DROGOWY INSTYTUT BADAWCZY

PRZY POLITECHNICE WARSZAWSKIEJ.

INSTITUT D'ETUDES ROUTIÈRES L'ECOLE POLITECHNIQUE

DE VARSOVIE.

BIULETYN Nr. 3

BIULETIN Nr. 3

TREŚĆ

SOMMAIRE

WARSZAWA 1932 R.

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

I.

SPRAWOZDANIE Z DZIAŁALNOŚCI DROGOWEGO INSTYTUTU BADAWCZEGO PRZY POLITECHNICE WARSZAWSKIEJ ZA OKRES CZASU OD DNIA 1.IV.31 R. DO DNIA 1.IV.32 r. (TRZECI ROK ISTNIENIA).

Compte rendu de l'Institut d'Etudes Routières depuis le 1.IV.31. jusqu'au 1.IV.32. (la troisième année de l'existance).

W pierwszej połowie okresu sprawozdawczego od kwietnia do października prace Instytutu polegały głównie na przeprowadzaniu analiz sprawdzających lepiszcz bitumicznych (smół, asfaltów, i smół stabilizowanych) nadsyłanych przez poszczególne Dyrekcje Robót Publicznych i Zarządy Drogowe, oraz przez f-my techniczne i osoby prywatne, pozatem prowadzone były w porozumieniu z Laboratorjum Wytrzymałości Tworzyw Politechniki badania materjałów kamiennych używanych do budowy i konserwacji dróg. Wyniki tych badań, po ich całkowitem ukończeniu zostaną ogłoszone w całości, jako uzupełnienie wydanej w roku 1930 publikacji w opracowaniu inż. L. Borowskiego: „Wyniki badań laboratoryjnych materjałów kamiennych używanych do budowy i utrzymania dróg w Polsce".

Wyniki badań były ogłaszane, w poszczególnych numerach „Wiadomości Drogowych" [1]).

Z lepiszcz bitumicznych największą ilość czasu poświęcono analizom sprawdzającym asfaltów krajowych, co pozwoliło na dokładne zorjentowanie się w dodatnich i ujemnych cechach tych asfaltów.

Na podstawie uzyskanego materjału oraz dodatkowo wy-

---

[1]) Wiadomości Drogowe Nr. 53, sierpień 31. Nr. 58, styczeń 32.

konanych badań, określono własności asfaltów z ważniejszych rafinerji krajowych.

Ze względu na to, że produkcja asfaltów krajowych zdąża do uszlachetnienia ich własności i jednorodności, z drugiej zaś strony wysuwany jest niejednokrotnie problem szkodliwości parafiny zawartej w niektórych gatunkach, Instytut stale śledzi rozwój produkcji asfaltów krajowych, oraz gromadzi dane dotyczące ich zachowania się w nawierzchniach drogowych różnych systemów. W związku z powyższym Instytut brał udział w obradach Sekcji Rafineryjnej V Zjazdu Naftowego we Lwowie, oraz gromadzi dane dotyczące próbnych odcinków wykonanych w roku ubiegłym przy zastosowaniu asfaltów krajowycch.

W drugiej połowie okresu sprawozdawczego (od października do kwietnia) prowadzone były głównie prace normalizacyjne. W związku z rozszerzeniem zakresu prac Instytutu nawiązany został ściślejszy kontakt z Polskim Komitetem Normalizacyjnym, na skutek czego Drogowy Instytut Badawczy przystąpił do współpracy w charakterze Komisji Drogowej Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (pismo P. K. N. 3293 z dnia 17.XII.31). Prace normalizacyjne objęły przedewszystkiem dziedzinę materjałów kamiennych. Instytut opracował następujące projekty:

a) Normalizacji nazw i wymiarów materjałów kamiennych;
b) Sprawdzania wymiarów materjałów kamiennych;
c) Pobierania próbek materjałów kamiennych do badań laboratoryjnych;
d) Ogólnych metod badania materjałów kamiennych;
e) Metod badania brukowanych materjałów kamiennych;
f) Metod badania kruszywa;
g) Metod badania piasku;
h) Metod badania mączki mineralnej stosowanej jako wypełniacz do nawierzchni bitumicznych.

Każdy z powyższych projektów był poddany dyskusji na posiedzeniach utworzonej Podkomisji, w której udział brali Członkowie D. I. B., przedstawiciele P. K. N., Instytutu Badań Inżynierji, Min. Spr. Woj. Związku Fabryk Portland Cementu i zaproszeni współpracownicy. Po wprowadzeniu zaproponowanych poprawek, projekty zostały ogłoszone (jako obowią-

zujące dla D. I. B.) w biuletynie D. I. B. Nr. 3, przesłane do „Wiadomości Drogowych", oraz zgłoszone do P. K. N.

Drugą dziedziną prac normalizacyjnych była normalizacja pobierania próbek i metod badania mieszanek mineralno-bitumicznych, oraz wycinków z nawierzchni różnych systemów. Po opracowaniu odnośnego projektu poddano go dyskusji na szeregu posiedzeń osobnej Podkomisji, w której udział brali Członkowie D. I. B., oraz przedstawiciele firm budujących nawierzchnie bitumiczne. Po wprowadzeniu poprawek projekt w obowiązującem brzmieniu został zamieszczony w biuletynie D. I. B. Nr. 3, przesłany do „Wiadomości Drogowych" oraz zastosowany przez Instytut przy analizach.

W styczniu 32 r. na zaproszenie Podkomisji Smarów i Oliwienia Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, Instytut brał udział w posiedzeniu normalizacyjnem dotyczącem własności i metod badania produktów naftowych i przejął opracowany przez powyższą Podkomisję projekt metod badania asfaltów. Projekt powyższy, wobec braku dotychczas odnośnych metod, został odrazu przyjęty do wewnętrznego użytku Instytutu przy analizach asfaltów, równocześnie poddany jest dalszemu opracowacowaniu i dyskusjom celem ostatecznego zgłoszenia do P. K. N.

Rozpoczęte przez Instytut w roku ubiegłym w porozumieniu z Ministerstwem Robót Publicznych i Komisją Polskiego Słownictwa Technicznego Akademji Nauk Technicznych opracowanie słownika drogowego prowadzone jest w dalszym ciągu

Zgodnie z programem prac zamieszczonym w sprawozdaniu z roku ubiegłego zgromadził Instytut materjały dotyczące wyników krzemianowania które stanowić będą osobną pracę Instytutu.

Staraniem D. I. B. wydane zostały w powyższym okresie:

b) Biuletyn Nr. 2, zawierający sprawozdanie z działalności za drugi rok istnienia, Instytutu, oraz pracę nad stabilizacją smół drogowych;

b) Normy własności i znormalizowane metody badań smół stabilizowanych asfaltem.

Poza tem D. I. B. zamieszczał sprawozdania z prac w „Wiadomościach Drogowych" Nr. 51, 53, 55 i 58.

W okresie sprawozdawczym odbyło się 25 posiedzeń.

Zestawienie.

wykonanych przez Drogowy Instytut Badawczy badań i analiz w okresie od dnia 1.IV.31 r. do dnia 1.IV. 32 r.

Materjały kamienne.

1. Zbadano na przydatność do celów drogowych próbek materjałów kamiennych pochodzenia naturalnego 71
2. Zbadano na przydatność do celów drogowych klinkierów drogowych 14
3. Zbadano na przydatność do celów drogowych żużli wielkopiecowych 1
4. Różne:

a) Badanie materjału kamiennego z kamien. „Buk" Kieleckie kopalnie kwarcytu" w Białogonie i ich przydatność na brukowy materjał 2

b) Badanie przydatności do celów drogowych zwłaszcza do nawierzchni bitumicznych materjału kamiennego z Niedźwiedziej Góry" 1

c) Badanie przydatności grysiku granitowego jako materjału kamiennego do powierzchniowego smołowania 1

d) Analiza sitowa i chemiczna nączki mineralnej (filleru) z Krzeszowic 1

Asfalty drogowe.

1. Zbadano asfaltów drogowych z polecenia M. R. P. i firm prywatnych 98
2. Różne:

a) Badania prowadzone nad asfaltem wgłębnym i podanie sposobu zmiany na asfalt powierzchniowy 1

b) Badanie nad użyciem asfaltu z rozłożonej emulsji do asfaltowania na gorąco 1

c) Badania porównawcze dotyczące punktu łamliwości, rozszerzalności i przyczepności do glinu asfaltu 2

d) Badania mieszanki asfaltu z fluksem . . . 1

Smoły drogowe.

1. Zbadano smół drogowych i smół stabilizowanych z polecenia M. R. P. i firm prywatnych 27

Emulsje bitumiczne.

1. Zbadano emulsji bitumicznych z polecenia M. R. P. i firm prywatnych 3

2. Różne:

a) Badanie nad emusją polskich asfaltów oraz opracowanie odnośnych recept i emulgatorów. 1

Nawierzchnie bitumiczne.

1. Różne:

a) Badanie cegły wapienno-piaskowej przesyconej asfaltem 1

Szkło wodne.

1. Wykonano analiz szkła wodnego z polecenia M. R. P. i firm prywatnych. 2

Analizy chemiczne.

1. Wykonano analiz chemicznych piasku i żużla . . 4

Różne 2

SPRAWOZDANIE RACHUNKOWE.

Przychody:

1.	Saldo na dzień 1.IV.31 r. . .	Zł.	8.080.73
2.	Wpływ od M. R. P. z dn. 15.V.31 r. jako należność za wykonane badania materjałów drogowych	„	2.214.20
3.	Wpływ od M. R. P. z dn. 15.V.31 r. jako zaliczka na badania materjałów drogowych wg. zawiadomienia Kwestury 3749/KW	„	10.000.00
4.	Wpływ z Banku Gospodarstwa Krajowego z dn. 26.V.31 r. wg. zawiadomienia Kwestury 3749 KW. (Dotacja)	„	5.000.00
5.	Wpłacono do Kwestury Politechniki Warszawskiej za wykonane przez D. I. B. analizy i badania dla poszczególnych Zarządów Powiatowych i firm prywatnych	„	2.366.22
6.	Wpływ od Pow. Zarządu Drogowego w Dubnie	„	147.67
	Do przeniesienia	Zł.	27.808.82

	Z przeniesienia		Zł. 27.808.82
7.	Wpłacono do Kwestury Politechniki Warszawskiej za wydawnictwo D. I. B. „Wyniki Badań" inż. L. Borowskiego		„ 215.00
8.	Wpływ od M. R. P. z dnia 31.III.32 r. jako należność za wykonane analizy i badania .		„ 3.066,03
	Razem		Zł. 31.089.85
9.	Na podstawie pisma M. R. P. L. dz. XIII — 1012 z dnia 23.VI.31 r. przekazano na budowę próbnego odcinka pod kierownictwem inż. K, Martiniego Suma powyższa została wypłaconą inż. K. Martiniemu i rozliczenia przesłane do M. R. P.	Zł. 35.000.00	
	Rozchody:		
1.	Wg. Ks. Inw. Dział II (aparaty i pomoc enaukowe z czego . .		„ 2.471.98
a)	poz. Inw. II-119 suszarka mosiężna powleczona azbestem .	„ 290.00	
b)	poz. Inw. II-121 instalacja do wyrobu emulsji z motorem elektrycznym	„ 615.00	
c)	poz. Inw. II-122 aparat do nadtapiania	„ 280.00	
d)	poz. Inw. II-124 świder diammentowy do borowania kamieni	„ 345.48	
e)	poz. Inw, II-126 szuszarka elektryczna z termoregulacją i zegarem	„ 800.00	
f)	przyrządy i aparaty drobne . .	„ 141.50	
2.	Wg. Ks. Inw. Dział IV (narzędzia warsztatowe)		„ 23.50
3.	Wg. Ks. Inw. Dział V (Książki i czasopisma)		„ 86.80
	Do przeniesienia		Zł. 2.582.28

	Z przeniesienia		2.582.28
4.	Wg. Ks. Inw. Dział VI (Sprzęty narzędzia gospodarcze i różne)	„	88.00
5.	Wg. Ks. Materjałowej	„	4.678.11
	z czego:		
a)	Wydatki gospodarcze . . . . „	761.81	
b)	Wydatki kancelaryjne . . . . „	398.79	
c)	Szkło laboratoryjne . . . . . „	972.50	
d)	Odczynniki chemiczne . . . . „	383.13	
e)	Opłaty stemplowe i pocztowe . „	113.81	
f)	Wydawnictwo biuletynu i różne. „	2.048.07	
6.	Wg. Książki kasowej kontowej.	Zł.	15.405.72
	z czego:		
a)	Wynagrodzenie pracowników przy wykonywaniu analiz, obróbce materjałów kamiennych, wynagrodzenie maszynistki, oraz laborantki . . . . . Zł.	14.369.41	
b)	Koszta sprowadzania przesyłek. „	545.31	
c)	Instalacje, naprawy, szlify . . „	98.00	
d)	Różne (opłata telefonu). . . . „	393.00	
		Zł.	22.754.11

Przychody do dnia 1.IV. 32 r. .	Zł.	31.089.85
Rozchody do dnia 1.IV. 32 r. .	„	22.754.11
Saldo w dniu 1.IV. 32 r. . . .	Zł.	8.335.74

Księga Inwentarza ruchomego Drog. Instytutu Badawczego przy Politechnice Warszawskiej.

Przybyło w roku sprawozdawczym:

W Dziale II Aparaty i pomoce naukowe pozycji.	28
W Dziale IV Narzędzia warsztatowe pozycji . .	2
W Dziale V Książki i czasopisma pozycji [1]) . .	1
W Dziale VI Sprzęty i narzędzia gospodarcze poz.	2

Książka materjałowa Drog. Inst. Bad. przy Politechnice obejmuje nastupujące działy:

Szkło laboratoryjne.

---

[1]) Drogowy Instytut Badawczy korzysta z Bibljoteki Politechniki Warszawskiej oraz Katedry Budowy Dróg i Robót ziemnych.

Odczynniki chemiczne.

Przybory kancelaryjne, gospodarcze, opłaty stemplowe, pocztowe i różne.

Ogółem zapisano pozycji 189.

Książka kasowa obejmuje: Wynagrodzenie pracowników; Koszty sprowadzania przesyłek; Instalacje, naprawy i różne.

PROGRAM PRAC DROGOWEGO INSTYTUTU BADAWCZEGO PRZY POLITECHNICE WARSZAWSKIEJ NA OKRES OD DNIA 1.IV.32 r. DO DNIA 1.IV. 33 R.

(czwarty rok istnienia).

Materjały kamienne.

Badania.

a) Dalsze prowadzenie badań materjałów kamiennych używanych do celów drogowych.

Prace normalizacyjne i badawcze.

a) Praktyczne ustalenie wartości w prowadzonych norm i metod badania materjałów kamiennych celem poczynienia potrzebnych poprawek.

b) Dokładna charakterystyka i ocena materjałów kamiennych dostarczanych z różnych kamieniołomów, zwłaszcza pod względem ich przydatności do budowy nawierzchni bitymicznych.

Asfalty drogowe.

Badania:

a) Analizy asfaltów i emulsji bitumicznych używanych do celów drogowych.

b) Badania nowych pojawiających się asfaltowych lepiszcz drogowych. (np. zimne asfalty i t. p.).

Prace normalizacyjne.

a) Ostateczne ustalenie metod badania asfaltów drogowych, emulsji asfaltowych, oraz prace nad normami własności asfaltów do poszczególnych celów drogowych.

Smoły drogowe.

Badania.

a) Analizy smół drogowych, smół stabilizowanych i emulsji smołowych używanych do celów drogowych;

b) Badania nowych pojawiających się lepiszcz drogowych (np zimne smoły).

Prace normalizacyjne.

a) Rewizja dotyczasowych norm smołowych i wprowadzenie nowych gatunków smół.

Nawierzchnie bitumiczne.

Badania.

a) Analizy mieszanek mineralno bitumicznych i wycinków nawierzchni bitumicznych.

Prace normalizacyjne.

a) Praktyczne stwierdzenie wartości ustalonych metod badania mieszanek mineralno-bitumicznych i wycinków nawierzchni bitumicznych i porobienie potrzebnych poprawek:

b) Normalizacja metod badania i kontroli laboratoryjnej przy budowie poszczególnych typów nawierzchni bitumicznych.

Ogólne.

a) Prace nad słownikiem drogowym.

b) Prace badawcze.

II.

PRACE NORMALIZACYJNE DROGOWEGO INSTYTUTU BADAWCZEGO W ROKU 1931/32.

LES TRAVAUX DE STANDARDISATION EXÉCUTÉS PAR L'INSTITUT EN 1931/32.

Résumé français page 18.

Głównym tematem prac Drogowego Instytutu Badawczego w roku 1931/32. była normalizacja nazw, własności i metod badania przeprowadzana równocześnie w poszczególnych dziedzinach techniki drogowej, a mianowicie w dziedzinie:

a) Materjałów kamiennych;

b) Lepiszcz bitumicznych;

c) Nawierzchni bitumicznych.

Na propozycję Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (pismo P. K. N. L. P. T. 3293 z dnia 17.XII. 31 r.) przystąpił Drogowy Instytut Badawczy do ścisłej współpracy z P. K. N. w charakterze Komisji Drogowej.

Na skutek tego opracowane przez Instytut projekty poddane zostały szczegółowym dyskusjom i poprawkom na posiedzeniach odnośnych Podkomisji, w których udział brali członkowie D. I. B., zaproszeni współpracownicy, oraz przedstawiciele zainteresowanych instytucji.

Materjały kamienne.

Opracowane zostały przez Instytut następujące projekty:

1) Normalizacja nazw i wymiarów materjałów kamiennych do celów drogowych;

2) Sprawdzanie wymiarów materjałów kamiennych;

3) Pobieranie próbek materjałów kamiennych do badań laboratoryjnych;

4) Ogólne metody badań materjałów kamiennych;

5) Metody badania brukowych materjałów kamiennych;

6) Metody badania kruszywa;

7) Metody badania piasku;

8) Metody badania mączki mineralnej używanej jako wypełniacz do nawierzchni bitumicznych.

Celem przedyskutowania i poprawienia powyższych projektów wyłonioną została specjalna komisja — „Podkomisja materjałów kamiennych", która odbyła 14 posiedzeń.

Udział w pracach „Podkomisji materjałów kamiennych" brali:

Prof. M. Nestorowicz	—	Przewodniczący.
Inż. L. Borowski	—	Członek Drog. Inst. Bad.
Inż. W. Bóbr	—	" " " "
Inż. A. Gajkowicz	—	" " " "
Inż. W. Godlewski	—	" " " "
Inż. M. Heine	—	" " " "
Inż. J. Karniewski	—	" " " "
Inż. S. Lenczewski	—	Współpracownik Drog. Inst. B.
Inż. M. Mączyński	—	Członek Drog. Inst. Bad.
Inż. M S. Okęcki	—	" " " "
Inż. B. Rożański	—	" " " "
Inż. W. Skalmowski	—	" " " "
Kpt. C. Ułaszyn	—	Przedstawiciel Inst. Bad. Inż.
W. Tomaszewski	—	" " " "
Inż. W. Łobanowski	—	P. K: N.
Inż. K. Stronczyński	—	Przedstawiciel Komisji Bud. P. K. N.
Inż. Cz. Witkowski	—	" " " "
Inż. A. Eiger	—	Przedst. Zw. Pol. Fabr. Portland Cementu.

Oraz zaproszeni przez D. I. B. pp.: Inż. S. Atman, Inż. J. B. Ćwikiel, S. Kobyliński, Dr. Z. Kragen.

Współpraca wyszczególnionego powyżej grona osób pozwoliła na uporządkowanie może nieostateczne, ale zasadnicze tak ważnej dla drogownictwa dziedziny. Opracowane projekty zostały zastosowane przez D. I. B. do analiz i badań równocześnie zgłoszone do P. K. N. celem opublikowania. Treść powyższych projektów w brzmieniu obowiązującem w załączeniu.

Lepiszcza bitumiczne.

W roku ubiegłym znormalizowane zostały staraniem D. I. B. własności i metody badań polskich smół drogowych, jak również smół stabilizowanych, przyczem metody badań w zastosowaniu praktycznem okazały się dokładne i wygodne.

Do uregulowania natomiast pozostała sprawa norm i metod badania asfaltów drogowych, będąca w opracowaniu Podkomisji Smarów i Oliwienia Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, jako część normalizacji ogólnej metod badania produktów naftowych.

W styczniu 32 roku na posiedzeniu tejże komisji postanowiono normalizację metod badania asfaltów wydzielić i przekazać Drogowemu Instytutowi Badawczemu do dalszego załatwienia.

Dzięki temu Instytut przejął gotowy już materjał w opracowaniu którego brali udział przedewszystkiem:

Prof. S. Pilat	— Prof. Politechniki we Lwowie.
Inż. W. J. Piotrowski	— Tow. „Galicja" Drohobycz.
Dr. H. Burstin	— „ „ „
Inż. Biluchowski	— „Polmin" Drohobycz.
Inż. D. Wandycz	— „ „
Dr. Z. Łachociński	— „ „
Inż. W. Grossman	— Tow. „Karpaty„ Jedlicze.

Ponieważ brak ustalonych metod badania asfaltów dawał się odczuwać oddawna, Instytut po otrzymaniu powyższego materjału, przyjął bez większych zmian, do natychmiastowego zastosowania przy analizach ustalony przez Podkomisję Smarów i Oliwienia, projekt metod badania.

Treść projektu, przyjęta do wewnętrznpgo użytku D. I. B. na str. 81.

Równocześnie rozpoczęte zostały prace celem wyłonienia specjalnej „Podkomisji lepiszcz bitumicznych", celem ostatecznego uzgodnienia brzmienia projektu i przekazania go P. K. N.

Podkomisja powyższa zajmie się również poprawieniem projektu D. I. B. dotyczącego metod badania emulsji bitumicznych, który również został zastosowany w praktyce laboratoryjnej Instytutu. Treść projektu na str. 99.

Nawierzchnie bitumiczne.

Rozszerzając zakres swych prac Instytut przystąpił do najistotniejszej dziedziny swych badań, mianowicie — badania

mieszanek mineralno-bitumicznych i wycinków nawierzchni bitumicznych.

Opracowany przez D. I. B. odnośny projekt został poddany dyskusji na szeregu posiedzeń wyłonionej w tym celu „Podkomisji nawierzchni bitumicznych". W obradach, powyższej Podkomisji brali udział:

Inż. M. Heine	— Członek Drog. Inst. Bad.
Inż. M. Mączyński	— " " " "
Inż. B. Różaski	— " " " "
Inż. W. Skalmowski	— " " " "
Inż. S. Dorochowicz	— Przedstaw. Gazowni Warszawskiej.
Inż. W. Grossman	— Członek D. I. B. i przedst. Tow. „Karpaty".
Dr. Z. Kragen	— Tow „Ebano".
Inż. J. Stark	— Tow „Galicja.
Inż. M. Bajewski	— Przedst. Tow. „Trwałe Drogi".
Inż. J. Goliszewski	— " " " "
Inż. Kąsinowski	— Przedst. „Polsk. Tow. Asfaltowego".
Inż. S. Brzozowski	— Przedst. Tow. „Warsz. Tow. Asfaltowe".
Inż. T. Panusz	— Przedst. Tow. „Strada".

Projekt został przyjęty do praktycznego zastosowania w Instytucie.

RÈSUMÈ.

Du compte rendu des travaux de standardisation.

En 1931/32 les travaux de standardisation effectués par l'Institut concernaient les problèmes suivants:

1. La standardisation des pierailles;
2. La standardisation des liants bitumineux;
3. „ „ methodes pour éxaminer les revêtements bitumineux,

La standardisation des pierailles renferme:

1. Le projet des ·dimensions normales des matériaux pierreux.
2. Le projet des méthodes pour contrôler les dimensions des matériaux pierreux.
3. Le projet d'échantillonage des matériaux pierreux.

4. Le projet des méthodes générales pour éxaminer les matériaux pierreux.

5. Le projet des méthodes standardisées pour les essais des matériaux de pavage.

6. Le projet des méthodes standardisées pour les essais des pierres concassées.

7. Le projet des méthodes standardisées pour l'éxamen des sables

8. Le projet des méthodes standardisées pour les essais des poudres impalpables.

Ces projets furent discutés et acceptés par la Subcomission des matériaux routiers et seront presentés aux Comité Polonais de Standardisation (P. K. N.).

1. Les travaux de standardisation des liants bitumineux concernent la déscription des méthodes pour éxaminer les asphaltes.

2. La déscription des méthodes pour l'éxamen des émulsions bitumineuses.

Les travaux des standardisations des méthodes pour éxaminer les revêtements bitumineux contiennent le projet des méthodes pour l'examen des mélanges de pieraille et d'asphalte ou de goudron et pour l'éxamen des échantillons des revêtements bitumineux.

III.

NORMALIZACJA METOD BADANIA MATERJAŁÓW KAMIENNYCH DO CELÓW DROGOWYCH.

STANDARDISATION ET LES MÉTHODES NORMALES D'EXAMINATION DES MATERIAUX PIERREUX POUR LA CONSTRUCTION DES ROUTES.

TREŚĆ

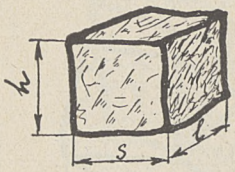
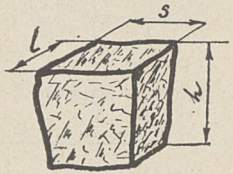
SOMMAIRE

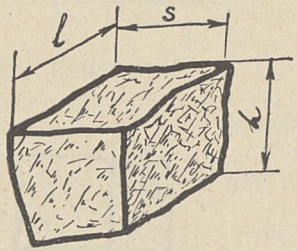
NORMALIZACJA NAZW I WYMIARÓW MATERJAŁÓW KAMIENNYCH DO CELÓW DROGOWYCH.

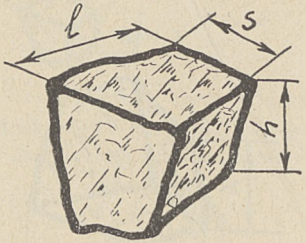
(Projekt). *Les dimentions normales des materiaux pierreux.*

I.

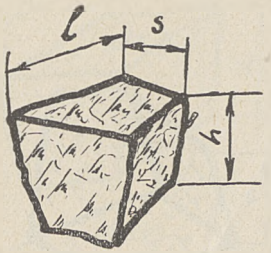
Brukowy materjał kamienny.

L. p.	NAZWA MATERJAŁU	Wymiary w cm. pow. górna			UWAGI
		Wysok. h	Dług. l	Szerok. s	
1.	 Kostka regularna	18	18	18	Tolerancja wymiarów wysokości ± 7 mm
		16	16	16	" " długości ± 5 mm
	Rys. 1.	14	14	14	" " szerokości ± 5 mm
	Łączniki	h	1,5 l	s	
2.	Kostka zwyczajna	18	18	18	1. Cała figura kostki powinna się mieścić w prostopadłościanie zbudowanym na górnej powierzchni kostki jako podstawie.
		16	16	16	2. Tolerancja wysokości ± 5 mm.
		14	14	14	3. Tolerancja wymiarów długości boków powierzchni górnej (czoła) 5 mm. Forma powierzchni górnej (czoła) kwadrat.
		12	12	12	4. Forma powierzchni dolnej (piętki) czworobok. 5. Dopuszczalne wypukłości lub wklęsłości bocznych ścian do 3 mm.
		10	10	10	6. 7. Dopuszczalne wypukłości lub wklęsłości powierzchni górnej (czoła) do 2 mm.
	Rys. 2	8	8	8	8. Stosunek powierzchni górnej (czoła) do powierzchni dolnej (piętki) jak 4 : 3.
	Łączniki	h	1,5 l	s	9. Powierzchnia górna i dolna muszą być równoległe.

L. p.	NAZWA MATERJAŁU	Wymiary w cm. pow. górna			UWAGI
		Wysok. h	Dług. l	Szerok. s	
3.	Kostka rzędowa	18		18	1. Cała figura kostki powinna się mieścić w prostopadłościanie zbudowanym na górnej powierzchni kostki jako podstawie.
		16	$l \leq 2h$	16	
		14	$s \leq l$	14	2. Tolerancja wymiarów wysokości $\pm$ 5 mm.
		12		12	3. Tolerancja wymiarów szerokości powierzchni górnej (czoła) $\pm$ 5 mm.
		10		10	4. Forma powierzchni górnej (czoła) — prostokąt.
		8		8	5. Forma powierzchni dolnej (piętki)—czworobok.
	Rys. 3.				6. Dopuszczalna wypukłość lub wklęsłość ścian bocznych do 3 mm.
					7. Dopuszczalna wypukłość lub wklęsłość powierzchni górnej (czoła) do 2 mm.
					8. Długość krawędzi dolnej powierzchni (piętki) może być mniejsza o 15 mm. od odpowiednich krawędzi powierzchni górnej (czoła).
					9. Powierzchnia górna i dolna muszą być równoległe.

L. p.	NAZWA MATERJAŁU	Wymiary w cm. pow. górna			UWAGI
		Wysok. h	Dług. l	Szerok. s	
4.	Kostka nieregularna duża (półkostka duża)  Rys. 4.	16—20			1. Cała figura kostki powinna się mieścić w prostopadłościanie zbudowanym na górnej powierzchni kostki jako podstawie. 2. Forma powierzchni górnej (czoła) zbliżona do czworokąta o kątach nie mniejszych od 60°. 3. Stosunek powierzchni górnej (czoła) do powierzchni dolnej (piętki) powinien być nie mniejszy niż 10 : 5. 4. Dopuszczalne wypukłości lub wklęsłości powierzchni górnej (czoła) do 5 mm. 5. Dopuszczalne wypukłości lub wklęsłości ścian bocznych do 7,5 mm. 6. Długość krawędzi powierzchni górnej (czoła) 0,8 h do h. 7. Maksymalne nachylenie wzajemne obu powierzchni poniżej 15°.

L. p.	NAZWA MATERJAŁU	Wymiary w cm. pow. górna			U W A G I
		Wysok. h	Dług. l	Szerok. s	
5.	Kostka nieregularna średnia (półkostka średnia)	9—11 7—9			1. Cała figura kostki powinna się mieścić w prostopadłościanie zbudowanym na górnej powierzchni kostki jako podstawie, 2. Forma powierzchni górnej (czoła) zbliżona do czworokąta o kątach nie mniejszych od 60°, 3. Stosunek powierzchni górnej (czoła) do powierzchni dolnej (piętki) powinien być nie mniejszy niż 10 : 5. 4. Maksymalne nachylenie obu powierzchni poniżej 15°. 5. Dopuszczalne wypukłości lub wklęsłości powierzchni górnej (czoła) do 5 mm. 6. Dopuszczalne wypukłości lub wklęsłości ścian bocznych do 7,5 mm. 7. Długość krawędzi powierzchni górnej (czoła) 0,8 h do h.



Rys. 5.

L. p.	NAZWA MATERJAŁU	Wymiary w cm. pow. górna			UWAGI
		Wysok. h	Dług. l	Szerok. s	
6.	Kostka nieregularna drobna (półkostka drobna)  Rys. 6.	5 — 7 4 — 6 4 — 6	5 — 7 4 — 6 3 — 4	5 — 7 4 — 6 3 — 4	1. Cała figura kostki powinna się mieścić w prostopadłościanie zbudowanym na górnej powierzchni kostki jako podstawie. 2. Stosunek powierzchni górnej (czoła) do powierzchni dolnej (piętki) $\leq$ 4 : 3.
7.	Brukowiec z kamienia polnego obrobionego lub z kamienia łamanego.  Rys. 7.	16 — 20			1. Powierzchnie boczne muszą być płaskie i kształt kamienia powinien się mieścić w prostopadłościanie zbudowanym na powierzchni górnej jako podstawie. 2. Dolna powierzchnia nie może być mniejsza od 0.2 górnej powierzchni i kąt nachylenia obu powierzch. nie może być większy od 30^0. 3. Najwyższy wymiar linjowy powierzchni górnej nie może być większy od h. 4. Powierzchnia górna ma wynosić nie mniej 10 h w cm^2. 5. Wypukłości lub wklęsłości na powierzchniach bocznych do 2 cm. 6. Wypukłości lub wklęsłości na powierzchni górnej (czole) do 1 cm.
8.	Brukowiec zwykły z kamienia polnego niepłytowanego lub częściowo płytowanego.	16 — 20			1. Powierzchnia górna (czoło) powinna być w przybliżeniu prostopadła do kierunku największego wymiaru (wysokości).

II.

Kruszywo.

Rozdrobniony materjał kamienny do celów drogowych i do dróg betonowych nosi nazwę k r u s z y w a.

Rodzaje kruszywa.

1. Kruszywo naturalne.
2. Kruszywo tłuczone { a) ze skał / b) z materjałów sztucznych.

Kruszywo naturalne.

L. p.	Nazwa materjału	Wymiary (grubość ziarn)	U w a g i
1.	Pył	0—0.25 mm.	
2.	Piasek	0.25—2 mm.	1. Kopalny, rzeczny, morski, wydmowy. 2. Przy charakterystyce piasku należy podawać jego pochodzenie.
3.	Żwirek odsiany. . .	2 — 5 mm.	1. Pochodzenie: kopalny lub rzeczny.
4.	Żwir drobny odsiany. Żwir średni odsiany . Żwir gruby odsiany .	5 — 15 mm. 15 — 25 mm. 25 — 50 mm.	1. Dla dróg beton. { 5—10 mm. / 10—15 mm. 2. Pochodzenie: kopalny lub rzeczny. 3. Przy charakterystyce materjału należy podawać pochodzenie.
5.	Żwir nieodsiany . .	0 — 50 mm.	1. Materjał w stanie niesegregowanym rzeczny lub kopalny, stanowiący mieszaninę ziaren różnej grubości do pyłu włącznie.
6.	Kamienie drobne . .	50 — 80 mm.	1. Pochodzenie: kopalne, rzeczne, polne.
7.	Kamienie	> 80 mm.	1. Kopalne, rzeczne lub polne.

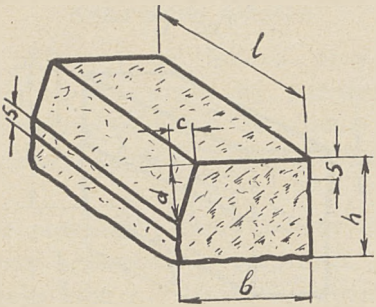
Kruszywo tłuczone.

L. p.	Nazwa materjału	Wymiary (grubość ziarn)	Uwagi
1.	Mączka	0—0,25 mm.	
2.	Miał	0,25—2 mm.	
3.	Grysik	2 — 5 mm.	1. Zwykły lub granulowany. 2. Przy charakterystyce materjału należy podać sposób obróbki.
4.	Grys drobny . . . . Grys średni	5—15 mm. 15—25 mm.	1. Dla dróg beton. { 5—10 mm. / 10—15 mm. 2. Zwykły lub granulowany. 3. Przy charakterystyce materjału należy podać sposób obróbki.
5.	Grys nieodsiany . .	0—25 mm.	
6.	Tłuczeń drobny . . Tłuczeń gruby . . .	25—50 mm. 50—80 mm.	1. Dla dróg beton. { 25—35 mm. / 35—50 mm.

NORMALIZACJA KRAWĘŻNIKÓW.

Typ A.

(PROJEKT)

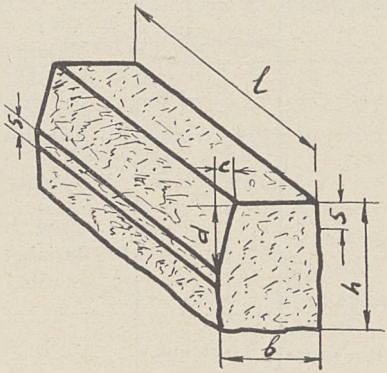


Rys. 8.

Tablica I.

Oznaczenie	Wymiary w centymetrach				
	b	h	c	d	l
A I	35	25	4	12 — 15	80 — 50
A II	30	25	4		
A III	25	25	4		
A IV	20	25	4		

Typ B.

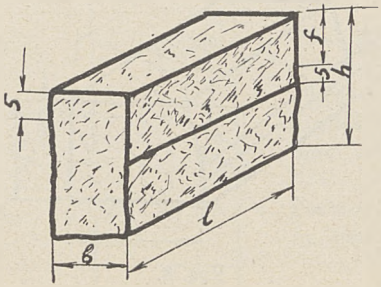


Rys. 9.

Tablica II.

Oznaczenie	Wymiary w centymetrach				
	b	h	c	d	l
B I	20	30	4	15 — 18	80 — 50
B II	18	35	4		
B III	15	35	3		

Typ C.



Rys. 10

Tablica III.

Oznaczenie	Wymiary w centymetrach			
	b	h	f	l
C I	12 — 15	30 — 35	20 — 18	80 — 50
C II	10 — 12	30 — 35	18 — 15	

Typ D.

Krawężniki z kostki rzędowej lub nieregularnej, wtopione w nawierzchnię.

Obróbka krawężników.

Powierzchnia górna oraz wystająca część powierzchni przedniej winny być obrobione gładko bez żadnych skaz i zadraśnięć.

Powierzchnie boczne winny być pionowe i również gładko obrobione.

Powierzchnie pozostałe mogą być chropowate i ociosane zgrubsza, jednak warunek ich wzajemnej równoległości ewent. prostopadłości winien być zachowany.

Na górnej części powierzchni tylnej i na powierzchni przedniej poniżej wymiaru „d" lub „f" (rys. 8 i 9) winny być obrobione gładko opaski 5-cio centymetrowej szerokości.

Dopuszczalne odchyłki w wymiarach dla typu A) i B) nie mogą przekraczać $\pm$ 1,5 cm., dla typu zaś C) $\pm$ 2,5 cm.

Krawężniki łukowe.

Krawężniki układane na łukach przy promieniu łuku $r \leq 10$ m., mierzonym do przedniej powierzchni krawężnika, winny mieć powierzchnię przednią obrobioną podług łuku koła, powierzchnie boczne pionowe i ścięte wzdłuż zewnętrznych promieni łuku.

Powierzchnie pozostałe winny odpowiadać takim samym warunkom, jak przy krawężnikach prostych.

Przy promieniu łuku $r \geq 10$ m. krawężniki łukowe mogą być obrabiane podług prostej.

PROJEKT.

SPRAWDZANIE WYMIARÓW MATERJAŁÓW KAMIENNYCH. [1])

(Méthodes de contrôle des dimentions des materiaux pierreux).

Sprawdzanie wymiarów materjałów kamiennych przeprowadza się przy pomocy sit, szablonów i miarki.

1. Sit używa się do sprawdzania wymiarów ziaren materjałów kamiennych w laboratorjach badawczych, przy analizach rozjemczych przy badaniach zespołów mineralnych w laboratorjach kontrolnych i ruchowych, przy kontroli dostaw materjałów kamiennych o wielkości ziaren poniżej 25 mm,

2 Szablonów używa się do sprawdzania wymiarów ziaren kruszywa od 25 mm. wzwyż przy kontroli dostaw materjałów kamiennych uskutecznianych na miejscu budowy.

3. miarki używa się do sprawdzania wymiarów brukowych materjałów kamiennych przy kontroli dostaw na miejscu budowy oraz przy analizach rozjemczych.

Wykonanie pomiarów.

1. Sita. Do sprawdzania wymiarów materjałów kamiennych w warunkach wyszczególnionych w pkt. 1 używać należy sit. Dla wymiarów ziaren do 5 mm. używać należy sit tkanych o oczkach kwadratowych, od 5 mm. wzwyż sit perferowanych o otworach okrągłych.

Sita tkane o oczkach kwadratowych odpowiadać powinny projektowi sit kontrolnych Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (załącz. 1).

Sita mają być okrągłe o średnicy 20 cm. i wysokości 6 cm. zaopatrzone w pokrywę i odbieralnik o wysokości 4 cm. Sita powinny być tak sporządzone. by jedno wchodziło szczelnie w drugie, osadzenie zaś siatek w ramach powinno wykluczać przelatywanie materjału sianego obok siatki.

Uwaga.

Do czasu ostatecznego zatwierdzenia projektu sit kontrolnych P. K. N. zaleca się na okres przejściowy (do odwołania) używanie do sprawdzania wymiarów ziaren kruszywa poniżej 5 mm.

---

[1]) Projekt opracowany przy współudziale p. inż. A. Eigera.

sit tkanych amerykańskich wg. United States Bureau of Standard Sieves for Testing Purposes. (załącz. 2).

Sita perforowane o otworach okrągłych.

Odpowiadać powinny następującym wymaganiom:

a) blacha sit perforowanych powinna być żelazna, otwory okrągłe. Grubość blachy i ustawienie otworów wg. załączonej tabelki.

b) średnica otworów (d) określona w mm.

c) Sita zostają oznaczone wg. średnicy otworów. Oznaczenie sit: sito perforowane 5 mm.

d) Średnica sit 40 cm. wysokość 10 cm. Sita powinny być zaopatrzone w pokrywę i odbieralnik o wysokości 10 cm. i zachodzić szczelnie jedno na drugie

e) Zestawienie sit perforowanych o otworach okrągłych w tablicy (zał. 3).

Ustalonym wymiarom ziaren kruszywa odpowiadać będą następujące sita.

Kruszywo naturalne.

Wielkość ziaren w mm.	Oznaczenie	Zespół sit odpowiadających powyższym wymiarom	
		sita tkane w mikronach	Sita perforowane w mm.
0,0 — 0,25	Pył	250	—
0,25 — 2,0	Piasek	2000	—
2,0 — 5,0	Żwirek odsiany	—	5
5,0 — 15,0	Żwir drobny odsiany	—	15
5,0 — 10,0	Żwir drobny odsiany	—	10
10,0 — 15,0	dla dróg betonowych	—	15
15,0 — 25,0	Żwir średni odsiany	—	25
25,0 — 50,0	Żwir gruby odsiany	—	50
50,0 — 80,0	Kamień drobny	—	80
powyż. 80,0	Kamień	—	—

Analiza sitowa.

Analizę zaczyna się od przygotowania arkusza mocnego papieru gładkiego po jednej stronie. Na tym arkuszu o formacie 50 × 80 cm. wykreśla się figurę w postaci kratek. W powstałe kratki wpisuje się gradacje, jakie mają być złożone po odsianiu.

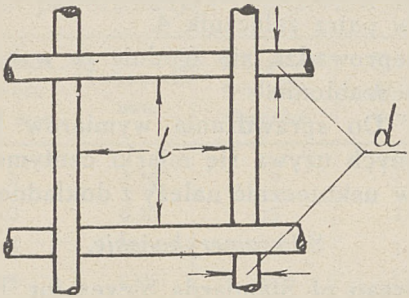
Kruszywo tłuczone.

Wielkość ziaren w mm.	Oznaczenie	Zespół sit odpowiadających powyższym wymiarom	
		Sita tkane w mikronach	Sita perforowane w mm.
0,0 — 0,25	Mączka	250	—
0,25 — 2,0	Miał	2000	—
2,0 — 5,0	Grysik	—	5
5,0 — 15,0	Grys drobny	—	15
5,0 — 10,0	Grys drobny	—	10
10,0 — 15,0	dla dróg betonowych	—	15
15,0 — 25,0	Grys średni	—	25
25,0 — 50,0	Tłuczeń drobny	—	50
25,0 — 35,0	Tłuczeń drobny	—	35
35,0 — 50,0	dla dróg betonowych	—	50
50,0 — 80,0	Tłuczeń gruby	—	80

Ponadto potrzebna jest dobra waga techniczna, najlepiej specjalnie służąca do tego celu o wymiennych szalkach metalowych. Do analizy należy użyć zaokrągloną ilość gramów, przy kruszywie 2,5 — 5 kg, przy piasku i mączce 500 lub 250 g., zależnie od rodzaju materjału. Najpierw rozpoczyna się analizę od przesiania najdrobniejszych części przez sito o prześwicie oczka 0,250 mm. Cały materjał należy wsypać do powyższego sita, założyć pokrywę i odbieralnik i przesiewać potrząsając poziomo ręką lub mechanicznie, tak długo, dopóki nie więcej niż 1% pozostałości na sicie przesiewa się w ciągu minuty. Jeżeli zespół mineralny zawiera ostry materjał i zachodzi obawa uszkodzenia siatki sita wówczas przesiewanie wstępne należy uskutecznić przez sito perforowane o średnicy 5 mm. do podstawionego sita o drześwicie 0,250 mm. rozsegregowując zespół mineralny na dwie frakcje i traktując każdą z nich oddzielnie. Frakcję zespołu mineralnego. jaka przeszła przez dane sito oznacza się przez odjęcie od pierwotnego ciężaru zespołu mineralnego wsypanego do sita, pozostałości na sicie, uskuteczniając powyższe w sposób następujący: pozostałość na sicie wsypuje się do wymiennej szalki wagowej dodając do niej te ziarna zatrzymane w oczkach sita, które przez przetarcie siatki sztywnym pędzlem odwróconego nad papierem sita uwolnione zostały, waży się pozostałość i odejmuje od ciężaru pierwotnego frakcji wsypanej do sita. Identycznie postępuje się na każdem następnem sicie. Każdą

odsianą gradację wsypuje się w odnośną kratkę na przygotowanym papierze i nakrywa szkiełkiem zegarkowem do dalszych badań chemicznych lub petrograficznych.

Sita kontrolne wg. projektu Polskiego Komitetu Norm.



Oznaczenie	Prześwit				Grubość drutu				d + l
	Prześw. l	Toler. ± %	Wartość gran. od	Wartość gran. do	Średn. drut. d	Toler. d ± %	Wartość gran. od	Wartość gran. do	
44	44	8	40	47	40	5	38	42	84
53	53	8	47	57	47	5	45	49	100
62	62	8	57	67	53	5	50	56	115
74	74	8	68	80	61	5	58	64	135
88	88	8	81	95	68	5	65	71	156
105	105	8	97	113	77	5	73	81	182
125	125	6	118	132	88	5	84	92	213
150	150	6	141	159	100	5	92	105	250
177	177	6	167	188	117	5	111	123	294
210	210	6	197	223	135	5	128	142	345
250	250	6	235	265	150	5	142	158	400
297	297	6	279	315	169	5	161	177	466
350	350	5	332	368	190	5	180	200	540
410	410	5	390	430	215	5	205	225	625
500	500	5	475	525	240	5	228	252	740
590	590	5	560	620	280	5	266	294	870
710	710	5	675	745	330	5	313	347	1040
840	840	5	798	882	365	5	347	383	1205
1000	1000	4	960	1040	430	5	409	451	1430
1190	1190	4	1142	1238	474	5	450	498	1664
1410	1410	4	1354	1466	550	5	523	577	1960
1680	1680	4	1613	1747	642	5	610	674	2322
2000	2000	4	1920	2080	703	5	668	738	2703
2420	2420	4	2321	2519	800	5	760	840	3220
2830	2830	3	2745	2915	874	5	830	918	3704
3350	3350	3	3250	3450	1000	5	950	1050	4350
4060	4060	3	3938	4182	1200	5	1140	1260	5260
4850	4850	3	4705	4995	1400	5	1330	1470	6250
5600	5600	3	5432	5768	1550	5	1472	1628	7150
6600	6600	3	6402	6798	1740	5	1663	1827	8340
8000	8000	3	7760	8240	2000	5	1900	2100	10000

2. *Szablony* Do sprawdzania wymiarów ziaren kruszywa naturalnego i tłuczonego w warunkach wyszczególnionych w pkt. 2 używa się 4 szczeblonów wyciętych z cienkiego żelaza o grubości 5 mm. Na szablonach powinny być umieszczone odpowiednie napisy dotyczące granicznych wymiarów i warunków jakim materjał danego gatunku odpowiadać powinien. Wzory szablonów patrz załącznik 4.

Pomiar przeprowadza się zgodnie ze wskazówkami podanemi na każdym szablonie.

3. *Miarki.* Do sprawdzania wymiarów brukowych materjałów kamiennych używa się miarki centymetrowej. Sprawdzenie wymiarów uskutecznić należy z dokładnością do 0,01 cm.

Sita amerykańskie. Załącznik 2.

United States Bureau of Standards Sieves for Testing Purposes.

Sieve Nember	Sieve Opening		Wire Diameter.		Tolerance in Average Openung per cent.	Tolerance in Wire Diameter per cent.		Tolerance in Maximum Opening per cent.
	mm.	in.	mm.	in.		Under	Over	
4	4,76	0,187	1,27	0,050	± 3	15	30	10
5	4,00	0,157	1,12	0,044	± 3	15	30	10
6	3,36	0,132	1,02	0,040	± 3	15	30	10
7	2,83	0,111	0,92	0,036	± 3	15	30	10
8	2,38	0,0937	0,84	0,0331	± 3	15	30	10
10	2,00	0,0787	0,76	0,0299	± 3	15	30	10
12	1,68	0,0661	0,69	0,0272	± 3	15	30	10
14	1,41	0,0555	0,61	0,0240	± 3	15	30	10
16	1,19	0,0469	0,54	0,0213	± 3	15	30	10
18	1,00	0,0394	0,48	0,0189	± 3	15	30	10
20	0,84	0,0331	0,42	0,0165	± 5	15	30	25
25	0,71	0,0280	0,37	0,0146	± 5	15	30	25
30	0,59	0,0232	0,33	0,0130	± 5	15	30	25
35	0,50	0,0197	0,29	0,0114	± 5	15	30	25
40	0,42	0,0165	0,25	0,0098	± 5	15	30	25
45	0,35	0,0138	0,22	0,0087	± 5	15	30	25
50	0;297	0,0117	0,188	0,0074	± 6	15	35	40
60	0,250	0,0098	1,162	0,0064	± 6	15	35	40
70	0,210	0,0083	0,140	0,0055	± 6	15	35	40
80	0,177	0,0070	0,119	0,0047	± 6	15	35	40
100	0,149	0,0059	0,102	0,0040	± 6	15	35	40
120	0,125	0,0049	0,086	0,0034	± 6	15	35	40
140	0,105	0,0041	0,074	0,0029	± 8	15	35	60
170	0,088	0,0035	0,063	0,0025	± 8	15	35	60
200	0,074	0,0029	0,053	0,0021	± 8	15	35	60
230	0,062	0,0024	0,046	0,0018	± 8	15	35	90
270	0,053	0,0021	0,041	0,0016	± 8	15	35	90
325	0,044	0,0017	0,036	0,0014	± 8	15	35	90

(Wg. British Standard Specification for test Sieves British Engineering Standard Association April 1931).

Załącznik 3.

Tabela sit perforowanych o otworach okrągłych.

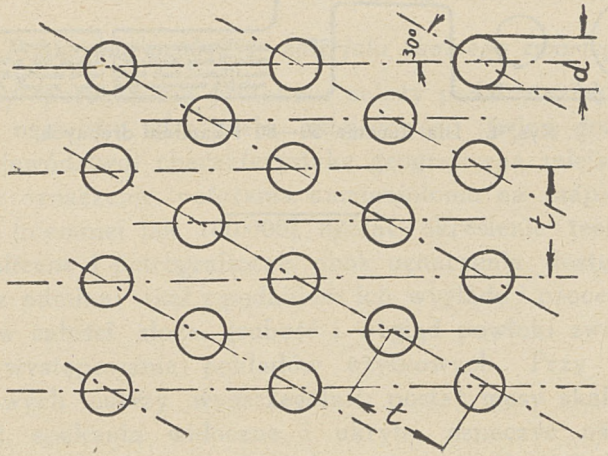
Średnica otworu d w mm.	Tolerancja mm.	Odległość środków otworów	Grubość blachy w mm.
5	0,20	9	1,0
10	0.40	15	1,5
15	0,45	23	1,5
25	0,70	38	1,5
35	0,85	52	1,5
50	1,00	66	2,5
80	1,5	106	2,5

Uwagi.

Po sztancowaniu blachy nie mogą być walcowane.

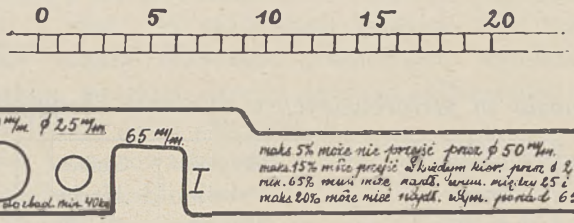
Przy zakładaniu w ramy blachę należy umieścić stroną gładką ku górze (od strony nasypywania).

Ustawienie otworów sit winno być następujące;

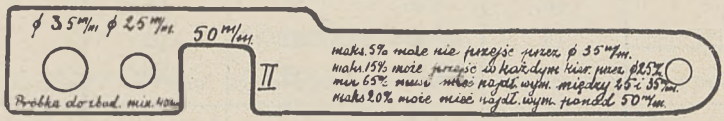


Załącznik 4.

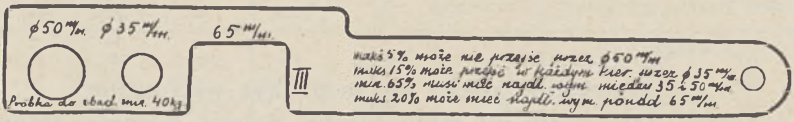
Szablony dla sprawdzania wymiarów tłucznia.



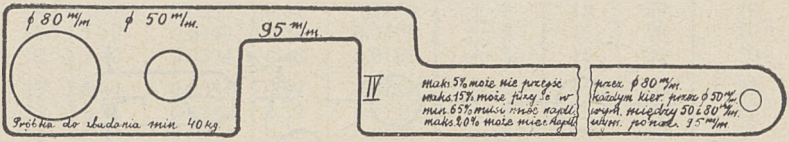
Rys. 1. Dla żwiru grubego odsianego i tłucznia 25—50.



Rys. 2. Dla tłucznia 25—35.



Rys. 3. Dla tłucznia 35—50.



Rys. 4. Dla tłucznia 50—80 i kamieni drobnych.

PROJEKT.

POBIERANIE PRÓBEK MATERJAŁÓW KAMIENNYCH DO BADAŃ LABORATORYJNYCH.

Echantillonage des materiaux pierreux.

I. Pobieranie próbek materjałów kamiennych ze złóż przeznaczonych do eksploatacji lub eksploatowanych, celem określenia ich przydatności do celów drogowych.

II. Pobieranie próbek kontrolnych, celem stwierdzenia jednorodności dostaw materjałów kamiennych.

I.

Pobieranie próbek materjałów kamiennych ze złóż przeznaczonych do eksploatacji lub eksploatowanych celem określenia ich przydatności do celów drogowych.

A. Złoża duże o charakterze przemysłowym i zamierzonej dużej stałej eksploatacji.

Pobieranie próbek odbywa się komisyjnie. W skład komisji wchodzą: 1) Przedstawiciel instytucji przeprowadzającej badania; 2) Petrograf; 3) Przedstawiciel kamieniołomu. Komisja ustala warunki naturalne kamieniołomu wzlgędnie złoża i wszystkie szczegóły mogące mieć znaczenie przy określaniu wartości materjału kamiennego, pobiera próbki i sporządza protokuł komisyjnego zbadania kamieniołomu względnie złoża i pobrania próbek.

1. Pobieranie próbek z materjału skalnego zwartego.

Przy sporządzaniu protokułu należy podać nazwę kamieniołomu, nazwisko właściciela, miejscowość (wieś, gmina, powiat, województwo) charakterystykę geograficzną miejscowości, dokładne oznaczenie położenia kamieniołomu na mapie w dużej skali (niemniej jak 100.000), ogólne określenie techniczno-stratygraficzne i petrograficzne, obok oznaczenia dostępu, występujące odmiany skał z podaniem ich wyglądu i procentowego udziału w całości złoża, grubość i wygląd powłoki zwietrzałej, sposób występowania pokładów użytkowych. Przy skałach wybuchowych należy wyszczególnić: postać masy skalnej, oddzielność, spękania widoczne i ukryte, oznaczyć na planie i blokach próbnych ułożenie i płaszczyzny łupliwości. Dla skał

osadowych podać wiek geologiczny skamieliny, postać i miąższość pokładu, szczeliny i ich ułożenie w przestrzeni, miejscową nazwę, odmiany i zastosowanie. Dla wszystkich rodzajów skał należy zaznaczyć gęstość i rozłożenie spękań, wygląd płaszczyzn spękania lub uwarstwienia, wielkość osiągalnych ciosów, kostek, płyt i t. p. ilość i własności odpadków (gruzu) wygląd starych ścian materjału skalnego.

Przy bazaltach należy zwrócić uwagę na ewentualne zjawisko schorzenia bazaltu (t. zw. po niemiecku Sonnenbrand). Podać wreszcie dotychczasowe zastosowanie materjału skalnego, wyniki dotychczasowych badań, warunki eksploatacji i wydajność kamieniołomu wyrażoną w m.^{3} kamienia, jaką produkuje kamieniołom w normalnych warunkach pracy (N ludzi w ciągu ośmiogodzinnego dnia pracy). Wskazać okoliczności sprzyjające eksploatacji lub ją utrudniające (położenie warstw, spękania, obecność wody, łatwość lub trudność w wierceniu rozsadzaniu i t. p.).

Próbki do badań petrograficznych.

Do badań petrograficznych pobrać należy po kilka próbek z charakterystycznych pokładów badanei masy skalnej. Wielkość próbek: 10 × 8 × 4 cm. Próbki należy ponumerować kolejno zgodnie z oznaczeniami na planie miejsc i głębokości z których zostały pobrane (pożądane fotografje). Próbki powinny dawać pojęcie o zjawiskach wietrzenia i rozpadu.

Próbki do badań na przydatność do celów drogowych.

Przy pobieraniu próbek mających stwierdzić przydatność materjału kamiennego do celów drogowych należy sprawdzić, czy dana masa skalna przedstawia materjał gatunkowo jednakowy, czy też nie. W tym ostatnim wypadku należy wyodrębnić pewne gatunki nadające się do użytku. Z każdego gatunkę materjału kamiennego, należy wybrać blok próbny conajmniej 20 × 20 × 20 cm. i oznaczyć na jednej powierzchni trwałą farbą liczbą arabską Nr. kolejny gatunku, pod nią strzałką kierunek w zaleganiu, kierunek uwarstwienia zaś linją falistą. Każdy blok winien przedstawiać przeciętną próbkę odpowiedniego gatunku, jeśli zaś wybór takiego bloku przedstawia trudności, należy wybrać kilka bloków tego samego gatunku. Późniejsze badania petrograficzne rozstrzygną, czy do dalszych

prób należy wszystkie pobrane bloki użyć, czy też niektóre z nich. Miejsce i głębokość pobrania próbek należy oznaczyć na planie lub szkicu kamieniołomu. Podczas pobierania próbek, miejsca te oznacza się względem pewnych punktów stałych np. budynków. Oprócz bloków należy pobrać 50 — 75 kg. kawałków o wielkości ziaren 4—6 cm.

Pobieranie próbek gotowych produktów.

Próbki gotowych materjałów produkcji danego kamieniołomu (materjałów brukowych, kruszywa) celem sprawdzenia ich wymiarów, kształtu i jakości, pobierać należy ze składów, hałd, przygotowanych transportów, względnie wprost z instalacji wyrabiajacej powyższy produkt w miejscu gdzie produkt opuszcza maszynę. Sposób i miejsce pobrania próbki winno być zaznaczone. Dla materjałów brukowych pobrać należy, jako próbkę 6 kostek każdego gatunku, wybranych dowolnie z hałdy, dla kruszywa należy pobrać próbkę 10 — 15 kg. każdego gatunku. Jeżeli próbkę kruszywa pobiera się z hałd, pobieranie należy uskutecznić przynajmniej z 7 miejsc hałdy dookoła, przyczem z każdego miejsca należy szuflą lub łopatą względnie widłami zrobić wydrążenie w materjale, aż do dna hałdy, zsypując wybierany materjał na miejsce równe, najlepiej specjalny rodzaj stołu (pomost z desek). Całość wymieszać, usypać stożek i po rozpłaszczeniu podzielić na kwadraty odrzucając dwie przeciwległe części. Resztę znowu wymieszać i postępować analogicznie, aż pozostanie ilość wynosząca 10 — 15 kg. stanowiąca średnią próbkę materjału z danej hałdy. Jeżeli próbkę kruszywa pobiera się wprost z instalacji, należy w ciągu 12 minut w miejscu gdzie gotowy produkt opuszcza maszynę, pobierać co dwie minuty 1 łopatę, zsypując jej zawartość na miejsce równe, najlepiej specjalny rodzaj stołu, poczem pobiera się próbkę średnią, jak podano powyżej, spobem stożka.

2. *Pobieranie próbek materjału skalnego luźnego* (piasek, żwir).

W protokule podać należy nazwę złoża, miejscowość, nazwisko właściciela (jak wyżej) Pozatem charakterystykę materjału pod względem form i zalegania, pochodzenie (utwory rzeczne, morskie, glacjalne i t. p.) okres geologiczny, dane o grubości i własnościach warstwy wierzchniej, obecność

szkodliwych domieszek, oraz dzienną wydajność w m.^{3}. Próbki pobiera się z wydrążeń próbnych lub szybów w takiej ilości, aby dobrze charakteryzowały skład całego złoża dostępnego eksploatacji. Odległość wydrążeń próbnych zależy od pochodzenia i stosunków miejscowych i określona zostaje przez komisję. Materjał otrzymany z każdego wydrążenia próbnego określa się według wielkości, rodzaju, postaci i stopnia zwietrzenia ziaren, przyczem należy wyznaczyć % zawartość różnych rodzai ziaren. Wydrążenia próbne numeruje się kolejno, a położenie ich oznacza się w odniesieniu do pewnych punktów stałych. Porównanie ze sobą próbek daje podstawę do wyodrębnienia ich w pewne gatunki, czy też wymieszania razem celem wytworzenia próbki przeciętnej. Przy tworzeniu próbki przeciętnej miesza się razem poszczególne próbki, dobrze szufluje i postępuje analogicznie, jak przy pobieraniu próbek kruszywa (patrz wyżej). Próbki gotowych materjałów produkowanych z danego złoża (piasek, żwirek i żwiry odsiane) celem sprawdzenia wymiarów, kształtu, jakości, pobierać należy ze składów, hałd, przygotowanych transportów, względnie wprost z instalacji wyrabiającej powyższe produkty, w miejscu gdzie gotowy produkt opuszcza maszynę. Miejsce skąd pobrano próbkę i sposób pobrania należy zaznaczyć. Próbkę przeciętną danego gatunku materjału w ilości 10 — 15 kg. należy pobrać w sposób następujący: Z hałd zapasowych pobieranie uskutecznić należy przynajmniej z 7 miejsc dookoła hałdy, przyczem z każdego miejsca należy łopatą zrobić wydrążenie w materjale, aż do dna hałdy, zsypując wybierany materjał na miejsce równe, najlepiej na specjalny rodzaj stołu (pomost z desek). Całość wymieszać, zrobić stożek i postępować jak powyżej, aż do otrzymania ilości 10 — 15 kg. którą należy uważać za próbkę średnią z danej hałdy. Jeżeli próbkę pobiera się wprost z instalacji, postępować należy, jak przy pobieraniu próbek materjału zwartego (pobieranie próbek gotowych produktów).

Uwaga. Próbki piasku należy pobierać możliwie w wilgotnym stanie.

Przesyłanie pobranych próbek.

Pobrane próbki pakuje się do szczelnych puszek lub skrzynek, dołącza do nich odpis protokułu komisyjnego pobra-

nia i wizytacji kamieniołomu, poczem skrzynkę się zamyka, plombuje, względnie zabezpiecza w odpowiedni sposób, umożliwiający stwierdzenie po nadejściu skrzynki do instytucji mającej przeprowadzić badania, że próbka nie została zmieniona lub naruszona. Na wieku skrzynki umieszcza się adres instytucji, do której próbki mają być przesłane do zbadania.

B. Złoża małe o zamierzonej eksploatacji dorywczej, czasowej, złoża eksploatowane do celów lokalnych.

Próbki materjału kamiennego ze złóż, odkrywek, miejsc zalegania o charakterze podrzędnym lub zamierzonej eksploatacji czasowej, pobiera się komisyjnie. W skład komisji wchodzą: a) Gdy pobiera próbkę Instytucja państwowa: 1) właściciel złoża i 2) przedstawiciel instytucji, która zarządziła pobranie próbki.

b) Gdy pobiera próbkę osoba prywatna: 1) właściciel złoża; 2) osoba która zarządziła pobranie próbki; 3) przedstawiciel miejscowej władzy administracyjnej lub drogowej.

Jeżeli złoże jest jednorodne i jest możliwe pobranie przeciętnej próbki, pobiera się blok o wymiarach 20 × 20 × 20 cm. i 10 — 15 kg kawałków o wielkości 4 — 6 cm., zważając żeby pobrana próbka możliwie najlepiej charakteryzowała złoże. Jeżeli złoże jest niejednorodne, wówczas należy ustalić i wydzielić występujące gatunki i dla każdego z nich pobrać próbkę w ilościach wskazanych powyżej.

Po pobraniu próbki sporządza się protokuł wg. następującego schematu:

1. Nazwa kamieniołomu, złoża lub odkrywki (nazwa, wieś, gmina, powiat i województwo), ewentualnie i szkic.
2. Dokładny opis kamieniołomu, złoża lub odkrywki:
   a) Warunki naturalne w jakich się kamieniołom, złoże lub odkrywka znajdują;
   b) Sposób eksploatacji i produkcja;
   c) Rodzaj skały;
   d) Do jakich celów ma być użyty materjał kamienny i gdzie:
   e) Jednorodność;
   f) Uwagi dodatkowe,
3. Instytucja lub osoba, która zarządziła pobranie próbki.
4. Data pobrania:

5. Wymagane badania;
6. Podpis pobierającego i świadków.

Przesyłanie próbki do badań uskuteczniać należy jak podano powyżej.

II.

Pobieranie próbek kontrolnych celem stwierdzenia jednorodności dostaw materjałów kamiennych.

Pobieranie próbek kontrolnych uskutecznione być winno przez odbiorcę (kierownika budowy) w obecności przedstawiciela dostawcy, a jeżeli, jest niemożliwe w obecności świadka postronnego. Zależnie od warunków i obowiązującej umowy próbkę kontrolną pobiera się jako próbkę przeciętną (średnią) z danego transportu lub też jako próbkę dowolną.

Pobieranie próbki przeciętnej.

Próbkę przeciętną pobiera się przy wyładowaniu transportu materjału kamiennego z wagonów lub, jeżeli transport dostarczony został na wozach przy wyładowywaniu wozów. Przy wyładowaniu z wagonu lub wozu na zawczasu przygotowane miejsce, odrzuca się co pewien czas kawałki lub kostki w wypadku materjałów brukowych, względnie zsypuje się co pewien czas zawartość szufli lub wideł przy wyładowywaniu kruszywa (naturalnego lub tłuczonego. Po wyładowaniu transportu, z materjału przygotowanego do pobrania próbek, pobiera się próbkę przeciętną. Przy materjałach brukowych, dla każdego gatunku pobiera się 20 dowolnych kostek lub kawałków. Przy półkostce drobnej pobiera się sposobem stożka próbkę w ilości 50 kg. Przy piasku pobiera się sposobem stożka próbkę w ilości 10 kg. Próbkę mączki pobiera się w sposób opisany przy „Badaniu mączki" w ilości 5 — 8 kg.

Jeżeli nadeszły w wagonach transport materjału kamiennego, został zakwestjonowany i na skutek tego nie wyładowany, pobieranie próbek przeciętnych należy uskutecznić z każdego wagonu w sposób podany przy pobieraniu próbek materjału kamiennego z hałd.

Pobieranie próbki dowolnej.

Jeżeli zgodnie z warunkami dostawy zachodzi potrzeba pobrania próbki dowolnej, pobiera się ją z dowolnego miejsca transportu przy wyładowywaniu w ilościach podanych powyżej, zależnie od rodzaju materjału.

Po pobraniu próbki sporządza się protokuł pobrania w 3-ch egzemplarzach treści następującej.

Protokuł

pobrania próbki kontrolnej materjału kamiennego.

1. Instytucja lub urząd pobierający próbki .....
2. Nazwa kamieniołomu lub złoża skąd pochodzi materjał kamienny (miejscowość, gmina, powiat, województwo) .....
3. Gatunek materjału kamiennego stanowiący próbkę .....
4. Sposób pobrania (próbka przeciętna czy dowolna) .....
5. Badania wymagane .....
6. Data pobrania .....
7. Podpis pobierającego i świadków .....

Z trzech egzemplarzy protokułu jeden pozostaje na miejscu, drugi zostaje dołączony do próbki przed wysłaniem do badań, trzeci zostaje przesłany wraz z pismem do instytucji mającej przeprowadzić badania.

Przesyłanie próbek kontrolnych do badań.

Próbki brukowych materjałów kamiennych przeznaczone do badań pakuje się do skrzynek drewnianych zwykłych, próbkę kruszywa do szczelnych naczyń drewnianych lub blaszanych, zabezpieczających od strat drobnych składników. Do próbki należy dołączyć w kopercie odpis protokułu pobrania, poczem skrzynkę lub puszkę zamyka się i plombuje, względnie zabezpiecza w odpowiedni sposób, umożliwiający stwierdzenie, po nadejściu skrzynki do instytucji mającej przeprowadzić badania, że próbka nie została zmieniona lub naruszona.

Na stronie zewnętrznej skrzynki lub puszki z próbką, należy wypisać czytelnie, czarną farbą: 1) nadawcę; 2) gatunek materjału; 3) adres instytucji mającej wykonać badania.

PROJEKT

OGÓLNE METODY BADAŃ MATERJAŁÓW KAMIENNYCH.

Méthodes normales d'examination des materiaux pierreux.

Badania fizyczne.

I. Badania petrograficzne.

Wykonywujemy na kawałku skały i na szlifie, przy pomocy lupy i mikroskopu polaryzacyjnego. Szlify muszą być takiej wielkości, aby można było określić własności minerałów i strukturę skały. Przy skałach uwarstwionych należy sporządzić szlify wzdłuż i prostopadle do uwarstwienia. Przy badaniach należy określić: skład mineralogiczny, strukturę i teksturę skały, nazwę, stopień zwietrzenia skały, postać i wielkość ziaren, stosunki ilościowe charakterystycznych minerałów, związanie ziaren (obecność i rodzaj lepiszcza), zrosty ziaren, pęknięcia, zgruchotania, zmiany mineralogiczne i strukturalne w związku z zaczynającym się lub posuniętym rozkładem skały, względnie przeobrażeniem skały. Należy zwrócić baczną uwagę na te okoliczności w składzie mineralogicznym i budowie, które mogą mieć znaczenie dla wytrzymałości skały. W związku z odpornością na działanie czynników atmosferycznych, należy zwrócić uwagę na wtórne zmiany w składzie mineralogicznym i budowie, na obecność łatwo rozkładających się składników, obecność rys, napięć, niekorzystnej porowatości, obecności wtrąceń łatwo podlegających wpływom niszczącym. Badania petrograficzne winny rozstrzygnąć, czy ilość próbek przeznaczonych do badań wytrzymałościowych jest wystarczającą względnie określić najniższą ilość tych próbek i ustalić ich najmniejsze wymiary mając na względzie ujawnienie wszystkich własności skały uzależnionych od składu mineralogicznego i budowy. Badania petrograficzne rozstrzygają również w braku decyzji komisji pobierającej próbki o wyborze płaszczyzny ściskania i ścieralności. Przy materjale tłuczniowym i piasku uskutecznia się oddzielanie ziaren według wielkości przez szlamowanie i przesiewanie. W poszczególnych frakcjach oznacza się postać ziaren, rodzaj skały, względnie skład mineralogiczny, wygląd płaszczyzn powierzchniowych, stopień zwietrzenia, barwę ziaren, i t. p. W razie potrzeby, dokładniejsze badania petrograficzne uskutecznia się na szlifach i przy pomocy lupy.

Ciężar objętościowy.

Jest to ciężar jednostki objętości wysuszonego materjału łącznie z pustemi przestrzeniami i wyraża się w g/cm³.

A. *Sposób oznaczania dla próbek kształtu cylindrycznego*

Ciężar objętościowy oznacza się na trzech próbkach kształtu cylindrycznego (⌀ 50 mm. i h — 50 mm.). Próbki wywierca się świdrem rdzeniowym diamentowym, następnie ścina na tarczy i wyrównuje na szlifierce, nadając im potrzebne wymiary. Próbki wysusza się do stałego ciężaru z dokładnością do 0,01 g w temperaturze 110° C (± 5° C). Ustalenie ciężaru próbki uważa się osiągnięte gdy dwa kolejne ważenia dają odchylenia nie przekraczające 0,5%. Objętość próbki określa się z wzoru: $\frac{\pi d^2 h}{4}$ przyczem wymiary próbki winny być sprawdzone z dokładnością do 0,01 cm. C_0 oblicza się z wzoru:

$$C_0 = \frac{C_1 \text{ (ciężar próbki suchej)}}{V \text{ (objętość próbki)}}$$

Średnią z trzech oznaczeń podaje się jako wynik.

Sposób oznaczania dla próbek o kształtach nieprawidłowych.

Oznaczenie przeprowadza się na trzech kawałkach objętości conajmniej 50 cm³ każdy. Próbkę wysusza się do stałego ciężaru. w temperaturze 110° C (± 5° C) z dokładnością do 0,01 g. (C_1). Objętość określa się: a) przez zanurzenie badanej próbki do wody aż do nasiąknięcia do stałego ciężaru. Ustalenie ciężaru sprawdza się przez ważenie próbki wyjętej z wody i wytartej z wierzchu ściereczką w odstępach 24-o godzinnych z dokładnością do 0,01 g. Ustalenie ciężaru próbki uważa się za osiągnięte, gdy dwa kolejne ważenia dają wyniki których różnice nie przekraczają 0,5%. Po odnotowaniu ciężaru próbki nasyconej wodą w powietrzu (C_2) zanurza się ją na nitce do wody w temp. 14 — 18° C i określa ciężar próbki nasiąkniętej wodą w wodzie (C_3). Ciężar nitki należy w obliczeniach uwzględnić. Co oblicza się z wzoru:

$$C^0 = \frac{C_1 \text{ (ciężar próbki suchej)}}{C_2 \text{ (ciężar próbki nasyconej wodą w powietrzu)} \quad C_3 \text{ (ciężar próbki nasyconej wodą w wodzie)}} \text{ w g/cm}_3$$

Średnią z trzech oznaczeń podaje się jako wynik.

b) Aż do następnej rewizji norm dozwolone jest oznacza-

nie objętości próbek również w volumenometrze Segera. Po uzyskaniu danych porównawczych jedna z metod zostanie przyjętą jako obowiązująca.

Wykonanie.

Napełnia się aparat wodą aż do punktu zerowego cylindra i biurety (kranik biurety otwarty). Następnie wyciąga się z cylindra do biurety za pomocą węża gumowego 50 cm^3 wody i zamyka kranik. Nasyconą uprzednio wodą próbkę wkłada się do cylindra nakłada korek szklany i wypełnia wodą znajdującą się w biurecie cylinder aż do punku 0. Ilość wody pozostałej w biurecie daje objętość próbki w cm^3.

C. Sposób oznaczania ciężaru obiętościowego materjałów luźnych (tłucznia, grysiku lub piasku).

Oznaczenie przeprowadza się na materjale odmytym lub nieodmytym, wysuszonym lub niewysuszonym. W wynikach zawsze należy zaznaczyć na jakim materjale (postaci) było wykonane oznaczenie, jak również podać procentową zawartość wody w wypadku materjału niewysuszonego. Przy tłuczniu i grysiku, celem oznaczenia C_0 stosuje się naczynie cylindryczne o zawartości 25 lit. średnicy wewnętrznej 32,5 cm i wysokości 30,5 cm. Dobrze wymieszanym materjałem badanym wypełnia się stopniowo naczynie, wstrząsając nim co pewien czas celem równomiernego rozłożenia materjału. Po wypełnieniu naczynia do kreski oznaczającej wymienioną poprzednio obiętość, waży się je i ciężar objętościowy oblicza z wzoru:

$$C_0 = \frac{C_1 \text{ (ciężar naczynia) } C_2 \text{ (tara naczynia)}}{25} \text{ kg/1 lub g/cm}^3$$

Przy określaniu C_0 dla piasku, postępuje się w sposób analogiczny używając do pomiarów naczynia cylindrycznego obj. 0,5 l: o wymiarach: ⌀ 35 mm. z grubym dnem, wysokość 13 cm. Podziałka cylindra z dokładnością do 1 cm. Jako wynik podaje się średnią z trzech oznaczeń.

Ciężar właściwy.

Jest to ciężar jednostki obiętości masy kamiennej bez pustych przestrzeni i wyraża się w g/cm^3.

Sposób wykonania oznaczenia.

Do badania odłupuje się z nadesłanego bloku z różnych jego miejsc kawałki o łącznej wadze około 200 g. jeżeli zaś

badaniu podlega piasek, żwirek lub grysik, należy pobrać z wymienionego materjału takąż samą ilość. Pobraną ilość (około 200 g) rozciera się na proszek i przesiewa przez sito o prześwicie 0,177 mm.

Do oznaczenia używa się proszku który przeszedł przez powyższe sito. Oznaczenie wykonuje się w przyrządzie Le Chateliera. Podziałka górna winna być kalibrowana dla temp. 16° C. Około 70 g. proszku wsypuje się do odważonej miseczki porcelanowej i suszy w temp. 110° C (±5°) do stałego ciężaru, poczem umieszcza się w eksykatorze ponad chlorkiem wapnia. Przyrząd Le Chateliera uprzednio starannie wymyty, napełnia się czystym benzenem nieco ponad podziałkę zerową, a następnie zanurza się do 0,9 wysokości do szklanego naczynia z wodą w temp. 14 — 18° C. Po upływie godziny, nie wyjmując przyrządu z wody, usuwa się nadmiar benzenu ponad podziałką zerową zapomocą cienkich pręcików z bibuły i wsypuje proszek z miseczki, wyjętej z eksykatora i doprowadzonej do temp. 14 — 18° C. Proszek należy wsypywać małemi dawkami z rogowej łyżeczki przez lejek, uważając, by nie osiadał na ściankach przyrządu, a zwłaszcza, by nie było pęcherzyków powietrza. Gdy poziom benzenu podniesie się do podziałki 20 cm., należy przerwać wsypywanie proszku. Pozostały proszek z łyżeczki wstrząsnąć do miseczki i miseczkę zważyć. Różnica ciężaru miseczki z proszkiem przed i po wsypaniu wskaże ciężar wsypanego proszku:

Ciężar właściwy należy określić z wzoru:

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

D. Ciężar właściwy materjałów grubszych pozostających na sicie o średnicy otworu 5 mm.

Używa się do tego celu naczynia cylindrycznego kształtu zaopatrzonego u podstawy w trzy śruby do poziomowania. Prawidłowe ustawienie równoległe do poziomu, wskazuje libelka. Około 1 kg. badanego materjału suszy się do stałego ciężaru z dokładnością do 0,1 g. w temp. 110° C (± 5°). Ustalenie ciężaru próbki uważa się za osiągnięte, gdy dwa kolejne ważenia dają odchylenia nie przekraczające ± 0,5%. Zwarzoną próbkę zanurza się w wodzie na 24 godziny poczem wyjmuje, osusza każdy kawałek oddzielnie ściereczką na powierzchni i ponownie

waży (b). Po zważeniu umieszcza się próbkę natychmiastw naczyniu opisanym powyżej napełnionym uprzednio wodą w temp. 14 — 18° C, aż do przelewu. Wypchniętą wodę zbiera się do uprzednio starowanej zlewki i waży (c). Ciężar właściwy oblicza się z wzoru:

$C_w = \frac{a}{a-b+c}$ zaś $\frac{b-a}{c}$ będzie nasiąkliwością materjału badanego po 24-ch godzinach.

Szczelność materjału kamiennego.

Jest to stosunek ciężaru objętościowego do ciężaru właściwego.

$$S = \frac{C_o}{C_w}$$

Porowatość bezwzględna materjału kamiennego.

Wyraża się dopełnieniem do jedności szczelności materjału kamiennego.

$$P_b = 1 - S = \frac{C_w - C_o}{C_w}$$

Porowatość (objętość wolnej przestrzeni) grysiku, piasku, mieszanin mineralnych.

Sposób wykonania: Do naczynia kształtu stożka zaopatrzonego w podziałki, wsypuje się badany materjał wstrząsając naczyniem celem ubicia materjału, a o ile sposób powyższy okaże się niewystarczający, zwłaszcza przy mieszaninach mineralnych złożonych z ziaren grubszych i drobniejszych, należy używać tłoka drewnianego z trzonkiem, którym ubija się lekko badany materjał aż do osiągnięcia stałej obiętości, poczem od dołu przy pomocy rurki kauczukowej doprowadza się wodę z naczynia umieszczonego na wyższym poziomie, zaopatrzonego również w podziałki. Ilość wody potrzebna do wypełnienia szczelin danej masy mineralnej odczytana z różnicy poziomów w naczyniu górnem jest jej porowatością (objętością wolnej przestrzeni)

Nasiąkliwość.

Jest to ilość wody pobrana pod zwykłem ciśnieniem przez badany materjał kamienny wyrażona w procentach wagowych wstosunku do ciężaru suchego materjału.

Oznaczenie wykonuje się na trzech próbkach cylindrycznego kształtu ⌀ 50 mm. wysokości 50 mm. wywierconych przy pomocy świdra rdzeniowego diamentowego. Średnią z trzech oznaczeń podaje się jako wynik. Próbki należy wysuszyć w 110° C (±5°) do stałego ciężaru i zważyć z dokładnością do 0,01 g. (C_1). Próbki wysuszone zanurza się do wody w temp. 14 — 18° C, aż do całkowitego nasycenia i ustalenia ciężaru. Ustalenie ciężaru próbek sprawdza się przez zważenie każdej z nich po wyjęciu z wody i wytarciu suchą ściereczką. Ważenie należy uskuteczniać w odstępach 24-ch godzinnych (z dokładnością do 0,01 g.) Ustalenie ciężaru próbki uważa się za osiągnięte gdy dwa kolejne ważenia dają odchylenia nie przekraczające 0,5%. Nasiąkliwość określa się z wzoru:

$$N = \frac{C_2 \text{ (ciężar próbki nasyconej wodą)} \quad C_1 \text{ (ciężar próbki suchej)}}{C_1 \text{ (ciężar próbki suchej)}} \times 100$$

Porowatość względna.

Porowatość względną oznacza się z wzoru.

$$P_w = \frac{C_2 \text{ (ciężar próbki nasyconej wodą)} \quad C_1 \text{ (ciężar próbki suchej)}}{V \text{ (objętość próbki)}}$$

Oznaczenie przeprowadza się na trzech próbkach cylindrycznego kształtu o ⌀ 50 mm. i wysokości 50 mm. Objętość próbki oblicza się wg. wzoru $\frac{\pi d^2 h}{4}$. Jako wynik podaje się średnią z trzech oznaczeń.

Porowatość względna pomnożona przez sto, wyraża porowatość w procentach (P_{w1}). Porowatość względną wyrażoną w procentach można również otrzymać na drodze ruchunkowych przeliczeń, mnożąc nasiąkliwość przez ciężar objętościowy.

$$P_{w1} = C_o \cdot N$$

Natomiast P_w otrzymane z przeliczeń $= \frac{C_o \cdot N}{100}$

Odporność na zamrażanie.

Wykonanie: Nasycone do stałego ciężaru wodą trzy próbki cylindrycznego kształtu o średnicy 50 mm. i wysokości 50 mm. poddaje się 25-o krotnemu zamrażaniu w temp. —20° C (± 2° C). i każdorazowemu odtajaniu w wodzie w temp. 14 — 18° C. Zamrażanie trwa 4 godziny. Odtajanie najmniej 4 godziny. Po

każdem zamrożeniu próbki są starannie badane na tworzenie się spękań, wykruszeń i t. p. Po 25-o krotnem zamrożeniu bada się próbki po raz ostatni podając w wynikach: a) ciężar poszczególnych próbek przed zamrożeniem: b) ciężar poszczególnych próbek po zamrożeniu: c) odporność na zamrażanie próbek. Po ukończeniu oznaczania, próbki po odtajaniu w wodzie poddaje się badaniom wytrzymałościowym na ciśnienie. Badanie skał o nasiąkliwości niższej lub równej 0,5% na odporność na zamrażanie jest zbyteczne.

Odporność na prażenie.

Wykonanie: Sześć próbek cylindrycznego kształtu, trzy o wymiarach: ⌀ 50 mm i wysokość 50 mm oraz trzy o wymiarach: ⌀ 25 mm i wysokość 25 mm poddaje się ogrzewaniu w suszarce w temp. 250° C (± 5° C) w ciągu 1,5 godziny, poczem pozostawia w suszarce do całkowitego ostygnięcia (do temp. otoczenia 14 — 18° C). Ogrzanie i ostudzenie uskutecznia się trzykrotnie. Po wyjęciu próbek z suszarki, bada się je na tworzenie się spękań i odprysków, poczem próbki o wymiarach ⌀ 50 mm.; h 50 mm, poddaje się próbie wytrzymałości na ściskanie, próbki zaś o wymiarach ⌀ 25 mm. h 25 próbie zwięzłości W wynikach podaje się procentowo zmiany wytrzymałości, oraz zwięzłości materjału, jakie zaszły po wyprażeniu

Badania mechaniczne.

Wytrzymałość na ściskanie.

Oznacza się przez zgniecenie conajmniej trzech próbek cylindrycznego kształtu o średnicy 50 mm i wysokości 50 mm. Badania, zależnie od potrzeby, wykonuje się na próbkach: a) wysuszonych do stałego ciężaru; b) nasyconych wodą; c) poddanych próbie na zamrażanie; d) poddanych próbie prażenia.

Wykonanie. Badanie wytrzymałości na ściskanie musi być prowadzone bez przerw i równomiernie wolno, przyczem szybkość obciążenia powinna wzrastać około 10 kg/cm^2 na sekundę. Jeżeli uwarstwienie skały jest zupełnie wyraźne, próby ściskania wykonuje się prostopadle do tego uwarstwienia. W skałach bezkierunkowych badania prowadzi się na walcach wyciętych w dowolnych kierunkach. Jeżeli w ten sposób otrzymane wartości różnią się o więcej niż o 20%, badania prowadzi się dalej,

aby dla każdego z trzech różnych kierunków otrzymać przynajmniej trzy wartości zbliżone. Podczas badania zwraca się baczną uwagę na przebieg kruszenia się próbek, zaznaczając w wynikach wszelkie zasługujące na uwagę zjawiska, jak sposób powstawania odłamków, występowanie cieczy lub gazów, zapach bitumów i t p. Resztki pokruszonych próbek poddaje się badaniom petrograficznym. Jako wynik podaje się zasadniczo wytrzymałość w kg/cm^2 w kierunku prostopadłym do uwarstwienia skały. Dla skał bezkierunkowych średnią z oznaczeń w trzech kierunkach względnie średnią dla każdego kierunku. Różnice wytrzymałościowe próbek nasyconych wodą, wymrożonych oraz prażonych podaje się w procentach wytrzymałości próbki suchej.

Ścieralność materjałów kamiennych, na tarczy Bohmego. (Norma tymczasowa)

Wykonanie. Badanie przeprowadza się w próbkach cylindrycznego kształtu (średnica 25 mm i wysokość 60—80 mm). Powierzchnia szlifowana winna być (jeżeli niema zastrzeżeń specjalnych) równoległą do naturalnego uwarstwienia skały. Jeżeli brak uwarstwienia, badania przeprowadza się na próbce wywierconej dowolnie. Na tarczę sypie się 20 g piasku normalnego [1]) oraz wstawia próbkę w uchwyt. Próbkę obciąża się 0,6 kg/cm^2 i puszcza w ruch tarczę nagarniając stale w sposób najodpowiedniejszy piasek pod próbkę. Po 22 obrotach tarczy usuwa się starty proszek wraz z piaskiem, a nasypuje się świeżą porcję (20 g) piasku i uruchamia ponownie tarczę. Po 110 obrotach tarczy określa się stratę próbki w g. Próbkę obraca się o 90^0 i przeprowadza badania w ten sposób jeszcze trzykrotnie, poczem określa się stratę próbki w g (razem 440 obrotów). Średnią z oznaczeń na dwóch próbkach podaje się jako wynik. Ścieralność wyraża się w g, w cm^3 (przez podzielenie przez C^0) wreszcie w g/cm^2 i w centymetrach wysokości.

Wzajemna ścieralność w bębnie Deval'a (ścieralność naroży i krawędzi tłucznia).

Do próby wybiera się tłuczeń o grubości kawałków 4 — 6 cm, wysusza do stałego ciężaru w temp. 110^0 C ($\pm$5^0 C) i waży. Ilość kawałków tłucznia nie może przekraczać 60 sztuk

---

[1]) Piasek normalny Tomaszów Mazowiecki.

i nie może być mniejszą od 40 sztuk, normalnie około 50. Ilość powyższa powinna ważyć 5 kg. Tłuczeń wsypuje się do będna Deval'a i poddaje 10.000 obrotom w ciągu 5 godzin (2000 obrotów na godzinę). Po ukończeniu próby, wyjęty z bębna tłuczeń wraz z wymiecionym miałem pozostającym na sicie o prześwicie oczka 1,68 mm. omywa się z pyłu, wysusza do stałego ciężaru w temp. 110° C (± 5° C) i waży. Wzajemną ścieralność określa się w procentach z wzoru:

$$\frac{C_1 \text{ (ciężar tłucznia przed próbą)} - C_2 \text{ (ciężar pozostałości)}}{C_1 \text{ (ciężar tłucznia przed próbą)}} \times 100$$

Badanie żwiru i żwirku.

Dla żwiru i żwirku badanie ścieralności w bębnie Deval'a mają wartość niepewną ze względu na różnorodność składników. Przy żwirze jednorodnym oznaczenie wykonuje się w sposób następujący.

Do oznaczenia wsypuje się do bębna 5 kg żwiru wysuszonego w 110° C (± 5° C), oraz dodaje 6 kul stalowych o ciężarze 400 g każda i poddaje 2000 obrotom. Po ukończeniu badania określa się z różnicy ciężarów % ścieralności badanego żwiru lub żwirku.

Zwięzłość materjału kamiennego (kruchość).

Wykonanie.

Oznaczenie wykonywuje się na próbkach kształtu cylindrycznego o średnicy 25 mm. i wysokości 25 mm. wyciętych prostopadle do uwarstwień w skale. Próbki umieszcza się kolejno na kowadle udarowej maszyny do badania zwięzłości i przeprowadza badanie. Młot wagi 2 kg. podnoszony automatycznie, spada na walec znajdujący się na próbce. Walec waży 1 kg. i koniec jego dotykający próbki jest zakończony kulisto (promień 1 cm.). Pierwsze uderzenie młota zachodzi z wysokości 1 cm., każde następne z wysokości o 1 cm. wyższej od poprzedniego. Oznaczenie jest zakończone w momencie pęknięcia próbki, Wysokość odpowiadająca temu momentowi charakteryzuje zwięzłość badanego materjału, oznacza ona zarazem ilość uderzeń młota.

Kruchość tłucznia i żwiru.

W pustym wewnątrz cylindrze o średnicy wewnętrznej 120,2 mm. umieszcza się 1,5 kg. tłucznia lub żwiru badanego. Tłok o średnicy 120 mm. opuszcza się wewnątrz cylindra. Za-

pomocą prasy ciśnie się tłok stopniowo, aż do osiągnięcia 15.000 kg. poczem wyjmuje się materjał z dna cylindra i odsiewa pozostałe okruchy przez sito, oraz określa ich procentowość wagowo.

Zdolność cementacyjna materjału kamiennego.

Sposób oznaczenia.

Oznaczenie przeprowadza się na brykiecikach cylindrycznych o wymiarach: średnica 25 mm. i wysokość 25 mm. Badany materjał kruszy się najpierw w łamaczu na kawałki 10 cm. następnie 500 g. tego materjału wsypuje się do młyna z dwoma kulami stalowemi o średnicy 15 cm. i wadze 9 kg. każda, dodaje 90 cm^3 wody w ciągu 2,5 godziny poddaje mieleniu z szybkością 200 obrotów na godzinę. Z utworzonej zaprawy wygniata się brykiety przy obciążeniu 132 kg/cm^2 co odpowiada 657 kg. całkowitego obciążenia, przyczem wykonuje się 5 brykiecików. Po 20 godzinach wysychania na powietrzu, suszy się je jeszcze 4 godziny w suszarce w temp. około 90^0 C i po ostygnięciu w eksykatorze do temp, 14—18^0 C poddaje próbie na cementację. Próbkę umieszcza się na kowadełku i utrzymuje na miejscu przy pomocy tłoku zaopatrzonego w sprężyny o ciężarze 0,5 kg. Na tłok spada młotek o ciężarze 1 kg, z wysokości 1 cm. poruszany przy pomocy grzebienia 60 razy na minutę. Równocześnie wprawiany jest w ruch przyrząd notujący uderzenia na walcu. Na walec nawija się papier na którym wskazówka zaopatrzona w ołówek po każdem uderzeniu młotka notuje kreskę pionową. Liczba uderzeń potrzebna do rozbicia brykietu, zarejestrowana przez przyrząd notujący jest miarą zdolności cementacyjnych danego materjału. Dopóki próbka reaguje na uderzenia, ołówek odskakuje i kreśli kreskę pionową prostopadle do podstawy, gdy próbka zaczyna rozpadać się, ołówek przestaje odskakiwać i wykreśla kreski opadające względnie poziomo. Za koniec wytrzymałości próbki uważa się początek tego spadku wykresu.

Twardość.

Oznaczenie twardości ma jedynie znaczenie dla skał jednorodnych zbitych, natomiast nie daje żadnych konkretnych danych w przypadku skał, w skłag których wchodzą minerały o różnej twardości. Twardość skały znajduje najczęściej swój

wyraz w próbie Deval'a i ścieralność. W wypadku zachodzącej potrzeby określenia twardości skały oznaczenia należy przeprowadzić metodą rysowania przy pomocy skali Mohsa, a w wypadku oznaczenia twardości wapieni skala E. P. C.

Skala Mohsa	*Skala E. P. C.*	*Znak*
Nr. 1 Talk	Ołówek	A
Nr. 2 Gips	—	—
Nr. 2,3 —	Ołów	B
Nr. 2,5 —	Magnez	C
Nr. 3 Kalcyt	Cynk	D
Nr. 3,2 —	Mosiądz hartowany	E
Nr. 3,4 —	Bronz aluminjowy hart.	F
Nr. 4 Fluoryt	Ostrze scyzoryka	G
Nr. 5 Apatyt	—	—
Nr. 6 Skaleń	—	—
Nr. 7 Kwarc	—	—
Nr. 8 Topaz	—	—
Nr. 9 Korund	—	—
Nr. 10 Diament	—	—

Analiza chemiczna.

Analizę wykonuje się zwykłemi metodami chemicznemi. Oznacza się Ca, Mg, Al, Fe, SO_4, SiO_2, CO_2. Przy analizach piasku często ważne jest tylko określenie zawartości krzemionki wraz z krzemianami. W tym celu działa się na piasek kwasem solnym o c. wł. 1,12 uwalniając go od węglanów wapnia i związków rozpuszczalnych w HCl. Po przesączeniu określa się zawartość nierozpuszczalnych składników. W wypadku koniecznym przeprowadza się normalną analizę chemiczną.

PROJEKT.

METODY BADANIA BRUKOWYCH MATERJAŁÓW KAMIENNYCH.

Méthodes normales d'examination des materiaux pierreux de povage.

Badania całkowite obejmują: 1. Pobranie próbki do badań; 2. Określenie wymiarów i kształtów; 3. Sprawdzanie jednorodności materjału z którego brukowy materjał kamienny wykonano; 4) Badania petrograficzne; 5. Oznaczenie ciężaru objętościowego; 6. Oznaczenie ciężaru właściwego; 7. Oznaczenie nasiąkliwości; 8. Oznaczenie porowatości; 9. Oznaczenie odporności na zamrażanie; 10. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie; 11. Oznaczenie ścieralności na tarczy; 12. Oznaczenie zwięzłości;

W wypadku kamienia łamanego i narzutowego badania obejmują analogiczne punkty.

Sposób wykonania badań.

1. *Pobranie próbki do badań.* Pobranie i przesłanie próbki do badań laboratoryjnych uskutecznia się zgodnie z podanemi przepisami („Pobieranie próbek" pkt. 1 — „Pobieranie próbek z materjału skalnego zwartego" — Pobieranie próbek gotowych produktów). Pobrana próbka składa się z 6-ciu kostek, przy półkostce drobnej 15 kg [1]).

2. *Określenie wymiarów i kształtu.* Określenie wymiarów i kształtu przeprowadza się w laboratorjum zgodnie z odnośnemi normami.

3. *Sprawdzanie jednorodności* materjału z którego brukowy materjał wykonano polega na stwierdzeniu jednorodności lub różnorodności masy kamiennej dostarczonego produktu.

Badania laboratoryjne od 4 do 12 wykonuje się zgodnie z metodami „Badania materjałów kamiennych. Metody badań ogólne". Z nadesłanych próbek wywierca się w laboratorjum 6 walców [2]) o średnicy 50 mm. i wysokości 50 mm., 2 walce

---

[1]) Jeżeli wymiary półkostki drobnej nie pozwalają na wywiercenie walców (h—50 mm. ⌀ 50 mm) należy dodatkowo pobrać większą bryłę materjału kamiennego, z którego półkostkę wykonano.

[2]) Jeżeli nasiąkliwość jest większa od 0.5% należy wywiercić dodatkowo jeszcze trzy walce o tych samych wymiarach i prócz poprzednich określeń wykonać próbę wytrzymałości na ściskanie próbek nasyconych wodą, odporność na zamrażanie i próbę wytrzymałości na ściskanie próbek mrożo-

o średnicy 25 mm. i wysokości 60—80 mm. 3 walce o średnicy 25 mm. i wysokości 25 mm. na próbę zwięzłości. Trzy walce o średnicy 50 mm. h = 50 mm. poddaje się próbie oznaczenia ciężaru objętościowego, właściwego, nasiąkliwości, porowatości i próbie wytrzymałości na ściskanie w stanie mokrym; 3. walce (średn. 50 mm, i h—50 mm.) próbie na zamrażanie i ewentualnej próbie wytrzymałości na ściskanie po zamrożeniu; 2 walce (średn. 25 mm. h—60—80 mm.) poddaje się próbie ścierania; 3 walce (średn. 25 mm. h 25 mm.) próbie zwięzłości.

Badania kontrolne. Obejmują: 1. *Pobranie próbki:* Pobranie próbki uskutecznia się zgodnie z przepisami (Pobieranie próbek kontrolnych). Próbkę zależnie od obowiązującej umowy pobiera się jako przeciętną lub dowolną w ilości 20 dowolnych kostek lub kawałków lub, w wypadku półkostki drobnej, w ilości 50 kg. materjału. Pobraną próbkę poddaje się na miejscu następującym badaniom:

2. Sprawdzeniu wymiarów i ich zgodności z przepisanemi normami i tolerancjami. Badanie powyższe wykonuje się przy pomocy miarki zgodnie z normami (Normy wymiarów i nazw materjałów kamiennych do celów drogowych).

3. *Sprawdzenie jednorodności* brukowego materjału kamiennego polega na stwierdzeniu jednorodności lub różnorodności masy kamiennej dostarczonego produktu.

Po uskutecznieniu powyższych badań następuje wybranie z pobranej próbki sześciu przeciętnych kostek lub kawałków (przy półkostce drobnej 15 kg. materjału) i przesłanie do badań laboratoryjnych, jeżeli dostarczony materjał jest jakościowo jednorodny. Jeżeli materjał jest różnorodny ustala się pewne typy lub rodzaje materjału i wybiera próbki (6 kostek lub 15 kg,) charakterystyczne dla każdego typu materjału. Przesyłanie do badań uskutecznia się zgodnie z przepisami (Pobieranie próbek pkt, II—Przesyłanie próbek kontrolnych do badań) przyczem w dołączonym protokule należy podać wyniki wyko-

---

nych. Jeżeli nasiąkliwość jest równa lub mniejsza od 0.5% z 6 walców średnicy 50 mm. i wysokości 50 mm., trzy poddaje próbie wytrzymałości na ściskanie na pozostałych określa się ciężar objętościowy, ciężar właściwy, nasiąkliwość i porowatość.

nanych na miejscu badań (Sprawdzanie wymiarów i sprawdzanie jednorodności).

Badania laboratoryjne obejmują: 4. Oznaczenie ścieralności na tarczy; 5. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie w stanie suchym [1]); 5. Oznaczenie zwięzłości.

Badania powyższe należy wykonać zgodnie z metodami, (Ogólne metody badań materjałów kamiennych).

WZÓR
orzeczenia laboratoryjnego.

INSTYTUCJA PRZEPROWADZAJĄCA BADANIA.

L. dz. dn .....

Wyniki badań brukowych materjałów kamiennych.

A. Opis nadesłanej próbki.

1. Próbka nadesłana przez: .....
2. Nazwa kamieniołomu skąd pochodzi materjał i adres firmy dostarczającej .....
3. Rodzaj brukowego materjału .....
4. Sposób pobrania próbki, rodzaj próbki i miejsce pobrania .....
5. Data pobrania .....
6. Przeznaczenie materjału (droga i km.) .....

B. Wyniki badań. Badania całkowite.

1. Sprawdzanie jednorodności masy kamiennej .....
2. Sprawdzanie wymiarów i kształtu .....
3. Badania petrograficzne .....
4. Ciężar objętościowy .....
5. Ciężar właściwy .....
6. Nasiąkliwość .....
7. Porowatość .....
8. Wytrzymałość na ściskanie .....

---

[1]) Jeżeli wymiary półkostki drobnej nie pozwalają na wywiercenie próbek (h 50 mm. i ∅ 50 mm.) oznaczenie wytrzymałości na ściskanie należy pominąć.

9. Ścieralność na tarczy Bohmego .....
10. Zwięzłość .....
11. Odporność na zamrażanie .....

Uwagi.

Badania kontrolne.

1. Sprawdzanie wymiarów i kształtu .....
2. Sprawdzanie jednorodności masy kamiennej .....
3. Ścieralność na tarczy Bohmego .....
4. Wytrzymałość na ściskanie .....
5. Zwięzłość .....

Uwagi.

PROJEKT

METODY BADANIA KRUSZYWA.

Méthodes normales d'examination des pierres concassés.

(Kruszywo naturalne: kamień drobny, żwir i żwirek; kruszywo tłuczone: tłuczeń, grys i grysiki).

Badania całkowite obejmują: 1. Pobranie i przesłanie próbki do badań laboratoryjnych; 2. Analizę sitową; 3. Badanie jednorodności materjałów, składu, stopnia wietrzenia, zanieczyszczeń, ich rodzaju i procentowej zawartości, oraz postaci ziaren. 4. Oznaczenie ścieralności w bębnie Daval'a; 5. Oznaczenie ciężaru właściwego ziaren; 6. Oznaczenie ciężaru objętościowego; 7. Oznaczenie twardości (kruchości); 8. Oznaczenie nasiąkliwości (dla tłucznia i grysu).

Sposób wykonania badań:

1. Pobranie i przesłanie próbki do badań laboratoryjnych uskutecznia się zgodnie z podanemi przepisami (Metody badania materjałów kamienny — Pobieranie próbek pkt. I 1 i 2 — Pobieranie próbek gotowych produktów), Próbkę pobiera się w ilości 15 kg. materjału każdego gatunku. W wypadku jeżeli dla tłucznia przewidziane jest oznaczenie ciężaru objętościowego, pobrana próbka tłucznia powinna wynosić 50 kg. materjału.

Badania laboratoryjne.

2. Analiza sitowa. a) Analiza sitowa kruszywa o określonej wielkości ziaren; b) Analiza sitowa kruszywa o różnej wielkości ziaren (żwir, grys nieodsiany).

W wypadku pierwszym użyć należy sit o średnicy odpowiadającej górnej i dolnej granicy wymiarów ziaren przyczem o ile analiza sitowa ma charakter rozjemczy, ustalający wymiary ziaren, dla danego gatunku kruszywa obowiązują następujące przepisy:

a) Najwyżej 5% wagowo pobranej do analizy sitowej ilości kruszywa może nie przejść przez sito z otworami równającemi się górnej gnanicy wielkości ziaren.

b) Najwyżej 15% wagowo kruszywa może przejść przez sito z otworami odpowiadającemi dolnej granicy wielkości ziaren.

W wypadku analizy sitowej kruszywa o różnej wielkości ziaren (żwir, grys nieodsiany) należy użyć do analizy sit o różnej średnicy otworów, a więc: sit perforowanych o średnicy otworów 80, 50, 35, 25, 15, 10 i 5 mm., wrazie zaś skonstatowania obecności frakcji drobniejszych należy użyć w dalszym ciągu sit z otworami kwadratowemi o prześwicie 2 mm. 0.250 mm. i ewentualnie o prześwitach drobniejszych przewidzianych dla piasków i mączki mineralnej (patrz: Badania piasku i mączki mineralnej).

Sposób wykonanja analizy sitowej.

Do analizy należy użyć:

a) dla żwirku odsianego lub grysiku b) dla żwirku drobnego c) dla żwiru średniego lub grysu średniego	2,5 kg.
d) dla żwirką grubego dla tłucznia drobnego	5 kg.
d) dla kamieni drobnych i tłucznia grubego	10 kg.

Jeżeli materjał składa się z różnych ziaren o nieznanych wymiarach do analizy sitowej należy użyć nie mniej niż 5 kg.

Przesiewanie należy uskutecznić zgodnie z przepisami (patrz: Sprawdzanie wymiarów materjałów kamiennych — Analiza sitowa).

3. Badania jednorodności kruszywa, składu stopnia zwietrzenia, zanieczyszczeń, ich rodzaju i procentowej zawartości, oraz postaci ziaren. Jednorodność kruszywa bada się makroskopowo lub też, jeżeli zachodzi potrzeba, na szlifach porobionych z poszczególnych kawałków danego kruszywa, W wynikach podać należy petrograficzne określenie rodzaju skały z której dane kruszywo wykonano. W wypadku kruszywa niejednorodnego podać należy petrograficzne określenie najczęściej reprezentowanych rodzajów skał z uwzględnieniem procentowego udziału w całości. Zanieczyszczenia bada się przez odmycie lub odsianie. Określa się ich skład, oraz procentową zawartość wagowo w badanym materjale. Odnośnie postaci ziaren i wyglądu ich powierzchni należy rozróżnić: ziarna kanciaste, kubiczne, nieforemne, blaszkowe, laskowate, kuliste; powierzchnie: szorstkie, gładkie, polerowane.

4. Oznaczenie ścieralności w bębnie Deval'a.

5. Oznaczenie ciężaru właściwego ziaren,

6. Oznaczenie ciężaru objętościowego.

7. Oznaczenie twardości — przeprowadza się zgodnie z metodami (Metody badań ogólne).

Uwaga. Jako orjentacyjna próba twardości grysy, grysiku lub żwirku może służyć następujące oznaczenie: Badany materjał ogrzewa się na kąpieli piaskowej do 180° C, kładzie następnie poszczególne ziarna na kowadle i uderza młotkiem o ciężarze 1 kg. Dobry materjał powinien wytrzymać kilka uderzeń, a po pęknięciu wykazywać równą powierzchnię przełamu bez śladu zmiażdżenia.

Badania kontrolne obejmują: 1. Pobranie i przesłanie próbki do badań laboratoryjnych; 2. Sprawdzenie wymiarów ziaren; 3. Badanie jednorodności materjału, składu, stopnia zwietrzenia zanieczyszczeń, ich rodzaju i procentowej zawartości, oraz postaci ziaren; 4. Oznaczenie ścieralności w bębnie Deval'a.

Sposób wykonania badań.

1. *Pobranie próbki* uskutecznia się zgodnie z przepisami (Pobieranie próbek II—Pobieranie próbek kontrolnych). Próbkę, zależnie od obowiązującej umowy pobiera się jako przeciętną lub dowolną w ilości 50 kg. Pobraną próbkę poddaje się na miejscu następującym badaniom:

2. *Sprawdzaniu wymiarów* ziaren. Badania powyższe wykonuje się przy pomocy sił i szablonów, przyczem a) dla kruszywa o wielkości ziaren 2—5 mm należy użyć sita o oczkach kwadratowych o prześwicie 2 mm oraz sita perforowanego o średnicy otworów 5 mm. b) dla kruszywa o wielkości ziaren 5 — 10, 10 — 15 mm sit perforowanych o średnicy otworów 5 mm 10 mm i 15 mm; c) dla kruszywa o wielkości ziaren 25 — 35 mm, 25 — 50 mm, 35 — 50, 50 — 80 odpowiedniego szablonu. Do sprawdzenia wymiarów należy pobrać próbkę w ilościach podanych powyżej, zależnie od grubości ziaren i uskutecznić przesiew, względnie sprawdzenie przy pomocy szablonu według odnośnego przepisu (Sprawdzenie wymiarów materjałów kamiennych — Analiza sitowa i szablony).

Dla danego wymiaru ziaren sprawdzanych przy pomocy sit, obowiązuje następująca norma:

a) najwyżej 5% wagowo pobranej do analizy sitowej ilości materjału, może nie przejść przez sito z otworami równającemi się górnej granicy wielkości ziaren.

b) najwyżej 15% wagowo materjału może przejść przez sito z otworami odpowiadającemi dolnej granicy wielkości ziaren,

Dla danego wymiaru ziaren sprawdzanego przy pomocy szablonu obowiązuje następująca norma:

a) najwyżej 5% wagowo pobranej do analizy ilości materjału może nie przejść przez pierścień o średnicy odpowiadającej górnej granicy wymiarów.

b) nie więcej niż 15% wagowo może przejść w każdym kierunku przez pierścień o średnicy odpowiadającej dolnej granicy wymiarów ziaren.

c) nie mniej niż 65% wagowo musi posiadać najdłuższy wymiar ponad dolną granicę, ale nie powyżej górnej.

d) nie więcej jak 20% wagowo może posiadać najdłuższy wymiar ponad górną granicą wymiaru ziaren powiększonej o 15 mm.

Jako wynik badań sprawdzania materjałów kruszywa podaje się średnią z trzech oznaczeń.

Po uskutecznieniu powyższych badań z pobranych 50 kg. materjału pobiera się do badań laboratoryjnych próbkę w ilości 15 kg. i przesyła do badań (patrz: Przesyłanie próbek kontrolnych do badań). W dołączonym protokule odnotowuje się wyniki sprawdzania wymiarów.

Badania laboratoryjne.

3 Badania jednorodności materjału, składu stopnia zwietrzenia, zanieczyszczeń, ich rodzaju, procentowej zawartości, oraz postaci ziarn.

4. Oznaczenie ścieralności w bębnie Deval'a uskutecznia się sposobami podanemi powyżej.

WZÓR
orzeczenia laboratoryjnego.

INSTYTUCJA PRZEPROWADZAJĄCA BADANIA.

Wyniki badań kruszywa.

A. Opis nadesłanej próbki.

1. Próbka nadesłana przez: .....
2. Nazwa kamieniołomu lub złoża skąd pochodzi kruszywo i adres firmy dostarczającej. .....
3. Rodzaj kruszywa. .....
4. Sposób pobrania próbki, rodzaj próbki i miejsce pobrania. .....
5. Data pobrania. .....
6. Przeznaczenie kruszywa (droga i klm.). .....

B. Wyniki badania. Badania całkowite.

1. Sprawdzanie uziarnienia. .....
2. Jednorodność materjału, świeżość, stopień zwietrzenia, postać ziaren. .....
3. Zanieczyszczenia. .....
4, Ciężar właściwy (Cw). .....
5. Ciężar objętościowy (Co). .....
6. Ccieralność w bębnie Deval'a. .....
7. Twardość kruszywa. .....

Uwagi. Badania kontrolne.

1. Sprawdzanie uziarnienia. .....
2. Jednorodnooć materjału, świeżość, stopień zwietrzenia, postać ziaren. .....
3. Zanieczyszczenia. .....
4. Ścieralność w bębnie Deval'a. .....

Uwagi.

PROJEKT.

METODY BADANIA PIASKU I MIAŁU.

Méthodes normales d'examination des sables.

Badania całkowite obejmują: Pobranie i przesłanie próbki do badań laboratoryjnych; 2. Analizę sitową; 3. Badania jednorodności materjału i wyglądu ziaren; 4. Oznaczenie zanieczyszczeń gliniastych i ziemistych (próba szlamowania i zmulania); 5. Oznaczenie zanieczyszczeń organicznych; 6. Ciężar objętościowy i właściwy; 7. Analizę chemiczną [1]).

Sposób wykonania badań.

1. Pobranie i przesłanie próbki do badań laboratoryjnych uskutecznia się zgodnie z podanemi przepisami, przyczem jeżeli próbka ma być pobrana jako przeciętna ze złoża piaskowego, które ma być eksploatowane względnie jako próbka przeciętna gotowego produktu już otrzymywanego z danego złoża przy pobieraniu obowiązują przepisy podane przy „Pobieranie próbek" I pkt. 2. (Metody badania materjałów kamiennych — Pobieranie próbek materjałów kamiennych ze złóż przeznaczonych do eksploatacji lub eksploatowanych celem określenia ich przydatności do celów drogowych).

Jeżeli próbka ma być pobrana jako próbka kontrolna (przeciętna czy też dowolna) przy pobieraniu obowiązują przepisy podane przy „pobieraniu próbek" II. (Metody badania materjałów kamiennych — Pobieranie próbek kontrolnych celem stwierdzenia jednorodności dostaw materjałów kamiennych).

2. *Analiza sitowa.* A. Analiza całkowita mająca na celu ustalenie składu piasku względnie miału. Do analizy pobiera się 500 g. badanego piasku wysuszonego w 110° C do stałego ciężaru. Odsiew uskutecznia się przy pomocy kompletu sit o prześwitach mieszczących się w granicach ustalonych dla piasku (0,25 — 2 mm — patrz: Sprawdzanie wymiarów materjałów kamiennych — Sita kontrolne wg. projektu P. K. N.). Do przesiewu należy użyć, jeżeli nie zostało specjalnie zaznaczone, następujący zespół sit:

---

[1]) W wypadku stosowania piasku do celów specjalnych np. dróg betonowych lub asfaltowych, piasek winien odpowiadać wymaganiom przewidzianym w odnośnych przepisach.

1. Sito o prześwicie oczka 2 mm.
2. „ „ „ 0,84 mm.
3. „ „ „ 0,59 mm.
4. „ „ „ 0,41 mm.
5. „ „ „ 0,297 mm.
6. „ „ „ 0,250 mm.

Materjał przechodzący przez sito o prześwicie oczka 0,250 mm należy przesiewać w dalszym ciągu stosując sita przewidziane dla mączki mineralnej, a mianowicie:

1. Sito o prześwicie oczka 0,177 mm.
2. „ „ „ 0,150 mm.
3. „ „ „ 0,074 mm.

Tabela prześwitu oczek sit kontrolnych zagranicznych do przesiewu piasku i mączki mineralnej.

Sita wg. projektu P. K. N. mm.	Sita amerykańskie		Sita angielskie		Sita niemieckie	
	mm.	nr.	mm.	nr.	mm.	nr.
2,000	2,000	10	2,057	8	2,000	3E
0,840	0,840	20	0,853	18		
0,590	0,590	30	0,599	25	0,600	10
0,410	0,420	40	0,422	36	0,430	14
0,297	0,297	50	0,295	52	0,300	20
0,250	0,250	60	0,251	60	0,250	24
0,177	0,177	80	0,178	85	0,200	30
0,150	0,149	100	0,152	100	0,150	40
0,074	0,074	200	0,076	200	0,075	80
0,062	0,062	230	0,066	240	0,060	100

Sposób wykonania analizy sitowej piasku.

Przygotowuje się arkusz papieru gładkiego po jednej stronie (format 50 × 80) z wykreślonym schematem w postaci kratek, w które wpisuje się otrzymane gradacje. Próbkę badaną wsypuje się do sita o prześwicie oczka 2.000 mm nałożywszy uprzednio odbieralnik i pokrywę. Przesiewanie uskutecznia się przez poziome potrząsanie sita ręką lub mechanicznie, tak długo, dopóki nie więcej niż 1% pozostałości na sicie przesiewa się wciągu minuty.

Pozostałość na sicie wsypuje się do szalki wagowej, sito odwraca nad arkuszem papieru i pędzlem o sztywnem włosiu uwalnia się część materjału zatrzymanego w oczkach sita i dodaje do materjału w szalce, poczem waży, otrzymując frakcję, która pozostała na sicie o prześwicie oczka 2.000 mm. Frakcja która przeszła przez powyższe sito oznacza się w różnicy ciężaru pierwotnego próbki mniej ciężar pozostałości. Analogicznie postępuje się przy następnych sitach o coraz mniejszym prześwicie oczka i ujmuje się w wykres [1]).

B. Przy analizach kontrolnych piasku o wymiarach przewidzianych normami (0,250 — 2,00 mm) przesiew uskutecznia się przez odpowiednie sita (o prześwicie 2,00 mm i 0,250 mm) przytem:

1) Najwyżej 5% materjału może nie przejść przez sito z otworami równającemi się górnej granicy ziaren.

2) Najwyżej 15% materjału może przejść przez sito z otworami odpowiadającemi dolnej granicy ziaren. Sposób wykonania przesiewu jak poprzednio z tem, że do przesiewu używa się sit o prześwicie 2,00 mm i 0,250 mm.

3 *Badanie jednorodności ziaren piasku i ich wyglądu.*

Jednorodność, pochodzenie i wygląd ziaren bada się makroskopowo i przy pomocy mikroskopu. Rozróżnia się ze względu na kształt: ziarna kanciaste, okrągłe, nieprawidłowe, płaskie; ze względu na pochodzenie, piasek rzeczny i kopalniany.

4. *Oznaczenie zanieczyszczeń gliniastych i ziemistych* (próba szlamowania i zmulania).

Zanieczyszczenia gliniste i ziemiste (zmulanie) oznacza się w cylindrze szklanym o średnicy 20 cm i wysokości 10 cm. Umieszcza się 500 g piasku badanego, wysuszonego do stałego ciężaru w 110° C (± 5° C) poczem dodaje się wody aż do połowy wysokości naczynia i miesza pałeczką szklaną w ciągu 15 sek. Przez następne 15 sek. pozostawia się cylinder w spokoju, poczem usuwa wodę zanieczyszczoną (lewarem lub pipetą). Czynność powyższą powtarza się dopóki woda nie bedzie zupełnie klarowną. Przemyty materjał suszy się i waży. Strata na wadze odpowiada częściom ziemistym, gliniastym i t. p. zanieczyszczeniom i wyraża się w %% wagowych. Jeżeli zacho-

[1]) Dodawanie ciężarków celem przyśpieszenia przesiewu niedozwolone.

dzi potrzeba określenia charakteru i składu zanieczyszczeń gliniastych i ziemistych należy poszczególne porcje wody dodawane do przemywania piasku wraz z zanieczyszczeniami zlewać razem i po ukończeniu przemywania pozostawić w spokoju, aż do całkowitego osadzenia się zanieczyszczeń i wyklarowania wody. Następnie zlewa się wodę z nad osadu, osad się suszy w temp. 110° C (± 5° C) w ciągu godziny, poddaje badaniom makroskopowym i mikroskopowym, wreszcie analizie chemicznej.

5. *Oznaczenie zanieczyszczeń organicznych.*

Do 200 g wysuszonego piasku dodaje się 100 cm³ 3% ługu sodowego i mocno skłóciwszy kilkakrotnie, pozostawia przez 24 godziny w spokoju. Następnie sączy się i 10 cm³ przesączu przelewa do probówki na 50 cm³, rozcieńcza wodą destylowaną do objętości 50 cm³ i dobrze miesza. Wymiary probówki winny być następujące:

Wysokość 20 cm. Średnica zewnętrzna 4 cm, średnica wewnętrzna 3,8 cm. Po ustaniu się płynu porównuje się intensywność jego zabarwienia z szeregiem probówek zawierających normalne roztwory garbnikanu sodu o coraz większem stężeniu.

Sposób przygotowania roztworów normalnych garbnikanu sodu.

Do 20 cm 3% NaO dodaje się 10 cm³ dwuprocentowego kwasu garbnikowego w 19% alkoholu przyczem tworzy się garbnikan sodu. Roztwór pozostawia się na 24 godziny w temp. otoczenia, poczem wlewa się do probówek o pojemności 50 cm³ stopniowo coraz większe ilości tego roztworu, a więc 1 cm³, 2 cm³, 3 cm³, 4 cm³ i t. d. i rozcieńcza wodą destylowaną do 50 cm³.

Tabliczka rozpoznawcza.

Roztwór garbnikanu sodu w %%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zawartość kwasu garbnikowego w probówce w mg.	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Zawartość kwasu garbnikowego w gram. w 100 g. piasku	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,1

6. *Ciężar objętościowy i własciwy.*

Ciężar objętościowy i właściwy określa się wg. opisanych poprzednio metod. (Patrz: Ogólne metody badań).

7. *Analiza chemiczna.*

Analizę chemiczną przeprowadza się ogólnie przyjętemi metodami badań, przyczem oznacza się: 1. Zawartość części rozpuszczalnych w kwasie solnym. 2. W razie potrzeby całkowitą analizę i stwierdza się obecność $CaCO_3$, $CaSO_4$, FeS_2 i t. p. zanieczyszczenia.

Badania kontrolne dostaw piasku.

Obejmują: 1. Pobranie i przesłanie przeciętnej próbki do badań laboratoryjnych; 2. Analizę sitową; 3. Badanie jednorodności piasku i wyglądu ziaren; 4. Oznaczenie zanieczyszczeń gliniastych i ziemistych; 5. Oznaczenie zanieczyszczeń organicznych.

WZÓR
orzeczenia laboratoryjnego

INSTYTUCJA PRZEPROWADZAJĄCA BADANIA.

L. dz. ..... dn. ..... r. .....

Analiza piasku (miału).

A. Opis nadesłanej próbki:

1. Próbka nadesłana przez. .....
2. Nazwa złoża, miejscowość skąd pochodzi piasek i adres firmy dostarczającej .....
3. Rodzaj piasku (rzeczny, morski, kopalny) .....
4. Sposób pobrania próbki, rodzaj próbki i miejsce pobrania .....
5. Data pobrania .....
6. Przeznaczenie piasku .....

B. Wyniki analizy.

1. *Analiza sitowa.*

A. Całkowita.

Pozostaje na sicie o prześwicie 2 mm. % wagowo
Przechodzi przez sito o prześwicie % wagowo

1. 2.000 mm.
2. 0,840 mm.
3. 0,590 mm.
4. 0,420 mm.
5. 0,297 mm.
6. 0,250 mm.
7. 0,177 mm.
8. 0,150 mm.
9. 0,074 mm.

Straty

B. Kontrolne.

1. Pozostaje na sicie o prześwicie oczka 2.000 mm. — % wagowo.

2. Przechodzi przez sito o prześwicie 0,250 mm. — % wagowo.

2. Wygląd i kształt ziaren materjału pod lupą i mikroskopem .....

3. Zawartość zanieczyszczeń gliniastych i ziemistych .....

a) % wagowo

b) charakter i skład zanieczyszczeń

4. Zanieczyszczenia organiczne .....

5. Zawartość kwasu garbnikowego w 100 g. piaskn .....

6. Ciężar objętościowy .....

7. Ciężar właściwy .....

8. Analiza chemiczna .....

Uwagi.

PROJEKT

METODY BADANIA MĄCZKI MINERALNEJ STOSOWANEJ JAKO WYPEŁNIACZ DO NAWIERZCHNI BITUMICZNYCH.

Méthodes normales d'examination des poudres impalpables.

I. Mączka mineralna używana jako wypełniacz do mieszanin bitumicznych winna posiadać grubość ziaren od 0.0 do 0,250 mm i wykazywać następujące własności: [1])

1, Przez sito o prześwicie 0, 074 mm winno przechodzić powyżej 80% ziaren.

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

3, Na sitach o prześwicie 0,074 mm 0,150 mm i 0,177 mm nie może pozostawać więcej jak 20% z tem, że na sicie o prześwicie 0,177 mm nie więcej niż 5%.

Nie powinna być stosowana jako wypełniacz do miszanin bitumicznych, mączka nineralna z materjałów kamiennych miękkich i zwietrzałych, oraz mączka zawierająca składniki działające emulgująco na bitum.

II Badania.

Należy odróżniać:

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

1. Badania kontrolne mączki mineralnej mające za zadanie kontrol jednorodności poszczególnych dostaw.

Badania całkowite. (pełne) obejmują następujące oznaczenia:

1. Pobranie i przesłanie próbki do badań laboratoryjnych; 2. Analizę sitową; 3. Oznaczenie ciężaru właściwego; 4. Oznaczenie ciężaru objętościowego; 5. Oznaczenie zdolności adsorbcyjnej; 6. Oznaczenie zdolności emulgującej; 7. Oznaczenie zawartości wilgoci; 8. Analizę chemiczną.

Badania kontrolne. obejmują: 1. Pobranie i przesłanie próbki do badań laboratoryjnych. Sposób pobrania próbki powinien

---

[1]) W opracowaniu powyższego projektu udział brali: inż M. Bajewski, S. Brzozowski, inż J. Goliszewski, Dr. Z. Kragen, inż. S. Luszawski, inż. M. Mączyński, inż. T. Panusz, inż. W. Skalmowski.

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

Pobranie próbki przeciętnej.

a) Z materjału luźno nasypanego na hałdy lub znajdującego się w wagonach lub berlinkach; b) z materjału znajdującego się w workach, beczkach, skrzyniach.

Z materjału luźno nasypanego na hałdy lub znajdującego się w wagonach lub w berlinkach, próbki pobiera się za pomocą świdra rurowego do brania prób o takiej długości by przenikał na głębokość całą warstwę materjału. Miejsca z których pobiera się próbki należy tak wybrać, aby mączka była wzięta z różnych miejsc hałdu (silos'a) tak pod względem długości, jak szerokości i głębokości zwału. Mączka powinna być tak złożona, aby było możliwe pobranie próbek na mniej jak z 7 miejsc. Pobrane próbki zsypuje się razem, dobrze miesza i pobiera sposobem stożka i kwadrantów dwie próbki 5—8 kg każda. Obydwie próbki pakuje się do naczyń szczelnych, pieczętuje i jedną z nich przesyła do badań jak podano niżej, drugą pozostawia na miejscu jako próbkę dowodową, dołączywszy do niej protokuł pobrania stwierdzający niezbicie, że próbka jest drugim egzemplarzem próbki przesłanej do zbadania.

Z mączki w opakowaniu workowem lub beczkowem pobiera się próbkę z 7 worków lub beczek z każdego wagonu lub transportu (o ile transport obejmuje 1 wagon) i wybranych dowolnie przez pobierającego próbkę. Próbki pobiera się z każdego worka lub beczki przy pomocy wspomnianego świdra i postępuje analogicznie, jak wspomniano wyżej.

Pobieranie próbki dowolnej.

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

Przysłanie próbki. Pobraną w ilości 5—8 kg. próbkę pakuje się do szczelnego naczynia drewnianego lub blaszanego dostatecznie zabezpieczającego od strat w czasie transportu. Ponadto należy dołączyć do próbki w kopercie kartkę z nastę-

pującemi danemi: 1. Nazwę i adres instytucji lub firmy wysyłającej mączkę mineralną do zbadania; 2. Nazwę kamieniołomu, złoża lub wytwórni skąd pochodzi materjał nadesłany do zbadania (miejscowość, gmina, powiat, województwo); 3. Wyszczególnienie miejsca i sposobu pobrania próbki (z kamieniołomu, wytwórni, składów, z dostawy wagonu Nr. dostarczonego przez firmę) oraz sposobu pobrania próbki (próbka przeciętna, próbka dowolna); 4. Rodzaj żądanych badań (badnia pełne, badania skrócone-kontrolne); 5. Podpis wysyłającego.

Na stronie zewnętrznej naczynia należy wypisać czytelnie nadawcę, gatunek materjału oraz adres instytucji, której przesłany zostaje materjał do zbadania

Analiza sitowa. [1])

Do analizy używa się 250 gr. badanej mączki wysuszonej uprzednio w tem 110° C (+ 5° C) wciągu 1 godziny. Odsiewanie uskutecznia się w sposób następujący:

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

Przy analizach kontrolnych można się ograniczyć do przesiewu przez sita o prześwitach 0,074 mm, 0,150 mm, 0,177 mm i 0,250 mm. Przygotowuje się arkusz papieru gładkiego po jednej stronie (format 50 x 80) z wykreślonym schematem w postaci kratek, w które w pisuje się otrzymane gradacje, 250 gr. badanej mączki wsypuje się najpierw do sita o prześwicie 0,062 mm przy analizie pełnej, względnic 0.074 mm przy analizie kontrolnej, nakłada pokrywkę i odpieralnik i potrząsa sito ręką. Potrząsenie odbywa się w ten sposób, że sito trzyma się w jed-

Sita wg. projektu P. K. N.	Sita amerykańskie		Sita angielskie		Sita niemieckie	
mm.	mm.	nr.	mm.	nr.	mm.	nr.
0,062	0,062	230	0,066	240	0,060	100
0,074	0,074	200	0,076	200	0,075	80
0,150	0,149	100	0,152	100	0,150	40
0,177	0,177	80	0,178	85	0,200	30
0,250	0,250	60	0,251	60	0,250	24

[1]) Tabela prześwitu oczek sit kontrolnych zagranicznych do przesiewu mączki mineralnej.

nej ręce w lekko nachylonem położeniu, drugą trąca się w ramę z szybkością 120 uderzeń na minutę. Po każdych 40 uderzeniach zmienia się położenie sita o 90° przytem zawartość sita przesuwa się z jednej strony na drugą. Po 10 minutach konstantuju się, czy jeszcze coś przechodzi do odbieralnika. W tym celu przeczyszcza się sito od spodu pendzlem, celem przetkania pozatykanych oczek i przesiewa się przez dalsze 2 minuty w sposób opisany powyżej. Gdy przesiew wynosi mniej niż 0,1 gr można uważać przesiew za ukończony, w przeciwnym razie kontynuuje go się przez dalsze 2 minuty, aż nie przechodzi więcej jak 0,1 gr.

Pozostałość na sicie zsypuje się do szalki wagowej, sito odwraca nad arkuszem papieru i pędzelkiem o sztywnem włosiu uwalnia się część materjału zatrzymanego w oczkach sita. Ilość materjału, która przeszła przez sito o prześwicie 0,062 mm przy analizie pełnej lub 0,074 mm przy analizie kontrolnej, oznacza się z różnicy ciężaru 250 g. — a (ciężar pozostałości). Materjał znajdujący się w szalce przesiewa się w sposób analogiczny przy analizie pełnej przez sita o prześwitach 0,074 mm i pozostałość na sicie 0,074 mm przez sita 0,150 mm, 0,177 mm, 0,250 mm i o prześwitach większych wrazie stwierdzenia pozostałości na sicie o prześwicie 0,250 mm. Przesiewanie na sitach 0,150 mm, 0,177 mm, 0,250 mm uskutecznia się wciągu 10 minut (na każdem) zwykłym sposobem przez nachylanie i przesuwanie, ale bez trącania. Przesiew uważa się za ukończony, gdy po upływie 2 minut nie przechodzi więcej jak 0,1 g. Wynik podaje się w procentach.

Jako ostateczny wynik przesiewu podaje się średnią z trzech oznaczeń. Różnica pomiędzy poszczególnemi oznaczeniami nie powinna wynosić przy sicie 0,062 mm i przy sicie 0.074 mm, więcej jak 1%, przy 0,150 mm, więcej jak 0,5% zaś przy sitach 0.177 mm, 0,250 mm, więcej jak 0,3%.

Do analizy można stosować też sito mechaniczne, o ile daje podobne wyniki, jak przesiew ręczny. W wypadkach spornych obowiązuje przesiew ręczny.

Oznaczenie ciężaru właściwego.

Oznaczenie wykonuje się w przyrządzie Le Chateliera. Podziałka górna winna być kalibrowana dla temp. 16° C. Około

70 g. proszku wsypuje się do odważonej miseczki porcelanowej i suszy w temp. 110° C do stałej wagi, poczem umieszcza się w eksykatorze ponad chlorkiem wapnia. Przyrząd Le Chateliera uprzednio starannie wymyty, napełnia się benzenem nieco ponad podziałkę zerową, a następnie zanurza się do 0,9 wysokości w szklanem naczyniu z wodą o temp. 14—18° C. Po upływie godziny nie wyjmując przyrządu z wody usuwa się nadmiar benzenu ponad podziałkę zerową zapomocą cienkich zwojów bibuły i wsypuje proszek z miseczki wyjętej z eksykatora i doprowadzonej do temp. 15—18° C. Proszek należy wsypywać małemi dawkami z rogowej łyżeczki przez lejek, uważając, by nie osiadał na ściankach przyrządu, a zwłaszcza by nie było pęcherzyków powietrza. Gdy poziom benzenu podniesie się do podziałki 20 cm, należy przerwać wsypywanie proszku. Pozostały proszek z łyżeczki wstrząsnąć do miseczki i miseczkę zważyć. Różnica ciężaru miseczki z proszkiem przed i po wsypaniu wskaże ciężar wsypanego proszku. Ciężar właściwy należy określić z wzoru:

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

Oznaczenie ciężaru objętościowego.

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

$$C_0 = \frac{(C_1)\ \text{ciężar naczynia z materjałem} - (C_2)\ \text{tara naczynia}}{150}\ g/cm^3$$

Jako wynik podaje się średnią z trzech oznaczeń.

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

$$M = \frac{Cw - C_0}{C_0}$$

Stopień miałkości waha się w granicach 0,4 — 1,4, praktycznie 0,6 — 0,9. Im większy stopień miałkości tem własności

mączki lepsze. W praktyce nie należy dopuszczać dla M niższej wartości od 0,58 „Stopień miałkości" daje przybliżone pojęcie o drobnoziarnistości materjału, dokładny obraz przemiału daje jednak tylko analiza sitowa.

Oznaczenie zdolności adsorbcyjnej.

Oznaczenie polega na stwierdzeniu ilości bitumu pochłoniętego przez odważoną ilość mączki. Około 10 g. mączki wsypuje się do cylindra miarowego o pojemności 150 cm^3 opatrzonego szklanym korkiem. Z biurety wlewa się 50 cm^3 roztworu zawierającego 10 g. asfaltu „Molfalt A" w litrze benzolu czystego. Po dokładnem wykłóceniu i 10 minutowem odstaniu odsącza się przez sączek Schleicher i Schüll Nr. 5893 przyczem pierwsze 5—10 cm^3 odlewa się, by uniknąć błędów spowodowanych adsorbcją przez sączek. Z przesączu odmierza się pipetą 10 cm., odparowuje do stałej wagi, odważa pozostały bitum i następnie oblicza adsorbcję.

Oznaczenie zawartości wilgoci.

Dwa do trzech gramów badanego materjału po zważeniu w naczyńku wagowem umieszcza się w suszarce ogrzanej do temp. 110° C (± 5° C) na przeciąg 1 godziny, poczem wyjmuje i kładzie do eksykatora do całkowitego ostygnięcia do temp. otoczenia (20 minut) i waży. Zawartość wilgoci oblicza się z wzoru:

$$w = \frac{(C_2)\ \text{strata na wadze próbki po wysuszeniu} \cdot 100}{(''C_2)\ \text{ciężar próbki}}\ \%$$

Oznaczenie zdolności emulgującej.

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

Analiza chemiczna.

Polega ona na oznaczeniu składu chemicznego mączki i ma za zadanie ujawnienie obecności szkodliwych domieszek. Wykonuje się zwykłemi metodami chemicznemi i oznacza się: zawartość $CaCO^3$, zawartość gliny, zawartość gipsu, ($CaSO_4\ 2H_2O$), zanieczyszczeń organicznych i t. p.

WZÓR ORZECZENIA LABORATORYJNEGO.

Instytucja przeprowadzająca badania.

L. dz. dnia .....

Analiza mączki mineralnej.

A. Opis nadesłanej próbki.

1. Próbka nadesłana przez: .....
2. Nazwa kamieniołomu lub firmy i mniejscowość skąd pochodzi mączka mineralna .....
3. Sposób pobrania próbki, rodzaj próbki .....
4. Data pobrania .....

B. Wyniki analizy.

1. Analiza sitowa.

a) przechodzi przez sito o prześwicie % wagowo

0,062 mm.
0,074 mm.
0,150 mm.
0,177 mm.
0,250 mm.
Straty

Razem

b) 1. Przechodzi przez sito o prześwicie 0,074 mm. . . . %
2. „ „ „ „ 0,250 mm. . . . %
3. Pozostaje na sitach o prześwicie 0,074, 0,150 i 0,177 mm. . . . %
4. Pozostaje na sitach o prześwicie 0,177 mm. . . . %

2. Ciężar właściwy C_w =
3. Ciężar objętościowy C_o =
4. Stopień miałkości mączki $\frac{C_w - C_o}{C_o}$
5. Zawartość wilgoci
6. Zdolności adsorbcyjne
7. Zdolności emulgujące
8. Analiza chemiczna

Uwagi.

IV.

NORMALIZACJA METOD BADANIA LEPISZCZ BITUMICZNYCH.

STANDARDISATION DES MÉTHODES D'EXAMINATION DES LIANTS BITUMINEUX.

PROJEKT

ASFALTY DROGOWE.

Metody badań. [1])

Méthodes normales d'examination des asphaltes pour la construction des routes.

I.

Pobieranie próbek do badań.

Z każdego transportu nie przewyższającego 1 wagonu pobiera się jedną próbkę. Jeżeli transport obejmuje więcej wagonów, pobiera się próbkę osobno z każdego wagonu danego transportu.

Zależnie od potrzeby, pobrana próbka może być próbką a) przeciętną, b) dowolną (kontrolną).

Pobieranie próbki przeciętnej asfaltu z bębnów.

Z każdego dziesiątego bębna danego transportu, po rozcięciu bębna w połowie wysokości, pobiera się pewną ilość asfaltu przy pomocy podgrzanej łopatki lub noża z blachy stalowej w wypadku asfaltów miękkich; w wypadku asfaltów twardych przy pomocy dłuta i młotka. Pobrane ilości asfaltów z poszczególnych bębnów, w wypadku asfaltów miękkich stapia się razem ostrożnie na łaźni powietrznej lub olejowej ogrzanej możliwie najniżej ponad temperaturę topliwości asfaltu i odlewa go dwuch naczyń indentyczne próbki po 3 kg. każda. W wypadku asfaltów twardych poszczególne kawałki miesza się razem, roztłukuje na możliwie najdrobniejsze, miesza pownie i pobiera dwie próbki po trzy kilogramy.

Z pobranych dwuch próbek 1 pozostaje u pobierającego jako próbka dowodowa, drugą przesyła się do odnośnego laboratorjum do zbadania wraz z protokułem pobrania.

Naczynia, do których pobiera się próbki, winny być czyste

---

[1]) Metody badań wg. projektu opracowanego przez Podkomisję smarów i oliwienia P. K. N. przekazanego DIB. na posiedzeniu w dn. 13. I. 32. r. z uwzględnieniem poprawek wprowadzonych przez D. I. B. Dla wewnętrznego użytku DIB. do czasu ustalenia ostatecznego brzmienia przez PKN.

i suche o szerokich szyjkach; zaopatrzone w szczelnie pokrywki, oraz winny posiadać etykiety z opisem zawartej próbki.[1])

Pobieranie próbki dowolnej (kontrolnej) asfaltu z bębnów.

Z nadsłanego transportu, z dowolnego bębna, po rozcięciu w połowie wysokości, pobiera się jak wyżej do dwóch naczyń dwie indentyczne próbki po 3 kg. każda.

Po sporządzeniu protokułu i nalepieniu etykiety na naczynia z próbkami, jedną pozostawia się na miejscu, jako dowodową dla pobierającego, drugą zaś z protokułem przesyła się do zbadania do odnośnego laboratorjum.

Jeżeli przy kontroli transportu prócz analizy asfaltu, mającej za zadanie ustalenie jego własności, rozchodzi się również o sprawdzenie jednorodności asfaltu w poszczególnych bębnach wówczas z danego transportu pobiera się najmniej z dwuch bębnów podwójne próbki w sposób podany wyżej. Próbkę z każdego bębna umieszcza się w osobnym naczyniu oraz zaopatruje w etykietę. Naczynia z próbkami asfaltów z poszczególnych bębnów, wraz z protokułem zawierającym adnotację, ile próbek zostało pobranych z danego transportu, przesyła się od odnośnego laboratorjum do zbadania. Pobierający zachowuje u siebie analogiczne próbki, jako dowodowe. W laboratorjum bada się każdą próbkę oddzielnie.

Przy pobieraniu próbki dowolnej z transportu asfaltu nadesłanego bez opakowania, należy z dowolnego miejsca pobrać kawałek (kawałki)w ilości 6 kg. z czego utworzyć 2 próbki po 3 kg. każda. Jedną jako dowodową pozostawia u siebie pobierający, drugą zaś w blaszanem naczyniu o szerokiej szyjce i szczelnem zamknięciu z nalepioną etykietą, przesyła wraz z protokułem do odnośnego laboratorjum do zbadania.

Przesyłanie próbki do badań.

Naczynie w którym przesyła się próbkę, winno być suche, czyste, o szerokiej szyjce, zaopatrzone w szczelną pokrywkę. Na naczyniu powinna być nalepiona etykieta z następującemi danemi:

Nazwa Instytucji pobierającej próbkę do badań.

---

[1]) Próbki asfaltów bez opakowania należy pobierać wg. zmodyfikowanych przepisów ustalonych przez P. K. N. do pobierania próbek węgla kamiennego (patrz załącznik).

Próbka asfaltu drogowego.

1. Data i Nr. oraz L. dz. protokułu, którego dotyczy próbka.
2. Gatunek i pochodzenie asfaltu;
3 Nr. wagonu i listu przewozowego transportu;
4. Data pobrania;
5. Nazwisko pobierającego.

Po pobraniu próbki, naczynie powinno być zamknięte i zalakowane pieczęciu pobierającego (pobierającej instytucji), poczem przesłane do odnośnego laboratorjum do zbadania. Równocześnie należy przesłać odpowiednie pismo zawiadamiające o wysłaniu próbki. Do pisma należy dołączyć protokuł pobrania wg, następującego schematu:

Protokuł pobrania próbek asfaltu drogowego do analizy.

1. Instytucja pobierająca próbkę;
2. Data pobrania.
3. Miejsce pobrania;
4. Gatunek i pochodzenie asfaltu;
5. Do jakiego celu przeznaczony jest asfalt (podać drogę, klm.);
6. Nr. wagonu i listu przewozowego transportu z którego pochodzi pobrana próbka;
7. Ilość bębnów asfaltu; w danym wagonie lub transporcie z którego pobrano próbkę;
8. Jaką próbkę (ki) pobrano: (przeciętną, dowolną, dwie, trzy próbki celem sprawdzenia jednorodności transportu);
9. Nr, i znaki na bębnie (nach) z którego (rych) próbkę (ki) pobrano;
10. Uwagi pobierającego, względnie komisji pobierającej;
11. Podpis pobierającego i świadków.

Uwagi ogólne.

Przy pobieraniu próbek asfaltu należy postępować z jaknajdalej idącę ostrożnością i czystością, gdyż nieczystości, które dostają się do badanego produktu podczas pobierania próbki, względnie nieprawidłowe jej pobranie powoduje, że przeprowadzone badania dają fałszywy obraz o rzeczywistej jakości badanego produktu.

II.

Wykonanie badań.

Analiza asfaltu obejmuje następujące oznaczenia.

1. Ciężar właściwy w 15°C.;
2. Pkt. mięknienia metodą P. i Kuli;
   " " " Kr. Sarnow.[1])
3. Penetracja w 25°C;
4. Ciągliwość w 25°C;
5. Odparowalność w 163°C 5 godz.
6. Pkt. mięknienia pozostałości metoda P. i K.
   " " " " Kr. Sar.
7. Penetracja pozostałości w 25°C;
8. Ciągliwość pozostałości w 25°C;
9. Rozpuszczalność w CS_2;
10. Pkt zapalności;
11. Zawartość parafiny.

Oznaczenie ciężaru właściwego.

Ciężar właściwy ciała wyraża się stosunkiem wagi jednostki objętości tego ciała w danej temperaturze do ciężaru jednostki wody w 4°C. Skrót: C. wł. w 15°C. Wymiar: ciężar właściwy jest jako wykładnik stosunku liczbą niemianowaną. Oznaczenie ciężaru właściwego asfaltu przeprowadza się przy pomocy piknometru. Metoda ta polega na ścisłem ważeniu znanej objętości płynu zawartego w specjalnych naczyniach t. zw. piknometrach. Ciężar właściwy wylicza się następnie z wzoru:

$$d\frac{15}{4} = \frac{\text{Ciężar produktu (Q)}}{\text{Objętość produktu (V)}} = \frac{Q}{V}$$

Przyrządy.

Stosuje się piknomety o pojemności 10 cm^3 bez termometrów.

---

[1]) Metodą obowiązującą jest metoda P. i Kuli. Metodę Kr. Sarn. pozostawia się do następnej rewizji metod badania celem uzyskania dla met. P. i K. odnośnych danych.

Wykonanie oznaczenia.

Objętość piknometru V oznacza się ważąc na wadze analitycznej piknometr napełniony wodą destylowaną w tem. pokojowej. Odejmując od otrzymanego ciężaru ciężar próżnego piknometru i ciężar powietrza zawartego w piknometrze (0,013 g. na każde 10 cm.) otrzymuje się ciężar zawartej w piknometrze wody o znanej temperaturze. Dzieląc tak otrzymaną wagę produktu przez ciężar właściwy wody destylowanej w temperaturze pomiaru (patrz tabela) otrzymujemy ciężar zawartej w piknometrze wody w tem. 4°C, a tem samem rzeczywistą objętość piknometru w cm^3.

Gęstość wody od 15—25°C.

Stopień	Dziesiętne stopnia									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
15	0,999126	111	096	081	065	050	034	018	002	986
16	0,998970	953	937	920	904	887	870	853	836	819
17	801	784	766	749	731	713	695	677	659	640
18	622	603	585	566	547	528	509	490	471	451
19	432	412	392	372	352	332	312	292	271	251
20	0.998230	210	189	168	147	126	105	083	062	040
21	019	997	975	953	931	909	887	864	842	819
22	0,997797	774	751	728	705	682	659	635	612	588
23	565	541	517	493	469	445	421	396	372	347
24	323	298	273	248	223	198	173	147	122	095
25	071	045	019	994	968	941	915	889	863	836

Ciężar zawartego w piknometrze produktu znajdujemy ważąc piknometr z produktem i odejmując od znalezionej wagi ciężar próżnego piknometru. Ciężar gatunkowy produktu w 15°C otrzymuje się uwzględniając poprawkę dla temperatury.

Przykład.

Ciężar piknometru . . . . . 20,4420 g.
Ciężar piknometru z wodą . . . . . 42,2163 g.
Ciężar wody zawartej w piknometrze wynosi
42,2163—20,4420 g. czyli . . . . . 21,7743 g.
Obtętość piknometru w przybliżeniu wynosi . 21,8 cm^3

Ciężar piknometru napełnionego produktem . 39,1955 g.
Ciężar powietrza w piknometrze wynosi
21,3 × 0,0012 g. czyli . . . . . 0,0261 g.
Ciężar próżnego piknometru = 20,4420—0,0261 g. czyli 20,415 g.
Ciężar właściwy wody w temperaturze pomiaru
(20°) wynosi 0,998230
Ciężar właściwy produktu w temp. 20°C

$$d\,\frac{20^{0}C}{4^{0}} = \frac{(39,1955-20,4159) \times 0,998230}{42,2163-20,4159} = 0,8599.$$

Dokładność oznaczenia ± 0,0003.

Oznaczenie punktu mięknienia.

Jako właściwą metodę do badania punktu mięknienia asfaltów poleca się metodę Pierścienia i Kuli.

Metoda Pierścienia i Kuli.

Określenie

Przy pomocy tej metody oznacza się temperaturę przy której kula stalowa o określonym ciężarze wyciąga, względnie przebija warstwę asfaltu, wypełniającą otwarty pierścień metalowy o znormalizowanych wymiarach. Wymiar: — °C; Skrót: — P. miękn. P. i K. Przyrządy: a) Pierścień mosiężny o średnicy wewnętrznej 15,9 ± 0,2 mm. (5/8″) i wysokość 6.3 (± 0,25 mm) (¼″). Grubość ścianki wynosi 2,4 (± 0,25″) (3/32″). Pierścień powinien być umocowany do drutu mosiężnego o średnicy 1,8 mm. b) Kula stalowa o średnicy 9,5 mm o ciężarze 3,45 do 3,55 g.; c) Zlewka szklana o średnicy ponad 85 mm i wysokości ponad 105 mm, pojemności 600 cm³ formatu niskiego, Termometry do aparatu Pierścienia i Kuli. Termometry winny być sporządzone ze sztucznie postarzanego szkła jenajskiego 59^{III}, o skali wewnętrznej, sztucznie postarzanej i cechowane dla zanurzenia 60 mm. Z tego względu nie stosuje się poprawki dla wystającego słupka rtęci.

Wykonanie oznaczenia: Próbkę powinno się stopić na łaźni olejowej w temperaturze nieprzekraczającej 100°C punkt mięknienia i wymieszać dokładnie, unikając tworzenia się pęcherzyków powietrznych. Następnie wlewa się próbkę do pier-

ścienia lekko podgrzanego, spoczywającego na płytce mosiężnej amalgamowanej. Po zupełnem ochłodzeniu ścina się nadmiar badanego produktu ogrzanym nożem. Zlewkę c napełnia się wodą świeżo przedestylowaną o temperaturze $+5^0$C do wysokości około 8 cm. i zawiesza następnie pierścień z badaną próbkę tak, ażeby dolna powierzchnia pierścienia dokładnie oddaloną była o 2,5 cm. (1″) od dna zlewki, a górna powierzchnia o 5,1 cm. (2″) od poziomu wody. Kulę wstawia się do wody na dno zlewki na przeciąg 15 minut, utrzymując temperaturę wody w $+5^0$C. Termometr zawiesza się w ten sposób, ażeby dolny koniec naczynia rtęciowego był na poziomie dolnej krawędzi pierścienia, a odstęp naczynia rtęciowego od pierścieni wynosił 6 mm. Po upływie wspomnianych 15 m. wstawia się kulę przy pomocy kleszcz ostrożnie na środek pierścienia. Wodę w zlewce ogrzewa się następnie w ten sposób, ażeby temperatura podnosiła się dokładnie o 5^0($\pm 0,5^0$C) na minutę. Temperaturę w której miękniejący produkt pod ciężarem kuli dotknie dna zlewki przyjmuje się jako *punkt mięknienia.* Dla materjałów o punkcie mięknienia powyżej 80^0C stosuje się zamiast wody glicyrynę. Oznaczenie rozpoczyna się wówczas w temperaturze około 30^0 (zamiast 5^0C). Dokładność oznaczenia $\pm 1^0$C.

Oznaczenie punktu mięknienia metodą Kraemer-Sarnowa

Jeżeli zachodzi potrzeba oznaczenia punktu mięknienia metodą Kraemer-Sarnow'a, oznaczenie to należy przeprowadzić w sposób następujący: Próbkę powinno się stopić na łaźni olejowej w temperaturza nieprzekraczającej 100^0C punkt mięknienia i wymieszać dokładnie, unikając tworzenia się pęcherzyków powietrza. Stopionym asfaltem napełnia się odpowiednio przygotowane rurki szklane (10 cm. długości, 6 — 7 mm. średnicy z kreską na wysokości 5 mm. z obu stron otwarte). Napełnienie rurek odbywa się w sposób następujący: rurkę ustawia się pionowo otworem z kreską (na wysokości 5 mm.) do góry, przez dolny koniec rurki wprowadza się stempelek o średnicy nieco mniejszej od średnicy rurki i ustawia go się na poziomie kreski (5 mm. od góry). Od góry wlewa się ostrożnie stopiony asfalt. Po zastygnięciu asfaltu rurkę obrównywuje się i oczyszcza z zewnątrz. Ponad warstwę asfaltu wlewa się 5 g. rtęci i wstawia do przyrządu. Przyrząd

składa się z dwuch zlewek, zewnętrznej i wewnętrznej wypełnionych wodą do jednakowego poziomu o temperaturze pokojowej (18—20°C). Zlewka wewnętrzna umieszczona jest w specjalnym kołnierzu opierającym się o krawędzie zlewki zewnętrznej, zgóry obie zlewki zaopatrzone są w pokrywę z otworami na rurki z asfaltem (2 lub 4) oraz termometr. Rurki zawiesza się w pokrywie uprzednio nałożywszy na nie obrączki kauczukowe. Poziom dolnego końca rurek z asfaltem, jak również kulki termometru powinien być równy i odległy o 3 cm. od dna zlewki. Gdy wszystko zostało przygotowane, podgrzewa się zlewkę zewnętrzną tak, aby temperatura wzrastała 1°C na minutę. Temperatura przy której nastąpi przebicie warstwy asfaltu i wylanie się rtęci na dno naczynia jest punktem mięknienia asfaltu.

Dokładność oznaczenia ± 1,5°C.

Oznaczenie penetracji.

Określenie: Penetracja określa konsystencję asfaltów. Miarą penetracji jest głębokość, na jaką zagłębia się w badany materjał igła o ściśle znormalizowanym kształcie, w dokładnie określonych warunkach obciążenia, czasu i temperatury. Wymiar: 1° pen. = 1/10 mm. Skrót: Pen. w...°C.

Przyrząd.

Do pomiarów służy penetrometr Dow'ego. Aparat ten składa się z masywnego statywu metalowego. Na podstawie tego statywu osadzony jest ruchomo (na śrubie) stolik. Nad stolikiem znajduje się łapka która utrzymuje w uchwycie trzonek zakończony stalową igłą penetracyjną o ściśle znormalizowanym kształcie i wymiarach.

Tabela

Wymiary igły penetracyjnej.

Długość igły bez uchwytu	49 — 51	mm.
Średnica igły na końcu	0,14 — 0,16	mm,
Średnica igły w odległości 5 mm. od końca	0,94 — 0,99	mm,
Średnica części cylindrycznej igły	0,99 — 1,03	mm.
Kąt wierzchołkowy zaostrzenia	8° 40′ — 9° 40′	

Trzonek obciążony jest ciężarkiem. Ciężarek, trzonek oraz igła powinny ważyć razem dokładnie 100 g. Obsadka z igłą przesuwa się swobodnie w uchwycie gdy naciskamy guzik. Każde położenie trzonka z igłą rejestruje się przez dosunięcie do jego końca pręta, którego ruch jest automatycznie przenoszony na wskazówkę tarczy. Tarcza jest podzielona na 360°.

Przeniesienie ruchu jest tak obliczone, że przesunięcie pionowe igły o 1 mm. zaznacza się na tarczy obrotem wskazówki o 10°, co oznacza 10° penetracji równej 1 mm.

Oprócz penetrometru potrzebny jest do wykonania oznaczenia metronom służący do pomiaru czasu, szklana miska (średnicy około 120 mm., wysokości około 55 mm.), oraz naczyńka penetracyjne, tłoczone z białej blachy o średnicy wewnętrznej 55 mm. i wysokości 35 mm. Ponad to potrzebne jest naczynie z wodą, pozwalające na utrzymanie stałej temperatury w granicach od 0° do 40°C z dokładnością do 0,2°C. Pojemność wody zawartej w tym termostacie powinna wynosić conajmniej 10 litrów. Normalna temperatura pomiaru penetracji wynosi 25°C.

Wykonanie oznaczenia. Rozpoczyna się od przygotowania próbki. Badany materjał topi się na kąpieli olejowej w temp. nie wyższej niż 80 — 100°C ponad temperaturę mięknienia. Po dokładnem wymieszaniu wlewa się stopiony materjał do ogrzanego naczyńka penetracyjnego uważając, by nie było pęcherzyków powietrza. Następnie umieszcza się przygotowaną próbkę pod zabezpieczającem od zanieczyszczeń przykryciem na przeciąg 1 godziny z tem, że temperatura powietrza otaczającego nie może być niższą niż 18°C. Po godzinie (zachowanie czasu jest bardzo ważne) przenosi się próbkę na następną godzinę do termostatu, napełnionego wodą o temperaturze 25°C (± 0,2°C).

Uwaga.

Dopuszcza się oznaczenie penetracji również w innych temperaturach. Jako normalne temperatury porównawcze ustala się 0°, 15°, 25° i 38°C. Przed każdem oznaczeniem naczyńko penetracyjne z próbką powinno znajdować się przez 1 godzinę w powietrzu, a 1 godzinę w temperaturze pomiaru. Po godzi-

nie przenosi się naczyńko do miski szlanej napełnionej wodą o tej samej temperaturze co woda w termostacie i umieszcza się je na stoliku, zkolei ustawia się koniec igły penetracyjnej dokładnie na powierzchni badanego produktu nie zarysowując jej, w pewnym oddaleniu (conajmniej 1 cm. od brzegu), poczem za pomocą pręta rejestruje się położenie igły. Teraz uruchamia się metronom (120 taktów na minutę, sprawdzić z sekundomierzem) i jednocześnie naciska guzik. Igła zagłębia się w produkt. Po przejściu 10 taktów (5 sekund), zwalnia się nacisk guzika przez co zatrzymuje się igłę.

Znowu rejestru się jej położenie i odczytuje na tarczy ilość stopni penetracji. Po zanotowaniu wyniku należy wyjąć ostrożnie igłę z badanego produktu, wstawić nową igłę do uchwytu i powtórzyć pomiar. Należy wykonać pomiar przynajmniej 3 razy. Każde nakłucie powinno być oddalone od poprzedniego i od brzegu naczynia przynajmniej o 1 cm. Podczas badania, próbka powinna być pokryta warstwą wody o grubości 1 cm. Jako wynik przyjmuje się średnią z trzech oznaczeń, które nie mogą się różnić między sobą o więcej jak:

o 2^0 przy penetracjach do 40^0
o 3^0 przy penetracjach do 80^0
o 5^0 przy penetracjach powyżej 80^0.

Powyższe wartości należy też uważać za dopuszczalne błędy oznaczeń.

Oznaczenie ciągliwości.

Określenie. Ciągliwość danego asfaltu mierzy się długością (wyrażoną w cm.) do jakiej da się rozciągnąć bez rozerwania brykiecik badanego produktu o określonym kształcie, wymiarach i w określonych warunkach (szybkość rozciągania i temp. pomiarów).

Skrót: Dukt. (duktylność) z podaniem temperatury np. Dukt. 25°C.

Wymiar: cm.

Przyrząd. Do oznaczania ciągliwości służy duktylometr. Aparat ten składa się z podłużnej skrzyni, wyłożonej biało emaljowaną blachą lub szkłem mlecznem. Na jednym końcu skrzyni znajduje się mostek z trzema haczykami, przytwierdzony nieruchomo. Identyczny drugi mostek, również z trzema

haczykami, przesuwa się wzdłuż skrzyni za pomocą odpowiedniego mechanizmu o napędzie ręcznym lub mechanicznym. Zaleca się stosowanie napędu mechanicznego (silnik elektryczny) z regulatorem szybkości. co pozwala na równomierne wyciąganie nitki. Wzdłuż krawędzi skrzyni znajduje się podziałka, po której przesuwa się wskaźnik, połączony z ruchowym mostkiem. Do aparatu należą przynajmniej 3 foremki o znormalizowanych wymiarach służące do przygotowania brykietów, płyta metalowa polerowana, oraz duży termostat wodny, odpowiadający tym samym wymaganiom co przy oznaczaniu penetracji.

Wykonanie oznaczenia.

a) *Przygotowanie brykietów.* 3 foremki ujęte w zacisku lub ściskane stosową opaską gumową, kładzie się na płycie metalowej amalgamowanej, lub powleczonej warstwą roztworu płynnego mydła (Sapo kalinus) boczne części foremek powinny być również posmarowane. Do tak przygotowonych foremek wlewa się stopiony produkt w temperaturze przewyższającej nie więcej niż o 80 — 100°C punkt mięknienia produktu. W dalszym ciągu traktuje się próbki tak samo, jak przed oznaczeniem penetracji t. j. pozostawia się je na godzinę w temperaturze pokojowej, następnie nagrzanym nożem ostrym ścina się nadmiar bitumu i na następną godzinę wkłada się foremki z badanym produktem do termostatu z wodą o temperaturze badania. Jako normalną temperaturę badania uważa się 25°C (± 0,2°C). Dopuszcza się również badania w temperaturach 0°, 15° i 38°C. W wynikach należy zawsze podawać temperaturę pomiarów. W międzyczasie napełnia się skrzynię duktylometru wodą o temperaturze pomiary do takiej wysokości, ażeby próbki po założeniu ich na haczyki mostka były przykryte warstwą wody o grubości 25 mm. Następnie przenosi się próbki z termostatu do duktylometru i po odrzuceniu bocznych części formy zawiesze się wszystkie 3 próbki na haczykach mostków. Potem ustawia się wskaźnik na początek podziałki, uruchamia się mechanizm napędowy w ten sposób, ażeby szybkość wyciągania wynosiła 5 cm. na minutę. Podczas wyciągania obserwuje się nić z bitumu i notuje stan wskaźnika w chwili przerywania się nitki. Średnia z wszystkich trzech

oznaczeń daję miarę ciągliwości, przyczem dopuszczalna różnica przy powtarzaniu oznaczeń nie powinna przekraczać 10% wartości.

Oznaczenie odparowalności produktów asfaltowych.

Określenie. Stopień odparowalności produktów asfaltowych oznacza się przez wysokość straty na ciężarze powstałej przy ogrzewaniu pewnej ilości produktu pozbawionego wody w ustalonych warunkach. *Wymiar:* % (g/g). *Skrót.* Odp.

Przyrządy i sposób wykonania oznaczenia:

Do dwuch naczyniek z blachy tłoczonej (identycznych jak do oznaczenia penetracji, średnica 55 mm, wysokość 35 mm.), nalewa się po 50 g. asfaltu niezawierającego wody w możliwie najniższej temperaturze na kąpieli olejowej lub powietrznej. Po ostygnięciu waży się naczyńka z dokładnością do 0,005 g. Zważone naczyńka z próbkami umieszcza się na podkładce azbestowej, ustawionej na półce termostatu. Konstrukcja termostatu ma być taka. aby umożliwiła utrzymanie temperatury przepisanej z wahaniami nieprzekraczającemi $\pm 1^{\circ}$C. Termostat powinien być uprzednio nagrzany do temp. 163°C w której to temperaturze próbki pozostają przez 5 godzin. Temperaturę termostatu kontroluje się przy pomocy termometru, którego kulka zanurzona jest w naczyńku z asfaltem identycznym z tym, jakiego użyto do próby. Wystającą poza obręb termostatu część słupka rtęci należy uwzględnić, wprowadzając do pomiaru temperatury poprawkę. Po upływie 5 godzin wyjmuje się próbkę z termostatu, studzi się i po ostygniąciu waży. Strata ciężaru, przeliczona w stosunku procentowym, jest miarą stopnia odparowalności badanego produktu. W termostacie użytym do badania nie należy wygrzewać jednocześnie próbek dwuch lub więcej asfaltów o różnych stopniach odparowalności. Przy analizach rozjemczych wolno umieszczać w termostacie jedynie próbki produktu badanego. Podczas badania drzwiczki termostatu powinny być stale zamknięte.

Dokładność oznaczenia:

Przy wartości poniżej 5% — $\pm$0,5% (bezwzględnych). Przy odparowalności wynoszącej powyżej 5% błąd dopuszczalny

wzrasta o 0,01% dla każdych 0,5% wyższej odparowalności. Powyższe ilustruje tabela.

Odparowalność	Dokładność oznaczenia	Dopuszczalne wahania odparowalności.
5.0%	± 0,5%	4.5 — 5.5%
5.5%	± 0.51%	4.99 — 6.01%
6.0%	± 0.52%	5.48 — 6.52%

Uwaga.

Jeżeli chodzi o stwierdzenie spadku penetracji, wywołanego przez ogrzewanie asfaltu, należy naczyńka zawierające wygrzany asfalt podgrzewać aż do ponownego stopienia asfaltu, wymieszać ostrożnie drucikiem i traktować w dalszym ciągu, według przepisu dla próbek przy oznaczaniu penetracji.

Spadek penetracji.

Pod wpływem ogrzewania asfaltu wyraża się w procentach penetracji w stosunku do tej, jaką okazała oryginalna próbka asfaltu. Jeżeli penetracja przed ogrzaniem próbki wynosiła P_1, a penetracja po ogrzaniu P_2 to spadek penetracji wyrażony w procentach wynosi

$$\frac{P_1 - P_2}{P_1} \cdot 100 .$$

Identycznie oznacza się spadek ciągliwości wskutek ogrzewania badanego produktu przy oznaczaniu odparowalności. Oznacza się też zwykle podwyższenie się punktu mięknienia po wspomnianym ogrzewaniu.

Oznaczenie zawartości składników rozpuszczalnych w CS_2.

Określenie.

Oznaczenie zawartości składników rozpuszczalnych w asfaltach stanowi kryterjum czystości badanego produktu.

Wymiar. % *(g/g).*

Skrót: Składników rozp. w CS_2.

Wykonanie oznaczenia.

Około dwuch gramów produktu odważa się do kolby Erlenmayerowskiej o pojemności 300 cm³, zalewa 100 cm³ CS_2

i gotuje na kąpieli wodnej stosując chłodnicę zwrotną, aż do zupełnego rozpuszczenia się badanego asfaltu. Podczas gotowania należy od czasu do czasu wstrząsnąć kolbkę. Po zupełnem rozpuszczeniu się asfaltu, kolbkę należy odstawić dla ochłodzenia, poczem odlewa się odstały roztwór przez uprzednio udtłuszczony, wysuszony przy 105°C i zważony sączek (S i S Nr. 589, biała opaska). Pozostały w kolbie osad należy zalać dalszą porcją CS_2 (25 cm^3), celem wypłukania, poczem należy przenieść osad na sączek. Do przeniesienia osadu na sączek i zupełnego wymycia kolby powinno wystarczyć 150 cm^3 rozpuszczalnika. Sączek po przemyciu osadu należy wysuszyć w 105 C do stałego ciężaru i zważyć w naczyńku wagowem.

Dokładność oznaczenia: 10% wyniku.

Oznaczenie punktu zapalności.

Określenie. Punktem zapalności nazywamy temperaturę, w której produkt badany wydziela taką ilość pary, jaka wystarczy do wytworzenia z powietrzem mieszaniny, eksplodującej za zbliżeniem płomyka. Punktem palenia nazywamy temperaturę, w której pary badanego produktu palą się samoistnie przynajmniej przez 3 sekundy po oddaleniu płomienia zapalającego.

Wymiar. °C (przy podaniu ciśnienia barometrycznego).

Skrót: Punkt zap.

Przyrząd: Do badania asfaltów aparat Marcusson'a.

Skrót: O. t. (otwarty tygiel).

Aparat Marcusson'a składa się z okrągłej metalowej miski i pierścienia żebrowego. Tygiel ze stali nierdzewiejącej o średnicy wewnętrznej 40 mm. (± 1 mm.) wysokości wewnętrznej również 40 mm. (± 1 mm.), grubości blachy 2 mm. (± 0,2 mm.), wstawia się tak do pierścienia, aby jego dno było oddalone o 2 mm. do dna miski i jego ściana była odległa o 1 do 2 mm. od obrączki pierścienia. Krawędź tygla wystaje o 5—6 mm, ponad krawędź tego pierścienia Na żebrach pierścienia leży krążek azbestowy z okrągłym wykrojem na tygiel, którego krawędź wystaje o 2 mm. ponad krążek azbestowy. Na krawędzi trójnoga utrzymującego aparat nad palnikiem jest umocowany w imadle termometr, tak ażeby ścianka

naczynia rtęciowego była oddalona o 2 mm. od ściany i od dna tygla. Do oznaczenia w aparacie Marcusson'a używa się dwu typów termometrów. Jeden z podziałką od 0 — 200°C a drugi z podziałką od 180 — 400°C. Wymiary tych termometrów powinny odpowiadać następującym własnościom.

Termometry te powinny być sporządzone ze sztucznie postarzanego szkła jenajskiego 59[III] i posiadać skalę wewnętrzną, cechowaną przy głębokości zanurzenia 30 mm. przy uwzględnieniu już w czasie sporządzania skali poprawki na wystający słupek rtęci. Wobec tego odpada przy stosowaniu tych termometrów obliczanie poprawki. W innem miejscu pierścienia trójnoga aparatu Marcusson'a znajduje się tuleja metalowa, w której obraca się oś zapalnika. Na końcu tego zapalnika znajduje się palniczek dający płomień o długości 10 mm. Zapalnik daje się poruszać poziomo w płaszczyźnie górnej krawędzi tygla.

Wykonanie oznaczenia.

Tygiel, posiadający na obwodzie wewnętrznej strony dwie kreski, napełnia się asfaltem badanym, uprzednio stopionym, do dolnej kreski oddalonej o 15 mm. od krawędzi tygla. Po umieszczeniu tygla w pierścieniu ustalającym, zanurza się w nim termometr w ten sposób, ażeby ścianka naczynia rtęciowego była oddalona o 2 mm. od dna i od ściany tygla (poleca się stosowanie urządzenie ustalające położenie termometru względem ścian tygla). Następnie okłada się tygiel piaskiem do wysokości poziomu asfaltu. Tygiel podgrzewa się w ten sposób, ażeby przyrost temperatury wynosił z początku 5 — 7°C na minutę. Począwszy od 20 — 30°C poniżej przypuszczalnego punktu zapalności, szybkość nagrzewania powinna wynosić 3— 4°C na minutę. Od tej chwili co stopień skierowuje się ramię zapalnika nad powierzchnię asfaltu w tyglu tak, ażeby płomyk długości 10 mm. znajdował się ogółem przez 2 sekundy nad powierzchnią asfaltu, poczem zapalnik się cofa.

Temperatura przy której nastąpi pierwsze nagłe zapalenie się par wewnątrz tygla jest punktem zapalności. Punkt palenia osiąga się w dalszym ciągu wówczas, gdy pary asfaltu zapalą się i płoną nadal samoistnie i po oddaleniu zapalnika przynajmniej przez 3 sekundy. Zazwyczaj punkt palenia jest wyższy o 20—30°C od punktu zapalności w otwartym tyglu.

Dokładność oznaczenia.

Dla punktu zapalności ± 3°C, dla punktu palenia ± 5°C.

Oznaczenie zawartości parafiny.

Wymiar. % (g/g).

Skrót: Zaw. paraf.

Do oznaczania parafiny stosuje się zmodyfikowaną meto-Engler-Holdego z tem, że przygotowanie materjału do badania powinno odbywać się ściśle według poniżej zamieszczonych wskazówek.

Do kolbki szklanej o pojemności 50 cm^3 zaopatrzonej w rurkę odprowadzającą pary o długości 20 cm. odważa się 10 g. asfaltu i ogrzewając równomiernie oddestylowuje się bez chłodnicy wodnej wszystkie części lotne do zważonej parowniczki szklanej, aż do pozostałości koksowej w kolbce. Na końcu dystylacji należy dużym płomieniem wyżarzyć całą kolbkę i rurkę odpustową dla odpędzenia resztek oleju. Destylacja nie powinna trwać dłużej, jak 6 — 7 minut licząc od początku podgrzewania. Otrzymany destylat waży się i oznacza zawartość parafiny w nim jak niżej.

Z otrzymanego oleju odważa się zależnie od przypuszczalnej zawartości parafiny 0,5 do 2 g. oleju do probówk o średnicy około 30 mm. i pojemności 50 cm^3. Ilości odważonego oleju dobiera się tak, by ilość wytrąconej na sączku parafiny nie była większa od 0,3 g., a mniejszą od 0,1 g. w przeciwnym bowiem razie parafinę bardzo trudno dobrze odmyć względnie błędy doświadczenia są za duże. Olej odważony w probówce, rozpuszcza się w 15 cm^3 eteru etylowego i do roztworu eterowego dodaje się 15 cm^3 96% alkoholu etylowego małemi porcjami, mięszając ciągle cienkim termometrem. Probówkę umieszcza się następnie w izolowanym wojłokiem naczyniu kamionkowem, wypełnionem mieszaniną oziębiającą, złożoną z drobno tłuczonego lodu i soli i ochładza się do temperatury —20°C mieszając termometrem w miarę chłodzenia. Niezależnie od tego przygotowuje się urządzenie do sączenia na zimno, które pozwala mieszaninę oziębioną w probówce do —20°C i zawierającą wydzieloną parafinę w postaci osadu nierozpuszczalnego, oddzielić bez użycia bibuły filtracyjnej i oddzieloną na sączku parafinę przemyć, utrzymując bez trudności temp. —20°C. Urządzenie to składa się z lejka — sączka ze szkła spieczonego [1]), zanurzonego w kąpieli o temperaturze —20°C złączonego z flaszką próżniową, która przyjmuje przesącz i umożliwia, w razie potrzeby przyśpieszenie filtracji za pomocą pompy wodnej.

Parafinę zebraną w lejku przemywa się za pomocą mieszaniny alkoholo-eteru 1 : 1 oziębionej w drugiej probówce do — 20°C, a to celem uwolnienia od resztek oleju. Do mycia należy użyć minimalnej ilości tej mieszaniny, jaka jest potrzebna, ażeby parafina w lejku otrzymała wygląd śnieżno-biały. Ilość ta jest zależna od ilości wydzielonej parafiny, pozatem od sposobu mycia, a więc od wprawy oznaczającego. Często zdarza się, iż parafina wydzielona i wymyta nie posiada wprawdzie plam żółtych, oleistych, ale jest natomiast brudnoszara, w tym wypadku dalsze mycie jest bezcelowe i powoduje tylko stratę parafiny. Należy w tym wypadku olej parafinowy użyty do wydzielenia parafiny przed tem przerafinować kwasem siarkowym i zobojętnić ługiem, przyczem straty rafinacyjne muszą być uwzględnione przy końcowem obliczeniu wydajności parafiny. Po wymyciu parafiny wyjmuje się lejek z kąpieli, dokładnie osusza poczem parafinę rozpuszcza się w ciepłym eterze naftowym lub benzynie i spłukuje do podstawionej zważonej kolbki. Benzen względnie eter oddystylowuje się z łaźni wodnej, kolbkę zaś z pozostałością wygrzewa się w suszarce w temp. 105°C aż do ustalenia wagi. Zważoną ilość parafiny przelicza się z uwzględnieniem ewentualnych manipulacji pośrednich w stosunku procentowym do materjału wyjściowego. Do wyniku należy zawsze dołączyć rezultat oznaczenia punktu krzepnięcia parafiny na kulce termometru, ze względu na kontrolę prawidłowości oznaczenia przy produktach znanych, a dla orjentacji o jakości parafiny przy produktach nieznanego pochodzenia.

Przykład analizy asfaltu.

Wydajność oleju otrzymanego przez dystylację	61,08%
Zawartość parafiny w tym oleju	6,99%
Zatem zawartość parafiny w tym asfalcie	4,27%

Błąd doświadczenia wynosi:

Tabela...

a) dla rop, gudronu i asfaltów	0,5%
przy zawartości parafiny do 3%	
przy zawartości parafiny do 8% . . .	1,0%
przy zawartości parafiny ponad 8% . .	1,5%

[1]) Schott-Jena... 22 G 3 z doszlifowaną pokrywką.

b) dla olejów parafinowych normalnych: 5% od wyniku.

W razie potrzeby określenia zawartości siarki w asfaltach, oznaczenie przeprowadza się przez spalenie ich w bombie kalorymetrycznej, Bomba powinna posiadać minimalnie objętość 300 cm^3, wewnętrzne jej ściany powinny być wyłożone materjałem odpornym na działanie produktow spalania. Na dno bomby nalewa się 20 cm^3 wody destylowanej. W miseczce platynowej lub kwarcowej należącej do bomby odważa się na wadze analitycznej 0,6 — 0,8 g. asfaltu przeznaczonego do badania. Miseczkę z odważonym produktem zawiesza się w imadle bomby, poczem załącza drucik zapalnikowy i zakrywa szczelnie nakrywę bomby. Po otwarciu zaworów przepuszcza przez bombę wolnym strumieniem tlen, celem wyparcia z niej powietrza. Następnie zamyka się zawór odpustowy, zwiększając ciśnienie tlenu w bombie do 25 atmosfer. Odłączywszy rurkę, odprowadzającą tlen z butli, łączy elektrody bomb z akumulatorami, bombę umieszcza następnie w naczyniu z zimą wodą i przez zamknięcie obwodu prądu rozżarza drucik zapalnikowy od którego zapala się produkt. Następnie pozostawia się bombę na 10 do 15 minut w wodzie, a po upływie tego czasu otwiera ostrożnie jeden z zaworów dla wypuszczenia gazów spalenia. Gdy ciśnienie wewnątrz bomby spadnie, odkręca się powoli nakrywę, przelewa zawartość bomby do czystej zlewki, wypłukując wodą dystylowaną z tryskawki te części bomby, które stykały się z produktami spalenia. Zebrany roztwór sączy się, poczem zkolei sączek przemywa wodą destylowaną. Przesącz zadaje się 0,5 g. stałego nadtlenku sodu, zagrzewa do wrzenia, zakwasza lekko kwasek solnym i dodaje do wrzącego płynu 5 cm. roztworu chlorku barowego. Zabezpieczone przed nadmiernem odparowaniem wody naczynie odstawia się na kilka godzin w ciepłe miejsce. Następnie odlewa się roztwór z nad osadu przez sączek (Schleicher u. Schüll Nr. 598 z niebieską opaską). Osad przenosi się na sączek, wymywa wodą aż do zaniku reakcji na chlor, następnie zaś przemywa się w dalszym ciągu 10%-ym roztworem azotanu amonowego. Po wysuszeniu osadu spopiela się sączek, przenosi do starowanego uprzednio tygielka porcelanowego i wyżarza pozostałość do stałej wagi.

Błąd doświadczenia — 5% wyniku.

Załącznik.

NORMY POBIERANIA I PRZYGOTOWANIA PRÓB KOKSU PONAFTOWEGO.

Przy ładowaniu względnie wyładowywaniu wagonu pobiera się próbki koksu w ten sposób, że robotnik wysypuje każdy 50-ty rzut wideł na specjalnie przygotowane po temu miejsce kształtu kwadratowego (2 × 2 m) osłonięte daszkiem i wyłożone płytami żelaznemi grubości ponad 10 mm, oraz otoczone z brzegów listewką 10—15 cm. wysoką. Tak zebraną kupę koksu rozbija się tłuczkami żelaznemi do ręcznego podnoszenia w pozycji stojącej na kawałki wielkości 80—100 mm. Następuje wymieszanie łopatkami w ten sposób, że rozbity koks rozsuwa się na brzegi, a w środku płyty pozostawia wolny krąg. Następnie dwuch robotników nabiera koks na łopaty z przeciwległych brzegów płyty i jednocześnie wysypuje na to miejsce mając łopaty skierowane ku środkowi naprzemianlegle. Czynność tę należy wykonać dwukrotnie.

Następuje pierwszy podział na przekątnie. Całą próbkę rozsuwa się równą warstwą w kwadrat i dzieli drewnianą listwą wzdłuż przekątni na 4 równe części. Z tych dwie przeciwległe wyrzuca się, a pozostałość rozbija w dalszym ciągu na wielkości 30—40 mm przyczem zwraca się uwagę na rozbijanie tylko większych kawałków, aby uniknąć powstawania lotnego pyłku koksowego.

Następnie dzieli się tyle razy na przekątnie i wyrzuca po dwie części, aż się otrzyma nareszcie 10 kg ziaren koksowych o średnicy około 10 mm. Próbę tę rozdrabnia się w żelaznym moździerzu na dostatecznie gruby piasek którym napełnia się puszki.

Puszki do prób winny być sporządzone z żelaznej blachy cynkowanej, cylindrycznie o pojemności 3 kg z przykrywą do zalutowania.

Napełnione puszki powinny być obustronnie zaplombowane, a następnie przykrywy szczelnie zalutowane. Puszki powinny być znaczone odpowiedniemi numerami (najlepiej wyciskanemi w przykrywce).

PROJEKT.

METODY BADANIA EMULSJI BITUMICZNYCH DO CELÓW DROGOWYCH.

Méthodes normales d'examination des emulsions bitumineuses.

Asfalty, smoły drogowe lub smoły stabilizowane przeprowadzone sposobami chemicznemi lub mechanicznemi w stan emulsji noszą nazwę emulsji drogowych.

Rozróżniać należy emulsje smołowe, emulsje asfaltowe i emulsje ze smół stabilizowanych.

Emulsja składa się z bitumu, wody i środka emulgującego.

A. *Pobieranie próbek emulsji.*

a) Pobieranie próbek z beczek. Przy dostawie emulsji w beczkach próbki pobiera się w następujący sposób:

1. Beczkę należy kilkakrotnie przetoczyć 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 odpowiednieho naczynia.

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

6. Przy dostawach wagonowych w beczkach, z każdego wagonu osobno, pobiera się próbki. Z każdej 10-tej beczki pobiera się sondą 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 próbkę 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 następującemi danemi:

a. Nr. naczynia i L. dz. protokułu, którego dotyczy próbka;

b. Adresat;

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

d. Miejsce i datę pobrania;

e. Nazwa i rodzaj emulsji.

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

Protokuł 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, klm.);
7. Nr. wagonu i listu przewozowego, transportu z którego pochodzi próbka;
8. Uwagi pobierającego lub komisji pobierającej.
9. Podpisy pobierającego i świadków.

Protokuł należy przesłać wraz z próbką. Odpis protokułu zachowuje u siebie pobierający próbkę.

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

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

b) *Pobieranie próbek ze zbiorników i cystern.* Przy pobieraniu próbek 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 oługości, aby przy zanurzaniu sięgała do dna zbiornika. Przygotowanie, wysyłanie pobranych próbek i sporządzanie protokułów pobrania, jak wyżej opisano.

B. Badania własności emulsji.

Przy całkowitej analizie emulsji zależy wykonać następujące określenia:

1. Wygląd i zewnętrzne własności emulsji;
2. Obraz mikroskopowy;

3. Ciężar właściwy;
4. Zawartość wody w emulsji:
5. Zawartość substancji bezwodnej;
6. Zawartość popiołu;
7. Jakość i własności bitumu użytego do emulsji;
8. Zdolność wiążąca emulsji;
9. Próba na odstawanie;
10. Rozkład emulsji przy rozcieńczaniu wodą;
11. Rozkład emulsji na porcelanie i na mokrym i suchym kamieniu;
12. Nieodwracalność emulsji;
13. Odporność emulsji na mróz.

Metody badania.

1. *Zewnętrzne własności emulsji:* należy zauważyć i zanotować barwę, zapach, jednolitość i odczyn (reakcję) ewentualnie obecność osadu.

2. *Obraz mikroskopowy:* bada się przy 500-krotnem powiększeniu mierząc wielkość cząsteczek bitumu, zapomocą okularu z podziałką mikrometryczną.

3. *Ciężar właściwy.* Oznacza się areometrem w 25° C.

4. *Zawartość wody w emulsji.* Oznaczenie wykonuje się przez destylację z ksylenem (metodą schläpferowską). Do destplacji należy brać 50 g. badanej emulsji, którą zadaje się 150 cm³ nasyconego wodą, ksylenu i destyluje w aparacie schläpferowskim. (Opis Aparatu: Aparat do oznaczania wody metodą ksylenową składa się z kulistej kolby stosownej pojemności (pojemność kolby należy tak dobierać, aby jej zapełnienie badaną cieczą nie było wyższe niż $^2/_3$ całkowitej objętości kolby), nasadki destylacyjnej (t. zw. nasadki frakcyjnej), chłodnicy wodnej Liebiega i kalibrowanego cylindra miarowego, służącego jako odbiornik). W razie gdyby badana emulsja uporczywie przerzucała, ułatwia się rozpad emulsji przez dodawanie 0,5 g. chlorku baru. Zebrany w kalibrowanym naczyniu destylat pozostawia się w ciepłem miejscu aż do zupełnego rozdzielenia się obu warstw cieczy, odczytuje ilość zebranej pod warstwą ksylenu wody. Zawartość wody podaje się w %% wagowych, przyjmując 1 cm³ wody równy 1 g. Ilość wody zawartej w emulsji nie powinna przekraczać 50%.

5. *Zawartość substancji bezwodnej.* Zawartość substancji bezwodnej oblicza się jako różnicę (100 minus % wody zawartej w emulsji).

6. *Oznaczenie zawartości popiołu.* Około 1 g. emulsji odważa się do tarowanego tygielka, poczem ogrzewając ostrożnie najpierw na łaźni wodnej, następnie na siatce asbestowej, a wreszcie na trójkącie, odparowuje się obecną w emulsji wodę i spala substancję organiczną emulsji. Tygielek praży się aż do stałej wagi. Zawartość popiołu podaje się w % wagowych.

7. *Badanie użytego do emulsji bitumu.*

a) Do wyrobu emulsji użyto smoły lub smoły stabilizowanej. W tym wypadku bierze się do badania 250 g. emulsji, do której dodaje się 500 cm^3 ksylenu i oddestylowuje wodę wraz z ksylenem, pozostałość po destylacji bada się normalnymi sposobami przepisanemi dla smół drogowych względnie dla smół stabilizowanych.

b) Do wyrobu emulsji użyto asfaltu. 100 g. badanej emulsji zadaje się 2,5 krotną ilością 96% alkoholu. Alkohol należy dodawać porcjami wśród ustawicznego mieszania. Po dodaniu całej ilości alkoholu oddziela się wytrącony bitum i resztę roztworu wodnego wytrząsa się benzenem. Wyciąg benzenowy dodaje się do wydzielonego z emulsji asfaltu. Zebrany wraz z ekstraktem benzenowym asfalt sączy się, oddestylowuje benzen i bada pozostały bitum sposobami przepisanemi dla asfaltów drogowych.

Oznacza się:

1) Pkt. mięknienia met. P. i K.
" " " Kr. Sar.
2) Penetrację;
3) Ciągliwość.

Orjentacyjne oznaczenie pkt. zmięknienia asfaltu z emulsji: około 20 g. badanej emulsji wylewa się na talerz z niepolewanej porcelany i po 48 godzinach zbiera wydzielony bitum, który bada się na punkt mięknienia met Pierścienia i Kuli lub Kr. Sarnow'a.

8. *Zdolności wiążące emulsji.* 100 g. grysiku bazaltowego (ziarna 3—5 mm) miesza się w naczyniu z 10-cioma gramami badanej emulsji i pozostawia w spokoju na 1 godzinę. Po godzinie odlewa się oddzieloną wodę. Po 4—5 godzinach cała masa grysiku powinna być jednolicie związaną.

9. *Próba na odstawanie.* 100 cm^3 emulsji wlewa się do cylindra miarowego o wysokości około 30 cm i średnicy około 3.5 cm Cylinder zamyka korkiem i pozostawia w spokoju na 8 dni. Oddzieloną od całej masy ilość wody lub bitumu odczytuje się i podaje w procentach objętościowych Następnie skłóca się zawartość cylindra i stwierdza, czy emulsja powraca do stanu pierwotnego.

10. *Rozkład emulsji przy rozcieńczaniu wodą.* 100 cm^3 emulsji umieszczone w cylindrze miarowym o pojemności 1 litra, rozcieńcza się coraz większemi ilościami wody, aż do momentu rozpoczynającego się rozkładu emulsji. Rozcieńczenie rozkładające emulsję należy podawać w procentach objętościowych.

11. *Rozkład emulsji na porcelanie.* Pewną ilość badanej emulsji wylewa się na odtłuszczoną powierzchnię niepolewanej porcelany i rozprowadza równomiernie przez potrząsanie po całej powierzchni. Nadmiar emulsji zlewa się. a naczynie pozostawia w temperaturze pokojowej notując czas potrzebny do rozkładu emulsji i wytworzenia powłoki bitumicznej.

12. *Próba na nieodwracalność emulsji.* a) Kawałek tłucznia bazaltowego o średnicy około 40 mm zawiesza się na nitce tak, aby jedno z naroży było skierowane na dół, zanurza się na przeciąg 1 minuty do badanej emulsji, poczem zawiesza swobodnie na nitce na przeciąg 1 godziny w temperaturze pokojowej. Po upływie tego czasu zanurza się próbkę do litra wody destylowanej, poruszając nią pod wodą w przeciągu 1 minuty i notuje, czy woda ulega zmętnieniu. b) Drugi analogicznie sporządzony kawałek tłucznia bazaltowego suszy się 24 godziny na powietrzu i wkłada na następne 24 godziny do wody destylowanej. Warstwa bitumu na kostce powinna przywierać silnie do kamienia bez wykazywania skłonności do odstawania i wytwarzania pęcherzyków, woda zaś nie powinna mętnieć.

13. *Odporność emulsji na mróz.* 50 cm^3 emulsji nalewa się do cylindra mierniczego o przekroju około 2,5 cm i zamraża do temp. —8 —12^0 C przy pomocy lodu ze solą. Temperaturę tę należy utrzymać wciągu 15 minut. Po powrocie emulsji do tem. pokojowej stwierdza się, czy nie zaszło rozbicie się umulsji i czy emulsja powraca do pierwotnego stanu. Próbę tę powtarza się trzykrotnie.

V.

NORMALIZACJA METOD BADAŃ MIESZANEK MINERALNO BITUMICZNYCH I WYCINKÓW NAWIERZCHNI BITUMICZNYCH.

MÉTHODES NORMALES D'EXAMINATION DES MÉLANGES DES PIERAILLES ET DES BITUMES ET DES ECHANTILLONS DES REVÊTEMENTS BITUMINEUX.

PROJEKT

BADANIA MIESZANEK MINERALNO-BITUMICZNYCH I WYCINKÓW NAWIERZCHNI BITUMICZNYCH [1])

Méthodes normales d'examination des mélanges des pierailles et des bitumes et des echantillos des revêtements bitumineux.

I. Cele i zadania badań.

1. *Badania przygotowawcze.* Mają za zadanie ustalenie zasadniczych własności składników z których zamierzona jest budowa nawierzchni. W tym wypadku chodzi w pierwszym rzędzie o zbadanie i określenie charakterystycznych własności poszczególnych materjałów, a więc. tłucznia, piasku, wypełniacza i lepiszcza bitumicznego. Badanie i określanie tych materjałów dokonywa się w sposób przewidziany w odnośnych normach, w połączeniu z ustaleniem ich wzajemnego stosunku wskazanego dla danego typu nawierzchni oraz z próbami fizycznemi i mechanicznemi zrobionemi na laboratoryjnie przyrządzonych mieszankach.

2. *Bieżące badania kontrolne.* Celem jest utrzymanie toku robót w należytym porządku. Badania powinny być wykonywane na miejscu budowy. Badania takie powinny się składać z możliwie prostych i nielicznych prób, na podstawie których można sobie zdać sprawę z należytego toku robót lub z zachodzących ewentualnie zaburzeń. Materjałem, jaki w tym wypadku się bada są gotowe mieszanki lub materjały idące już do ułożenia na drodze i świeżo ułożone odcinki jezdni.

3. *Badania odbiorcze przy oddawaniu wykonanej roboty lub przy oddaniu nawierzchni do ruchu.* Instytucja dla której wykonywuje się roboty może zasadniczo kontrolować roboty

---

[1]) Przy opracowaniu powyższego projektu korzystano z referatu inż. W. Grossmana wygłoszonego na V Zjeździe Naftowym. (Wiadomości Drogowe Nr. 61 z kwietnia 32 r.)

w każdej ich fazie. Kontrolę taką przeprowadza się w sposób normami przewidziany na próbkach pobranych z dowolnego miejsca nawierzchni przez wyznaczoną do tej czynności komisję.

Pobrania próbek należy dokonać komisyjnie, z paru obranych przez komisję, w różnych miejscach i czasach wykonanych punktów nawierzchni.

4. Ekspertyza dla zbadania przyczyn złego zachowania się oddanej do ruchu nawierzchni. W tym wypadku badaniu podlegają wycinki dawniej już położonej nawierzchni, które uległy zniszczeniu, a celem badania jest wyjaśnienie przyczyn zniszczenia. W tym wypadku pobiera się próbki zniszczonych lub uszkodzonych miejsc nawierzchni i, o ile to jest możliwem, też próbki z miejsc dobrze się trzymających i te poddaje specjalnym, uznanym za wskazane dla danego wypadku, badaniom. Sposoby pobierania próbek w każdym z omówionych wypadków będą nieco różne.

II. Pobieranie próbek.

Pobieranie próbek winno się odbywać z największą skrupulatnością i dokładnością. Należy przytem zwracać baczną uwagę, aby pobrana próbka nie pochodziła z jakiegoś miejsca silnie się różniącego własnościami od reszty masy (o ile oczywiście nie chodzi o próbkę specjalną). Pobraną próbkę należy zaopatrzyć w protokuł według niżej podanego schematu i w możliwie krótkim czasie przesłać ją do odnośnego laboratorjum. Cała manipulacja z próbkami powinna odbywać się z należytą ostrożnością, w warunkach zabezpieczających próbki od zanieczyszczeń, czy zmian skutkiem nieostrożnego obchodzenia się, wstrząsów, złego opakowania lub pozostawienia przez dłuższy czas na działanie słońca lub wilgoci i deszczu.

1. Asfalt prasowany.

Przy asfalcie prasowanym, pobieranie próbek i badanie należy wykonywać w 3 fazach;

a) Materjał dostarczony ze składu. W tym wypadku należy pobrać z szeregu miejsc transportu (w wypadkach dostawy w workach lub beczkach z co 10-tego worka lub bębna). Próbkę należy pobrać z warstw głębszych. Dla kontroli całości

transportu, zebrany materjał miesza się sposobem piramidy stożka i kwadrantów i odsypuje z niego średnią próbkę w 2 egzemplarzach.

b) Materjał idący do budowy. W tym wypadku odsypuje się próbkę przy przewożeniu materjału podgrzanego z panwi na miejsce budowy. Przy tym sposobie pobierania próbek należy co transport odrzucić 1 łopatę materjału na uprzednio przygotowane miejsce. Z nazbieranego materjału przyrządza się średnią próbkę sposobami stosowanemi zazwyczaj przy materjałach sypkich. W protokule pobrania próbek, należy notować temperaturę masy na piecu (Vide ustęp o pomiarze temperatur).

c) z gotowych już wykończonych nawierzchni (vide ustęp o pobieraniu próbek z nawierzchni).

2 *Asfalty lane i twarde asfalty lane.*

a) Pobieranie próbki mastyksu asfaltowego. Z każdego dostarczonego transportu mastyksu pobiera się po 3 do 5 próbek w ilości 3 kg. każda i bada oddzielnie.

b) Pobieranie próbki z kotłów. Próbkę pobiera się po stopieniu i rozmieszaniu. masy asfaltu w chwili jej wylewania do kotłowozu, Należy tu po otwarciu klapy spustowej (względnie włazu z którego się czerpie) zebrać do podstawionego naczynia (puszki blaszanej lub paczki drewnianej) odpowiednią ilośc materjału.

c) Pobieranie próbki z kotłowozu. Próbkę pobiera się w zupełnie analogiczny sposób jak z kotła. Momentem pobierania próbek jest chwila wylewania masy na drogę.

d) Pobieranie próbek z gotowej nawierzchni (vide odnośny ustęp).

3. *Betony asfaltowe — Smołobetony* oraz niektóre nawierzchnie specjalne (np. Colprowia).

a) Pobieranie próbek z mieszarki. Pobieranie próbki ma się odbywać albo w chwili wyrzucania gotowej już mieszanki naurządzenie transportowe lub po zgóry oznaczonym czasie mieszania. Próbkę należy zaczerpnąć do odpowiedniej skrzynki lub formy, którą dla uniknięcia wstrząsów ustawia się w spokoju, aż do jej zupełnego wystygnięcia i zakrzepnięcia,

b) Pobieranie próbki z urządzenia transportowego. Próbkę pobiera się już po zsypaniu masy na miejsce budowy. Z usypanej pryzmy odcina się łopatą bloczek, który wkłada się do skrzynki, unikając wstrząsów t. j. starając się zachować strukturę masy bez zmian. Po zupełnem zastygnięciu masy można ją przesłać do badania.

c) Pobieranie próbek z gotowej nawierzchni (vide odnośny ustęp).

4. Asfalty piaskowe.

a) Pobieranie próbki z mieszarki;
b) Pobieranie próbki z transportu;
c) Pobieranie próbki z gotowej nawierzchni.

Zasady pobierania próbek są te same co i przy betonach asfaltowych.

5. Mieszanki stosowane na zimno. (n. p. Termak. Limbit)

a) Pobieranie próbek z zapasu. Przy pobieraniu próbki z zapasu należy starać się, aby pobrana próbka była istotnie średnią i aby jako taka przedstawiała własności średnie całej masy. Aby taką próbkę uzyskać, należy wziąć pewne ilości materjału z 5 do 7 miejsc hałdy pobierając je z różnej głębokości. O ile dany materjał leży już dłuższy czas na składzie, wskazanem jest próbkę pobraną z samego dna hałdy osobno do badania zapakować. W razie stosowania materjału o różnym uziarnieniu należy z każdej granulacji pobrać osobno próbkę.

b) z ułożonej nawierzchni (vide odnośny ustęp).

Pobieranie próbek gotowych nawierzchni.

I. Pobieranie próbek ze świeżo ułożonych nawierzchni. O ile rozchodzi się o pobranie próbki z miejsca zgóry w czasie pracy upatrzonego, celem sprawdzenia toku pracy i działania walców wzgl. struktury materjału, należy na wyznaczonym miejscu położyć arkusz papieru pakunkowego, śliskiego lub naoliwionego stosownej wielkości i zakryć go mieszanką położoną w identyczny sposób, jak kładzie się na reszcie nawierzchni. Po ukończeniu robót na danym odcinku, wycina się od-

dzielone od podłoża miejsce nawierzchni, ostrym narzędziem i wyjmuje gotową próbkę. Z wyciętą próbką należy obchodzić się ostrożnie, aby jej struktury nie uszkodzić.

II. Pobieranie próbek z gotowych, dawniej położonych nawierzchni.

Przy pobieraniu próbek z gotowych nawierzchni należy specjalnie uważać, aby wycinanie lub wiercenie nawierzchni nie uszkodziło wewnętrznej struktury próbki. Dlatego też wskazanem jest wycinanie większej nieco próbki niż to jest koniecznem tak, aby usunięcie warstw uszkodzonych zbytnio próbki nie zmniejszyło. Głębokość wycięcia powinna sięgać, o ile to tylko jest możliwem, aż do warstwy filtracyjnej. Odnośnie do miejsca skąd próbkę się pobiera, to należy unikać, o ile nie chodzi o ekspertyzę, w celach specjalnych pobierania próbek z miejsc blizkich nawierzchni innego typu, szyn tramwajowych, ścieków, krat, rynsztokowych i t. p. W razie o ile chodzi o zbadanie miejsca wadliwego, należy do badania przesłać obok wycinka z miejsca psującego się także wycinek miejsca możliwego dobrego, położonego w pobliżu miejsca uszkodzonego.

Dane techniczne i protokuły przy poborze próbek

I. Protokuły próbek dla badań przygotowawczych (ad. 1) patrz normy dla badań materjałów kamiennych i lepiszcz bitumicznych.

II. Protokuły pobrania próbek kontrolnych (ad. 2).

W protokule, który powinien być pisany na drukowanym formularzu, mają być zemieszczone następujące dane:

1. Administracja.

a) Firma prowadząca budowę.

b) Teren budowy — droga wzgl. odcinek (od klm do klm)

c) Liczba porządkowa próbki.

d) Data, dzień i godzina pobrania próbki.

e) Nazwisko pobierającego próbkę.

2. Warunki terenowe i podłoże.

a) Rodzaj podłoża i rodzaj warstwy filtracyjnej,

b) Sposób przygotowania i czyszczenia podłoża,

c) Pogoda w dniu budowy

d) Temperatura średnia dzienna.

Wskazanem jest podanie temperatury średniej nocnej, ewentualnie najniższej temperatury ostatniej doby.

e) Dane opadów atmosferycznych (Data ostatniego deszczu z podaniem jego natężenia).

f) Wiatr,

3. Materjały.

a) Rodzaj i pochodzenie kruszywa,

b) Rodzaj i pochodzenie wypełniacza,

c) Rodzaj i pochodzenie bitumu.

4. Dane ruchowe.

a) Temperatura wysuszonej mieszaniny mineralnej,

b) Temperatura asfaltu w kotle — pożądany wykres termografu.

c) Temperatura masy przy wysypywaniu na wozy.

d) Temperatura masy w chwili zsypywania z wozu na na miejscu budowy.

e) Sposób i czas transportu na miejsce budowy.

f) Czas przebywania masy w mieszarce.

g) Ciężar, rodzaj i ilość walców wałujących.

5. Dane ogólne.

a) Powód pobrania próbki i cel analizy.

b) Próby jakie należy wykonać.

b) Uwagi i spostrzeżenia.

6.

a) Podpisy pobierających próbkę.

b) Podpisy świadków.

Protokuł taki należy dokładnie wypełnić
Pożądanem jest zanotowanie w uwagach szczegółowo miejsca, gdzie została ułożona partja mieszanki z której pobrano próbkę

2. Protokuł pobrania próbki kontrolnej dla odbiorcy (vide 4 i 5).

Przy pobieraniu próbek kontrolnych dla odbiorcy, należy wypełnić analogiczny protokuł, w którym muszą być uwzględnione następujące zmiany:

Ustęp 1 protokułu należy dodać władzę (rządową lub samorządową) która zleciła pobranie próbki oraz skład komisji pobierającej próbkę.

Ustęp 2 protokułu — odpadają pkt. d. do f.

Ustęp 3 protokułu bez zmian.

Ustęp 4 protokułu odpada w całości.

Ustęp 5 protokułu należy dodać: natężenie i rodzaj ruchu, wygląd nawierzchni, zauważone usterki, uszkodzenia i wady (rodzaje uszkodzeń), daty położenia i oddania do ruchu nawierzchni.

Ilość materjału jaką należy pobrać na próbkę.

A. Z mas luźnych

1. Dla celów analizy szczegółowej, chemicznej, fizycznej i mechanicznej — 30 kg.

2. Dla celów analizy ruchowej, obejmującej najważniejsze oznaczenia 5 kg.

B. Z gotowych nawierzchni.

Wycinek 30 x 30 cm (przy warstwach cienkich więcej, oraz 35 x 35 cm) liczonych jednak na wycinek nieuszkodzony przez wycinanie, tak że należy zawsze brać nieco większe wycinki. W wypadku zastosowania świdra do nawierzchni ewentualność ta odpada.

Sposób opakowania i przesyłania przeróbki.

Pobrane próbki należy możliwie szybko przesyłać do badania. Po pobraniu próbki, o ile pochodzi ona z mas kładzionych na gorąco, należy pozostawić ją w spokoju, najlepiej w odpowiedniej formie, aż do zupełnego zastygnięcia i zakrzepnięcia. Wszystkie pobrane próbki należy przechowywać w miejscach suchych o temperaturze pokojowej, chroniąc je zarówno od gorąca jak i od zimna, wilgoci, działania słońca i t. p. wpływów ubocznych. Opakowywać do wysyłki należy najlepiej w puszki blaszane lub szczelne skrzynki drewniane z heblowanych desek. Należy bezwarunkowo unikać opakowywania próbki w papier, worki, wióry drewniane i t. p. Sam sposób opakowania powinien zabezpieczać próbki od uszkodzeń i zmian strukturalnych na skutek wstrząsów transportu.

Przygotowanie próbek do badań laboratoryjnych i tok badań.

Badanie mieszanek bitumiczno kamiennych w stanie luźnym, w którym wielkość ziarn mineralnych nie przekracza średnicy 15 mm zestawionych na minimum próżni.

Nadesłaną do laboratorjum próbkę należy przechowywać w suchem miejscu o temperaturze pokojowej, nie narażonem na działanie promieni słonecznych. Do analizy należy przystępować możliwie rychło po nadesłaniu próbki. Próbki nadesłane należy rozpakowywać ostrożnie, usuwając z powierzchni badanego materjału wszelkie ślady opakowania. Rozpakowaną próbkę należy starannie obejrzeć i zanotować następujące cechy dające się spostrzec:

1. Wygląd zewnętrzny, barwa, połysk.
2. Zapach.
3. Równomierność wymieszania i równomierność rozkładu lepiszcza na materjale mineralnym.
4. Zdolności lepiące: masa zbita, wykazująca tendencję do zbijania się, lepiąca się do ręki i t. p.
5. Czy dana masa po podgrzaniu daje się ubujać, prasować, łatwo rozkładać na powierzchni i t. p.

Formowanie próbek.

Z nadesłanej próbki odważa się potrzebną ilość próbek po 750—800 g. każda. Przy rozdrabnianiu masy należy uważać, aby nie uszkodzić kawałków kamieni. Przed podziałem masy na porcje należy próbkę dokładnie wymieszać. Naważone porcje próbek umieszcza się w miskach żelaznych lub porcelanowych i wstawia do suszarki nagrzanej do odpowiedniej temperatury. Jednocześnie z próbkami umieszcza się w suszarce formy, w których następnie masę będzie się formować.

Temperatury do jakich suszarkę należy ogrzać są następujące:

Masy zawierające smoły drogowe	— 100—120°C
Asfalt prasowany	— 120—140°C
Asfalt piaskowy i beton asfaltowy	— 160—170°C
Asfalt lany do	— 170°C

Temperaturę masy należy mierzyć termometrem, którego zbiornik z rtęcią jest umieszczony w samej masie. Czas wygrzewania wynosi 1 godzinę. Nagrzaną masę umieszcza się w formie i ubija na gorąco młotem normalnym. Wymiary kostek uformowanych kostka o bokach 7,09 cm. z tolerancją —0,02 cm. pow. około 50 cm². Dane młota: ciężar baby 14 kg. wysokość spadku 25 cm. ilość uderzeń: dla asfaltów prasowanych 10 dla

innych nawierzchni 20. Nadmiar masy należy usunąć nagrzanym nożem. Mieszanki stosowane na zimno należy ubijać w ten sam sposób w temp. 25°C. Uformowane i ubite próbki pozostawia się, aż do zupełnego zastygnięcia i dojścia do temperatury pokojowej w formach poczem dopiero z zachowaniem wszelkich ostrożności, rozbiera się formy i wyjmuje próbki. Inne sposoby wyjmowania jak np. wyciskanie próbki z form są absolutnie niedopuszczalne. Uformowane próbki dzieli się na dwie grupy. Część próbek przeznaczoną do badań fizycznych i część przeznaczoną do badań wytrzymałościowych, mechanicznych.

I. Badania fizyczne.

1. Ciężar objętościowy. Orjentacyjnie oblicza się ciężar objętościowy dzieląc wagę badanej kostki przez jej obliczoną w cm^3 objętość (50 cm^2. 7,09). Dokładne oznaczenie wykonuje się przez zanurzenie kostki do odpowiedniego wolumenometru wodnego i odczytuje poziom wody wypartej przez kostkę. Oznaczenie to należy wykonać możliwie szybko, usuwając przyczepione do powierzchni kostki banieczki powietrza miękkim pendzelkiem. Przed ważeniem i zanurzeniem badanej kostki do wody, należy oczyścić ją za pomocą miękiej szczoteczki ze wszystkich luźniej przylegających części, które mogłyby się w wodzie wykruszyć.

$$\text{Ciężar obj.} = \frac{\text{ciężar kostki}}{\text{objętość wody wypartej}}$$

Temperatura wykonania pomiaru—18—20°C.

Jako objętość kostki należy przyjąć jej rzeczywistą objętość (wraz z przestrzeniami pustemi), a jako wagę jej wagę w stanie suchym.

Ciężar właściwy materjału: Kostkę o uprzednio oznaczonej objętości, nasyca się wodą (vide poniżej) waży z dokładnością do 0,1 g. i oznacza powtórnie jej objętość przez zanurzenie w wodzie. Przez powtórne zważenie oznaczamy ilość wody pochłoniętej. Z tych danych oblicza się ciężar właściwy materjału.

Oznaczenie nasiąkliwości i pęcznienia.

Badaną kostkę oczyszcza się starannie za wszelkich luźnej przylegających części tak, aby uniknąć możliwego tutaj wykruszania się części w wodzie, waży starannie z dokładnośaią 0,1 g. i umieszcza w stosownym naczyniu próżniowem, wypełnionem wodą destylowaną o temperaturze pokojowei. Po 1 godzinie nasiąkania pod zwykłem ciśnieniem, zamyka się naczynie i zapomocą pompy próżniowej wytwarza w naczyniu ciśnienie 15—20 mm. słupa Hg. trzymając próżnię przez 3 godziny, a następnie wyrównuje zwolna ciśnienie do atmosferycznego i pozostawia jeszcze kostkę w wodzie przez 2 godziny. Po wyjęciu osusza się z wierzchu miękką szmatką lub bibułą i waży możliwie szybko. Przyrost na wadze równa się nasiąkliwości badanej kostki. Z powyższych danych oblicza się jeszcze ilość wolnej przestrzeni dającej się wodą wysycić, oraz stały przyrost objętości naskutek nasiąkliwości wody.

Spęcznienie próbek. Kostkę badaną, po oznaczeniu jej objętości (sposobem wyżej opisanym t. j. nasiąkniętą wodą) pozostawia się na 28 dni zanurzoną w wodzie destylowanej o temp pokojowej, a następnie oznacza jeszcze raz jej objętość przez wypór wody. Przyrost objętości kostki nasyconej wodą po jej namoknięciu daje w rezultacie spęcznienie. Cyfrę spęcznienia podaje się w %% objętości pierwotnej.

Badania mechaniczne.

Przygotowanie próbek. Uformowane sposobem wyżej opisanym i wyjęte z form kostki umieszcza się w suchym termostacie o temp. 22,5°C na przeciąg 48 godzin. Po upływie tego czasu, należy przystąpić bezwłocznie do wykonywania prób.

1. *Wytrzymałość na zgniatanie.*

Zgniatanie wykonuje się na prasie hydraulicznej, dostatecznie precyzyjnej. opatrzonej miernikiem ciśnienia (np. manometrem) posiadającym wskazówkę maksymalną. Kierunek działania nacisku równoległy do kierunku ubijania masy. Temperatura badania: pokojowa 18—20°C. Wyniki podaje się w kg/cm² powierzchni.

2. *Ścieralność.*

Próbę ścieralności wykonuje się normalnie uformowenej kostce, na maszynie do ścierania syst. Böhme'a. Próbkę zakłada

się tak, aby płaszczyzna czołowa ubijania leżała na tarczy. Próbka spoczywa na tarczy ciężarem własnym bez obciążenia dodatkowego. Jako materjału ścierającego używa się piasku normalnego. Dodawanie piasku należy tak uskuteczniać, aby na każde 22 obroty tarczy wypadło 20 g. piasku Po 110 obrotach tarczy oznacza się stratę kostki i oblicza ścieralność na 1000 m. Ścieralność podaje się w cm. straty wys. kostki na 1000 m. bieżących drogi tarczy. Temp. pomiaru — pokojowa 14 — 18°C.

3. *Odporność na wgniatanie.*

Kostkę umieszcza się w maszynie penetracyjnej i poddaje naciskowi stempla okrągłego o powierzchni 1 cm^3 obciążonego 52,5 kg. przez przeciąg 5 godzin. Temp. doświadczenia—pokojowa 15—18°C. Kierunek działania siły, równoległy do kierunku ubijania. Wyniki podaje się w mm. zagłębienia się stempla z dokładnością 0,1 mm.

4. *Próba na rozciągliwość i zerwanie.*

Próby powyższe wykonuje się tylko w wypadku mas o uziarnieniu do 5 mm. Badania wykonuje się na normalnym aparacie Frühling-Michaelis'a.

Formowanie próbek. Próbki formuje się w ósemkach formy i typu używanego przy cemencie (P: K. N. Nr. B-204) o grubości 4 cm. Przyrządzenie masy i formowanie próbek odbywa się w identyczny sposób, jak przy kostkach (t. j. przez ubijanie nagrzanej masy młotem normalnym). Obchodzenie się z próbkami i przygotowanie ich do badań identyczne, jak w wypadku kostek. Przygotowaną ósemkę zakłada do aparatu Frühling-Michaelis'a i zrywa sposobem przepisanym. Należy tu obserwować stopniowe wydłużanie się próbki pod wpływem zwiększającego się obciążenia przed właściwym momentem zerwania. W wyniku podaje się rozciągliwość w cm. i obciążenie rozrywające.

5. *Straty własności pod wpływem wody i nasiąkliwości.*

Przygotowane kostki względnie ósemki, umieszcza się na 24 godziny w termostacie suchym o temp. 22,5°C a następnie wkłada na dalsze 24 godziny do wody o temp. 22,5°C. Po wyjęciu z wody obciera miękką szmatką i poddaje wszystkim

wyżej opisanym badaniom mechanicznym. Wyniki podawać w %% wyników kostek suchych.

6. *Wpływ mrozu i zimna.*

a) Próbka orjentacyjna. Uformowaną i wytrzymaną w przepisany sposób w termostacie kostkę, wkłada się na 5 godzin do wody z lodem, bacząc, by przez cały czas mieszanina miała dostateczną ilość lodu i zachowała temp. 0°C. Po upływie 5 godzin wyjmuje się próbkę z wody i rozbija natychmiast paroma silnemi uderzeniami młota. O ile badana próbka daje się rozbić na grubsze kawałki bez kruszenia się i wykazywania tendencji do rozsypywania, należy ją ocenić, jako odporną na mróz.

b) Próby ścisłe porównawcze. Badane materjały uformowane w przepisany sposób w kostki nasyca się wodą w sposób wyżej opisany i poddaje 25-cio krotnemu zamrożeniu (temp. —20°C w ciągu 4 godzin) i następnemu odtajaniu w temp. +14—18°C i bada na zgniatanie, podając wyniki w %% wyników kostek suchych niemrożonych. Te same próby można wykonywać na ósemkach na zerwanie.

Bieżące badania kontrolne.

Celem bieżących badań kontrolnych jest kontrola pracy i otrzymywanie wytworzonej mieszanki o pewnych stałych, uprzednio ustalonych własnościach.

1. *Pomiary temperatur.*

O ile maszyny i kotły są zaopatrzone w termografy stale zmontowane, należy urządzenia pomiarowe co jakiś czas sprawdzać normalnymi termometrami. Dopuszczalne błędy termografu mierzącego temperaturę nie powinny przekraczać ± 2°C. Przy stale zmontowanym termografie pożądanem jest orjentacyjne ustalenie rozkładu i różnic temperatur w różnych punktach instalacyj. W wypadku pomiaru temperatur zwykłymi termometrami, najbardziej celowe są termometry techniczne ujęte w stosowne osłony. Przy sprawdzaniu takiego termometru należy ustalić, głębokość zanurzenia termometru przy jakiej daje on wskazania właściwe, ewent. tabelkę poprawek dla różnych zanurzeń. Głębokość zanurzenia powinna być zaznaczona wyraź-

nie na termometrze. Tak oznaczony termometr zanurza się do masy lub cieczy, której temperaturę się mierzy, aż do oznaczonej kreski, uważając, aby koniec termometru nie był również bliżej ścian naczynia lub powierzchni badanej masy, niż to wymaga głębokość jego zanurzenia. Wskazanym jest pomiar w trzech różnych punktach badanej masy lub 3-ch głębokościach zbiornika. Z takich trzech pomiarów należy brać średnie lub notować temperatury najwyższe i najniższe z podaniem miejsca i czasu pomiaru. Odczyt na termometrze winien następować najwcześniej w 1 minutę po zanurzeniu termometru,

2. *Analiza sitowa agregatu mineralnego.*

Vide przepisy o materj. mineraln.

3. *Badanie lepiszcza bitumicznego.*

a) dla smół oznacza się:

1. Ciężar właściwy areometrem,

2. Wiskozę (konsystometrem lub wiskozymetrem Hutchinsona),

b) asfalty oznacza się:

1. Pkt. mięknienia K. i P.

2. Penetrację.

Sposoby oznaczania: vide odnośne normy.

3. *Badanie mieszanki w stanie luźnym.*

a) *Próba plamy.*

Około ½ kg. badanej masy ułada się na gorąco (w stałej dla każdego szeregu prób temperaturze) na arkuszu papieru „Manila" jednostronnie klejonego, wyrzucając mieszankę na stronę papieru nieklejoną (matową) Próbkę nakrywa się drugim takim kawałkiem papieru i silnie ugniata. Po ugnieceniu bada plamę, jaką asfalt pozostawił na papierze Przy dobrej mieszance, na papierze pozostaje plama ciemno brunatna (plama czarna świadczy o zbyt dużej ilości asfaltu — plama jasna o zbyt małej).

b) Próba na rozdział mas mineralnych od bitumu [1])

1 kg badanej masy podgrzewa się do temperatury w której asfalt staje się płynnym a mieszanka daje się dodrze mieszać (100 — 170° C) i po wymieszaniu umieszcza się w zlewce

[1]) Próba będąca w stadjum opracowywania, w danej chwili nieprzyjęta.

o średnicy 10 cm. Zlewkę wraz z masą wstawia się na 30 m do suszarki nagrzanej do 120° C i po upływie tego czasu bada się zmianę układu poszczególnych części mieszanki.

c) *Ekstrakcja bitumu i badania poszczególnych części mieszanki*

Vide odnośny ustęp.

Badania wycinków z gotowych nawierzchni bitumicznych.

Próby fizyczne i mechaniczne.

1. *Wygląd i cechy zewnętrzne,*

Obok szeregu cech opisanych przy mieszankach luźnych (vide ustęp poprzedni) należy przy wycinkach z nawierzchni zaobserwować i scharakteryzować następujące cechy zewnętrzne;

1 Rozkład i rozmieszczenie grubszego i drobniejniejszego materjału kamiennego, braki w powleczeniu ziarem kamienia lepiszczem bitumicznem i przestrzenie puste.

2) Ewentualnie widoczne uwarstwienia, grubość próbki i grubość warstw.

3) Wygląd powierzchni czołowej (górnej).
" " dolnej od strony podłoża.

4) Obecność zanieczyszczeń z pominięciem zanieczyszczeń przypadkowych z opakowania.

Dla badań struktury nawierzchni w kierunku pionowym, należy sporządzić przekrój pionowy nawierzchni, przez całą jej grubość na 10 — 15 cm długości. Przekrój taki powinien być wygładzony ewentualnie szlifowany.

2. *Oznaczenie własności fizycznych i mechanicznych.*

Szereg tu opisanych badań odnosi się do nawierzchni o strukturze pozbawionej większych porów (zestawionych i obliczonych na minimum przestrzeni wolnej).

O ile mamy do czynienia z nawierzchniami dwuwarstwowemi pokrewnego typu np. beton asfaltowy dwuwarstwowy o różnej granulacji, to można obie warstwy badać, jako całość w wypadku zaś np. asfaltu piaskowego na podłożu betonowem (cementowem) należy obie warstwy ostrożnie rodzielić i badać oddzielnie.

Przygotowanie kostek próbnych

Z nadesłanego materjału oddziela się ostrożnie części których struktura wykazuje uszkodzenia na skutek czynności pobierania próbek, z reszty wycina się zapomocą stosownego świdra walce o średn. 50 mm i wysokości równej grubości nawierzchni. Wycięte walce wygrzewa się w termostatach suchych lub suchych i mokrych w taki sam sposób, jak to opisano przy kostkach formowanych laboratoryjnie i ooddaje próbom fizycznym na

1) Ciężar właściwy,
2) „ objętościowy,
3) Nasiąkliwość i oznaczenie przestrzeni wolnej,
4) Spęcznienie,
5) Przesiąkliwość,

oraz mechanicznym na:

1) Zgniatanie,
2) Ścieralność,
3) Wgniatanie stempla.
4) Próby specjalne.

Wszystkie te oznaczenia należy wykonać na walcach sposobami opisanemi przy kostkach laboratoryjnie formowanych.

Badania kontrolne gotowych nawierzchni dla asfaltobetonów.

1. Próba na dobór i wykonanie mieszanki,

Kawałek wyciętej nawierzchni rozbija się uderzeniem młotka — o ile zawarte wewnątrz nawierzchni większe kawałki tłucznia wyłupuje się z masy, mieszanką jest wadliwą.

2. *Próba na wgniatanie stempla.*

3. *Próba na zwięzłość* (dla nawierzchni drobnoziarnistych).

Banania chemiczne.

1. Rozdzielenie materjału bitumicznego od mineralnego.

a) *dla oznaczeń ilościowych.*

Z nadesłanej próbki oddziela się potrzebną do ekstrakcji ilość materjału. Ilość ta wynosi w zależności od grubości ziaren kamiennych 100—250 g. masy, którą się rozdrabnia i umieszcza w obszernej tutce ekstrakcyjnej z gęstej bibuły.

Tutkę wstawia się do aparatu ekstrakcyjnego Soxleta lub Graefe'a i prowadzi ekstrakcję dwusiarczkiem węgla, aż do momentu, gdy ciecz ekstrahująca przynajmniej dwukrotnie spłynie do kolbki bez śladów zabarwienia. Pozostały w tutce materjał mineralny suszy się w 105°C i waży. Bitum, zebrany w kolbce ekstrakcyjnej uwalnia się od rozpuszczalnika początkowo przez oddestylowanie głównej jego ilości, a następnie przez 3 godzinne wygrzanie w w 110°C i waży. Zebrany w kolbce bitum topi się przez ostrożne podgrzanie, miesza bardzo starannie i pobiera próbkę w ilości 2—3 g. którą się spopiela w tygielku. Tak ostrzymaną ilość popiołu pochodzącego z najdrobniejszych części mineralnych wypełniacza i zawierającego wapń w postaci CaO, waży się i zadaje paroma kroplami stężonego H_2SO_4, odparowuje i waży powtórnie otrzymując wagę gliny + + gips. Z różnic wagi oblicza się ilość węglanu wapnia i substancji gliniastych. Tak oznaczone substancje mineralne przechodzące przez sączek odlicza się od bitumu i dolicza do masy mineralnej.

Ekstracja dla celów badań własności lepiszcza i substancji mineralnej.

Ekstrakcję wykonywa się na większej próbce badanego materjału (około 1000 g.). Badaną próbkę nawierzchni należy po lekkim nagrzaniu ostrożnie rozluźnić i umieścić w wirówce Reeve'a. Po zupełnem wystygnięciu badanej masy puszcza się w ruch wirówkę i prowadzi ekstrakcję siarczkiem węgla dodając go porcjami po 100 cm^3. Dodanie każdej następnej porcji może następować dopiero po ściknięciu poprzedniej porcji siarczku. Po ukończonej ekstrakcji t. j. po dojściu do momentu, gdy ciecz spływająca z wirówki staje się prawie bezbarwną, zatrzymuje się wirówkę i rozbiera jej korpus, wyekstrahowaną masę mineralną przemywa się jeszcze raz na parownicy. Złączone wyciągi zlewa się do cylindra osadowego, zaopatrzonego w kran na wysokości około 10 cm. od dna. Cylinder osadowy wraz z ekstraktem zostawia się w spokoju na czas conajmniej 36 g. Po upływie tego czasu wypuszcza się przez kran roztwór badanego asfaltu w dwusiarczku węgla, uważając jednak, aby nie zmącić osadzonego na dnie cylindra osadu; odpuszczony roztwór uwalnia się w celu dalszych badań od rozpuszczalnika, przez odparowanie tegoż Odpędzania rozpuszczalnika należy

dokonywać w kolbie destylacyjnej na łaźni wodnej. Z chwilą gdy termometr zanurzony w cieczy wskaże temperaturę 60°, należy do aparatu destylacyjnego włączyć pompę próżniową i tak prowadzić dalsze odparowywanie, aby temperatura cieczy zawartej w kolbie nie przekroczyła 60°. Dla uniknięcia przegrzania cieczy należy mieszać ją łagodnym strumieniem CO_2 doprowadzonym przez rurkę zanurzoną w ekstrakcie. Po odpędzeniu głównej masy rozpuszczalnika, wylewa się pozostały asfalt z kolby na parownicę Parownicę umieszcza się eksykatorze próżniowym, zaopatrzonym w urządzenie grzejące. Temperaturę ostatecznego odparowywania należy tak regulować, aby wzrost temperatury asfaltu nie przekracza 10° na godzinę t. j. aby w czwartej godzinie wygrzewania temperatura asfaltu wynosiła 100—105°C. Wygrzewanie prowadzi się aż do stałej wagi asfaltu. Tak przygotowany asfalt używa się do dalszych badań. W wypadku o ile lepiszczem drogowem jest smoła, należy ekstrakt poddać normalnej destylacji, zbierając frakcje przewidziane normami. Dalsze badania ekstraktu prowadzi się sposobami przewidzianemi przez normy, uwzględniając jedynie zmianę własności i składu danej smoły na skutek braku wolnego węgla, który się żadnym rozpuszczalnikiem ekstrahować nie da. Pozostały po ekstrakcji materjał mineralny bada się sposobami opisanemi w normach dla materjałów kamiennych.
