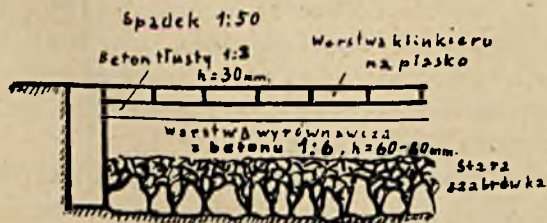
Ponieważ mimo to podłoże tego typu okazało się zbyt

słabe dla bardziej ożywionego ruchu, zastosowano nowe ulepszenia, mające z jednej strony zwiększyć trwałość nawierzchni, z drugiej strony obniżyć, o ile możliwości kosztu budowy nawierzchni.



Rys II

Nowoczesne nawierzchnie klinkierowe układa się najczęściej na starej szabrowce. Na szabrowce tej daje się warstwę wyrównawczą z chudego betonu o grubości 6—7 cm i dopiero na tej warstwie nakłada się w tłustej zaprawie cementowej cegielki klinkierowe na kant lub na płask.



Rys. III

Aby tego rodzaju jezdnia spełniała należycie swe zadanie, trzeba budowę prowadzić bardzo starannie, gdyż łatwo popełnić błędy, powodujące przedwczesne zniszczenie nawierzchni.

Przedewszystkiem szabrowka stanowiąca właściwą warstwę nośną winna być przygotowana nadzwyczaj starannie.

Wszelkie odkształcenia, osiadania, pęknięcia i t. d. zachodzące w tej warstwie powodują natychmiast powstawanie pęknięć i załamań w warstwie ścieralnej betonowo-klinkierowej. Każde takie pęknięcie jest z kolei przyczyną nadzwyczaj szybkiego rozpadania nawierzchni w bezpośrednim sąsiedztwie.

Z tego względu korzystnym jest przed ułożeniem właściwej nawierzchni klinkierowej, oddać szabrowkę po uwałowaniu na parę miesięcy do ruchu aż do należytego zajeżdżenia. War-

stwa wyrównawcza z chudego betonu o zawartości cementu od 1:6 do 1:8 posiada zwykle 6—7 cm grubości.

Na tej dopiero warstwie układa się klinkier w tłustej zaprawie cementowej 1:2 do 1:3.

Jak się okazało zaprawa jest jednak zbyt tłusta co powoduje wzrost współczynnika rozszerzalności termicznej. Dzięki temu powstają znaczne naprężenia na granicy wiązania z klinkierem, oraz warstwą wyrównawczą.

Próbowano wobec tego układać klinkier w masach asfaltowych lub smołowych, lecz rezultaty wypadły ujemnie.

Okazało się jednak, że najlepszym środkiem zaradczym było zastosowanie chudej zaprawy cementowej. Sposób ten umożliwia jednocześnie zarzucenie fug dylatacyjnych.

Fugi te, podobnie jak i naturalne pęknięcia, powodują nadzwyczaj szybkie niszczenie się nawierzchni w bezpośrednim sąsiedztwie i z tego względu są bardzo niepożądane.

Podobnie zbudowany odcinek próbny oglądałem na drodze idącej z Varel na Północ do Wilhelmshaven i Zwer.

Na odcinku tym sześciometrowej szerokości mimo dość znacznego ruchu po dwu latach nie widać było żadnych pęknięć tak podłużnych jak i poprzecznych. Odcinek ten był wykonany z klinkieru ułożonego na kant.

Ponieważ nawierzchnia klinkierowa jest traktowana jedynie jako warstwa ścieralna, okazało się możliwym układanie klinkieru w nawierzchni na płask.

Dróg tego rodzaju zbudowano w ostatnich czasach bardzo dużo i wykazują one po 4 i 5-cioletniej pracy doskonały stan zakonserwowania. Dzięki małej ścieralności samej zaprawy cementowej, fugi są wypełnione zaprawą równo z powierzchnią klinkieru. Dzięki temu powierzchnia drogi pozostaje idealnie gładka, nie widać żadnych odprysków na kantach, zaś stopień zużycia klinkieru jest tak mały, że zeszlona skórka na powierzchniach cegieł pozostaje częstokroć niestarta.

Właściwie drogi te odbiegły już tak daleko od swego pierwowzoru, że możnaby je śmiało nazwać drogami betonowymi wyłożonemi płytami klinkierowemi.

W porównaniu do normalnych dróg betonowych, posiadają one tę zaletę, że dzięki stosunkowo niskiej skurczalności termicznej klinkieru (od 0,000004—0,000009), powstające przy

oziębieniu, naprężenia wewnętrzne nawierzchni nie przekraczają prawdopodobnie granicy naprężeń rozrywających, dzięki czemu można było zaniechać formowania fug dylatacyjnych.

Chciałbym na tem miejscu złożyć podziękowanie Panu nadradcy dr. Westmayer w Ministerstwie dróg w Berlinie, Panu nadradcy Zeidler i Panu radcy inż. Höher w Oldenburgu, jak również Panu dr. Hechtowi, Panu hr. Czerninowi w Berlinie oraz p. dyr. Schmidt w Bockhorn za ułatwienie mi zwiedzenia i poznania klinkierń w Bockhorn.

HENRYK NIZIŃSKI.

NIEDOMAGANIA ORGANIZACJI ZARZĄDÓW DROGOWYCH.

Tak, jak każda dziedzina życia państwowego wymaga coraz to nowych ulepszeń, coraz doskonalszych form, tak samo sprawa organizacji pracy w zarządach drogowych nie może pozostawać w tyle i uparcie trwać przy pewnych przestarzałych formach, jedynie dlatego, że są one oparte na pewnych okólnikach, czy zarządzeniach władz centralnych. Ale to jeszcze mniejsze zło, gdy pewien zakres pracy jest unormowany przepisami. Gorzej sprawa przedstawia się tam, gdzie takich przepisów, któreby obowiązywały wszystkie zarządy drogowe niema, a poszczególni kierownicy zarządów drogowych normują je sami, na podstawie własnych doświadczeń. Otóż doświadczenia te często szwankują i w wyniku których Skarb Państwa jest narażony na pewne, często dotkliwe straty. Jeżeli przyjmiemy, że sprawa ta dotyczy koło 250 takich komórek pracy, gdzie niektóre „sposoby” pracy są regulowane na miejscu, przekonamy się, jak wielką koniecznością jest wydanie pewnych nakazów i zakazów w dziedzinie organizacji pracy w zarządach drogowych.

Poruszę tu kilka spraw, które w czasie długoletniej mojej pracy zwróciły moją uwagę, a które nie zostały unormowane żadnymi przepisami, lub które koniecznie wymagałyby zmiany.

Na pierwszy plan wysuwa się rejestracja materiałów kamiennych, przygotowanych na szosie. Otóż według istniejących przepisów materiały te muszą być rozłożone na kilome-

try i hektometry i zapisane do książeczek dróżniczych według hektometrów. Na ile podział ten jest niesłuszny, postaram się udowodnić.

Jeżeli dostarczymy pewną ilość kamienia do drobnego remontu szosy na kilometr i chcemy sprawdzić, czy kamień ten został faktycznie dostarczony, to wystarczy 10 minut czasu, by się o tem przekonać.

Jeżeli chodzi o racjonalne rozłożenie tego kamienia na kilometrze, to sprawę tę musimy zostawić drogomistrzowi i dróżnikowi, bo oni najlepiej o tem wiedzą, gdzie kamień jest najbardziej potrzebny. Mam tu na myśli odcinki nierównomiernie zużywające się. Jeżeli drogomistrz dostanie dyspozycję na dostawę kamienia i przydzieli mu się pewną, jak w dzisiejszych czasach zawsze niewystarczającą kwotę, to jego sprawą będzie postarać się o to, by kamień był dostarczony na odcinki najbardziej zniszczone. Jaka korzyść będzie z tego, że odbiórkę tego kamienia zrobi hektometrami i podzieli każdy kilometr, który można przejść w ciągu 10 minut — na 10 odcinków administracyjnych, zaś przy większej dostawie będzie operował setkami hektometrów. Zużyje do tego moc papieru, a nadewszystko czasu. Gorzej jeszcze sprawa przedstawia się gdy chodzi o tłuczeń. Normalnie dróżnik wychodzący do łatania jezdni, ma taczkę o pojemności 100 litrów, czyli 10 taczek da 1 m³ tłucznia. Otóż dokonywując drobnego remontu notuje sobie — ile taczek zużył tłucznia na danym kilometrze. W końcu miesiąca podaje swojemu drogomistrzowi te dane, który spisuje zużyty tłuczeń. Powyższym sposobem stan pozostałego tłucznia jest zawsze ścisły i aktualny, a pewne drobne niedokładności, które muszą z natury rzeczy istnieć, zostają co pewien czas przez drogomistrza sprawdzane i wyrównywane. Spróbujmy teraz prowadzić rejestrację tłucznia hektometrami. Otóż dróżnik w ciągu miesiąca zużył po kilka taczek tłucznia na kilku hektometrach, które nie dają ani pół, ani całego metra na hektometr. Jeżeli zaczniemy operować ułamkami, wytworzy się nadzwyczajna praca, nikomu zresztą nie potrzebna, jeżeli zaczniemy zaokrągląć, przyjmując, że mniej jak pół metra nie wpisuje się, a więcej przyjmuje się za metr, wytworzy się duża niedokładność w stanie posiadanego tłucznia. I tu dopiero daje się zauważyć, że ta pozornie nadzwyczajna do-

kładność w rejestracji nie tylko nie daje nam dokładnego stanu, a przeciwnie, stwarza pewne luzy, dające pole do nadużyć.

Niewątpliwie, że materiały kamienne są dziś bardzo drogie i muszą być z całą dokładnością rejestrowane, wszelako system powyższy tej możliwości nie daje i dlatego cały szereg zarządów drogowych system ten zniósł — bowiem nie był życiowym. Ogromna jednak większość zarządów drogowych trzyma się kurczowo przepisów i drogomistrze tych powiatów są obarczeni niepomierną pracą, nie dającą jak powiedziałem pożądaných wyników. Jak widać z powyższego, przepis ten winien być zniesiony, a na jego miejsce muszą być wydane nowe przepisy normujące rejestrację materiałów kamiennych.

Następną sprawą, dotyczącą materiałów kamiennych, a nie mniej ważną, jest sprawa szablonu do tłuczni. Sprawa ta wogóle nie jest uregulowana przepisami i dlatego każdy zarząd drogowy ustala swoje własne szablony. Jakkolwiek na pozór zdawałoby się, iż jest to drobiazg, którego rozstrzygnięcie nie nastreczy większych trudności — jednak tak nie jest. Jak wiadomo tłukacze kamieni, jest to element „lotny” który wędruje z powiatu do powiatu, a nawet między województwami i od nich to najlepiej można się dowiedzieć, jak i gdzie ta sprawa jest postawiona. Przeważnie, ludzie ci, skazani na najcięższą pracę jaką sobie wyobrazić można są krzywdzeni, przez niedotrzymywanie warunków, na jakich do pracy zostają przyjęci. Mówi się im, że za każdy metr wytłuczonego tłuczni pewnej grubości otrzymują zgóry określone wynagrodzenie. Odbiórka pracy jest dokonywana przy pomocy szablonów, które nadają metrom pewne kształty geometryczne. Otóż te szablony są przeważnie robione, że tak powiem „na wyrost” czyli faktycznie potrzeba jest więcej tłuczni jak 1 m³ aby sformować figurę „metrową” określoną przez zarząd drogowy. Starzy tłukacze już się z tem oswoili i przyjmują to jako zło konieczne, gdyż podobno wszędzie tak jest. Uważam, że sprawa ta wymaga uregulowania ze względu na powagę administracji drogowej, by ludzie ciężkiej pracy nie czuli, że są krzywdzeni, bo tłumaczenie się pewnemi nierównościami dolnej płaszczyzny figury, lub drobnemi domieszkami innych materiałów nie wytrzymuje krytyki i raczej winno być przyjęte pod uwa-

gę przy kalkulacji ceny za robociznę. To samo dotyczy dostawy kamienia, gdzie od dostawcy wymaga się dostawy kamienia i ułożenia w figurę $1 \times 2 \times 0,55$, która zawsze da $1,10 \text{ m}^3$. Ułamek ten jest podobno potrzebny na wyrównanie pewnych „luzów” a u dostawcy wytwarza poczucie krzywdy. Sprawy te możnaby załatwić ewentualnem obniżeniem zapłaty, nigdy zaś powagą instytucji.

Kwestją dotyczącą materiałów kamiennych jest jeszcze objętość przyzmu tłuczni. Otóż jak wiadomo, przy przetłuczeniu 1 m^3 kamienia otrzymuje się pewien „przybój” czyli w zależności od wielkości kamienia — otrzymuje się od 5 do 15% nadwyżki. Niektórzy kierownicy zarządów wymagają, by formować równe metry podług szablonu, a resztę kamienia znosić w kupki i tam tłuc dodatkowo, inni pozostały kamień na kilometrze zworzą, a jeszcze inni żądają przetłuczenia wszystkiego kamienia i sformowania, odbierając podług szablonu, zaś długość domierzają i obliczają podług tabeli. Jakkolwiek te tabele są obliczone również z pewną „dokładką” to jednak uważam je za najwygodniejsze, gdyż przy tym sposobie unika się zbędnego przenoszenia, lub przewożenia kamienia. Sprawa ta nie mniej wymaga unormowania.

Dalsza sprawa — to zaopatrywanie dróżników w narzędzia. Jakkolwiek zdawałoby się, że sprawa nie powinna podlegać dyskusji, a jednak i w tym wypadku są przeróżne sposoby mniej lub więcej szczęśliwe.

Otóż, aby racjonalnie i zupełnie wykorzystać pracę dróżnika, należy go zaopatrzyć w różne narzędzia. Narzędzi tych brak właśnie wtedy, kiedy są one najbardziej potrzebne, co powoduje zatrzymanie w pracy, a często zaniechanie jej z powodu już nieodpowiedniej pory lub pogody. Dróżnik w narzędzia musi być zaopatrzony przed rozpoczęciem się sezonu roboczego, wtedy, kiedy jest czas o tych rzeczach myśleć, a pieniądze na narzędzia muszą się znaleźć na pierwszym miejscu każdego budżetu administracji drogowej. Również sam sposób zaopatrywania dróżnika w narzędzia winien być unormowany. Składnica narzędzi winna się znajdować przy zarządzie drogowym, by na każde zapotrzebowanie — prowadzący magazyn mógł odpowiednie narzędzia wydać, co jak zaznaczam winno mieć miejsce przed rozpoczęciem sezonu roboczego,

a w trakcie sezonu, tylko o tyle, o ile zachodzą konieczności spowodu zużycia. W takich wypadkach co pewien czas należy delegować jednego dróżnika po całym odcinku, by zużyte narzędzia zebrał i wymienił na nowe, a nie pozwolić wałęsać się dróżnikom do miasta, pod pretekstem wymiany narzędzi, gdyż jak mi jest wiadomo, były wypadki, że dróżnik chcąc się dostać do miasta — specjalnie łamał szpadel lub oskard i wędrował z nim do składnicy. Drogomistrze sami winni kwalifikować narzędzia do naprawy lub wymiany. Urządzanie kilku składnic podręcznych na terenie powiatu uważam za niewskazane z tego względu, że dłuższy czas magazynuje się tam narzędzia narazie zbędne dla danego terenu, a które mogłyby się przydać na innym miejscu, ponadto utrudnia to zarządowi drogowemu orientację w posiadanym inwentarzu, a nadewszystko utrudnia samą wymianę, gdyż drogomistrz, który w danym wypadku zarządza składnicą — w czasie objazdu nie może zabierać narzędzi, trudno mu także być w określonym czasie w magazynie podręcznym. Dodać jeszcze należy, że lokale na magazyny podręczne są przeważnie płatne, co stwarza pewną pozycję w wydatkach, można rzec, zupełnie zbędną.

Sprawa dróżników, ze względu na swój charakter wymaga specjalnego zastanowienia się. Kwestja dobierania kandydatów na dróżników jest bardzo ważną, ponieważ osobnik taki musi być rozgarnięty, wszechstronnie uzdolniony, gdyż musi on spełniać kilka funkcji, jak cieśli, brukarza, ogrodnika, policjanta drogowego i robotnika, że tak powiem do wszystkiego. Materiał na dróżnika trzeba sobie upatrywać pośród robotników drogowych, między którymi znajdują się potrzebni kandydaci. Muszą to być osobnicy o konstytucji fizycznej bez zarzutu, uczciwi, pracowici i koniecznie władający dobrze językiem polskim w mowie i piśmie. Osobnik posiadający te walory—rokuje, że można będzie go wyszkolić na dobrego dróżnika. Mówię wyszkolić, gdyż gotowych, wykwalifikowanych dróżników niema. Jeżeli to jest brukarz, to nie potrafi on naprawić mostu i odwrotnie, cieśla nie naprawi bruku. A więc nim przystąpimy do szkolenia dróżnika, musimy mieć pewność, że kandydat odpowiada naszym wymaganiom i opłaci się go szkolić. Lekkomyślne przyjmowanie kandydatów na dróżników jest bardzo szkodliwe, gdyż dużo trafia się „łazików” wiecznie

żebrzących o pracę. a gdy ją otrzymają—nie potrafią uszanować. W rezultacie, zbałamuci taki dróżnik kilka miesięcy, zaniedba swój odcinek—nim nadzór zorjentuje się i oceni wyniki jego „pracy”, a tymczasem sprawa na tem bardzo ucierpi, gdyż nowy kandydat musi odrobić za siebie i swego poprzednika. Oczywiście, że nie obejdzie się w takim wypadku bez dodania pomocy w postaci robotnika dniówkowego. Wogóle sprawę doboru dróżników należy pozostawić drogomistrzowi. Nie trzeba się uprzedzać, że drogomistrz przedstawiający kierownikowi kandydata na dróżnika ma w tem jakiś interes, o drogomistrzach będę mówił w dalszej treści tej pracy. Wogóle jednak kierownictwo Zarządu musi mieć zaufanie do drogomistrza, gdyż inaczej praca jest nie do pomyślenia. Oczywiście, że drogomistrz przedstawi takiego kandydata, którego uprzednio wypróbował na różnych robotach i co do którego nie będzie miał zastrzeżeń, że go zawiedzie, tem bardziej, że przecież on sam będzie z nim najbliższej współpracował, a i odpowiadał za niego i jego pracę.

Nowoprzyjęty dróżnik musi z punktu przejść pewne przeszkolenie. Narazie dość ogólnikowe, gdyż odrazu dróżnika się nie wyszkoli, a następnie przez systematyczne pouczanie go przez drogomistrza przy każdorazowem zadawaniu i przyjmowaniu wykonanych robót, oraz przez kierownika przy objazdach inspekcyjnych. Wogóle wszelkie zmiany na stanowiskach dróżników winny się odbywać w porze zimowej, kiedy najmniej jest pracy na szosie i kiedy jest możliwość przeszkolić go i przygotować na specjalnym kursie przy zarządzie drogowym. Kursy takie winny się odbywać przy zarządach drogowych każdej zimy tak dla nowoprzyjętych dróżników, jak i dla doszkalania starych. Na kursach takich mogą być jednocześnie szkoleni kandydaci na dozorców dróg gminnych—którzy następnie będą zatrudnieni przy robotach szarwarkowych. Kursa prowadzi kierownik zarządu drogowego przy pomocy swoich techników i dobrze wykwalifikowanych drogomistrzów, przyczem urządzenie takich kursów nie powinno pociągać za sobą żadnych wydatków. W okresie zimowym kandydaci są przygotowywani teoretycznie, zaś wczesną wiosną można przejść kilka zajęć praktycznych. Program takich kursów winien być opracowany przez władze centralne.

Dobrze wyszkolony dróżnik—powinien wykazać się dobrym wynikiem pracy. Stosunek położonych do dróżnika nie powinien być za ostry, raczej łagodny. Pewnem jest, że terrorem nie poprawi się wyników pracy, a jeżeli dróżnik jest leniwy, ospały czy opieszale, to najprościej będzie, jeżeli po zastosowaniu szeregu ustalonych kar porządkowych—zwolni się go ze służby. Nie należy też wymagać nadmiernej pracy od dróżnika. Szczególnie w dzisiejszych czasach, kiedy stan dróg jest zły, a przyczyn tego należy szukać w braku odpowiednich kredytów na konserwację i renowację, dróżnik przy najlepszych chęciach i wysiłku nie będzie w stanie utrzymać w należytem stanie swego odcinka. Należy jednak sumiennie odróżniać, jakie zło powstało powodu braku kredytów, a jakie skutkiem zaniedbania dróżnika. Wogóle dróżnika należy tak przygotować i przekonać, aby się czuł na swym odcinku jak na własnem gospodarstwie i by się tak o nie troszczył. W dzisiejszych warunkach, kiedy podaż rąk pracy jest bardzo duża i naprawdę chętnych do pracy nie brakuje, można sobie odpowiedni personel dróżniczy dobrać i wyszkolić. Jakkolwiek uposażenie dróżników nie należy w dobie dzisiejszej do „dobrych” gdyż jest to płaca w porównaniu z tą pracą jakiej się wymaga od dróżnika niepomierne mała, tem bardziej, jeżeli się weźmie za tło jakiegoś dozorcę przy przejeździe kolejowym, lub jakichś magazynach wojskowych, którzy przy minimum swej pracy pobierają dwukrotnie większe wynagrodzenie. Kiedy służba drogowa z takimi elementami się styka—poznaje wówczas tę różnicę i odczuwa krzywdę. Wszelako dróżnik, którego najniższe uposażenie dziś wynosi koło 70 złotych, a przytem ma pewne korzyści z pasa drogowego—które uważam z reguły winne być oddawane do użytku bezinteresownie—niema powodów do narzekania, gdyż suma ta zabezpiecza mu byt i daje stałą pracę. Sprawa zabezpieczenia dróżników na starość nie jest dostatecznie uregulowana i brak ten powinien być jaknajprędzej usunięty, gdyż dróżnik, który całe swoje życie pracuje dla dobra sprawy drogowej i praca jego musi być przez cały czas wyczerpana—zasługuje na to, by u kresu swego życia zaznał należnego mu beztrudnego wypoczynku.

Przechodząc do osoby drogomistrza, to ze względu na jego specjalnie ważny charakter służby, będą musiał dłuższy czas

zatrzymać się nad tą postacią. W dzisiejszych czasach—dobry drogomistrz musi naprawdę dać z siebie maksimum wysiłku, by powierzony sobie rejon utrzymać w stanie nadającym się dla komunikacji. Jest on odpowiedzialny absolutnie za wszystko zło w jego rejonie i dlatego będą dążył w dalszym ciągu moich wywodów, by stanowiska te w przyszłości były obsadzone tylko i wyłącznie przez ukończonych techników drogowych i to dopiero po przejściu praktyki w terenie i zaznajomieniu się z pewnemi, że tak powiem „chwytami”. Jakkolwiek wynagrodzenie drogomistrza dziś jest bardzo niedostateczne—postawię mu tu wysokie wymagania, w nadziei, że w przyszłości wynagrodzenie jego wydatnie się polepszy.

Drogomistrz jak wyżej zaznaczyłem, musi sobie dobrać odpowiednich dróżników, bo jest za nich odpowiedzialny całkowicie. Oni bowiem wspólnie stanowią fundament dobrze utrzymanej drogi i odciażają w tak ciężkiej dziś pracy kierowników zarządów drogowych, których główny wysiłek jest skierowany dziś na wyszukiwanie najróżnorodniejszych źródeł dochodów i środków na—choćby najpilniejsze potrzeby drogowe, a poza tem, zmuszeni są oni obracać się w całym labiryncie przeróżnych funduszy, kredytów, pożyczek, szarwarków, przydziałów mąk i żyta oraz całym szeregu form, przepisów i paragrafów, tak by nie zagmatwać się w tem wszystkim—muszą stale być w „wysokiem napięciu”. Nic dziwnego zatem, że dobry drogomistrz i dróżnik w takich warunkach pracy przynoszą mu dużą ulgę. Ponieważ jednak analiza systemu pracy Kierowników zarządów drogowych nie jest celem tego referatu—ograniczyć się tylko do powyższej wzmianki.

Przechodząc do funkcji drogomistrza—za pierwszy warunek mu postawię dokładną znajomość swego rejonu. Posiadając pod swoim nadzorem kilkadziesiąt kilometrów drogi—musi ją tak dokładnie poznać—jak swój własny organizm. Musi znać tak stan całości, jak i każdego niemal hektometra z osobna. Musi wiedzieć jakie są niedomagania i potrzeby powierzonego sobie rejonu, zaś szczególnie poznać stan mostów, zwłaszcza jeżeli są drewniane i podstarzałe, bowiem z takich to mostów wyziera widmo wypadków i całych katastrof. Nie ma prawa on spać spokojnie, jeżeli wie, że most jakiś jest zagrożony i użyć wszelkich posiadanych sposobów i środków, by niebez-

pieczeństwo natychmiast usunąć. Jak widać, drogomistrz musi być o nadzwyczajnym poczuciu obowiązku, bo o dostrzeżonych brakach nie wystarczy tylko donieść swojemu kierownikowi, trzeba trzymać, że tak powiem rękę na pulsie, dopóki zło nie zostanie usunięte. Więc ogólnie biorąc—jaknajgładsza powierzchnia jezdni i bezpieczne mosty—to najważniejsze zadanie drogomistrza. Do dalszych jego zadań będzie należało racjonalne wykorzystanie siły roboczej, jaką posiada do dyspozycji w postaci dróżników i czasami licznych robotników sezonowych. W stosunku do dróżnika musi być na właściwym poziomie. Dróżnik musi mieć jego zaufanie, ale nie śmie być poufałym. Dróżnik musi być przekonany o sprawiedliwości swego drogomistrza, a wymaganie od niego nadmiernej pracy i wydawanie nieracjonalnych poleceń—deprawuje dróżnika. Dla uniknięcia takich nieporozumień, drogomistrz musi się dobrze orientować w normach pracy i dobrze wiedzieć, czego od dróżnika wymagać. To samo dotyczy i robotników sezonowych. Poza tem drogomistrz musi potrafić nie tylko zbudować most według projektu, lecz także sporządzić sam projekt według istniejących praw technicznych, musi znać się na materiałach budowlanych—potrafić je wybrać. Musi być dobrym organizatorem robót, gdyż od tego zależy taniość i jakość wykonanych robót. Często drogomistrz musi dokonać przebudowy jakiegoś niefortunnego odcinka drogi, gdzie nieumiejętność obchodzenia się, choćby z najprostszymi instrumentami geodezyjnymi jest nie do pomyślenia. Również do niego należy czuwanie nad pojazdami mechanicznymi, gdzie konieczna jest, choćby pobieżna znajomość ich budowy, dalej czuwanie nad zaspami śnieżnymi i ochroną dróg od tych zasp znanymi sposobami, dalej zadrzewieniem, przestrzeganiem przepisów porządkowych, przygotowanie materiałów, jak kamieni tak tłuczni i żwiru, czuwanie, by roboty wporę zostały wykonane, szosy na jesieni wylatane, a wczesną wiosną zażwirowane, dlatego nie może być mowy o spóźnionej dostawie żwiru, lub nieprzygotowanie w swoim czasie tłuczni. Onże musi opatrzyć narzędzia dróżników, by uszkodzone zawczasu naprawić, a zużyte wymienić. On jest odpowiedzialny za stan znaków drogowych, a zwłaszcza ostrzegawczych i do niego należy ogromny szereg różnych prac, które nie sposób jest wymienić, a przy zaniebdaniu których—rejon jego nie otrzyma przyzwoitego i schludnego wyglądu.

Jak widać z powyższego — na drogomistrzów muszą być przyjmowani wyłącznie technicy drogowi posiadający praktykę i inicjatywę, sumienni, pracowici i kochający swój zawód. I to musi być warunkiem koniecznym i nieodzownym. Nie chcę przez to powiedzieć, by starych drogomistrzów, którzy długoletnią pracą nabyli doświadczenie usuwać, ale dziś zakres pracy drogomistrza jest tak rozległy, a stanowisko tak odpowiedzialne, że tylko ukończeni technicy mogą dać rękomię, że pracy tej podolają. Dlatego, jak na początku zazaczyłem, drogomistrze muszą być odpowiednio wynagradzani, a w hierarchii pracowników zająć należne stanowisko i odpowiednie traktowanie.

Jeszcze zauważę, że sam tytuł „drogomistrz” lub „nadzorca drogowy” jest już dziś nieco przestarzały i stosownie do charakteru pracy — jakiej się od nich wymaga — należałoby tytuł ten zmienić na, przypuśćmy „zawodowca odcinka szosowego”. Wraz z tytułem „drogomistrz” należałoby odpowiednio zmienić i przystosować dystynkcje.

Pokrótkę chciałbym jeszcze omówić kwestję lokomocji drogomistrzów. Otóż tylko szczęśliwsi z nich posługują się motocyklami — reszta używa rowerów. Gdy chodzi o młodszych, być może rower jest i wystarczającym, gdyż daje możliwość co chwila zatrzymać się i dokładnie zbadać stan robót, wszelako zabiera wiele czasu, którego dziś nigdy za dużo nie jest. Dlatego należałoby dążyć, by wszyscy drogomistrze byli zaopatrzeni możliwie w motocykle, a przynajmniej ci, którzy mają ponad 60 km. szosy. Także przydzielony ryczałt zamiast djet i kilometrowe są teoretyczne i muszą być przystosowane do faktycznego stanu rzeczy.

Jak powiedziałem, drogomistrz musi znać dokładnie normy pracy, aby wiedział, czego może się domagać od dróżnika i robotnika, lecz cała trudność leży w tem, że właśnie takich norm gotowych i przystosowanych do potrzeb drogowych przy konserwacji i renowacji niema. Bo szperanie w tomach istniejących analiz i norm pracy dotyczących ogólnych spraw technicznych jest kłopotliwe i często bezowocne, gdyż tej dziedziny pracy — jakiej szukamy tam często właśnie niema lub jest omówiona pobieżnie. Przeważnie zaś istniejące normy odbiegają od faktycznego stanu rzeczy i nie są przystosowane do

możliwości naszych robotników. Wydanie więc dobrze opracowanych norm pracy dla robotników drogowych opartych na doświadczeniach w różnych terenach i warunkach jest palącą koniecznością.

Wymagałaby normalizacji również sprawa różnych druków dla zarządów drogowych. Jak wiadomo, administracja drogowa, przy wykonywaniu swych funkcji posługuje się całym szeregiem różnych druków, jak to, wykazami robót dróżniczych, obrotu materiałów kamiennych, listami płacy, rachunkami w kilku gatunkach i odmianach, umowami ze służbą i t. p. Takie druki są wykonywane według własnych pomysłów na miejscu, przy czem pociąga to za sobą znaczne wydatki. Zaopatrywaniem zarządów drogowych w druki o jednakowym dla wszystkich szemacie powinna się zająć centrala, co przyniosłoby duże oszczędności przy masowem wykonaniu. Zresztą w podobny sposób sprawa jest postawiona w innych resortach z dobrymi wynikami.

Reasumując powyższe chciałbym postawić następujące sprawy i wnioski pod dyskusję dla ich unormowania:

- 1) Rejestracja materiałów kamiennych (kilometr czy hektometr).
 - 2) Kwestja szablonów do materiałów kamiennych.
 - 3) Sposób odbioru materiałów kamiennych i przyboju (nadwyżki).
 - 4) Sposób zaopatrywania dróżników w narzędzia i kwestja magazynów.
 - 5) Zaopatrzenie emerytalne dróżników.
 - 6) Program kursów dla dróżników i dozorców oraz kwestja ich szkolenia.
 - 7) Sprawa przyjmowania techników na stanowiska drogomistrzów.
 - 8) Należności za rozjazdy drogomistrzów i środki lokomocji.
 - 9) Wydanie norm pracy dla robotników drogowych.
 - 10) Zaopatrywanie zarządów drogowych w druki.
-

Z PRAC DROGOWEGO INSTYTUTU BADAWCZEGO.

I.

NORMALNE METODY BADAŃ EMULSIJ BITUMICZNYCH¹⁾.

1) Zewnętrzne cechy: własności emulsji.

Należy zaobserwować i zanotować:

barwę,

zapach,

obecność osadu.

Obecność osadu określa się przez zmieszanie bagietką lub szpalem całej masy nadesłanej emulsji; w razie stwierdzenia obecności osadu, należy spróbować przeprowadzenia go z powrotem do roztworu przez intensywne mieszanie.

2) Obraz mikroskopowy: wielkość cząsteczek (średnia).

Bada się pod mikroskopem w świetle przepuszczonym.

Preparat do mikroskopowania przygotowuje się, umieszczając niewielką kroplę emulsji na odpowiednio oczyszczonym i suchym szkiełku przedmiotowym, nakrywając je szkiełkiem nakrywkowym, w ten sposób, aby przy lekkim nacisku otrzymać dostatecznie cienką i przezroczystą warstwę emulsji.

Obserwację przeprowadzić należy w środku preparatu (nie w pobliżu krawędzi) w powiększeniu $500\times$ okularem mikrometrycznym.

Należy zanotować: Jednorodność depresji, średnią wielkość cząsteczek ewentualnie przy niejednorodnej dyspresji, wymiary największej i najmniejszej z zaabsorbowanych cząsteczek.

Wymiary podaje się w mikr. ($\frac{1}{1000}$ mm).

3) Oznaczenie zawartości wody w emulsji.

Wykonuje się przez oddestylowanie wody wraz z odpowiednim medium z odważonej ilości emulsji.

a) *Aparatura.* Zasadniczymi częściami składowymi są: kolba o pojemności 500—750 cm³ (może być np. destylatorka); chłodnica wodna „Liebig'a” i cylinder miarowy o pojemności 25—50 cm³ dzielony co 0,2 cm³, rozszerzony u góry w kieliszek o pojemności 100 cm³. Wskazaniem jest stosowanie apa-

¹⁾ Projekt metod obowiązujących na rok 1936 uchwalonych na posiedzeniu w dniu 14. II. 1936 r. w Drogowym Instytucie Badawczym.

ratury Schläpfera z chłodnicą i cylindrem miarowym pionowo ustawionym.

b) Medium do destylacji wody: Jako medium stosuje się zasadniczo ksylen (t. j. mieszaninę o. m. p. ksylenu o temp. wrzenia $\pm 140^{\circ}$).

Zamiast ksylenu dopuszczalne jest użycie frakcji t. zw. benzenu motorowego lub solwent nafty o następujących właściwościach:

c. g. nie wyżej 0,855/15^o

niezanieczyszczony wodą i składnikami nierozpuszczalnymi
granice destylacji 125 — 160

można również używać toluenu lub mieszaniny benzenu z ksylenem w stosunku 1:4.

Wszystkie wyżej opisane media powinny być przed użyciem nasycone wodą w temp. pokojowej (18 — 20^o).

Wykonanie oznaczenia: W suchej i czystej kolbie odważa się próbkę 25 — 35 gr. badanej emulsji (uprzednio dobrze wymieszanej), wsypuje następnie około 0,5 gr. drobno rozrąbanego i wysuszonego BaBr₂ i zalewa 100 cm³ wysyconego wodą medjum, wrzuca parę kawałków porowatej porcelany lub pumeksu, ustawia aparat destylacyjny i oddestylowuje cały ksylen wraz z wodą przy szybkości destylacji 2 kropli na sek. Po ukończonej destylacji, odczytuje się objętość zebranej w cylindrze wody. Procentowość wody w emulsji oblicza się w % wagowych przyjmując 1 cm³ — 1 gr. wody.

Uwaga: aby uniknąć strat przez pozostawianie kropli wody na ścianach chłodnicy należy albo chłodnicę wymyć uprzednio mieszaniną chromową, wyparować i wysuszyć strumieniem gorącego powietrza albo przed właściwym oznaczeniem przeprowadzić ślepą destylację emulsji z ksylenem, tak, aby straty wodne w chłodnicy były już skompensowane.

4) Oznaczenie zawartości popiołu.

Wykonanie: Około 1 gr. emulsji odważa się na wadze analitycznej w wyprażonym i starowanym tygielku porcelanowym, poczem ogrzewa ostrożnie, początkowo na łaźni wodnej lub w suszarce, następnie na siatce azbestowej, wreszcie na pełnym bezpośrednim płomieniu gazowym lub w piecu mufłowym. Po całkowitem spopieleniu się zawartości tygla, studzi

się tygiel w eksikatorze i waży. Popiół oblicza się wprost z przyrostu wagi, podając go w % wagowych.

5) Zawartość asfaltów oblicza się, odejmując od 100 — znalezionej w pkt. 3 i 4 zawartość wody i popiołu.

5 b) Orientacyjny sposób określania zawartości asfaltu w emulsji.

Do starowanej wraz z bagietką zlewki o pojemności 100—200 cm³, wlewa się uprzednio wymieszaną próbkę emulsji w ilości około 50—100 gr. i waży na wadze technicznej z dokładnością do 0,05 gr.

Odważoną próbkę emulsji zadaje się nadmiarem alkoholu (lub 95% spirytusu ewentualnie denaturatu) aż do zupełnego rozpadu emulsji. Alkohol należy dodawać porcjami przy jednoczesnym mieszaniu, tak, aby wytrącający się asfalt zebrać w jedną bryłkę.

Wytrącanie asfaltu należy uważać za skończone, z chwilą, gdy wydzielająca się z emulsji woda stanie się prawie przezroczystą. Wydzieloną z emulsji wodę odlewa się, wytrącony asfalt przemywa się 2—3 krotnie wodą destylowaną i suszy w suszarce w temp. 105° aż do stałego ciężaru, waży i oblicza w % wagowych, liczonych na użytą do próby emulsję.

Uzyskany w ten sposób asfalt może być użyty do dalszych badań.

6) Badanie użytego do wyrobu emulsji asfaltu:

a) Przygotowanie: Do obszernego naczynia o pojemności 0,75 l. wlewa się około 300—400 cm³ badanej, uprzednio dobrze wymieszanej emulsji. Emulsję tę zadaje się mieszając 10-cio lub 15-to procentowym roztworem BaCl₂ aż do wytrącenia się asfaltu. Skoro już wytrącenie asfaltu dobiegło prawie do końca, dodaje się jeszcze niewielką ilość spirytusu, dla ostatecznego rozkładu emulsji.

Po rozłożeniu się emulsji, należy ją jeszcze wymieszać, aby wytrącony asfalt zebrać w jedną bryłkę. Wytrąconą z emulsji wodę odlewa się, zebrany asfalt przemywa na zimno i gorąco, wodą i suszy starannie, uważając, aby go nie przegrzać.

Po wysuszeniu asfaltu, co poznaje się po ustaniu pienienia i uzyskaniu przez asfalt gładkiej, błyszczącej powierzchni, przeprowadza się właściwe badanie.

Określić należy:

Temp. mięknięcia metodą Kr. Sarn. lub P. i Kuli
Penetrację w 25°
Ciągliwość w 25°.

Wg. P. N./P. — P. K. N. „Właściwości przetworów naftowych i normalne metody badań” Cz. II.

7) Badanie jednolitości emulsji. Próba sita.

a) Aparatura. Do próby należy używać małego okrągłego sitka o ϕ 40 mm i średnicy oczek 0,5 mm, oprawionego w rurkę mosiężną, dającego się łatwo ważyć na wadze analitycznej.

b) Wykonanie próby. Przed próbą należy sito wymyć starannie benzyną lub benzenem, wysuszyć, następnie przepłukać acetonem i wodą destylowaną, powtórnie wysuszyć i zważyć na wadze analitycznej.

Bezpośrednio przed przepuszczeniem emulsji, należy sito zwilżyć 2% roztworem oleinianu sodowego lub potasowego — 1% roztworem saponiny.

Odmierzoną w cylindrze miarowym 100 cm³ próbkę emulsji, przepuszcza się przez sito, powolnym, lecz stałym strumieniem, uważając, aby przez cały czas trwania próby, cała powierzchnia sita była stale pokryta emulsją.

Po przepuszczeniu całych 100 cm³ przez sito, przepłukuje się cylinder miarowy i sito wraz z zatrzymaną na niem pozostałością, 2% roztworem oleinianu aż do splukania resztek emulsji, a następnie wodą destylowaną aż do splukania resztek mydła, suszy sito wraz pozostałością w eksykatorze próżniowym i waży.

Przyrost ciężaru sita, wykazujący bezpośrednio pozostałość, — podaje się z dokładnością do 0,1 gr. Ilości poniżej 0,1% nie uwzględnia się, podając jedynie „pozostałość na sicie poniżej 0,1%”.

8) Wiskoza emulsji.

Wiskozę emulsji bada się w aparacie Engler'a w temp. 20°. Odnośnie do cechowania i sposobu wykonania pomiaru obowiązują przepisy norm — P. K. N. „Właściwości przetworów naftowych i normalne metody badań” Cz. II.

Przed wykonaniem pomiaru należy kapilarę i dno aparatu zwilżyć 2% roztworem oleinianu sodowego lub potasowego lub 1% roztworem saponiny, następnie usunąć nadmiar cieczy

bibułą, poczem wykonywuje się oznaczenie w sposób opisany w normach.

9) Próba trwałości emulsji na odstawianie.

Wykonanie: 100 cm³ emulsji przepuszczonej przez sito wg. pkt. 7 wlewa się do cylindra szklanego, kalibrowanego o wymiarach: wysokość około 20 cm, średnica 3—4 cm dzielonego co 1/1 cm³.

Cylinder z emulsją ustawia się w miejscu spokojnym, zabezpieczonym od gwałtownych zmian temperatury i wstrząsów, na przeciąg 8 dni. Po upływie tego czasu należy zanotować objętość warstwy uboższej w asfalt (jaśniejszej), jaka się zbiera poniżej menisku cieczy — a następnie należy przepuścić emulsję wg. pktu 7 powtórnie przez sito i oznaczyć wagowo pozostałość. Obie te dane są wartościami orjentacyjnymi odnośnie zdolności emulsji do magazynowania.

10) Rozkład emulsji przy rozcieńczaniu wodą:

Wykonanie: 100 cm³ badanej emulsji wlewa się do cylindra miarowego o pojemności 500 cm³, poczem mieszając dolewa się cienkim strumieniem wodę aż do początku rozpadu emulsji.

Otrzymane wyniki podaje się jako stosunek objętości emulsji do objętości wody potrzebnej do rozkładu (np. 1 : 3,5 t. zn. na 100 cm³ emulsji 350 cm³ wody).

11) Rozkład emulsji na talerzu (próba orjentacyjna).

Wykonanie: Pewną ilość badanej emulsji wylewa się na odtłuszczoną (t. zn. wymytą benzenem lub benzyną) i wysuszoną powierzchnię płytki z niepolewanej porcelany i rozprządza równomiernie przez nachylenie i potrząsanie. Nadmiar emulsji zlewa się z płytki, pozostawiając ją następnie w spokoju w temp. pokojowej. Należy zaobserwować i zanotować czas potrzebny do rozpadu emulsji i wytworzenia powłoki bitumicznej, przylegającej ściśle do powierzchni płytki.

Również obserwuje się wygląd tej powierzchni, jej lepkość i t. p.

12) Odporność na mróz. (Próbie tę wykonywuje się tylko przy badaniu emulsji przeznaczonych do magazynowania przez okres zimowy).

Wykonanie:

a) Przyrządy. Probówka o długości 150 mm i średnicy

około 25 mm, termometr o skali 60° do — 10° C przy odległości początku skali od końca do termometru 150 mm — podziałka 1/1°.

b) Postępowanie: Do próbówki wlewa się 20 cm³ emulsji przepuszczonej uprzednio przez sito wg. pkt. 7 i ogrzewa na łaźni wodnej do 50°, mieszając jednocześnie lekko termometrem.

Po ustaleniu się temperatury wyjmuje się próbówkę z łaźni i umieszcza się w zlewce o pojemności 600 cm³, wypełnionej wodą z drobno tłuczonym lodem. Gdy już emulsja przyjmie temperaturę kąpeli, dosypuje się do wody z lodem soli w takiej ilości, aby obniżyć temperaturę kąpeli do — 1, wzgl. — 1,5°. Po osiągnięciu przez emulsję tej temperatury, przenosi się próbkę emulsji do drugiej kąpeli wody z lodem i ze solą o temperaturze — 4°, w której pozostawia się badaną próbkę na przeciąg 30 minut, poczem przepuszcza się powtórnie przez sito, oznaczając pozostałość (vide § 7).

13) Rozkład emulsji na grysie:

a) 100 gr. grysu, 3—5 mm, uprzednio odsianego od pyłu, przemytego wodą i wysuszonego, zadaje się w płaskiej miseczce porcelanowej 30 gr. badanej emulsji i miesza. Po godzinie zlewa się pozostałą na grysie ciecz (resztę nierozłożonej emulsji i wodę) i pozostawia próbkę w spokoju na przeciąg 6 godzin.

Po upływie tego czasu należy zaobserwować i zanotować wygląd grysu i jego związanie wytrąconym z emulsji asfaltem.

b) Połowę grysu związanego emulsją z powyższej próby należy zanurzyć do wody na przeciąg 12 godzin i zaobserwować zachodzące zmiany.

14) Stała rozpadu emulsji.

Do badania stałej rozpadu emulsji proponowany jest przyrząd Klinkmann'a, opisany w czasopiśmie „Bitumen” zeszyt z grudnia 1936 r.

Szczegółowy opis przyrządu i metody zostanie ogłoszony w biuletynie D. I. B., po przeprowadzeniu badań wstępnych.

Uwaga: Jako kamień wzorcowy do prób 13 i 14 przyjęto bazalt z Janowej Doliny.

Jednocześnie jednak, zaleca się przeprowadzanie analogicznych badań z materiałem kamiennym używanym do budowy w połączeniu z badaną emulsją.

Pobieranie próbek.

a) *Pobieranie próbek z beczek.* Przy dostawie emulsji w beczkach próbki pobierane są w następujący sposób.

1. Beczkę należy przetoczyć kilkakrotnie w obu kierunkach, następnie obrócić ją na jedno, potem na drugie dno i ustawić czopem do góry.

2. Beczkę należy możliwie szybko odszpuntować.

3. Z otwartej beczki pobiera się próbkę odpowiednią sondą (rurą zaopatrzoną zamknięciem). Sondę należy zanurzać powoli, aż do dna beczki.

4. Pobraną próbkę należy zlać do odpowiedniego naczynia.

5. Przyrząd do pobierania próbek jak i naczynie winno być czyste i suche.

6. Przy dostawach wagonowych w beczkach, próbki pobiera się z każdego wagonu osobno. Z każdej 10-ej beczki pobiera się pewną ilość emulsji i zlewa do wspólnego dla każdego wagonu naczynia, skąd po wymieszaniu odlewa próbkę 3 kg. przeznaczoną do analizy, oraz drugą identyczną, jako dowodową.

7. Naczynie służące do przesyłania próbki, po wlaniu doń próbki, zamyka się szczelnie, plombuje lub pieczętuje. Przygotowaną do wysyłki próbkę zaopatruje się w etykietę z następującymi danymi:

a) Nr. naczynia i L. dz. protokołu, którego dotyczy próbka,

b) Adresat,

c) Nr. wagonu, listu przewozowego, ewentualnie beczek,

d) Miejsce i datę pobrania,

e) Nazwa i rodzaj emulsji,

Po wzięciu próbek z danego transportu, sporządza się protokół pobrania próbek, według poniższego schematu.

Protokół pobrania próbki emulsji bitumicznej do analizy.

1. Instytucja pobierająca próbkę;

2. Data pobrania;

3. Miejsce pobrania;

4. Rodzaj i pochodzenie emulsji;

5. Do jakiego celu przeznaczona jest emulsja (podać drogę, km);

6. Nr. wagonu i listu przewozowego, transportu z którego pochodzi próbka;

7. Uwagi pobierającego lub komisji pobierającej;

8. Podpisy pobierającego i świadków.

Protokół należy przesłać wraz z próbką. Odpis protokołu zachowuje u siebie pobierający próbkę.

Uwaga: Pobrane próbki należy zabezpieczyć starannie od deszczu i kurzu.

Po pobraniu próbek należy przyrząd do pobierania rozebrać, wymyć i dokładnie wysuszyć.

b) *Pobieranie próbek ze zbiorników i cystern.* Przy pobieraniu z większych zbiorników i cystern postępuje się podobnie, jak przy pobieraniu próbek z beczek, odpada jedynie mieszanie emulsji w zbiorniku (pkt. 1). Do pobierania próbek używa się sondy analogicznej, jak opisana w pkt. 3 — jedynie w większych wymiarach. Sonda ma być takiej długości, aby przy zanurzeniu sięgała do dna zbiornika. Przygotowanie, wysyłanie pobranych próbek i sporządzanie protokołów pobrania, jak wyżej opisano.

Normalne własności emulsji bitumicznych.

1) *Skład emulsji:*

Zawartość asfaltu	powyżej 50% wag.
„ popiołu	poniżej 1,5% „
„ wody	„ 50% „

2) *Własności asfaltu:*

Temp. mięknięcia	Powinny odpowiadać własnościom asfaltu wyjściowego wg. P. N./P.
Penetracja 25°	
Ciągliwość 25°	

3) *Własności emulsji:*

Wiskoza	powyżej 3° Engl/20°
Pozostałość na sicie	poniżej 1gr./100 cm ³
Rozcieńczenie wodą	należy badać
Szybkość rozpadu	„ „
Rozpad na grysie i wiązanie	najdalej po 24 godzinach cały grys winien być związany
Zachowanie się związanego emulsją grysu wobec wody	} grys związany nie powinien się rozluźniać pod działaniem wody
Odporność emulsji na mróz	
Odstawa emulsji	z badać w razie potrzeby

II.

WYTYCZNE DLA BUDOWY DRÓG BETONOWYCH.

W opracowanych przez Komisję Drogową „Wytycznych dla budowy dróg betonowych” na rok 1935, zostały w marcu 1936 r. wprowadzone drobne poprawki i uzupełnienia, które poniżej przytaczamy.

Str. 8. Cały par. 3 otrzymuje następujące brzmienie:

Materiał do budowy.

1. Cement używany do budowy nawierzchni winien poza przepisami P. N. B. 201—204 wykazywać:

- a) pozostałość na sicie 4900 nie większą niż 10%;
- b) początek wiązania nie wcześniej, niż po upływie 2-ch godzin;
- c) wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach nie mniejszą niż 550 kg/cm²;
- d) wytrzymałość na rozciąganie po 28 dniach nie mniejszą niż 35 kg/cm²;
- e) dopuszczalne są po wypaleniu dodatki specjalne niezależnie od gipsu w wysokości do 5% wagi cementu z tem, że o obecności domieszek będzie poczyniona wzmianka na opakowaniu cementu.

Pobieranie próbek. Próbki cementu należy pobierać w ilości 10 kg. z cementu dostarczonego do betoniarki każdorazowo przy wykonaniu próbek betonowych dla badań szczegółowych (par. 11 p. 2).

Każda próbka cementu wraz z protokołem pobrania winna być natychmiast zamknięta w szczelnej puszcze metalowej (bez dostępu powietrza).

Jedna z trzech próbek pobranych na każde 6000 m² nawierzchni betonowej winna być przesłana do jednego z uznanych zakładów badawczych celem przeprowadzenia przepisanych badań. Pozostałe dwie próbki przechowuje się dla ewentualnej kontroli jakości cementu do czasu otrzymania 28-dniowych (par. 4) wyników badań próbek betonowych wykonanych z tejże partii cementu.

2. Ilość cementu na m³ gotowego betonu winna wynosić:

- a) przy nawierzchni jednowarstwowej 300—400 kg,
- b) przy nawierzchni dwuwarstwowej:
 - dla górnej warstwy ścieralnej 350—450 kg,
 - dla dolnej warstwy nośnej 250—350 kg,

przytem ze względu na skurcz betonu różnica w ilości cementu użytego dla warstwy górnej i użytego dla warstwy dolnej nie powinna przekraczać 100 kg. na 1m³ gotowego betonu.

3. Stosunek wagowy wody do cementu winien w zależności od sposobu układania, leżeć w granicach 0,40—0,55 dla warstwy ścieralnej i 0,45—0,60 dla warstwy nośnej. Przy nawierzchni jednowarstwowej miarodajna jest granica 0,45—0,55. Należy dążyć do osiągnięcia niezbędnej dla ułożenia betonu ciekłości przy użyciu najmniejszej ilości wody. Dla orientacji wskazane jest kontrolowanie ciekłości betonu opadem stożka ze świeżego betonu (P. N. B. — 196, par. 11 p. 4) nie rzadziej niż raz na dobę oraz we wszystkich wypadkach, gdy zachodzi przypuszczenie, że ciekłość uległa zmianie. Opad w żadnym razie nie powinien być większy niż 2 cm.

4. W szczególnych wypadkach (gdy zachodzi konieczność szybszego oddania nawierzchni do użytku) mogą znaleźć zastosowanie cementy specjalne, zarówno glinowe, jak portlandzkie.

W razie użycia cementu glinowego winien on być stosowany zarówno do górnej, jak i dolnej warstwy, przyczem część nawierzchni wykonana z cementu glinowego winna być odgraniczona szczelinami od pól nawierzchni wykonanych z cementu portlandzkiego¹⁾.

5. Kruszywo.

Należy rozróżniać przy kruszywie materiał nadający się do warstwy ścieralnej (górnej) i materiał, mogący mieć zastosowanie wyłącznie do warstwy nośnej (dolnej).

A. Do warstwy ścieralnej używać można:

1. piasek rzeczny i kopalny lub miał kamienny do 2 mm; piasek winien posiadać jaknajwięcej części kwarcowych oraz czyste ziarna.

¹⁾ Przy zastosowaniu cementu glinowego należy przestrzegać specjalnych przepisów użycia, wynikających z właściwości tego cementu (przepisy w opracowaniu).

2. Grys i grysik w pierwszym rzędzie granitowy i bazaltowy, poza tem z innych skał, wykazujący następujące cechy skały:

a) wytrzymałość na ściskanie nie mniejszą niż 1600 kg/cm²;
b) nasiąkliwość wodą nie większą niż 0,50%, dopuszczalna być może nasiąkliwość 1%, jednakże w tym wypadku decydować winna próba zamrażania kamienia;

c) ścieralność na tarczy Dorry nie powinna przekraczać 0,60 cm lub na tarczy Böhme'go — 0,20 cm³/cm².

Poza tem kruszywo winno spełniać następujące warunki:

d) kształt ziaren gysu winien być możliwie zbliżony do sześciianu;

e) zawartość pyłu nie może przekraczać 1%, przyczem, jako pył należy rozumieć zanieczyszczenia, określone przez płókanie wg. P. N/B. — 196, par. 11 p. 2);

f) zawartość związków siarki i zanieczyszczeń organicznych jest niedopuszczalna (próba Abramsa).

g) grys i grysik winien być dostarczony we frakcjach od 2 do 20 mm. Używanie w warstwie górnej ziaren ponad 25 mm jest niepożądane. Za zezwoleniem kierownictwa budowy drobniejsze frakcje grysów mogą być pominięte lub zastąpione żwirkiem należytej jakości, przyczem jednak ogólna ilość gysu nie powinna być mniejsza niż 50% kruszywa;

h) krzywa przesiewu badanego kruszywa winna leżeć w obszarze dobrego uziarnienia podanym na załączonym rysunku.

Za zezwoleniem Kierownictwa budowy dopuszczalna jest odchyłka od górnej granicznej krzywej przesiewu do norm PN/B — 196.

B. Do warstwy nośnej używać można:

1. Piasek rzeczny i kopalny lub miał kamienny do 2 mm piasek winien posiadać jak najwięcej części kwarcowych oraz czyste ziarna.

2. Żwir i żwirek rzeczny lub kopalny;

a) od 2—31,5 mm przy grubości warstwy betonowej do 12 cm;

b) od 2—40 mm przy grubości warstwy betonowej ponad 12 cm.

3. Grys, grysik i tłuć:

a) od 2—31,5 mm przy grubości warstwy betonowej do 12 cm;

b) od 2—40 mm przy grubości warstwy betonowej ponad 12 cm.

Ze skał wykazujących następujące cechy:

a) wytrzymałość na ściskanie nie mniejszą niż 1200 kg/cm², w wyjątkowych wypadkach 1000 kg/cm² za zezwoleniem odnośnych władz;

b) nasiąkliwość wodą nie większą niż 2,5%.

Poza tem kruszywo winno spełniać następujące warunki:

c) zawartość pyłu nie może przekraczać 1%, przyczem, jako pył należy rozumieć zanieczyszczenia, określone przez płókanie PN/B — 196, par. 11 p. 2.

d) zawartość związków siarki i zanieczyszczeń organicznych jest niedopuszczalna (próba Abramsa).

e) krzywa przesiewu badanego kruszywa winna leżeć w obszarze dobrego uziarnienia, podanym na załączonym rysunku.

Za zezwoleniem Kierownictwa budowy dopuszczalna jest odchyłka od górnej granicznej krzywej przesiewu do norm PN/B — 196.

6. Woda używana do zarabiania betonu winna być wolna od domieszek źle wpływających na wytrzymałość betonu. W wypadkach spornych co do tego czy dana woda jest dla betonu szkodliwa, winna ona być oddana do badania chemicznego. Nie nadaje się przeważnie woda płynąca z bagien lub zawierająca ścieki fabryczne i t. p.

Str. 12. p. 1 par. 4 otrzymuje następujące brzmienie:

Badania betonów.

1. Nasiąkliwość betonu mierzona przez całkowite zanurzenie w wodzie kostki o krawędzi 7 cm nie powinna po upływie 28 dni przekroczyć 8% wagowo. Kostka przed rozpoczęciem próby winna być wysuszona do stałej wagi. Pierwszemu suszeniu podlega kostka po 28 dniach.

Str. 12. Drugie zdanie par. 5 otrzymuje następujące brzmienie:

Chudy beton użyty tylko do wyrównania podłoża nie

stanowi właściwej nawierzchni i winien być od niej oddzielony warstwą *izolacyjną*.

Str. 15. Cały par. 11 otrzymuje następujące brzmienie:

Próby kontrolne betonu.

1. Na każde 1000 m² powierzchni lub 200 m bieżących jezdni betonowej (przy szerokości jezdni 5—6 m), należy zabetonować 2 próbki w postaci beleczek o wymiarach 10×15×70 cm.

Próbki te należy wykonać w stalowych formach z betonu pobranego bezpośrednio *przed ułożeniem go w nawierzchni*. Próbki muszą być przechowywane w identycznych warunkach jak i sama nawierzchnia. W 7 dni po zabetonowaniu każdej pary próbnych beleczek poddaje się jedną z nich złamaniu na maszynie, która winna się znajdować na miejscu budowy; druga pozostaje do dyspozycji kierownictwa budowy dla kontroli.

Obliczenie wytrzymałości betonu na zginanie przeprowadza się według wzoru.

$$K = \frac{M}{W}$$

Wytrzymałość betonu na zginanie (K) po 7 dniach nie powinna być mniejsza niż 25 kg/cm². Dla betonu warstwy dolnej przy dwuwarstwowej nawierzchni wytrzymałość ta winna być nie mniejsza niż 20 kg/cm².

2. Oprócz opisanych próbnych beleczek, należy na każde 2000 m² powierzchni lub 333 m bieżące jezdni betonowej (przy szerokości jezdni 5—6 m) zabetonować:

- a) 1 walec o \emptyset 16 cm (wytrzymałość na ściskanie);
- b) 1 beleczkę 10×15×70 cm (wytrzymałość na zginanie);
- c) 2 kostki 7×7×7 cm (ścieralność i nasiąkliwość);

celem przesłania tych próbek dla badań szczegółowych do jednego z uznanych zakładów badawczych.

Dla betonu warstwy dolnej przy dwuwarstwowej nawierzchni należy zabetonować próbki wymienione w a) i b).

Wynik ujemny jednej tylko z badanych próbek danej serii przy dodatnich wynikach pozostałych nie dyskwalifikuje betonu, o ile ujemny wynik tej samej kategorii próbek nie powtarza się w ciągu 3-ch kolejnych serii. W wypadku powtarzania się wy-

ników ujemnych w tej samej kategorii próbek w ciągu 3-ch kolejnych serii, należy wykonać dodatkowe badania bądź przez pobranie prób z wykonanej nawierzchni, bądź z próbek zapasowych.

U w a g a. Każdorazowo przy zabetonowaniu próbek należy sporządzić protokół ich wykonania z zaznaczeniem stosunku składników mieszaniny betonowej. Protokół ten winien być przesłany wraz z próbkami do zakładu badawczego.

Str. 18. Dwudziesty pierwszy wiersz od góry otrzymuje następujące brzmienie:

Górną powierzchnię podłoża należy wygładzić i bezwzględnie zabezpieczyć przeciwko możliwości połączenia z nawierzchnią betonową przez użycie warstwy izolacyjnej.

Str. 22. W końcu par. 18 wstawione zdanie:

Przy użyciu cementu glinowego mogą podane wyżej terminy być odpowiednio skrócone stosownie do szybszego twardnienia tego cementu.

Str. 22, P. 1 a) par. 19 otrzymuje następujące brzmienie:

a) jeżeli górny beton ostatniej z zabetonowanych płyt wykazuje wytrzymałość na ściskanie powyżej 350 kg/cm^2 , a na zginanie powyżej 40 kg/cm^2 .

PRZEGLĄD CZASOPISM TECHNICZNYCH.

I. Zagadnienia finansowe, ekonomiczne i organizacyjne gospodarki drogowej.

1. Roads and Streets — Nr. 4 kwiecień 1936 r. *Reorganizacja zarządu drogowego Stanu Kentucky w Stanach Zjednoczonych Ameryki północnej.*

Ustawa, uchwalona w marcu 1936 r. przez administrację Stanu Kentucky, zmienia całkowicie ustrój Zarządu Drogowego tego stanu.

W myśl tej ustawy na czele Zarządu drogowego stoi Komisja do spraw drogowych, która całkowicie kieruje administracją Zarządu Drogowego tego stanu.

Technicznym doradcą delegata stanowego do Spraw drogowych (*The Commissioner of Highways*) jest stanowy inżynier drogowy, który winien posiadać tytuł inżyniera lądowego i posiadać co najmniej cztery lata efektywnej praktyki inżynierskiej i wykazać się uzyskaniem dyplomu inżyniera z uznanej przez władze wyższej uczelni technicznej.

Zarząd Drogowy podzielono na następujące wydziały:

- 1) Wydział Budowy,
- 2) Wydział Statystyczny,
- 3) Wydział Inwentarza,
- 4) Wydział Konserwacji,
- 5) Wydział Straży i Ochrony dróg.

Każdy z tych wydziałów wykonuje swe obowiązki w myśl instrukcji, wydanej przez Delegata do Spraw drogowych; na czele każdego Wydziału mamy Dyrektora, który podlega kontroli dyrektywom Delegata do Spraw drogowych. Komisja doradcza do spraw drogowych urzęduje w administracji stanowej i składa się z 9 członków. Członkowie tej Komisji nie mają władzy wykonawczej i są jedynie doradcami Delegata do Spraw drogowych.

2. The Railway Gazette, Nr. 15 — 10 kwietnia 1936 r. *Projektowane w Danji sieć dróg i mostów (kosztem 28.000.000 £/funtów sterlingów)*. (3³/₄ str. + 8 rys.)

Rządy duński i szwedzki opracowały powyższy projekt budowy sieci dróg kołowych i linii kolejowych w celu: 1) ulepszenia komunikacji pomiędzy Skandynawią a Europą Zachodnią, 2) modernizacji sieci dróg kołowych w Danji, i 3) zredukowania kryzysu bezrobocia. Według tego programu, którego realizacja ma być wykonana w przeciągu 10 najbliższych lat kosztem 28.000.000 £, mają być wybudowane dwa kolosalne mosty kolejowo-drogowe nad cieśniną Wielki Bełt oraz nad cieśniną Oresund, pomiędzy Kopenhagą w Danji i Malmö w Szwecji.

Program tych robót został już opracowany przez Konsorcjum trzech firm budowlanych: 1) *Christiani & Nielsen*, 2) *Højgaard Schultz* i 3) *Kampsax* w porozumieniu z rządem duńskim, który przydelegował do dyspozycji tych firm kilku swoich inżynierów. W opracowaniu projektu mostu nad cieśniną Oresund brały udział również dwie firmy szwedzkie: 1) *Armerad Bertong* i 2) *Skanska Cementgjuteriet*.

Sieć tych dróg ma stworzyć następujące kolejowe i mostowe tranzytowe odcinki komunikacyjne:

1) *Malmö* (Szwecja) — *Kopenhaga* — *Ebsterg* (Danja), skąd istnieją dogodnie połączenia morskie z Anglią i z portami kontynentalnemi.

2) *Kopenhaga* — przez most na cieśninie *Storstrom* — do *Rodby* na wyspie duńskiej *Lolland*, skąd ma kursować prom dla bezpośredniego połączenia z autostradami w Niemczech.

3) *Hirtshall* — na północnym cyplu Jutlandji — do *Flensburga* na granicy z Rzeszą Niemiecką; z *Hirtshall* ma kursować prom do *Kristiansand* w Norwegji.

W realizacji budowy tej sieci dróg komunikacyjnych, przecinających wszcz i wpoprzek całą Danję, są zainteresowane nietylko Danja i Szwecja, lecz również Norwegja i Finlandja, nie mówiąc rzecz oczywista, o Rzeszy Niemieckiej, która nie omieszka wykorzystać przedewszystkiem gospodarczo całą tę sieć dróg kołowych i kolejowych dla ekspansji swego przemysłu.

Cała ta sieć nowoczesnych dróg kołowych posiadać będzie dwie jednokierunkowe jezdnie, po 20' = 6.10 m. szerokie i oddzielone od siebie za-

drzewionym pasem rozdzielczym o szerokości 10' = \approx 3.05 m. Drogi te nie będą posiadały bezpośredniego połączenia z budynkami wzdłuż trasy tych dróg, poza specjalnymi dojazdami, urządzonymi w odstępach co 15 mil angielskich (= 24 kilometry). Będzie więc można jeździć na nich pojazdami motorowymi z szybkością 100 mil ang. na godz. = \approx 160 kil/godz.

Najciekawszymi obiektami na tych drogach będą dwa kolejowo-drogowe mosty nad cieśniną *Oresund* i nad cieśniną *Wielki Belt*. Każdy z tych mostów będzie miał długość 11 mil ang. = \approx 17,6 kilometrów z jezdnią drogową 27' = \approx 8,25 m. szeroką i z dróżką 9' = 2,75 m. szeroką dla cyklistów, oprócz, rzecz oczywista i toru kolejowego.

Mosty te będą najdłuższymi mostami w Europie i jeden tylko most w Ameryce będzie mógł co do swej długości być porównywany z tymi kolosalnymi mostami.

Nad cieśniną morską *Oresund*, która posiada dwa główne kanały dla żeglugi, będą zastosowane nad każdym z tych kanałów przęsła o rozpiętości 1000' = \approx 305 m. z dźwigarami typu bow-string (kratowe dźwigary usztywnione górnym łukiem — typ dźwigarów zastosowany i zaprojektowany w Polsce na Bugu w Zegrzu przez inż. *Suwadę*); trzeci kanał żeglowny cieśniny *Oresund* będzie posiadał przęsło z dźwigarami kratowymi o rozpiętości 650' = \approx 198 m. Wzniesienie spodu dźwigarów — o rozpiętości 305 m — nad poziomem morza — wyniesie 147' = \approx 44,8 m. Główny kanał żeglowny *Wielkiego Beltu*, będzie posiadał trzy przęsła środkowe, z których mniejsze skrajne będą posiadały rozpiętości po 900' = \approx 274,5 m a środkowe największe rozpiętość około 1300' = \approx 396,5 m; dodatkowy kanał żeglowny *Wielkiego Beltu* będzie posiadał trzy przęsła po 500' = \approx 152,5 m, rozpiętości.

Finansowanie budowy tej sieci dróg i mostów ma być zrealizowane w następujący sposób:

1/3 całej sumy będzie pokryta przez emisję specjalnej pożyczki, podlegającej amortyzacji w przeciągu 30 lat; 1/3 będzie pokryta z wpływów specjalnego podatku od benzyny i od licencji samochodowych; 1/3 ma być subskrybowana przez Skarb Państwa z funduszy, zaoszczędzonych z zapomóg na walkę z bezrobociem i z powiększonych specjalnie podatków.

Szczegółowe plany, projekty i kosztorysy zostały już przedłożone do rozpatrzenia w Danji i w Szwecji; w Danji ukonstytuowano już specjalny Komitet w celu zbadania tych projektów.

Wobec bezrobocia Komitet otrzymał polecenie, by opinię swą sformułował jaknajszybciej i spodziewać się należy, że wkrótce już dowiemy się o wyniku obrad tego specjalnego Komitetu—aktywnej i energicznej walki z bezrobociem.

3. Asphalt und Teer Strassenbautechnik Nr. 16 — 15 kwietnia 1936 r. Wpływy z podatków od pojazdów mechanicznych i materiałów pędnych w roku 1935/36 w Niemczech.

W okresie od kwietnia do grudnia roku budżetowego 1935/36 wpływy z opłat państwowych od pojazdów motorowych zmniejszyły się o 8.600.000 RM w porównaniu z odpowiednim okresem roku poprzedniego.

Uległy również redukcji i wpływy z opłat od materiałów pędnych. Następujące cyfry najlepiej charakteryzują zmiany we wpływach z podatków od pojazdów motorowych i od materiałów pędnych w okresie ostatnich czterech lat.

	Podatki od pojazdów mechanicznych	od materiałów pędnych
Kwiecień — Grudzień 1932/33	— 138.360.000 RM	5.400.000 RM
1933/34	— 178.500.000 "	11.100.000 "
1934/35	— 112.850.000 "	14.600.000 "
1935/36	— 104.250.000 "	13.700.000 "

Ulgi w opłatach podatku od pojazdów mechanicznych, wprowadzone w Niemczech w ostatnich czasach, przyczyniły się wydatnie do motoryzacji ruchu kołowego.

4. Asphalt und Teer Strassenbautechnik Nr. 16 — 15 kwietnia 1936 r. *Państwowe znaczenie budowy autostrad w Niemczech.*

23 marca 1936 r. odbyła się w Berlinie narada w sprawach komunikacyjnych, zwolnywana raz na rok.

Na naradzie tej wygłosił odczyt Naczelny Inspektor do spraw drogowych Rzeszy Niemieckiej Dr. Inż. *Todt* na temat: „Znaczenie państwowo-narodowe państwowych autostrad”.

Istnienie autostrad Adolfa Hitlera będzie stanowiło w najbliższych stuleciach fakt o doniosłości wprost dziejowej dla Niemiec.

Więcej niż 250.000 robotników znalazło zatrudnienie bezpośrednie i pośrednie przy budowie dróg i będą oni mieli zapewnioną ciągłość pracy w przeciągu najbliższych 5 — 7 lat. Jeżeli doliczyć do tego tyleż robotników zajętych przy budowie państwowych i prowincjonalnych dróg, to skonstatujemy, że 400.000 — 500.000 robotnikom zapewnią w Niemczech zarobek budowa dróg.

Jednocześnie dr. inż. *Todt* podkreślił, że w przeciągu 20 ostatnich lat przy budowie dróg komunikacyjnych nie dbano zupełnie o estetykę i stworzono dzięki temu cały szereg budowli, niedostosowanych do swego otoczenia.

Drogi Adolfa Hitlera upiększą krajobraz w Niemczech, i nie pozostanie to bez wpływu na tendencje estetyczne w budownictwie wogóle.

Już obecnie odcinki autostrad pomiędzy Frankfurtem nad Menem a Monachjum są drogami o najbardziej intensywnym ruchu samochodów osobowych. Po wykończeniu całej sieci autostrad, według obecnego programu, państwowe autostrady w Niemczech będą stanowiły drogi kołowe o najintensywniejszym ruchu na świecie.

Należy już teraz rozwiązać zagadnienie, jakie rodzaje towarów winny być, przy obecnym stanie techniki, szybko i ekonomicznie przewożone raczej autostradami, niż innymi drogami komunikacyjnymi. W roku bieżącym zostanie wykończona ilość autostrad o długości 1.000 kilometrów i będzie ona oddana do użytku publicznego.

Wygłosił również odczyt na temat: „Wpływ motoryzacji komunikacji drogowej na koleje” Prezes Instytutu Badania Konjunktur prof. dr. *Wagemann* (z Berlina) i omówił doniosłość ustawy, mającej regulować podział przewozów pomiędzy kolejami i autostradami.

Obawy, że koleje staną się „złomem żelaznym” są płonne, gdyż zawsze będą one brały decydujący udział w przewozach masowych.

Nawet sam proces motoryzacji ruchu kołowego wpłynie na ożywienie intensywności przewozów kolejowych, które muszą przewozić samochody, ich części zapasowe, materiały pędne oraz materiały budowlane dla robót drogowych.

5. Die Betonstrasse Nr. 4 — kwiecień 1936 r. *Polityka drogowa Czechosłowacji w świetle deklaracji oficjalnych.*

Minister Robot Publicznych Czechosłowacji oświadczył, że do połowy 1936 r. sieć państwowych dróg, o ogólnej długości 4803 km, ma być dostosowana do potrzeb nowoczesnego ruchu drogowego.

W ten sposób będzie wykonany w 56% program inwestycji na państwowych drogach kołowych, na co wydano 1,968,000,000 koron. Pozostało do wykonania jeszcze 44% ogólnego programu inwestycyjnego na drogach państwowych.

Do roku 1932 wpływy z funduszu drogowego wyniosły ok. 400,000,000 koron rocznie. Jednak od tego czasu wpływy te znacznie zmalały.

Wobec tego, ustalony przez ustawę z r. 1927 program robót drogowych, wykonywanych z tego źródła dochodów, nie może być w dalszym ciągu wykonywany bez zmian. W dodatku rozwój automobilizmu w Czechosłowacji, który miał tak doniosłe znaczenie dla funduszu drogowego, maleje coraz bardziej.

Chociaż Ministerstwo Robót Publicznych w Czechosłowacji nie zamierza, za przykładem Rzeszy Niemieckiej, budować sieci autostrad państwowych, jednak oficjalnie zwrócono uwagę na zmodernizowanie i uporządkowanie następujących pięciu drogowych szlaków komunikacyjnych, przechodzących przez Czechosłowację:

- 1 Paryż — Stuttgart — Nürnberg — Pilzno — Praga — Wrocław — Warszawa.
2. Berlin — Drezno — Cieplice — Praga — Tabor — Wiedeń,
3. Rzym — Wiedeń — Brno — Ołomuniec — Cieszyn — Kraków — Warszawa,
4. Rzym — Budepest — Kraków — Warszawa — Gdańsk,
5. Praga — Ołomuniec — Poprad — Użhorod — Bukareszt.

Centralny Związek Przemysłowców w Czechosłowacji złożył w listopadzie 1935 r. memoriał, w którym wypowiedział swe poglądy na sprawę drogową i motoryzację. Memoriał ten podkreśla konieczność inwestycji na sieci dróg kołowych, z uwzględnieniem uzupełnienia sieci kolejowej.

W sprawie funduszu drogowego Związek Przemysłowców widzi możliwość polepszenia obecnej sytuacji przez to, by:

- 1) Rząd zrzekł się, przynajmniej na pewien okres czasu, wpływów z opodatkowania pojazdów motorowych.
- 2) Ustalono na zdrowych zasadach gospodarczych plan rozwoju automobilizmu, gdyż obecnie obowiązujące podwyższone stawki opłat podatkowych, obciążające pojazdy motorowe, przyczyniają się do zamierania tempa motoryzacji ruchu kołowego w Czechosłowacji.

VI. Materiały drogowe i mostowe.

1. Engineering News-Record Nr. 14 — 1 kwietnia 1936 r. *Stal, pokryta warstwą aluminium, jako materiał budowlany.*

Nowa metoda, ulepszona przez profesora Uniwersytetu: *Columbia University Colin G. Fink'a* pozwala pokrywać stal warstwą aluminium i rokuje jej duże zastosowanie w budownictwie. Stal, w postaci arkuszy, profili lub drutu, po pokryciu warstwą aluminium, posiada wysoką wytrzymałość na rozzerwanie i jednocześnie dużą odporność na rdzewienie. Metoda ta pokrywania stali warstwą aluminium polega na nasyceniu zewnętrznych powierzchni stali gorącym wodorem przed zanurzeniem stali w kąpeli z roztopionego aluminium. W wyniku stosowania tej metody uzyskujemy dokładne połączenie stali z zewnętrzną warstwą aluminium.

2. Die Betonstrasse Nr. 4 — Kwiecień 1936 r. *59-ty Zjazd Związku Niemieckich Fabrykantów Portland-Cementu.*

31 marca i 1 kwietnia 1936 r. odbył się w *Berlinie* 59-ty Zjazd Związku niemieckich fabrykantów portland-cementu. Wobec doniosłości stosowania betonu przy wykonywaniu nawierzchni autostrad państwowych w Niemczech omawiano przeważnie tematy, mające związek z zastosowaniem cementu i betonu na robotach drogowych.

Dr. *Walter Dyckerhoff* wygłosił referat „*Wady obecnych niemieckich norm cementowych*”.

Profesor *O. Graf* mówił o „*Wyborze gatunków cementu dla budowy dróg*”. Dr. *Haegermann* podał dyskusji temat: „*O chemicznym składzie portland-cementu dla wykonania betonowych nawierzchni autostrad*”. Dr. *H. Schwiete* referował kwestję „*Badania mające na celu ulepszenia w fabrykacji cementu dla budowy dróg*”.

Następnie omówiono wyniki prób i badań, przeprowadzonych nad cementami w laboratorjach Związku Fabr. Portland-Cementu w państwowym instytucie badań materiałów budowlanych w *Dahlem* pod Berlinem.

Prof. Dr. *W. Eitel* mówił o „*Własnościach cementów zawierających duży procent magnezyj*”. Prof. Dr. *H. Kühl* wygłosił odczyt na temat: „*Zbadane i niewyjaśnione jeszcze kwestje w dziale badań nad klinkierem*”. Wszystkie te referaty uwidoczniły, jak starannie i poważnie przemysł cementowy w Niemczech dąży do udoskonalenia cementu, wytwarzanego w fabrykach Związku.

Można w wyniku obrad tego Zjazdu zaznaczyć, że najważniejszym wymaganiem od cementu, stosowanego w robotach drogowych, jest jego wysoka wytrzymałość na zginanie, przy znacznej wytrzymałości na zgniecenie i nieznacznej tendencji do skurczu. Należy dążyć do tego, by uzupełnić obecnie obowiązujące normy dla cementu i wprowadzić bardziej nowoczesne metody badania własności cementu, ze specjalnem uwzględnieniem zainicjowanych przez Dr. *Haegermann'a* prób cementu z domieszką piasku o skombinowanym uziarnieniu (niejednostajnym).

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

1. The Railway Gazette Nr. 17 — 24 kwietnia 1936 r. *Wypadki drogowe w Wielkiej Brytanji.*

Ministerstwo Transportu podało następujące dane statystyczne o wypadkach drogowych w okresie od 11 do 18 kwietnia b. r.:

		zabitych lub zmarłych na skutek poprzednich wypadków	
			Rannych
Anglja	—	88 (91)	3578 (3438)
Irlandja	—	5 (—)	159 (152)
Walja	—	15 (11)	347 (352)
Razem:		108 (102)	4084 (3942)

Liczby w nawiasach odpowiadają identycznemu okresowi czasu za rok ubiegły.

W tygodniu poprzednim (od 4 do 11 kwietnia) było śmiertelnych wypadków drogowych 103, wobec 91 w odpowiednim okresie czasu w 1935 r.

2. Asphalt und Teer - Strassenbautechnik Nr. 16 — 15 kwietnia 1936 r. *Intensywność ruchu cyklistów w Kopenhadze.*

Stolica *Danji* — *Kopenhaga* — jest w prawdziwym tego słowa znaczeniu miastem cyklistów, gdyż na 800.000 mieszkańców przypada 400.000 cyklistów.

Wypada więc, że co drugi mieszkaniec stolicy *Danji* jest rowerzystą.

Zaznaczyć należy, że miasto to liczy 26.000 samochodów i 4.000 pojazdów konnych. Rowery zajmują więc najbardziej poczesne miejsce wśród środków lokomocji w obrębie *Kopenhagi*.

Miasto wybudowało cały szereg wzorowych dróg dla cyklistów.

3. Die Strasse Nr. 7 — 1 zeszyt za kwiecień 1936 r. *Światowe rekordy szybkości jazdy samochodem na autostradach w Niemczech.*

Związek niemiecki „Auto-Union”, łącznie z towarzystwem „Continental Gesellschaft”, zorganizował próbne jazdy szybkojeźdzących samochodów na odcinkach wykonanej autostrady pomiędzy miastami Frankfurtem n/M., a Heidelbergem.

Zaproszono do udziału w tych próbnych jazdach słynnego kierowcę *Hans'a Stuck'a*.

23 marca udało się *Stuck'owi* na wyścigowym samochodzie, z pojemnością cylindrów 5,6 litra, osiągnąć na odcinku autostrady — o długości 5 km — szybkość 312,123 km/godz.

24 marca, przy pogodzie w żadnym razie nie pomyślniejszej dla jazdy, na odcinkach: 1) 10 km udało osiągnąć szybkość 286,496 km/godz., 2) 50 km — szybkość 265,81 km/godz. i 3) 100 km — szybkość 262,965 km/godz.

VIII. Oczyszczanie jezdni drogowej i walka z zaspami.

1. *Schweizerische Zeitschrift fuer Strassenwesen* Nr. 77 — 3 kwietnia 1936 r. *Międzynarodowy konkurs maszyn do usuwania śniegu w Briançon (Francja)*.

27, 28 i 29 lutego b. r. odbył się w *Briançon* (Departament *Hautes Alpes*) we Francji konkurs maszyn do usuwania śniegu z dróg, zorganizowany przez francuski *Touring-Club*. Podobne konkursy odbywały się w latach poprzednich we Francji i w Italji, i przyczyniły się do ulepszeń systemów różnych maszyn tego typu.

Tegoroczny konkurs odbył się w bardzo niesprzyjających warunkach, gdyż w okolicy miejscowości *Monetier-Les-Bains* na wysokości około 1500 — 1600 metrów ponad poziomem morza — na odcinku drogi pomiędzy *Briançon* i przełęczą *Col du Lautaret*, śnieg, który należało usunąć z drogi, leżał częściowo już przez całą zimę na nawierzchni drogi, i wobec tego był on bardzo zbity i nawet częściowo bezpośrednio na drodze uległ zlodowaceniu. Lżejszego typu maszyny nie mogły w tych warunkach sprostać swemu zadaniu, a więc zwykle pługi śnieżne nie zdołały odsunąć na bok od drogi warstwy śniegu.

Brały udział w konkursie maszyny trzech typów:

I) Lekkiego typu maszyny do usuwania śniegu, które miały wykazać określoną szybkość przy ruchu bez wykonywania właściwej pracy i których zadaniem było usunąć jedynie bardzo cienką warstwę śniegu.

II) Drugiego typu maszyny, od których wymagano większej wydajności pracy, przy stosunkowo niewielkiej szybkości posuwania się po drodze.

III) Trzecia kategoria maszyn obejmowała maszyny o bardzo znacznej wydajności, które miały usuwać 3 metry grubą warstwę świeżego śniegu lub też naniesionego na drogę przez zawieję śnieżną.

Z pierwszej kategorii maszyn wyróżniły się dwie maszyny rotacyjne typu *Raco-Schneeschleudermaschinen*, wykonane przez wytwórnię *Cletrac-Diesel-Raupen Traktoren* z fabryki „*Roll'sche Eisenwerke* w Szwajcarii.

Z trzeciej kategorii maszyn otrzymała pierwszą nagrodę maszyna rotacyjna *Raco 801*, wyposażona w motor typu *Diesel* mocy 180 koni, a maszyna *Raco 401* z motorem *Diesel* o mocy 87 koni — drugą nagrodę w dziale maszyn drugiej kategorii.

Obie te maszyny zostały wysłane na ten konkurs przez firmę „*Robert Aebi & Co*” ze Szwajcarii. Maszyny te jaknajbardziej nadają się do uprzątnięcia śniegu w zimie z dróg alpejskich.

Maszyny tego typu pracują już oddawna, zarówno w Szwajcarii, jak i w Austrii, specjalnie na drodze wysokogórskiej „*Arlbergstrasse*”.

X. Jezdnie betonowe, klinkierowe i z kamieni sztucznych.

1. *Roads and Road Construction* Nr. 160 — 1 kwietnia 1936 r. *Wpływ soli na beton*.

W Anglii omawiano w ostatnich czasach wpływ soli na nawierzchnię betonową dróg.

Ustalono, że, o ile nawierzchnia betonowa została wykonana starannie, posypywanie solą nawierzchni w zimie, praktykowane w celu usuwania śniegu nie jest szkodliwe dla betonu. Jeżeli jednak beton zawierał stosunkowo dużo wewnętrznych próżni sól rozpuszczona w wodzie przesiąkała do wewnątrz masy betonu i powodowała uszkodzenie betonu.

Ustalono to na zasadzie sprawozdań z całego szeregu miast angielskich, które stosowały sól do usuwania śniegu z nawierzchni betonowych dróg w zimie.

2. Beton und Eisen Nr. 8 — 20 kwietnia 1936 r. *Wykończenie betonu przy zastosowaniu zmniejszonego ciśnienia atmosferycznego.*

Angielskie i amerykańskie pisma techniczne podają informacje o nowej i oryginalnej metodzie wykończenia betonu przez sztuczne zmniejszenie ciśnienia atmosferycznego na jego zewnętrzną powierzchnię; metoda ta ma w pierwszym rzędzie zredukować znacznie tendencję betonu do skurczu. Wynalazca tej metody, p. K. P. Billner wychodzi z założenia, że należy dodawać do betonu podczas jego wykonania więcej wody niż wymagają tego normalnie reakcje chemiczne, zachodzące w okresie wiązania i twardnienia betonu. Jednak ten nadmiar wody wpływa na zmniejszenie wytrzymałości betonu. Wynalazca p. Billner usuwa z betonu zbyteczną wodę przez pokrycie powierzchni betonu warstwą nieprzepuszczalną dla powietrza i wytwarzanie pod tą warstwą zmniejszonego ciśnienia, co powoduje wysysanie z betonu wody.

Następnie poddaje p. Billner beton ciśnieniu, które uszczelnia masę betonu, przyczyniając się do usunięcia próżni powstałych w betonie podczas usuwania z betonu powietrza. Przy podłogach z betonu stosowane są pokrowce z gumy, by pokryć beton nieprzepuszczalną dla powietrza warstwą ochronną. Przy wykonywaniu betonowych nawierzchni drogowych zaleca wynalazca stosowanie płyt metalowych. Próby, przeprowadzone w uniwersytecie Yale w New Haven, miały wykazać, że w ten sposób uzyskać można o 30—100% większą wytrzymałość betonu, niż przy zwykłym sposobie wykonywania betonu.

Otrzymany w ten sposób beton jest tak szczelny i wytrzymały, że po upływie już 20 minut można bez uszkodzenia go po nim chodzić.

XIII. Mosty i przepusty drogowe.

1. La Technique des Travaux Nr. 4 — kwiecień 1936 r. *Fundamenty mostu w m. Randers w Danji (na ukośnych palach syst. „Franki”) (4 str. + 2 fotogr. + 4 rys.)*, (art. inż. C. T. Winel'a z Kopenhagi).

Most ten wybudowano na rzece Gudenaa w Jutlandji.

Jest to największa rzeka w Danji. Szerokość koryta rzeki wynosi w tem miejscu 75 metrów. Rzeka ta podlega wpływowi przypiływów morskich. Głębokość wody w rzece wynosi około 2 metrów. Podczas wyjątkowo silnych przypiływów morskich głębokość wody dochodzi do 3,50 m. Podłoże koryta rzeki składa się z warstwy gliny z domieszką iłu. Gлина ta, bardzo mięka, zawiera domieszki organiczne. Jej ciężar gatunkowy waha się w granicach

od 1.1 do 1.8. Zawartość wody w tej glinie dochodzi do 50%. Pod warstwą tej gliny miękkiej mamy pokład czystego piasku. Obawiano się, że wysoki nasyp przy przyczółkach będzie osiadał bardzo znacznie.

Wobec tego wyjęto ekskawatorem warstwę gliny miękkiej obok przyczółków mostu na głębokości 10 m i zastąpiono wyjąta warstwę gliny piaskiem aż do rzędnej $+1.0$ m powyżej zera rzeki.

Most, przeznaczony dla dwóch torów kolejowych, o ogólnej długości 90 metrów, podzielono na 4 otwory po 18 metrów w świetle. Należało więc wykonać 2 przyczółki i 3 filary. Pierwotnie zamierzano wykonać fundamenty przyczółków i filarów na palach żelbetowych gotowych i wbijanych kafarami. Obawiano się jednak, że pale takiego systemu musiałyby być znacznie zagłębione w warstwę piasku pod gliną, wobec czego miałyby znaczną długość przekraczającą 13—14 m.

Ostatecznie na zasadzie alternatyw porównawczych, uznano za najbardziej wskazane w danym wypadku zastosowanie pali systemu Franki, opartych w 3 filarach na warstwie piasku, bezpośrednio pod warstwą miękkiej gliny. Obciążenie na pal przyjęto 85 tonn. Zastosowano pale pionowe i ukośne pod kątem 15° do pionu. Ogółem wykonano 44 pale „Franki” dla 3 filarów rzecznych i 51 pali tego systemu dla przyczółków. Pale o długości przeciętnej około 12 metrów, posiadały uzbrojenia z 6 prętów o średnicy 20 mm. z uzwojeniem spiralnym z prętów o średnicy 7 mm i o skoku spirali 20 cm. Ił rzeczny w korycie rzeki nie był usunięty i Zarząd kolei duńskich zażądał, by do głębokości 2,5 m poniżej dna rzeki zastosować na palach specjalne gilzy ochronne z cienkiej blachy, które nie były po wykonaniu pali usunięte.

Pewne trudności nasuwało wykonywanie pali w rzece, lecz udało się te trudności pokonać bez komplikacji. Po wykończeniu pali (które miały średnicę 52 cm) wbito ściany szpuntpalowe i wykonano ławy fundamentowe z betonu, doprowadzając je do poziomu o 70 cm poniżej dna rzeki. Wykonanie pali „Franki” pozwoliło na uzyskanie znacznych oszczędności na fundamentach w porównaniu z kesonami pneumatycznymi, które wydawały się w pierwszym stadium opracowania projektu jako niezastąpione w danym wypadku.

2. Le Genie Civil Nr. 15 — 11 kwietnia 1936 r. *Projekt konkursowy mostu na Tybrze w Rzymie.* ($\frac{3}{4}$ str. + 3 rys. + 1 fotogr.).

Ministerstwo Robót Publicznych Italji ogłosiło niedawno konkurs na opracowanie projektu mostu na Tybrze w Rzymie naprzeciwko stadionu, nazywanego *Foro Mussolini*, w dzielnicy Rzymu, przeznaczonej na tereny sportowe. Nowy most ma być wybudowany na przedłużeniu osi obeliska „*Monolito Mussolini*”, wzniesionego przed stadionem sportowym na brzegu Tybru. W programie konkursu zażądano od konstruktorów zredukowania do minimum ilości filarów w korycie rzeki i dostosowania sylwetki mostu do charakteru architektury otaczających budowli i pomników.

Oprócz tego projekt mostu winien był przewidzieć z obu stron koryta rzeki odpowiednio po jednym prześle o znacznym świetle, by powiększyć światło mostu dla przepływu wód podczas powodzi oraz ułatwić komunikację kołową wzdłuż brzegów rzeki.

Wielu konstruktorów zgłosiło starannie opracowane i oryginalne z punktu widzenia technicznego i architektonicznego rozwiązane projekty. Sąd konkursowy uznał za najlepszy projekt, zgłoszony przez firmę „Aureli” i architekta *Fasolo*.

Projekt *Aureli—Fasolo*, który ma być zrealizowany w najbliższej przyszłości, przewiduje sklepienie żelbetowe o rozpiętości w świetle 100 metrów, oraz dwa przęsła boczne, po jednym na każdym brzegu rzeki. Te dodatkowe przęsła boczne są również sklepieniami z żelbetu o rozpiętości po 22 metry.

Rysunki, dołączone do artykułu, ilustrują szczegóły konstrukcyjne wyróżnionego na konkursie projektu.

Łuk środkowy z jezdnią górną składa się ze sklepienia o przekroju skrzynkowym, o zmiennych wymiarach. Wysokość zmienia się w granicach od 10.40 m w obsadach łuku do 0.65 m w zworniku w środku przęsła. W środkowej części łuk posiada przekrój pełny na długości około 30 metrów.

Fundamenty przyczółków mają być wykonane na skrzyniach, w postaci studzien bez dna, opuszczanych na głębokość 5.20 m poniżej poziomu średnich wód rzek; w studniach tych będą wykonane pale żelbetowe, których spód wypadnie o 19.70 m poniżej poziomu niskich wód. Największe obciążenie na jeden pal nie przekroczy 40 tonn.

Każdy z przyczółków opierać się ma na sześciu prostokątnych skrzyniach żelbetowych, o wymiarach 13×13 m; każda z tych skrzyń ma się opierać na 144 palach. Szerokość każdego z przyczółków wyniesie 25 metrów,

3. Engineering News Record Nr. 16 — 16 kwietnia 1936 r. *Most ma zastąpić tunel w New Yorku.*

W New Yorku miał być budowany pod rzeką *East—River* tunel drogowy na przedłużeniu ulicy 38—*Th Street* pomiędzy dzielnicami *Manhattan* i *Brooklyn*.

Administracja *PWA* (organizacja, odpowiadająca naszemu Funduszowi Pracy) przeznaczyła na budowę tego tunelu 58.365.000 dolarów. W ostatniej jednak chwili przed rozpoczęciem robót przy budowie tego tunelu prezydent dzielnicy *Manhattan* zdecydował wybudować w tem miejscu most; uzyskana w ten sposób zaoszczędzona suma ma być przeznaczona na budowę dwóch tuneli pod ulicami 37—*Th* i 38—*Th Street*, w celu usprawnienia bezpośredniej podziemnej komunikacji pomiędzy dzielnicą *New Jersey* a wyspą *Long Island*, na której się znajduje dzielnica New Yorku *Brooklyn*. Most ten będzie posiadał dwa łuki stalowe — z jazdą dołem; rozpiętość każdego z tych dwóch identycznych łuków wyniesie $1500' = 457$ m, a wzniesienie poziomych dolnych pasów dźwigarów ponad poziomem wód żeglownych rzeki *East River* wyniesie 135 stóp $= 41.2$ m.

Most ten wypadnie na przedłużeniu ulicy 41—*St Street*, lecz będzie miał dojazdy, które go połączą z ulicami: 27—*th* i 38—*th Street* i z podziemnym tunelem w środkowej części dzielnicy *Manhattan*. Most ten będzie posiadał 6 stref jezdni i będzie kosztował 22.000.000 dol., czyli o 36.000.000 dolarów taniej od poprzednio proponowanego tunelu, obliczonego na czterostrefową jezdnię. Koszt tunelu pod ulicami dzielnicy *Manhattan* wyniesie

32.000.000 dolarów, czyli, że zostanie jeszcze do dyspozycji 58—54=4 miliony dolarów na budowę dojazdów na wyspie *Long Island*.

Z sześciu stref jezdni mostu 4 będą przeznaczone dla samochodów osobowych. Koszta rocznej konserwacji poprzednio proponowanego tunelu miały wynosić 1.500.000 dolarów (wliczając w to i koszt wentylacji), podczas gdy konserwacja mostu będzie kosztować 500.000 dolarów rocznie.

Most ten ma być wykończony za trzy lata przed otwarciem Wszechświatowej Wystawy w New Yorku, przewidzianej w roku 1939.

4. *Engineering News Record* Nr. 16 — 16 kwietnia 1936 r. *Zniszczenie przez pożar specjalnej drewnianej ramy ochronnej jednego z filarów stalowych mostu w San Francisco.*

6 kwietnia b. r. pożar zniszczył doszczętnie ochronną ramę z drzewa nasyconego kreozotem, mającą zabezpieczać od uderzenia statków stalowe wieże, podtrzymujące wielkie stalowe przęsła wspornikowe mostu „*San Francisco Oakland Bay Bridge*” przez zatokę pomiędzy *San Francisco* i *Oakland*. Według wszelkiego prawdopodobieństwa gorący nit, który spadł z rusztowań wykończonego już prawie zupełnie przęsła tego mostu, był przyczyną tej katastrofy.

W przeciagu zaledwie jednej godziny rama ochronna (coś w rodzaju wyspy naokoło wież stalowych, podtrzymujących przęsło), spłonęła całkowicie. Straty wynoszą 20.000 dolarów. Uległa również uszkodzeniu farba na konstrukcji stalowej, podczas gdy sama konstrukcja stalowa wież i przęsła nie doznały poważniejszych uszkodzeń. Betonowa warstwa na szkieletie drewnianej konstrukcji ramy ochronnej zmniejszyła intensywność pożaru i w pewnej mierze zredukowała uszkodzenie stalowej konstrukcji opartych na tym filarze przęsła.

Artykuł podaje fotografię pożaru i przebieg akcji ratowniczej.

5. *Die Strasse* Nr. 7. — 1 zeszyt za kwiecień 1936 r. *Most kamienny na Dunaju w Regensburgu* (2 str. + 2 fotogr.).

Most kamienny na Dunaju w *Regensburgu*, wybudowany w latach 1135—1146. istnieje do chwili obecnej, i korzystają z niego nowoczesne pojazdy zarówno konne, jak i motorowe.

Ogólna długość mostu wynosiła 336 metrów i podzielono ją na 16 łuków kamiennych z łamanego kamienia o zmiennym świetle od 10,45 do 16,7 M pomiędzy filarami o zmiennej grubości od 5,85 do 7,40 metra. W chwili obecnej długość mostu wynosi 309,50 M, gdyż w 17-em stuleciu skasowano jedno przęsło łukowe przy brzegu południowym rzeki. Spadek na moście w obie strony od środka mostu wynosi 3%. Filary posiadają trójkątne przypory. Filary i łuki, oraz przypory, wykonano z piaskowca i z wapienia. Szerokość mostu wynosi 7 m, z czego 5 m przypada na jezdnię dla ruchu kołowego; z obu stron jezdni mamy chodniki po 1 m szerokości. Chodniki te wznoszą się ponad jezdnię kołową. Balustradę mostu oraz chodniki wykonano z płyt granitowych, które zostały ułożone podczas remontu mostu w latach 1877/78.

Z mostu tego, który liczy sobie już prawie 800 lat, w dalszym ciągu

korzystają nowoczesne pojazdy zarówno kołowe, jak i mechaniczne, a od roku 1901 nawet i tramwaj.

O intensywności ruchu na tym jednym z najstarszych w Europie moście, świadczą następujące dane statystyczne:

	Przechodnie	Cykliści	Wózki ręczne	Pojazdy konne
25.V. 1934	23.700	15.800	1.158	458
(piątek)	(1)	(2)	(3)	(4)
	Motocykle	Samochody osobowe	Samochody ciężarowe	Wagony tramwajowe
	982	1342	612	277
	(5)	(6)	(7)	(8)
26.V.1934 r.	(1)—40.000	(2)—14.500	(3)—1801	(4)—422
(sobota)	(5)—1.147	(6)—1.399	(7)—487	(8)—278

Na moście tym do chwili obecnej niema żadnych ograniczeń co do ruchu pojazdów.

6. Die Strasse Nr. 7 — 1 zeszyt kwietniowy 1936 r. *Most kamienny na szlaku autostrady Schlen Bayre Uth w Bawarii* (2 str. + 4 fot. + 1 rys.).

Przy budowie mostów dla autostrad w Niemczech są stosowane coraz częściej łuki kamienne. W chwili obecnej budowany jest w ten sposób most na rzece *Saale* pod miejscowością *Hirschberg* na jednej z autostrad w Bawarii.

Most ten, o ogólnej długości 300 metrów, ma 8 łuków po 27 m rozpiętości.

Ogólna szerokość mostu została podzielona na dwie jezdnie po 95 m.

Każda z jezdni opiera się na niezależnym łuku.

Największe wzniesienie łuków ponad doliną wynosi 30 metrów.

Sklepienia i zewnętrzną okładzinę wykonują z granitu.

Ogólna ilość dniówek w kamieniołomach wyniosła 100.000.

Ogólna objętość kamieni ciosanych na łuki wyniesie 5.000 m³; na okładzinę trzeba będzie zużyć 4.000 m³. Tłucznia i piasku należy dostarczyć 45.000 m³, co daje w przybliżeniu 75.000 t. Zużycie cementu wyniesie 7.200 t.

Przy wykonaniu robót na miejscu pracuje stale 400 robotników, zakwaterowanych prawie całkowicie w barakach na miejscu robót.

Ogółem ilość dniówek na miejscu robót wyniesie 300.000.

Początek robót — lipiec 1935 r., ukończenie robót przewidziano na jesień 1936 r.

7. Die Strasse Nr. 7 — 1 zeszyt kwietniowy 1936 r. *Most kamienny nad doliną Waschmuehltal obok Kaiserslautern na szlaku autostrady Kaiserslautern—Mannheim* (2 str. + 4 fot. + 1 rys.).

Drugim większym mostem kamiennym na autostradach w Niemczech będzie most, a właściwie wiadukt, nad doliną *Waschmuehltal* obok *Kaiserslautern*.

Most ten, o długości 263,4 m, składać się będzie z dziesięciu sklepień kamiennych o rozpiętości 22,70 m.

Szerokość jezdni 2×9,50 m = 19,00 m. Każda z jezdni opierać się będzie na niezależnych łukach mostu.

Największe wzniesienie ponad doliną wynosi 32 m. Spadek podłużny na moście 1:27.

Filary z betonu z okładziną kamienną z czerwonego piaskowca.

Sklepienia — całkowicie z piaskowca.

Ilość zużytych materiałów budowlanych wynosi:

22.500 m³ żwiru, 5.500 m³ grysłu i tłuczni, 8.500 m³ kamienia łamanego, 1.700 m³ drzewa na rusztowania i na krążyny, 300 m³ drzewa na pomocnicze roboty budowlane i 4.000 t cementu.

Początek robót — marzec 1935 r., zakończenie robót—przy końcu 1936 r.

8. Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure Nr. 14 — 4 kwietnia 1936 r. *Most „Prienbruecke” na autostradzie München — granica Rzeszy Niemieckiej.* Art. inż. W. Hilz'a (2 str. + 2 rys. + 2 fot.).

W odległości 42 kilometrów od mostu „Mangelfallbruecke” autostrada przecina większą dolinę „Priental” obok miejscowości *Frasdorf*,

Jezdnia autostrady przechodzi na przeciętnej wysokości 17 metrów ponad 170 m szeroką doliną. W celu właściwego dostosowania sylwetki mostu do otaczającego krajobrazu zdecydowano, że most ten winien odznaczać się lekkością i ciągłością. Naczelne kierownictwo budowy autostrad w Monachjum naszkicowało kilka alternatyw, które dano do dalszego opracowania przez dwie firmy inżynierskie w Monachjum.

Ustalono, że należy zastosować dźwigiary stalowe w postaci blachownic na betonowych filarach; projekty, opracowane w ten sposób, zostały jeszcze raz przededagowane przez naczelne kierownictwo budowy autostrad w Monachjum przez wprowadzenie zmian co do wysokości blachownic, światła poszczególnych przęseł i wymiarów filarów betonowych.

Wykonano ostatecznie projekt mostu o ogólnej długości 170 m z przęslami odpowiednio o rozpiętościach teoretycznych: 42+48+42+36 m z dźwigarami głównymi w postaci czterech blachownic w przekroju poprzecznym i w postaci czteroprzęsłowej belki ciągłej. Wysokość blachownic wynosi 2,5 m i przez zredukowanie wysokości blachownic, oraz przez rozdwojenie w przekroju poprzecznym każdego z trzech filarów środkowych, uzyskano odpowiednio do istniejącego krajobrazu wysokość dźwigarów oraz wrażenie lekkości, co przypisać należy w pierwszej mierze lekkim i stosunkowo cienkim filarom z betonu bez zewnętrznej okładziny,

Szerokość całkowita jezdni wynosi 20 metrów; z każdej strony jezdni pozostawiono pasy ochronne po 0,5 metra (bez chodników dla pieszych), tak że całkowita szerokość pomiędzy poręczami balustrady wynosi 21,0 m. Cztery dźwigiary górne są rozstawione w odległości po 5,85 m osi od osi.

Jezdnia posiada spadek dwustronny poprzeczny 1,5% w kierunku do środka jezdni, gdzie umieszczono pod jezdnią otwory dla odwodnienia.

Belki poprzeczne w odstępach co 6 metrów podtrzymują walcowane belki podłużne w odstępach co 1,95 m.

Płyte jezdni wykonano z żelazo-betonu; grubość tej płyty wynosi 20 cm; na płycie tej zastosowano 5 cm grubą warstwę ochronną z siatką i dopiero na tej warstwie ochronnej ułożono właściwą nawierzchnię z betonu z uzbrojeniem z żelaza.

Przekrój 13 m wysokich filarów zwęża się ku górze od 2.5 m do 1.5 m. Podwójne ściany filarów opierają się na ławie betonowej o wymiarach 24.3 m × 4.6 m; ława ta opiera się na twardym gruncie, dla którego naprężenie dopuszczalne ustalono na 5 kgr/cm². Górna część betonowych filarów posiada wzmacniające uzbrojenie. Przyczółki wykonano w postaci jednolitej (nie rozdwojonej w kierunku poprzecznym) ściany poprzecznej ze wspornikowymi bocznymi ścianami dla podtrzymania nasypu. Przy wykonywaniu wykopów pod fundamenty należało obniżyć poziom wody w przybliżeniu o 3.5 m.

Nitowaną konstrukcję stalową ustroju niosącego wykonano ze stali *st 37*. Środkowe dźwigary główne połączono tężnikami kratowymi. Dla konserwacji oraz inspekcji wykonano cztery wózki ruchome, po jednym dla każdego z głównych dźwigarów.

XIV. Kongresy, zjazdy drogowe, wystawy, sprawozdania, konkursy.

1. Beton und Eisen Nr. 7 — 5 kwietnia 1936 r. *Międzynarodowy kongres budowy mostów i nadziemnych budowli inżynierskich w Berlinie* (1—8 października 1936 r.).

Na zaproszenie Rządu Rzeszy Niemieckiej Kongres ten odbędzie się w Berlinie od 1 do 8 października 1936 r.

Rząd Rzeszy objął protektorat nad tym Kongresem, wysłał już do różnych państw odpowiednie zaproszenia, wysłane na początku marca b. r., podają wykaz przewidzianych referatów i tematów do wymiany zdań.

Mają być omówione na tym Kongresie następujące kwestje:

1. Znaczenie ciągliwości stali na obliczenie i ustalenie wymiarów konstrukcji stalowych, ze specjalnem uwzględnieniem ustrojów statycznie niewyznaczalnych.

2. Dopuszczalne naprężenia i stopień bezpieczeństwa w budownictwie żelbetowem z punktu widzenia konstruktora:

a) wpływ trwałego i powtarzającego się obciążenia.

b) sposoby powiększenia wytrzymałości na rozerwanie oraz na zmniejszenie tendencji do powstawania rys (pęknięć) w betonie.

c) zastosowanie stali wysokowartościowej.

d) wpływ spoin konstrukcyjnych przy betonowaniu oraz spoin dylatacyjnych.

3. Kwestje wykonania w praktyce konstrukcji spawanych:

a) wpływ dynamicznego i ulegającego częstym zmianom działania sił na konstrukcje spawane (wyniki badań doświadczalnych i ich wpływ na praktykę wykonania),

b) konstrukcyjne projektowanie i wykonanie konstrukcji spawanych ze specjalnem uwzględnieniem naprężeń, powstających pod wpływem działania zmian termicznych.

c) badanie wykonanych spoin spawanych.

d) wyniki obserwacji wykonanych konstrukcji spawanych.

4. Nowsze sytuacje metod obliczenia i konstruowania budowli żelazo-

betonowych, zarówno w inżynierskim budownictwie nadziemnym, jak i w budowie mostów:

- a) ustroje nośne w jednej płaszczyźnie,
- b) mosty o znacznych rozpiętościach.
5. a) teoria i studja badawcze szczegółów konstrukcyjnych ze stali, ustrojów nitowanych i spawanych;
- b) zastosowanie stali w budowie mostów i w nadziemnych budowlach inżynierskich w ogólnem budownictwie,
- c) zastosowanie stali w budownictwie wodnem.
6. Beton i żelazo-beton w budownictwie wodnem (zapory, rurociągi i t. p.).
7. Metody badania gruntów budowlanych.

Referaty kongresowe będą ogłoszone w trzech, za oficjalne na Kongresie uznane, językach (angielski, francuski i niemiecki). Ma być przewidziana możliwość tłumaczenia wygłaszanych przemówień i dyskusyj na wszystkie z wymienionych wyżej języki.

Komitet organizacyjny, pod przewodnictwem dr. inż. *Todt'a*, Naczelnego Inspektora do Spraw Drogowych w Niemczech oraz Prezesa Narodowo-Socjalistycznego Związku Techniki Niemieckiej, przewiduje cały szereg wyieczek w celu zwiedzenia większych budowli.

Kongres skończy się w Monachjum 10 października.

Wszelkich informacji w sprawie tego Kongresu udziela Sekretarjat Międzynarodowego Związku Budowy Mostów i Nadziemnych Budowli inżynierskich — Politechnika w Zürichu (*Eidgen Technische Hochschule*) w Szwajcarii.

XVI. Różne.

1. Monthly bulletin issued by railway Research Service — Kwiecień 1936 r. Londyn. *Niemieckie autostrady*.

W czerwcu 1933 Rząd Rzeszy Niemieckiej zdecydował rozpocząć realizację bardzo intensywnego programu budowy dróg samochodowych.

W tym celu stworzono Towarzystwo „*Reichsautobahnen*”.

Niemcy posiadają w przybliżeniu 300.000 kilometrów dróg kołowych o twardej nawierzchni, z których 100.000 kilometrów obejmuje sieć dróg tranzytowych. Z tej sieci 100.000 kilometrów 25.000 kilometrów należy zaliczyć do dróg tranzytowych dalekobieżnych. Dostosowanie istniejących dawnych dróg do nowoczesnego zmotoryzowanego ruchu pojazdów mechanicznych jest niewskazane, wobec czego zdecydowano się na budowę autostrad o trasie zupełnie niezależnej od istniejących dróg. Wobec tego, że budowa tej sieci autostrad może wywrzeć wpływ na rentowność kolei państwowych przekazano administrację budowy autostrad administracji państwowych kolei niemieckich, stwarzając jednak specjalny zależny od kolei państwowych autonomiczny zarząd państwowych autostrad. Kapitał zakładowy w sumie 50 milionów RM. został dostarczony przez koleje państwowe, również i większą część personelu fachowego oddelegowały ze swej administracji koleje. Pierwotnie zamierzano wybudować 5.000 kilometrów autostrad, w postaci sieci 6 wielkich linii tranzytowych, następnie jednak program budowy rozszerzono, decydując się w maju 1934 roku wybudować 6.900 kilometrów autostrad.

Artykuł zaznacza, że w chwili obecnej trudno ustalić całkowity koszt budowy tych autostrad; niewątpliwie jednak będzie on bardzo wysoki, gdyż typy nawierzchni zostały obliczone na bardzo intensywny i szybkobieżny ruch wyłącznie pojazdów mechanicznych.

Pierwszy odcinek, rozpoczęty we wrześniu 1933 (Frankfurt n/Menem—Darmstadt — 22 kilometry), został otwarty dla ruchu 19 maja 1935 r. Przy końcu stycznia 1936 r. ogólna długość otwartych dla ruchu odcinków autostrad wynosiła już 115 kilometrów.

W tym okresie czasu w budowie było 1891 kilometrów, z których 700 kilometrów już prawie wykończono, podczas gdy roboty przygotowawcze dotyczące dalszej serii odcinków autostrad, obejmowały 1500 kilometrów.

Najważniejsze autostrady w budowie lub preliminowane do budowy w dniu 31 stycznia 1936 r. obejmowały odcinki:

- 1) Berlin — Hannover — Essen — Köln — Aachen.
- 2) Berlin — Stettin — Gdańsk — Königsberg (odcinek ten składa się z 2 sekcji, przedzielonych Pomorzem).
- 3) Berlin — Frankfurt n/O.
- 4) Berlin — Breslau — Bytom (Górny Śląsk).
- 5) Berlin — Dresden.
- 6) Berlin — Halle — Nürnberg — München.
- 7) Flemburg, Kiel — Hamburg — Cassel Frankfurt n/M. — Mannheim, Heidelberg — Karlsruhe — Stuttgart — München — granica austriacka obok Salzburga.
- 8) Emmerich — Essen — Köln — Frankfurt n/M. — Nürnberg.
- 9) Saarbrücken — Frankfurt n/M. — Erfurt — Dresden — Breslau.
- 10) Köln — Bremen — Hamburg — Travemünde.
- 11) Hamburg — Halle — Dresden.

Sieć autostrad prowadzi od granic Holandji, Belgji, Francji na Zachodzie, do Prus Wschodnich i Polski na Wschodzie i od granicy Danji na Północy do granicy Austrii na południo-wschodzie.

Budowę autostrad rozpoczęto jednocześnie na dużej serii odcinków, częściowo w celu zatrudnienia bezrobotnych na jaknajwiększym obszarze Rzeszy Niemieckiej.

Wszystkie te autostrady posiadają i mają posiadać podwójne jezdnie jednokierunkowe. Oddzielone od siebie pasem rozdzielczym z drzewami i krzewami, mającymi gwarantować bezpieczeństwo jazdy w nocy, zapobiegając wzajemnemu oślepianiu się kierowców reflektorami samochodów.

Wszystkie autostrady nie będą posiadały skrzyżowań w jednym poziomie z kolejami i innymi drogami. Wymaga to znacznych robót i dużej ilości mostów i wiaduktów.

W ostatnich miesiącach 70.000 osób było zajętych u przedsiębiorców przy budowie, podczas gdy w lecie 1935 r. pracowało zgórą 100.000 osób. Personel administracyjny liczy 6.000 osób.

Na koniec stycznia 1936 r. wykonano: 137.000.000 jardów sześciennych robót ziemnych ($\approx 100.000.000 \text{ m}^3$); 70 000 tonn konstrukcyj stalowych oraz dostarczono zgórą 90.000 tonn żelaza przeważnie dla żelbetu. Betonu i żelbetu wykonano już ponad 2.500.000 jardów sześciennych ($\approx 2.000.000 \text{ m}^3$).

Oprócz 50 milionów RM, stanowiących kapitał akcyjny należący do

kolei, resztę sum na te wydatki sfinansowano przez emisję pożyczki i asygnowanie kredytów z różnych źródeł.

Na 31 stycznia 1936 r. wydano — 729.000.000 RM, z czego na wyłączenie gruntów — 52.800.000 RM, na administrację, przewozy i procenty — 92.700.000 RM, na roboty przedsiębiorców — 583.500.000 RM.

Ponadto zawarto kontrakty na roboty dalsze na sumę 215.000.000 RM.

W pierwszej chwili po rozpoczęciu budowy autostrad zamierzono wprowadzić specjalne opłaty (w rodzaju myta) od pojazdów, korzystających z autostrad. W chwili obecnej jednak opłaty te na otwartych odcinkach autostrad nie zostały wprowadzone. Korzystanie z autostrad zostało zabronione pojazdom konnym, rowerom i pieszym.

Należy uważać, że stan obecny jest jakby próbą, i z tej racji koszt konserwacji i inspekcji obciąża buchalteryjnie kapitał zakładowy tow. *Reichsautobahnen*.

Jednak w najbliższej przyszłości będzie musiała być powzięta decyzja, z jakich źródeł pokrywać koszty konserwacji, oprocentowania i amortyzacji tem bardziej, że niemieckie koleje państwowe musiały już ze względów finansowych podwyższyć swe taryfy towarowe w styczniu 1936 r. o 5%.

2. The Railway Gazette Nr. 16 — 17 kwietnia 1936 r. *Proponowane tunele tramwajowe w Lisbonie* (Portugalja).

Wciąż wzrastająca intensywność ruchu tramwajowego na ulicach Lisbony, specjalnie w dzielnicy *Baixa*, gdzie się koncentrują domy handlowe i biura, spowodowała cały szereg propozycji, jak zaradzić zakorkowaniu ruchu pojazdów ulicznych na ulicach o gęstym ruchu.

Inżynier A. *Belo* zaproponował budowę dwóch tuneli tramwajowych, jednego o długości 750 metrów, z odnogą 75 m długą oraz drugiego o długości 860 metrów z odnogami po 130 m; tunele te przeniosłyby ruch tramwajowy pod poziom najbardziej ruchliwych ulic.

Artykuł podaje przekrój proponowanych przez inżyniera *Belo* tuneli.

Przekrój tunelu jest eliptyczny; tunel tramwajowy podzielono na 3 części, z których środkową — o szerokości 11 metrów — przeznaczono dla 2 torów tramwajowych z bocznymi chodnikami dla pieszych, podczas gdy w sekcjach bocznych mają być sklepy podziemne.

Całkowita szerokość wykopu dla tunelu ma wynosić 22,5 metra.

3. Die Betonstrasse Nr. 4 — Kwiecień 1936 r. *Droga przez Kanadę od oceanu Atlantyckiego do oceanu Spokojnego*.

Gdy w roku 1871 prowincja „*British Columbia*” została przyłączona do Kanady, uchwalono wybudować drogę transkontynentalną przez całą Kanadę. Dopiero jednak w r. 1919 przeznaczono na ten cel 20.000.000 dolarów.

Długość tej drogi ma wynosić 7.250 kilometrów.

Mają być wykorzystane istniejące drogi, na których przewidziano niezbędne inwestycje, finansowane przez rząd federalny i przez poszczególne prowincje.

W chwili obecnej wydano już na ten cel w przybliżeniu 20.000.000 dolarów. Wykonano mniej więcej 50% niezbędnych robót, ograniczając się w wielu miejscach nawierzchnię żwirową lub tłuczniową z lepszem, umo-

zliwiającem korzystanie z tych dróg w zimie i w lesie i przy najniekorzystniejszych warunkach atmosferycznych. Od roku 1931 inwestycje drogowe na całej tej — 7.250 kilometrów długiej — drodze są wykorzystane w celu zatrudnienia bezrobotnych.

Szerokość nawierzchni drogi ma wynosić 9,15 m. Największe spadki nie będą przekraczały 10%. Widoczność ma być zapewniona na odległość 150 metrów. Na niektórych odcinkach tej drogi, jak np. w prowincji *Quebec* — mamy na długości 500 kilometrów nawierzchnię betonową. W prowincji *British Columbia* mamy odcinek o długości 200 kilometrów z nawierzchnią betonową, pokrytą w kilku miejscach nawet asfaltem. W chwili obecnej są prowadzone roboty w prowincji *Ontario* kosztem 2.500.000 dolarów na odcinkach o długości 300 kilometrów.

Po wykończeniu tej wyjątkowo długiej drogi kołowej o długości 7.250 km — pomiędzy miastem *Halifax* w prowincji *New Scotland* i miastem *Vancouver* w prowincji *British Columbia* — będzie brakowało w najbliższej przyszłości jedynie 90 kilometrów w obrębie Gór Skalistych.

4. Die Strasse Nr. 7. Zeszyt za kwiecień 1936 r. *Stan robót przy budowie autostrad w Niemczech* na 1 lutego i 1 marca 1936 r.

I. Długość odcinków	kilom.	1/II.	1/III.
Oddanych do budowy	„	3460,0	3460,0
w wykonaniu	„	1841,0	1877,5
z tego na nawierzchnie wypada:	„	714,8	921,2
oddano do eksploatacji	„	119,0	119,0
z tego wypada:			
na nawierzchnie betonowe	„	104,4	104,4
„ bitumiczne i as-			
faltowe	„	11,7	11,7
na nawierzchnie z kostki kamiennej	„	2,9	2,9
II. Ilość wykonanych robót:			
wykonano dniówek	1000 —	39487	40865
wykarczowano	1000 m ² —	26324	26955
wykopano gruntu macierzystego	1000 m ³ —	65433	66619
robót ziemnych z wykopami w skale	1000 m ³ —	104740	107449
wykończono nawierzchni:			
betonowych	1000 m ² —	6134	6340
betonowych lub asfaltowych	„ —	530	529
z kostki kamiennej	„ —	626	689
innego typu nawierzchni	„ —	726	749
III. Zużycie materiałów			
cement	— 1000 t.	926	987
Żwir i piasek	— 1000 t.	4250	4415
Tłuczeń	— 1000 t.	1078	1169
Kamień na bruk z kostki	— 1000 t.	268	295
Kamień łamany	— 1000 t.	822	878
Konstrukcje stalowe t		70174	75537
Żelazo na konstrukcje t		94218	97101
żelbetowe i t. p.			

IV. Wydatki:

Wydano zamówień	milj. RM	742,8	799,3
Wypłacono	"	700,6	729,0
z czego: przedsiębiorcom	"	562,9	583,5
Za wywłaszczenie, frachty, procenty i na administrację	"	137,7	145,5

5. Verkehrstechnik. Nr. 8. 20 kwietnia 1936 r. *Zamierzona konsolidacja sieci szybkiej kolei w New-Yorku.*

W New-Yorku są prowadzone w chwili obecnej pertraktacje w celu przejęcia pod zarząd administracji miejskiej — z przekazaniem tej administracji specjalnemu Wydziałowi komunikacji (*Goard of transit control*) — sieci szybkiej kolei miejskich, należących obecnie do dwóch towarzystw:

Interborough Rapid Transit — Co (I. R. T.) i

Brooklyn — Manhattan Rapid Transit — Co (B. M. T.).

Przewiduje się w tym celu emisja miejskich obligacji z amortyzacją w przeciągu 50 lat lub też emisja obligacji Wydziału Komunikacji (*Board of Transit Control*) z amortyzacją w przeciągu 75 lat. Linje tych towarzystw mają być wydierżawione miastu, które ma wprowadzić zunifikowaną taryfę 5 centów = 0,26 zł. za przejazd. Wydział komunikacji m. New-Yorku ma również eksploatować i należącą do Zarządu miejskiego linję podziemnej kolei, t. zw. „*Independent Stsway*”.

Po tej konsolidacji całkowita sieć szybkiej kolei podziemnych w obrębie New-Yorku obejmować będzie 275 km. linii nadziemnych i 235 km. linii podziemnych. Sieć ta przewozi rocznie około 2.000.000.000 pasażerów.

Sieć miejskich kolei szybkiej jest dwukrotnie większa od sieci miejskich kolei szybkiej w Londynie i przewozi ona 4,5 razy więcej pasażerów niż koleje miejskie w stolicy Anglii.

Następująca tablica najlepiej charakteryzuje intensywność ruchu pasażerów na szybkiej kolejach miejskich w New-Yorku:

Towarzystwa:	Linje		Długość torów kfm.	Ilość wagonów osobowych	Wyniki eksploatacji za rok do 30. VI. 1935 r.		
	podziemne kfm.	nadzienne kfm.			Wpływy brutto w milj. dol.	ilość prze- wiezionych pasażerów w milionach	wagono- kilomet- rów w milj.
Rapid Transit.	72	187	640	4.438	55,8	1016	363
Brooklyn - Manhat- tan Transit	67	88	465	1.840	31,6	598	160
Independent Subway	96	—	312	1.300	10,5	203	56
Razem:	235	275	1417	7.578	97,9	1817	579

Kapitał zakładowy wszystkich tych linii szybkiej kolei miejskich w New-Yorku wynosi: 1.300.000.000 dol.

SPRAWOZDANIE PREZYDJUM ZARZĄDU STOWARZYSZENIA CZŁONKÓW POLSKICH KONGRESÓW DROGOWYCH.

Na dzień 1 lipca 1936 r. Stowarzyszenie liczyło 340 członków; zwyczajnych 337 i wspierających 3; w tem osób fizycznych 202 i osób zbiorowych 138.

Pozostałość gotówki na dzień 1.VI. 1936 r. 19534 zł. 32 gr.

Wpłynęło w czerwcu 1936 r. 445 „ — „

Razem . . . 19979 zł. 32 gr.

Wydano w czerwcu 1936 r. 143 „ 70 „

Pozostaje na dzień 1 lipca 1936 r. . . . 19835 zł. 62 gr.

(w P. K. O. — 4604 zł. 66 gr., Polskim Banku Komunalnym—
14950 zł. 55 gr. i u skarbnika — 280 zł. 41 gr.).

Prezes (—) *M. Nestorowicz*

Skarbnik (—) *J. Skórski*

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

Na dzień 1 czerwca 1936 r. fundusz stypendjalny wynosił:

a) obligacjami 7% państwowej pożyczki stabilizacyjnej 4200 dolarów

b) gotówką 2817 zł. 05 gr.

W czerwcu wpływów i wydatków nie było, wobec czego na dzień 1 lipca 1936 r. fundusz stypendjalny wynosi:

a) obligacjami 7% państwowej pożyczki stabilizacyjnej. 4200 dolarów

b) gotówką 2817 zł. 05 gr.

(Książeczka wkładowa P. K. O. Nr. 803385 na 89 zł. 17 gr., książeczka oszczędnościowa K.K.O. Nr. 8128 na 133 zł. 35 gr. i konto czekowe P. K. O. Nr. 17212 na 2594 zł. 53 gr.)

Kuratorjum Fundacji.

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

Redaktor: inż. Leon Borowski.

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

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