

DROGOWY INSTYTUT BADAWCZY

PRZY POLITECHNICE WARSZAWSKIEJ.

INSTITUT D'ETUDES ROUTIÈRES L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE

DE VARSOVIE.

BIULETYN Nr. 2

BIULETIN Nr. 2

TREŚĆ

- I. Sprawozdanie z działalności Drogowego Instytut. Badaw. za drugi rok istnienia (1.IV.30 do 1.IV.31), sprawozdanie rachunkowe i program prac dalszych.
- II. Normy własności i metody badań polskich smół drogowych na rok 1931.
- III. Badania nad stabilizacją smół drogowych asfaltami.

Projekt norm na rok 1931.

Badania przeprowadzone przez Instytut w roku 1930.

Badania wspólne Instytutu i laboratorjów Rafinerji: „Polmin“, „Galicji“, „Karpac“ i „Związku Koksowni“.

SOMMAIRE

- I. Compte rendu des travaux de l'Institut exécutés pendant la deuxième année de l'existence (1.IV.30 — 1.IV.31), le compte rendu des finances et le programme des travaux pour l'année 1931/32.
- II. Normes qualitatives pour les goudrons des routes et les méthodes normales pour leurs essais.
Résumé français page 20.
- III. Recherches sur la „stabilisation“ des goudrons des routes (des mélanges goudrons-asphaltes).

Le project des normes qualitatives pour les goudrons stabilisés pour 1931.

Résumé français page 43.

Les recherches de l'Institut.

Les recherches de l'Institut en collaboration avec les laboratoires des Rafineries „Polmin“, „Galicja“, „Karpaty“ et „Société d'Usines de Coke“.

WARSZAWA 1931 R.

I.

SPRAWOZDANIE Z DZIAŁALNOŚCI DROGOWEGO INSTYTUTU BADAWCZEGO PRZY POLITECHNICE WARSZAWSKIEJ ZA OKRES CZASU OD DN. 1.IV.30 R. DO DN. 1.IV.31 R. (DRUGI ROK ISTNIENIA).

*Compte rendu de l'Institut d'Etudes Routières depuis le 1.IV. 30
jusqu'au 1.IV. 31.*

Pierwsza połowa okresu sprawozdawczego (od kwietnia do października) poświęcona była głównie wykonywaniu, na zlecenie M. R. P., analiz sprawdzających lepiszcz drogowych (asfaltów, smół i szkła wodnego) używanych przez poszczególne Dyrekcje i Pow. Zarz. Drogowe.

Zebrany na tej drodze obfity materiał analityczny posłużył do poprawienia i ulepszenia norm dla smół drogowych na rok 1931, scharakteryzowania poszczególnych gatunków asfaltów drogowych, produkowanych przez rafinerje krajowe, oraz rewizji norm szkła wodnego, używanego do potrzeb drogowych. W tym też okresie przeprowadził Instytut, korzystając z sezonu budowlanego na drogach:

- 1) próby i badania nad emulsjami drogowymi i
- 2) próby i badania nad smołami stabilizowanymi.

Zarówno w pierwszym, jak i drugim wypadku chodziło o wypróbowanie i zastosowanie asfaltów i smół produkcji krajowej.

Odnośnie emulsji drogowych współpracował Instytut z Kierownictwem Przebudowy Dróg Woj. Warszawskiego, przy uruchomieniu maszyny do wyrobu emulsji, zainstalowanej pod Raszynem, dostarczając mydeł emulgujących i badając warunki emulgowania różnych gatunków asfaltów.

Oдноśnie smół stabilizowanych, korzystając z prac i literatury zagranicznej, opracował Instytut program badań i nawiązał kontakt z Gazownią Warszawską, gdzie zostało wyprodukowane kilka gatunków smół stabilizowanych w większych ilościach. Smoły te zostały następnie użyte przez Kierownictwo Przeb. Dr. Woj. Warszawskiego na próbnych odcinkach, będących pod obserwacją.

W drugiej połowie okresu sprawozdawczego (od października do kwietnia) prócz prac mających na celu dalszy rozwój Instytutu i prócz dorywczych analiz, prowadzone były głównie prace badawcze i normalizacyjne. Rozszerzono w tym okresie lokal D. I. B., przeprowadzając na koszt Instytutu potrzebne przeróbki i instalacje.

Przeprowadzono zmiany w dotychczasowym rozmieszczeniu aparatów i przyrządów, mając na celu lepsze ich wyżytkowanie.

Zakupiono między innymi: 1) Homogenizator Hurell'a do wyrobu emulsji drogowych, celem prowadzenia dalszych badań na terenie Instytutu (zainstalowany w marcu 31 r.). 2) mikroskop polaryzacyjny Reicherta, model D III.

Z badań prowadził Instytut w porozumieniu z Lab. Wytr. Tworzyw w dalszym ciągu próby materiałów kamiennych, nadsyłanych przez Pow. Zarządy Drogowe, próby klinkierów drogowych z poszczególnych klinkierni w Polsce, oraz samodzielnie próby zwięzłości. Wyniki ogłaszane były w Wiadomościach Członków Polskich Kongresów Drogowych¹⁾,

Co do prac normalizacyjnych w dziedzinie materiałów kamiennych gromadził Instytut materiały dotyczące metod pobierania prób, badania i nazw.

Dzięki poparciu M. R. P. nawiązał Drog. Inst. Badawczy współpracę z producentami asfaltów i smół drogowych i zorganizował wspólne opracowywanie aktualnych tematów dla drogownictwa. Rozpoczęte przez Instytut badania nad smołami stabilizowanymi zostały po opracowaniu programu, przekazane wspólnemu opracowaniu, jako pierwszy temat i dnia 29 i 30 kwietnia odbyła się w D. I. B. wspólna konferencja, celem omówienia wyników i wyciągnięcia wniosków.

¹⁾ Wiadomości Drogowe Nr. 37, 40, 44 i 45.

Uwzględniając materiał analityczny, uzyskany z analiz smół drogowych, Instytut poczynił poprawki i opracował projekt norm i metod badania smół drogowych na rok 1931. Na odbytej dnia 27 i 28 stycznia 31 r. konferencji z udziałem przedstawicieli M. R. P., Koksowni i Gazowni, projekt po dyskusji został przyjęty, jako obowiązujący, ogłoszony w Wiadomościach Drogowych (Nr. 48, marzec 31 r.) oraz zgłoszony do Pol. Komitetu Normaliz.

Drogowy Instytut Badawczy rozpoczął w porozumieniu z M. R. P. i Komisją Polskiego Słown. Technicznego Akademii Nauk Technicznych opracowanie słownika drogowego przy współudziale członków D. I. B., i zaproszonych współpracowników. W okresie sprawozdawczym odbyło się 9 posiedzeń D. I. B. dotyczących organizacji i bieżących spraw D. I. B.

Staraniem D. I. B. wydane zostało w powyższym okresie; a) Biuletyn Nr. 1, zawierający opis Instytutu oraz sprawozdanie z działalności za pierwszy rok istnienia; b) Normy własności i znormalizowane metody badań polskich smół drogowych ustalone na rok 1931. Prócz tego D. I. B. pomieszczał sprawozdania z prac w Wiadomościach Drogowych Nr. 37, 38, 39, 40, 44 i 45 z 30 r. i 46, 48 z 31 r.

Zestawienie.

wykonanych przez Drogowy Instytut Badawczy badań i analiz w okresie od dnia I.IV.30 r. do dn. I.IV.31 r.

	Ilość wykonanych badań
1. Zbadano na przydatność do krzemianowania i do celów drogowych prób kamieni	76
2. Zbadano przydatność do celów drogowych żużli	1
3. Zbadano przydatność do celów drogowych klinierów drogowych	29
4. Zbadano asfaltów drogowych dla M. R. P. i firm prywatnych	40
5. Przeprowadzono analiz smół drogowych	106
6. Przeprowadzono analiz szkła wodnego	74
7. Przeprowadzono analiz chemicznych żużli, kamieni, piasku, gleby i innych	14
8. Przeprowadzono analiz emulsji bitumicznych	2

SPRAWOZDANIE RACHUNKOWE.¹⁾

Przychody:

1.	Saldo na dzień I.IV.30 r.	Zł.	1.382.27
2.	Wpływ od M. R. P. z dn. 9.V.30 r. jako zaliczka na badania zwią- żności materiałów kamiennych Nr. 106787/287	„	3.000.00
3.	Wpływ od M. R. P. z dn. 26.V.30 r. Nr. 107461, jako zaliczka na ba- dania materiałów drogowych	„	10.000.00
4.	Wpływ z Banku Gosp. Kra- jowego z dn. I.VIII.30 r. za kwit- tem Nr. 2033	„	5.000.00
5.	Wpływ od Pow. Zarz. Dro- g. w Dubnie	„	68.30
6.	Wpływ od M. R. P. w grudniu 30 r. jako należność za wyko- nane badania mat. drogowych	„	6.730.20
7.	Wpływ od M. R. P. w grudniu 30 r. jako zaliczka na badania materj. drogowych	„	5.000.00
8.	Wpłacono do Kwestury Pol. Warszawskiej za wykonane przez D. I. B. analizy i badania dla poszczególnych Pow. Zarz. Dro- gowych i firm prywatnych	„	3.883.25
9.	Wpłacono do Kwestury Pol. Warszawskiej za wydawnictwo D. I. B. „Wyniki badań” inż. L. Borowskiego	„	574.25
		<u>R a z e m</u>	<u>Zł. 35.638.27</u>

¹⁾ Wykazano w sprawozdaniu z roku zeszłego saldo na 1. IV. 30 r. — 1.382.29. Po poprawieniu omyłkowo zapisanych w książkach kwestury zł. 0,02, saldo rzeczywiste wynosi na 1. IV. 30 r. zł. 1.382.27.

Rozchody:

1.	Wg. Ks. Inw. Dział I (meble)	Zł.	15.00
2.	Wg. Ks. Inw. Dział II (aparaty i pomoce naukowe)	„	5.119.30
a)	Poz. Inw. II-103 aparat do destylowania wody firmy Stokes	Zł.	400.00
b)	Poz. Inw. II-104 łaźnia wodna potrójna	„	105.00
c)	Poz. Inw. II-107 konsystomierz B. T. A. do mierzenia wiskozy	„	403.37
d)	Poz. Inw. II-108 i 109 dwa piece Mekera małe	„	220.00
e)	Poz. Inw. II-113 mikroskop mineralogiczny, model M. III	„	1561.16
f)	Poz. Inw. II-115 homogenizator Hurella	„	1137.94
g)	Przyrządy i aparaty drobne razem	„	1291.83
3.	Wg. Ks. Inw. Dział IV. (narzędzia warsztatowe)	Zł.	68.15
4.	Wg. Ks. Inw. Dział V. (książki i czasopisma)	„	133.30
5.	Wg. Ks. Inw. Dział VI (sprzęty i narzędzia gospodarcze i różne	„	212.50
6.	Wg. Ks. materiałowej z czego:	„	3.847.92
a)	Wydatki gospodarcze	Zł.	1.017.39
b)	Wydatki kancelaryjne	„	238.88
c)	Szkło laboratoryjne	„	1.040.46
d)	Odczynniki chemiczne	„	651.90
e)	Opłaty stęplowe	„	69.63
f)	Różne (Wydawnictwo biuletynu Nr. 1 i inne	„	829.66
7.	Wg. Ks. Kasowej Kontowej z czego	Zł.	18.161.37
a)	Wynagrodzenie pracowników przy wykonywaniu analiz, obróbce mat. kamiennych, wynagrodzenie maszynistki oraz лаборantki	Zł.	14.963.54
			<hr/>
	Do przeniesienia	Zł.	27.557.54

	Z przeniesienia	Zł. 27.557.54
b)	Koszta sprowadzenia przesyłek „	1.052.71
c)	Rozrzeczenie lokalu D. I. B. instalacje, naprawy i szlify. . . „	1.926.52
d)	Różne (płata telefonu i inne) . . „	218.60
		<hr/>
		Zł. 27.557.54

Przychody do dnia 1.IV.31 r. Zł. 35.638.27

Rozchody do dnia 1.IV.31 r. . . „ 27.557.54

Saldo w dniu I.IV.31 r. Zł. 8.080.73

Księga inwentarza ruchomego Drog. Inst. Bad. przy Politechnice Warsz.

W Dziale I Meble zapisano pozycji	1
W Dziale II Aparaty i pomoce naukowe poz. . .	20
W Dziale IV Narzędzia warsztatowe poz. . . .	4
W Dziale V Książki i czasopisma poz.	3
W Dziale VI Sprzęty i narzędzia gospodarcze poz.	2

Książka materiałowa D. I. B. obejmuje następujące działy:

1. Szkło laboratoryjne;
2. Odczynniki chemiczne;
3. Przybory kancelaryjne, gospodarcze, opłaty stemplowe i różne.

Ogółem zapisano pozycji 237

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

PROGRAM PRAC DROGOWEGO INSTYTUTU BADAWCZEGO PRZY
POLITECHNICE WARSZAWSKIEJ NA OKRES OD DN. 1.IV.31 R.
DO DN. 1.IV.32. R.
(trzeci rok istnienia).

Materiały kamienne.

Badania.

- a) W porozumieniu z Lab. Wytzr. Tworz. Pol. Warszawskiej dalsze prowadzenie badań materiałów kamiennych do celów drogowych,
- b) Badanie zwięzłości i cementacji materiałów kamiennych z ważniejszych kamieniołomów Polski.

Prace normalizacyjne.

- a) Dalsze gromadzenie i opracowywanie materiału dotyczącego pobierania próbek materiałów kamiennych do badań oraz normalizacja nazw, wymiarów i zastosowania materiałów kamiennych do różnych celów drogowych.
- b) Zebranie dotychczasowych wyników krzemianowania i wydanie pracy dla potrzeb inżynierów drogowych.

Asfalty drogowe.

Badania.

- a) Analizy asfaltów i emulsji bitumicznych używanych do celów drogowych.
- b) Badanie nowych pojawiających się asfaltowych lepiszczy drogowych.

Prace normalizacyjne.

Dalsze prace nad normalizacją metod badania asfaltów drogowych, emulsji asfaltowych oraz 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 smołowych lepiszczy drogowych.

Ogólne.

Prace nad słownikiem drogowym.

Prace badawcze.

Kierownik Instytutu (—) *M. Nestorowicz.*

II.

NORMY WŁASNOŚCI I METODY BADAŃ
POLSKICH SMÓŁ DROGOWYCH NA ROK 1931.

NORMES QUALITATIVES POUR LES GOUDRONS DES ROU-
TES ET LES MÉTHODES NORMALES POUR LEURS ESSAIS.

Résumé français page 29.

Dnia 27 i 28 stycznia 1931 r. odbyła się w Drogowym Instytucie Badawczym konferencja z udziałem przedstawicieli M. R. P., D. I. B. Zw. Koksowni i przedstawiciela Gazowni, mająca na celu poprawienie i ustalenie norm i metod badania smół drogowych na rok 1931.

Normy i metody badań wg. ustalonego brzmienia.

NORMY WŁASNOŚCI I ZNORMALIZOWANE METODY BADAŃ
POLSKICH SMÓŁ DROGOWYCH.

Normes qualitatives des goudrons des routes et les méthodes normales pour leurs essais pour 1931.

Wg. projektu Drogowego Instytutu Badawczego zgłoszonego i przyjętego dnia 27 i 28 stycznia 31 r. na konferencji rzeczoznawców i przedstawicieli¹⁾ gazowni i koksowni.

Smoły otrzymywane przy suchej destylacji węgla kamiennego w koksowniach lub gazowniach i odpowiednio przerobione dla celów drogowych noszą nazwę smół drogowych.

W zastosowaniu dla potrzeb drogowych uwzględnia się następujące gatunki smół drogowych i preparatów smołowych:

1. Smoła Nr. I dla użytku powierzchniowego (S. I.);
2. Smoła Nr. II dla użytku wglębnego (S. II.);
3. Smoły stabilizowane domieszką asfaltów naftowych lub naturalnych (S. A);
4. Emulsje smołowe (E. S.);

Własności i znormalizowane metody badań, opisane poniżej w rozdziale I, dotyczą smoły drogowej Nr. I dla użytku powierzchniowego i smoły drogowej Nr. II dla użytku wglębnego.

¹⁾ Patrz załącznik str. 25.

Rozdział I.

A. Normy własności.

Normy własności polskich smół drogowych podaje tablica Nr. 1.

TABLICA I.

Normy własności polskich smół drogowych dla użytku powierzchniowego i węglbnego.

Nr.	Wyszczególnienie	Smół Nr. I. powierzchn. S. I.	Smół Nr. II. węglbna S. II.	U W A G I
1.	Gęstość w 25° C do .	1.220	1.240	
2.	Woda wagowo . . .	<0,5%	<0,5%	
3.	Destylaty (oleje lekkie) poniżej 170° C wraz z wodą wag.	<1%	<1%	
4.	Destylaty (oleje średnie) 170 — 270° C wagowo	8—17%	8—16%	
5.	Destylaty (oleje ciężkie) 270 — 300° C wagowo	4—12%	6—12%	
6.	Destylaty (oleje antracenowe) 300—350° C wagowo .	14—27%	12—26%	Przekroczenie górnej granicy dopuszczalne.
7.	Pak pozostały wagowo	55—65%	60—70%	
	Pkt. zmięknienia wg. Kr. Sarn.	60—75°C	60—75°C	Suma strat przy destylacji < 1%
8.	Fenole objętościowo	<4%	<4%	
9.	Naftalen wagowo .	<4%	<4%	
10.	Antracen surowy wagowo	<3%	<3,5%	
11.	Węgiel wolny wagowo	5—16%	5—18%	
12.	Wiskoza wg. Hutchinson'a w 25° C	6—15 sek.	20—100 sek.	
12.a	Wiskoza konsystometrycznym B. T. A. w 30° C	8—17 sek.	20—100 sek.	
13.	Popiół wagowo . . .	<0,5%	<0,5%	

B. Metody badań.

1. Sposoby pobierania próbek.

Pobieranie próbek ma na celu uzyskanie pewnej ilości produktu o średnich własnościach całości przedłożonego materiału.

Próbki pobrane nie powinny się stykać z ciałami obcymi i nie powinny być przez nie zanieczyszczane. Dlatego też i naczynie przeznaczone do przechowywania próbek winno być suche i czyste.

Po pobraniu próbek naczynie należy szczelnie zamykać i dla łatwego ustalenia pochodzenia próbki zaopatrywać w etykiety.

Próbki, o ile to tylko jest możliwe, pobierać na miejscu fabrykacji, aby można je było zbadać przed wysłaniem transportu, w przeciwnym razie, pobierać na miejscu przeznaczenia, przy odbiorze dostawy.

Próbki w ilości około 3 kg. każda, należy przechowywać i przysyłać w blaszankach o możliwie szerokich szyjkach i szczelnym zamknięciu.

Pobierający powinien przechowywać u siebie próbkę analogiczną z przesłaną do zbadania.

Naczynie służące do przesyłania próbki winno być zaopatrzone w etykietę.

Po pobraniu próbek należy sporządzić protokół pobrania.

a) Pobieranie próbek z beczek.

Przy dostawach smół w beczkach, próbki pobiera się postępując ściśle według niżej podanych punktów.

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

2. Beczkę należy możliwie szybko odszypuntować.

3. Z otwartej beczki pobiera się próbkę przez powolne zanurzanie aż do dna beczki rury zaopatrzonej zamknięciem o wymiarach: średnica rury wewn. 39 m/m. i średnica pręta uruchamiającego zamknięcie 7 m/m.

4. Pobraną próbkę należy zlać do odpowiedniego naczynia.

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

6. Przy dostawach wagonowych pobiera się próbki z każdej dziesiątej beczki i zlewa do wspólnego dla każdego wagonu naczynia i po wymieszaniu odlewa próbkę 3 kg. przeznaczoną do analizy, oraz drugą identyczną, jako dowodową.

7. Naczynie służące do przesyłania próbki, po pobraniu, zamyka się szczelnie, plombuje lub pieczętuje. Przygotowaną w powyższy sposób próbkę zaopatruje się w etykietę z następującymi danymi: a) Nr. naczynia b) adresat c) Nr. wagonu, listu przewozowego i ewentualnie beczek, d) miejsce i data pobrania, e) gatunek smoły, f) pochodzenie smoły i znaki fabryczne.

8. Po wzięciu próbek z danego wagonu sporządza się protokół pobrania, w którym należy podać: a) Nr. naczynia b) adresata, c) Nr. wagonu, listu przewozowego i ewentualnie beczek, d) pochodzenie i znaki fabryczne, e) gatunek smoły, f) miejsce pobrania, g) sposób pobrania, h) datę pobrania, i) nazwisko pobierającego i własnoręczny podpis pobierającego i świadków, protokół ten należy przesłać wraz z próbką. Odpis jego zachowuje u siebie pobierający.

9. W razie deszczu lub wiatru z pyłem należy zabezpieczyć przed nimi tak przyrząd jak i pobraną próbkę.

10. Po pobraniu próbki z jednego wagonu należy przyrząd do pobierania rozebrać, dokładnie wymyć i wysuszyć.

b) Pobieranie próbek ze zbiornika i cystern.

Przy pobieraniu próbek z większych zbiorników i cystern, postępuje się podobnie, jak przy pobieraniu próbek z beczek, odpada jedynie mieszanie smoły w zbiorniku (pkt. 1). Do pobierania próbek używa się przyrządu analogicznego do opisanego w punkcie 3—jedynie o większych wymiarach. Przyrząd ma być tej długości, aby przy zanurzaniu sięgał do dna zbiornika.

Przygotowanie, wysyłanie pobranych próbek i sporządzenie protokołu jak pod a pkt. 7 i 8.

c) Sposób użycia przyrządu do pobierania próbek smoły.

Przyrząd do pobierania próbek składa się z następujących części:

1. Z rury żelaznej odpowiedniej długości;
2. Z zamknięcia;

3. Z pręta żelaznego z rękojeścią uruchamiającego zamknięcie.

Przy braniu próbek należy tak ustawić pręt, aby dolny koniec rury był otwarty. Przyrząd zanurza się powoli do beczki uważając, aby zanurzanie nie było szybsze niż wypełnianie się rury pobieraną smołą. Gdy już koniec przyrządu dotknie dna rury, zamyka się otwór dolny zapomocą pręta i wyciąga aparat z beczki lub zbiornika. Dolny koniec przyrządu wstawia się do odpowiedniego naczynia, otwiera powoli uważając, aby wypływająca smoła ciekła bez pryskania do podstawionego naczynia.

II. Metody badań.

Rozpieczętowanie i otwieranie naczyń z próbkami uskutecznić należy bezpośrednio przed przystąpieniem do analizy. Wymieszanie zawartości naczynia zawierającego próbkę przed pobraniem materiału do któregośkolwiek z poniżej przytoczonych oznaczeń—jest konieczne.

Gęstość w stosunku do wody w 25° C, należy określić w temp. 25° C areometrem cechowanym przez G. U. M. 25° C o podziałce co 0,001. Współczynnik przeliczenia gęstości w innej temp. wynosi 0,0007 na każdy stopień C, powyżej lub poniżej 25° C.

1. Oznaczenie zawartości wody.

Wykonywać należy w wypadku, jeżeli przy destylacji procentowa zawartość olejów lekkich wraz z wodą do 170° C przekroczy przepisane granice.

Wykonanie

Do odważonych 100 gr. smoły badanej dodaje się 100 cm³ nasyconego wodą ksylenu w kolbie szklanej destylacyjnej na 250 cm³ złączonej z chłodnicą wodną o długości rury wewnętrznej 80 cm. wraz z lejkiem o średnicy wewn. rury około 50 cm. Jako odbieralnik służy naczynie w formie kieliszka, którego wąska dolna część posiada objętość 5 cm³ z podziałką co 0,05 cm³. Przed użyciem należy odbieralnik przemyć mieszaniną chromową, starannie wyparować i wysuszyć w suszarce. Po zestawieniu aparatury oddestylowuje się frakcję aż do 180° C. Zawartość wody odczytuje się wprost z podziałki, oznacza ona procent wody zawartej wagowo w badanej smole. (1 cm³ — 1%).

2. Destylacja.

Ilość smoły potrzebnej do destylacji 500 gr.

1. Naczynie do destylacji — kolba miedziana wg. załączonego rysunku.

2. Termometr Englera.

Dane dotyczące termometru Englera.

Termometr powinien być wykonany ze szkła Jena 59 III, sztucznie postarzany o skali wewnętrznej i cechowany przy całkowitem zanurzeniu.

Termometr do destylacji wyżej wrzących produktów, o skali 0—360° C.

Wymiary tego termometru są następujące:

Typ termometru.	Zasięg podziałki °C	Podzielony	Długość podziałki mm.	Długość termometru mm.	Odległość stopn. 0° od naczynia	Średnica termometru mm.	Naczynko rtęciowe ∅ dług mm.	Odległość 0° do 100C°
—	0—360°C	1°	200±10	340±10	80±2	7±1	5±0,5 8±2	55—58 mm.

3. Chłodnica—rura szklana o długości 800 m/m. średnicy 20 m/m. Pochylenie chłodnicy takie, by wylot znajdował się o 10 cm. poniżej wlotu.

4. Odbieralniki. Dla frakcji I (do 170° C) wytarowany cylinderek szklany pojemności 10 cm. z podziałką co 0,1 cm. Inne frakcje zbiera się w wytarowane kolbki o możliwie szerokich szybkach. Zestawienie aparatu destylacyjnego wg. załączonego rysunku.

Destylację należy tak uregulować, żeby na sekundę przechodziły dwie krople. Poszczególne frakcje zbiera się oddzielnie i waży. Zmiana odbieralników następuje przy przepisanych temperaturach bez przerywania procesu destylacji. Destylację należy zakończyć zasadniczo gdy termometr wykazuje temp. 350° C z tem, że otrzymany pak posiada pkt. zmięknienia w granicach 60 — 75° C. Jeżeli w tych warunkach jest niemożliwe otrzymanie paku o tych własnościach, destylację należy przerwać poniżej lub powyżej 350° C.

Destylaty od 300—350° C określa się jako oleje antracynowe. Wodę zbierającą się wraz z olejami lekkimi I frakcji (do 170° C) oznacza się przez dokładne odczytanie jej objętości

przyjmując wagę 1 cm³—1 gr. Pozostałość podestylacyjną (pak) waży się i bada na punkt zmięknienia metodą Kr. Sarnow'a.

Określenie punktu zmięknienia paku metodą Kr. Sarnow'a.

Pozostały po destylacji w kolbie pak ogrzewa się w kolbie do zupełnej płynności unikając dłuższego przegrzewania, potem napełnia się nim odpowiednio przygotowane rurki szklane (10 cm. długości, 6 — 7 mm. światła z kreską na wysokości 5 m/m. z obu stron otwarte).

Przy wylewaniu paku z kolby należy uważać, aby ścianki kolby były zupełnie suche. W tym celu należy je uprzednio ogrzać palnikiem. Pozostałość bowiem olejów na ściankach może powodować rozmiękczenie wylewanego paku i błędne oznaczenia punktu zmięknienia. Napełnianie rurek odbywa się w następujący sposób: stopiony pak wlewa się od góry po ustawieniu żelaznego pręta na wysokości kreseczki. Po zastygnięciu paku rurkę obrótnywuje się i oczyszcza z zewnątrz. Ponad warstwę paku wlewa się 5 gr. rtęci i wstawia do przyrządu. Przyrząd składa się z dwóch 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 pakiem (2 lub 4) oraz termometr. Rurki zawieszają się w pokrywie uprzednio nałożony na nie obrączki kauczukowe. Poziom dolnego końca rurek z pakiem, jak również kulki i termometru powinien być równy i odległy o 3 cm. od dna zlewki. Gdy wszystko zostało przygotowane, podgrzewa się zlewkę zewnętrzną tak, by temperatura wzrastała o 1° C. na minutę. Temperatura przy której nastąpi przebicie warstwy paku i wylanie się rtęci na dno naczynia jest temp. zmięknienia paku.

Dokładność oznaczenia $\pm 1,5^{\circ}$ C.

4. *Fenole.*

Do cylindra kalibrowego w $\frac{20^{\circ}\text{C.}}{4}$ z korkiem szlifowanym o pojemności 50 cm. z podziałką co 0,2 cm³ wlewa się dokładnie 25 cm³ ługu sodowego 10% c. wł. 1.11. podgrzanego do 50° C. następnie dodaje się ściśle 25 cm³ olejów średnich (frakcja 170—270° C) również podgrzanych do 50° C. Zatkawszy kor-

kiem wstrząsa się mocno zawartość cylindra w ciągu 5 minut, poczem wstawia się cylinder do łaźni wodnej dostatecznie głębokiej, by ciecz w nim zawarta była otoczona wodą o temp. 50°C i pozostawia tam aż do wyraźnego rozdzielania się obu warstw cieczy (20 minut). Zawartość objętościową fenoli odczytuje się bezpośrednio z przyrostu (ponad 25 cm^3) dolnej warstwy cieczy. Przy obliczeniu zawartości fenoli w smole w procentach objętościowych należy uwzględnić c. wł. smoły i ilość oleju średniego (frakcja $170\text{—}270^{\circ}\text{C}$).

5. *Naftalen.*

Dla określenia naftalenu całą pozostałość po wydzieleniu fenoli, zebraną na gorąco z nad ługu, podgrzewa się dla rozpuszczenia naftalenu, dobrze miesza i studzi do 15°C . utrzymując w tej temperaturze w ciągu pół godziny. Wydzielony naftalen odsącza się od olejów na lejku Büchnera przez sączonek Schleicher i Schüll Nr. 597 z opaską białą, przy pomocy pompy ssącej, poczem celem odciążenia resztek oleistych i całkowitego wysuszenia, wyklada się na porowaty talerz. Po dokładnem wysuszeniu przez wyciśnięcie i rozgniecenie łożatką, zebrany naftalen waży się i oblicza procentową zawartość.

6. *Atracen surowy.*

Odważa się około połowy ilości frakcji od $300\text{—}350^{\circ}\text{C}$. (oleje antracenowe) poczem ostudziwszy do 15°C . utrzymuje w tej temperaturze w ciągu pół godziny. Wykryształizowany antracen odsącza się na lejku Büchnera przez sączonek Schleicher i Schüll Nr. 597 z opaską białą przy pomocy pompy ssącej, i kładzie na talerz porowaty celem osuszenia i całkowitego pozbawienia części oleistych. Zebrany antracen należy zważyć i stosując przeliczenia określić procentową jego zawartość w badanej smole.

7. *Wolny węgiel.*

Dwa gramy smoły rozpuszcza się w tarowanej erlenmayerce w 50 cm^3 chemicznie czystego benzenu. Po osadzeniu się wolnego węgla zlewa się ostrożnie benzen przez sączonek (Schleicher i Schüll Nr. 597 z białą opaską o średnicy $12,5\text{ cm}$.) uprzednio przemyty benzenem, wysuszony w suszarce w temp. 105°C . i dokładnie zważony. Wolny węgiel starannie przemywa się benzenem, przenosi na sączonek i przemywa powtórnie najmniej

w 500 cm³ gorącego benzenu. Całkowita ilość przemytego benzenu powinna wynosić przynajmniej 600 cm³. Sączek wraz z osadem wysusza się w 105° C., waży i oblicza procentową zawartość.

Wszystkie ważenia sączków należy wykonywać w naczyniu zamkniętym wagowym. Procentową zawartość wolnego węgla obliczać jak wyżej. O ile na ściankach erlenmayerki, w której uskuteczniane było rozpuszczanie smoły pozostaje jakikolwiek osad, należy po wysuszeniu w 105° C. powtórnie ją zważyć i przyrost na wadze dodać do ilości otrzymanego wolnego węgla.

8. *Wiskoza według Hutchinson'a.*

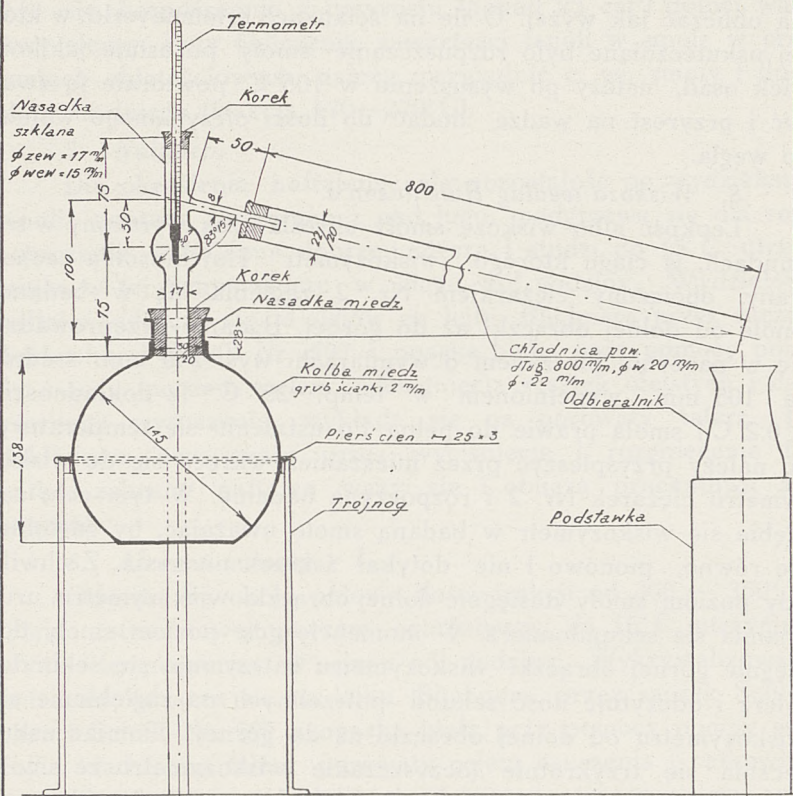
Lepkość albo wiskozę smoły określa czas wyrażony w sekundach, w ciągu którego „wiskozymetr“ Hutchinson'a cechowany, obciążony ciężarkiem Nr. 2 zagłębia się w badanej smole od dolnej obrączki aż do górnej. Badanie przeprowadza się w naczyniu blaszanym o wymiarach: wys. 240 mm. średnica 105 mm. wypełnionym w temp. 25° C. (z dokładnością $\pm 0,2^\circ$ C.) smołą prawie do pełna. Po ustaleniu się temperatury, co należy przyspieszyć przez mieszanie, wkręca się do wiskozymetru ciężarek Nr. 2 i rozpoczyna badanie. W tym celu zagłębia się wiskozymetr w badaną smołę uważając, by zagłębiał się równo, pionowo i nie dotykał ścianek naczynia. Z chwilą gdy poziom smoły dosięgnie dolnej obrączki wiskozymetru, uruchamia się sekundomierz. W momencie gdy poziom smoły dosięgnie górnej obrączki wiskozymetru zatrzymuje się sekundomierz i odczytuje ilość sekund potrzebnych na zagłębienie się wiskozymetru od dolnej obrączki aż do górnej. Pomiar uskutecznia się trzykrotnie (oczyszczanie wiskozymetru ze smoły między jednym pomiarem a drugim zbyt częste) i podaje się średnią z tych trzech pomiarów.

9. *Wiskoza przy pomocy konsystomierza B. T. A.*

Konsystomierz B. T. A. wg. rysunku. Naczyńko pomiarowe konsystomierza należy oczyścić za pomocą odpowiedniego rozpuszczalnika i starannie wysuszyć. Badany materiał ogrzany do temp. 30° C. wlewa się do naczyńka pomiarowego do tej wysokości, by poziom cieczy nakrył sztyfcik do poziomowania przy pionowym ustawieniu trzonka zatyczki. Naczyńko pomiarowe wstawia się następnie w rękaw kąpieli wodnej doprowa-

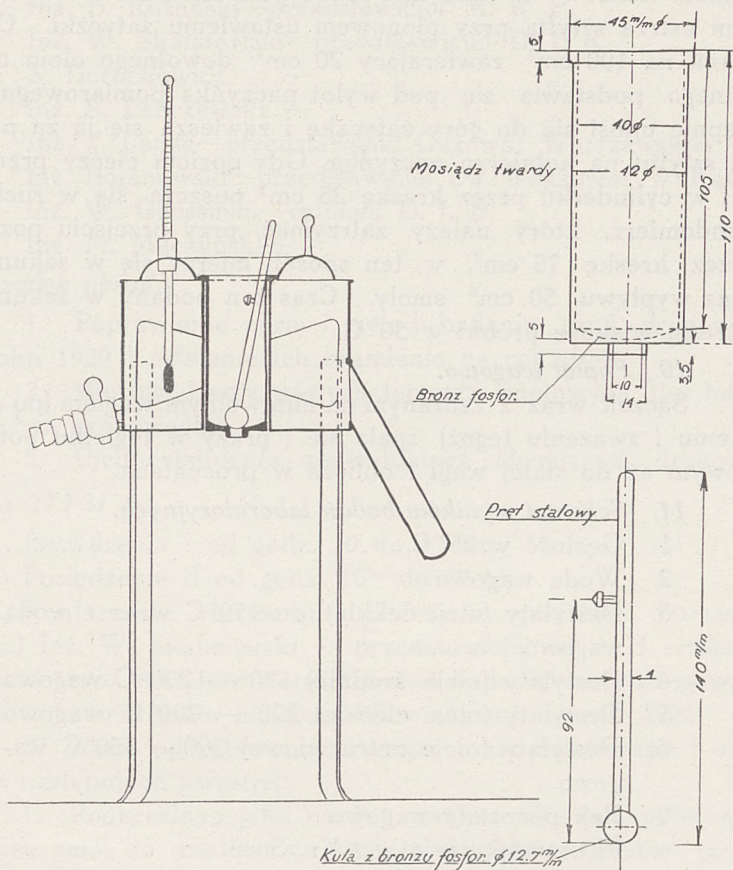
APARAT DO DESTYLACJI SMOŁY DROGOWEJ

PN



KONSYSTOMIERZ B. T. A.

PN



dzonej i utrzymywanej w czasie trwania pomiaru w temperaturze 30° C., poczem do naczynka ze smołą wstawia się termometr. Termometrem tym co pewien czas miesza się smołę w naczynku pomiarowym. Gdy nastąpi wyrównanie temperatur smoły i wody (30° C z dokładnością do $\pm 0,1^{\circ}$ C), należy wyjąć termometr ze smoły, usunąć nadmiar tejsze w ten sposób, by poziom końcowy w naczynku przed pomiarem zlewał się z końcem ostrza sztyfta przy pionowym ustawieniu zatyczki. Cylinder na 100 cm³ zawierający 20 cm³ dowolnego oleju mineralnego podstawia się pod wylot naczynka pomiarowego, następnie unosi się do góry zatyczkę i zawiesza się ją za pomocą sztyftu na kołnierzu naczynka. Gdy poziom cieczy przejdzie w cylinderku przez kreskę 25 cm³ puszcza się w ruch sekundomierz, który należy zatrzymać przy przejściu poziomu przez kreskę 75 cm³, w ten sposób mierzy się w sekundach czas wypływu 50 cm³ smoły. Czas ten podany w sekundach określa wiskozę próbki w 30° C.

10. Popiół wagowo.

Sączek wraz z zebrany na nim wolnym węglem (po oznaczeniu i zważeniu tegoż) spala się i praży w tygielku porcelanowym aż do stałej wagi i oblicza w procentach.

11. Schemat wyników badań laboratoryjnych.

1. Gęstość w 25° C
2. Woda wagowo
3. Destylaty (oleje lekkie) do 170° C wraz z wodą wagowo
4. Destylaty (oleje średnie) 170 — 270° C wagowo
5. Destylaty (oleje ciężkie) 270 — 300° C. wagowo
6. Destylaty (oleje antracenowe) 300 — 350° C wagowo
7. Pak pozostały wagowo
Pkt. zmięknienia w/g Kr. Sarn.
8. Fenole objętościowo
9. Naftalen wagowo.
10. Antracen surowy wagowo
11. Węgiel wolny wagowo
12. Wiskoza w/g Hutchinson'a w sek.
13. Wiskoza konsystomierzem B. T. A. w sek.
14. Popiół wagowo

PROTOKUŁ

Konferencji odbytej dnia 27 i 28.I.31 r. w Drogowym Instytucie Badawczym
w sprawie smół drogowych.

Obecni.

Inż. B. Rożański—przedstawiciel M. R. P.

Inż. W. Skalmowski—przedstawiciel D. I. B.

S. Dorochowicz — " "

Inż. S. Lenczewski — " "

Inż. J. Lange—przedstawiciel Gazowni Warszawskiej.

Inż. Bojanowski—przedstawiciel Zw. Koksowni w Katow.

Inż. W. Grossman—członek D. I. B.

Inż. M. Mączyński— "

Porządek obrad.

1. Poprawienie norm i metod badania smół drogowych z roku 1930 i ustalenie ich brzmienia na rok 1931.

2. Wprowadzenie nowych lepiszcz smołowych do budownictwa drogowego.

3. Ujednostajnienie nomenklatury chemicznej drogowej.

Dnia 27.I 31 r.

Posiedzenie I od godz. 10 do 15-tej.

Posiedzenie II od godz. 16³⁰ do 19-tej.

Konferencje rozpoczęto pierwszym punktem porządku obrad Inż. W. Skalmowski — przedstawiciel D. I. B. referuje projekt tegoż Instytutu norm i metod badania smół drogowych w nowym brzmieniu, mającym obowiązywać na rok 1931.

W czasie odczytywania projektu przedyskutowano i ustalono następujące kwestje:

1. Podkreślono jako bardzo ważne, aby na pobieranie próbek smół do analizy sprawdzającej była zwrócona szczególna uwaga i zapewnione warunki ścisłego przestrzegania odnośnych przepisów.

2. Uchwalono znakowanie dla smół. Dla smoły powierzchniowej Nr. I znak... S I; dla smoły wgłębnej Nr. II znak... S. II.

3. Ciężar właściwy dla smoły S II uchwalono podwyższyć do 1,240.

4. Skasowano tolerancję dla poszczególnych oznaczeń, jako nieistotne, natomiast do tablicy norm wstawiono rubrykę. Uwagi.

5. Zawartość olejów średnich (170 — 270° C) zmieniono dla smoły S I. Obecna norma 8—17%.

7. Zawartość olejów antracenowych (300 — 350° C) dla smoły S II podwyższono. Obecna norma 12—26%.

7. Zawartość paku dla smoły S II podwyższono. Obecna norma 60—70%.

8. Żywą dyskusję wywołała sprawa ewentualnych przekroczeń norm w olejach antracenowych. Ponieważ oleje i pak są głównymi i wartościowymi składnikami smoły, zgodzono się na umieszczenie w uwagach: „Przekroczenie górnej granicy dla olejów antracenowych jest dopuszczalne”.

9. Nowy projekt przewidywał zakończenie destylacji smoły w temp. 350° C z tem, że otrzymany pak winien posiadać punkt zmięknienia leżący w granicach 60 — 75° C. Jeżeli przy tak prowadzonej destylacji pak posiada wyższy lub niższy punkt zmięknienia odbiegający od podanych granic, wówczas destylację należy powtórzyć i ukończyć poniżej lub powyżej 350° C. Otrzymany punkt zmięknienia paku należy przeliczać na temperaturę 67° C, jako pośrednią, z tem że na każde 1,5 stopnia C poniżej 67° C należy od paku odjąć po 1% i dodać do olejów antracenowych, odwrotnie jeżeli punkt zmięknienia byłby powyżej 67° C. Odnośnie prowadzenia i zakończenia destylacji, oraz granic dla punktu zmięknienia paku uchwalono projekt D. I. B. przyjęć. Uskutecznianie przeliczeń uznano w rezultacie długotrwałej dyskusji za niecelowe, gdyż jak to wykazał przedstawiciel Zw. Koksowni na podstawie obszernego materiału analitycznego, przeliczenia prowadzą do dużych rozbieżności i nie dają możliwości przeprowadzania porównań smół między sobą. W rezultacie uchwalono w wynikach badań podawać procentową zawartość olejów antracenowych i paku bez przeliczeń, sprawę tę natomiast poddać w roku przyszłym jeszcze raz gruntownym badaniom.

10. Odnośnie metody oznaczania punktu zmięknienia paku uchwalono poprzestać jedynie na metodzie Kr. Sarnow'a.

11. Nad określeniem zawartości fenoli i naftalenu wywiązała się długotrwała dyskusja. Projekt D. I. B. przewidy-

wał dla fenoli i naftalenu zawartość w obu gatunkach smół po 4%, natomiast skasowanie wszelkich tolerancji. Projekt ten został poparty przez większość obecnych. Przedstawiciel Zw. Koksowni zaproponował proponując obniżenie fenoli do 3% z tolerancją 1%, dla naftalenu zaś 4%, względnie 4% dla fenoli, zaś dla naftalenu 4,5% i prosił o podkreślenie w protokule z konferencji swego odrębnego w tej sprawie stanowiska. Wobec przegłosowania projektu D. I. B. projekt przedstawiciela Zw. Koksowni nie przeszedł, zastrzeżenie zaś w protokule zostało zamieszczone.

12. Do oznaczenia wiskozy uchwalono stosować w roku 1931 Hutchinson'a i konsystomierz z tem, że Hutchinson zostanie w przyszłości wyrugowany.

13. Odnośnie kociołka do destylacji uchwalono przyjęć kociołek zaproponowany przez przedstawiciela Zw. Koksowni jako wygodny i pozbawiony braków, jakie posiadał kociołek zeszłoroczny.

14. Metody badań zostały odczytane, odnośne poprawki uzgodnione i porobione w tekście. Uchwalony nowy tekst wraz z rysunkami po uzgodnieniu z obecnymi na konferencji uchwalono uznać za obowiązujący i uchwalono przesłać do P. K. N. Projekt ten ma być ten samem załatwieniem sprzeciwu zgłoszonego do P. K. N. przez Zw. Koksowni na projekt zeszłoroczny.

Po załatwieniu 1 punktu obrad przystąpiono do pkt. 2. Przedstawiciel D. I. B. podkreślił potrzebę rozszerzenia zakresu dotychczasowych norm i objęcia nimi nowych gatunków lepyszcz drogowych po uprzednim ich wypróbowaniu. Przedstawiciel Zw. Koksowni oświadczył, że tytułem prób, na żądanie M. R. P. mogłyby być dostarczone: 1) smoła olejowo-antracenowa 60/40 do użytku powierzchniowego i 2) emulsje ze smół i smół stabilizowanych. W dalszym ciągu wysunięto potrzebę zajęcia się wypróbowaniem smół do użytku na zimno (Kaltteer).

Na tem zakończono posiedzenie dnia 27. I. 31 r. o godz. 19-ej, odkładając ciąg dalszy na dzień 28. I. 31 r. godz. 16³⁰.

Dnia 28. I. 31 r.

Posiedzenie III od godz. 16³⁰ do godz. 19-ej.

Omówiono sprawę smół stabilizowanych ogólnie, odkładając konkretną i ostateczną dyskusję do czasu konferencji, która ma być specjalnie w tej sprawie zwołana. Zastanawiano się nad pytaniami:

1. Jaki gatunek smoły najlepiej nadaje się do stabilizacji;
2. Jaki gatunek asfaltu jest najodpowiedniejszy;
3. Jaki sposób fabrykacji smół stabilizowanych jest najwłaściwszy.

Z dyskusji nad powyższymi pytaniami wynikła przede wszystkim potrzeba samodzielnego kierunku badań a unikania wpływów narzuconych często bez należytego uzasadnienia naukowego przez poszczególnych techników zagranicznych.

Odnosnie najodpowiedniejszego gatunku smoły przeważał pogląd że smoły o niższej wiskozie, a więc smoła olejowo-antracenowa 50/50 i S. I z dolną granicą wiskozy są najodpowiedniejsze.

Odnosnie asfaltów wyrażono przypuszczenie, że należy poczynić próby w pierwszym rzędzie z asfaltami twardymi o małej zawartości części oleistych. Sposób fabrykacji mieszanek uzależniono od ustalenia najodpowiedniejszej dla drogownictwa wiskozy, przyczem wypowiedano się za tem, że wiskoza smół stabilizowanych powinna być zasadniczo taka sama jak wiskoza smół powierzchniowych, względnie nieznacznie je tylko przewyższać powinna.

W ostatnim punkcie porządku obrad przedstawiciel D. I. B. zapoznał obecnych z rozpoczętymi pracami dotyczącymi ujednostajnienia nomenklatury chemicznej drogowej, mającymi wejść w skład słownika drogowego. Uczestnicy konferencji przyjęli do wiadomości i wyrazili pogląd, że dyskusję nad tym punktem należy odłożyć do konferencji nad smołami stabilizowanymi co umożliwi lepsze zapoznanie się z materiałem do dyskusji. Na zakończenie przedstawiciel D. I. B. podziękował obecnym za współpracę oraz wyraził specjalne podziękowanie przedstawicielowi Zw. Koksowni za przeprowadzone prace i dostarczony obfity materiał do dyskusji. Posiedzenie zakończono o godz. 19-ej.

RÉSUMÉ.

Les représentants des Usines à Gaz et de Coke et les experts assemblés à l'Institut d'Etudes Routières le 27 et 28 janvier 1931 ont discutés et acceptés les normes qualitatives et les méthodes d'essais pour les goudrons des routes pour 1931.

Les normes qualitatives pour les goudrons des routes.

Nr.		Goudron Superficiel Nr. I S. I.	Goudron inférieur Nr. II S. II.	Remarques
1.	Densité à 25°C.	1,220 max.	1,240 max.	
2.	Contenance de l'eau	0,5% max.	0,5% max.	
	Destillation			
3.	jusqu'a 170°C (huiles légères et l'eau)	1,0% max.	1% max.	Les pertes pendent la distillation ne peuvent pas dépasser 1%
4.	de 170° jusqu'a 270°C (huiles moyennes).	8—17%	8—16%	
5.	de 270° jusqu'a 300°C (huiles lourdes).	4—12%	6—12%	
6.	de 300 jusqu'a 350°C (huiles d'antracène).	14—27%	12—26%	
7.	Brai	55—65%	60—70%	
8.	Point de ramolissement de brai d'après Kraemer-Sarnow	60—75°C	60—75°C	
9.	l'hénolés	4% vol. max	4% vol. max	La limite supérieure de la contenance d'huiles d'antracène peut pas être dépassé.
10.	Naphtalène	4% max	4% max	
11.	Antracène	3% max	3,5% max	
12.	Carbone libre.	5—16%	5—18%	
13.	Viscosité d'après Hutchinson à 25°C.	6—15 sec.	20—100 sek.	
14.	Viscosité avec le consistomètre B. T. A. à 30°B	8—17 sek.	20—100 sek.	
15.	Mathière minérale (Cendre)	0,5% max.	0,5% max.	

RESUME

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

... ..

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

III.

BADANIA NAD „STABILIZACJĄ“ SMÓŁ DROGOWYCH ASFALTAMI POLSKIEMI.

RECHERES SUR LA „STABILISATION“ DES GOUDRONS DES ROUTES (DES MÉLANGES GOUDRONS—ASPHALTES) AVEC LES ASPHALTES POLONAI.

1. Streszczenie wykonanych badań.
2. Projekt norm własności i metod badania dla smół stabilizowanych na rok 1931.
3. Protokół konferencji z dn. 29.IV.31 dotyczącej wyników badań nad stabilizacją smół.

1. Résumé des recherches. Résumé français page 43.
2. Le projet des normes qualitatives pour les goudrons stabilisés et des méthodes normales pour leurs essais.
3. Procès verbal d'assemblée du 29.IV. 31. concernant les résultats des travaux sur la „stabilisation“ des goudrons des routes (des mélanges goudrons—asphaltes).

BADANIA NAD STABILIZACJĄ SMÓŁ DROGOWYCH ASFALTAMI¹⁾.

*Recherches sur la stabilisation des goudrons des routes
avec des asphaltes. Résumé français page 43.*

Streszczenie badań wykonanych w roku 1930/31 przez Drogowy Instytut Badawczy i Drogowy Instytut Badawczy wspólnie z Rafinerjami „Polmin”, „Galicja”, „Karpaty”, Związkiem Koksowni i Gazownią Warszawską.

Smoly stabilizowane są produktami wymieszania na gorąco smół z asfaltami naturalnymi lub naftowymi,

Znajdują one coraz szersze zastosowanie w praktyce drogowej zwłaszcza do powierzchniowego utrwalaenia nawierzchni narówni ze smołą Nr. 1 (powierzchniową).

Dodatek asfaltu do smoły ma za zadanie uszlachetnienie jej własności przez stabilizację łatwiej ulatniających się składników, brak których powoduje kruszenie się smoły w czasie pracy na drodze i niszczenie nawierzchni.

Stosowanie smół stabilizowanych napotkało w Polsce na poważne trudności z powodu:

1. Braku norm i metod badania.
2. Braku obiektywnych badań dotyczących możliwości stosowania do stabilizacji smół asfaltów krajowych,

Na skutek propozycji M. R. P. (pismo L, dz. XI—4858/29 z dn. 6.II.30 r. pkt. 1) Drogowy Instytut Badawczy przystąpił do opracowania powyższego zagadnienia.

¹⁾ Wobec braku ustalonej terminologii w okresie przeprowadzania powyższych badań, używano dla mieszanin smół z asfaltami terminu: „Mieszanki smołowo-bitumiczne” lub „Smoly stabilizowane”. Na konferencji dn. 29 i 30.IV.31 r. ustalono termin: „Smoly stabilizowane” jako obowiązujący. W opisach badań stosowane są obydwa powyższe terminy.

Przestudjowanie literatury zagranicznej wykazało różnorodność poglądów i brak konkretnych rozwiązań tego tematu zagranicą.

Dlatego też uznano za celowe uwzględnienie indywidualnych cech asfaltów krajowych i przeprowadzenie badań samodzielnych bez sugerowania tych lub innych poglądów technik zagranicznych.

W sezonie letnim 1930 r. przeprowadzono następujące badania i próby praktyczne¹⁾.

Przygotowano w Gazowni Warszawskiej ze smoły o małej zawartości paku (53,13%) i niskiej wiskozie (8 sek. konsytom. 30° C.) i z asfaltów: naturalnego Trynidad, Ebano, asfaltów krajowych produkcji „Polminu“, „Karpat“ i „Galicji“, osiem gatunków smół stabilizowanych.

1. Smoły 100%;
2. Smoły 90% + 10% Trynidadu;
3. Smoły 80% + 20% Ebano;
4. Smoły 80% + 20% Polminu;
5. Smoły 80% + 20% Galicji;
6. Smoły 80% + 20% Karpat;
7. Smoły 80% + 15% Polminu + 5% Trynidadu;
8. Smoły 80% + 15% Galicji + 5% Trynidadu;
9. Smoły 80% + 15% Karpat + 5% Trynidadu.

Jak widać z powyższego zestawienia użyto przede wszystkim asfaltu naturalnego Trynidad samego, oraz jako domieszki do asfaltów krajowych (7, 8, 9), asfaltu Ebano używanego do stabilizacji zagranicą, oraz asfaltów krajowych z tego 1 parafinowy (Polmin).

Przygotowane smoły stabilizowane zostały użyte na próbnych odcinkach. W powyższych badaniach chodziło przede wszystkim o ustalenie, czy i jaką wyższość mają asfalty zagraniczne nad krajowymi, oraz które z asfaltów krajowych do stabilizacji się nadają.

Wyniki praktyczne.

Wszystkie wymienione smoły stabilizowane za wyjątkiem stabilizowanej asfaltem parafinowym²⁾ przy rozlewaniu zacho-

¹⁾ Patrz: Badania D. I. B. nad stabil. smół str. 77.

²⁾ Patrz Badania D. I. B. nad stabil. smół. — *Mieszanka* Nr. 6 str. 80.

wywały się podobnie, jak również stan nawierzchni utrwalo-
nych nie wykazuje znaczniejszych różnic. Smoła stabilizowana
asfaltem parafinowym przy podgrzewaniu uległa rozkładowi,
jednak odcinek nią utrwalony również znajduje się w stanie
zadawalniającym.

Wyniki badań laboratoryjnych.

1. Smoły stabilizowane asfaltami zagranicznymi nie wyka-
zują w porównaniu do smół stabilizowanych asfaltami krajowe-
mi cech specjalnie dodatnich, wybitnie ich odróżniających od
tych ostatnich,

2. Przy użyciu asfaltów krajowych otrzymano 2 typy
smół stabilizowanych: a) jednorodne, których preparaty mikro-
skopowe przykryte szkiełkami pokrywkowymi wykazują pod
mikroskopem przy 500 krotnem powiększeniu całkowite i rów-
nomierne wymieszanie składników ¹⁾; b) niejednorodne, których
obraz mikroskopowy wykazuje obecność kropli oleistych oraz
koagulację wolnego węgla ²⁾).

Badania powyższe przeprowadzone zostały w szczyptych
stosunkowo ramach, dotyczyły jednego tylko gatunku smoły,
niewielu gatunków asfaltów krajowych a uzyskane wyniki na-
kazywały wykonanie dalszych więcej wyczerpujących badań.

Dzięki poparciu Ministerstwa Robót Publicznych i zgody
Rafinerji „Polmin”, „Galicja”, „Karpaty”, Związku Koksowni i Ga-
zowni Warszawskiej przystąpił Drogowy Instytut Badawczy do
wspólnego opracowania zagadnienia stabilizacji smół według
opracowanego przez D. I. B. programu ³⁾.

Chodziło o ustalenie:

- 1) Najodpowiedniejszego do stabilizacji gatunku smoły;
- 2) Najodpowiedniejszych gatunków asfaltów krajowych;
- 3) Najwłaściwszego procentowego stosunku obu składników;
- 4) Najwłaściwszego sposobu wyrobu smół stabilizowanych.

¹⁾ Patrz Badania D. I. B. nad stabil. smół.—Mieszanka Nr. 4—5 (asfalt
Galicja) str. 77 i 84. Fot. 4, 4a i 5.

²⁾ Patrz „ „ „ —Mieszanki Nr. 6—7 (asfalt
Polmin). Nr. 8—9 (as. Karpaty) str. 77 i 85. Fot. 6, 6a, 7 i 7a i 86. Fot. 8, 8a
i 9, 9b.

³⁾ Patrz: „Stabilizacja smół”—Program współpracy str. 87.

„Związek Koksowni w Katowicach przygotował i przesłał Rafinerji „Polmin“, „Galicja“ i „Karpaty“ i Drogowemu Instytutowi Badawczemu następujące gatunki smół:

1) smołę olejowo-antracenową 50 50 o wiskozie ca 8 sek. kons. 30° C;

2) smołę Nr. I powierzchniową o wisk. ca 20 sek.¹⁾ kons. 30° C;

3) smołę olejowo-antracenową 60 40 o wisk. ca 28 sek. kons. 30° C;

4) smołę Nr. II wgłębną o wiskozie ca 29 sek.²⁾ kons. 30° C.

5) smołę stabilizow. (ZKS III) dotychczas prod. Zw. Koks.²⁾.

Rafinerje przystąpiły do samodzielnych prób stabilizacji otrzymanych smół asfaltami własnej produkcji wybranymi według swego uznania.

Aby określić najwłaściwszy procentowy stosunek obu składników każda z Rafinerji dodawała wybrane przez siebie gatunki asfaltów do otrzymanych smół (50 50, Nr. I, Nr. II, 60.40) w ilościach 10%, 15%, 20% i 25% na wagę smoły stosując znakowanie np. MIAIO, co oznacza smoła Nr. I z dodatkiem asfaltu gatunku A w ilości 10% i t. p

W ten sposób wytworzono cały szereg smół stabilizowanych, które poddano³⁾:

1. Badaniom mikroskopowym, celem stwierdzenia jednorodności smół stabilizowanych;

2. Badaniom wiskozy konsystometrycznym w temp. 40°, 30° 20° C i niżej, celem wykreślenia krzywej wiskozy;

3. Badaniom wpływu temperatury na jednorodność smół stabilizowanych.

¹⁾ Smoła Nr. I przesłana rafinerjom i D. I. B. posiadała omyłkowo za wysoką wiskozę i wyniki stabilizacji dla powyższej smoły nie mogą być miarodajne.

²⁾ Wg. oznaczenia:

	<i>Smoła Nr. II.</i>	<i>Smoła stabilizowana.</i>
Drog. Inst. Badawcz.	29 sek.	29 sek. konsystem. 30° C
„Polminu“	35,6 sek.	— „ „
„Galicji“	28 sek.	22 sek. „ „
„Karpat“	29,8 sek.	29,2 sek. „ „

Uwaga. Smoła stabilizowana była przesłana jedynie do prób porównawczych

³⁾ Patrz: „Stabilizacja smół“—Program współpracy str. 87.

Własności asfaltów¹⁾ użytych do stabilizacji.

	Polmin	G a l i c j a		Karpaty
		Asf. A.	Asf. B.	
1. Pkt. zmięknienia wg. Kr. Sar.	38°C	32,5°C	44,0°C	31°C
2. „ „ „ wg. K. i P.	—	47,5°C	57 0°C	39°C
3. „ topliwosć wg. Ubbelohde'a	—	47/53	55/62	49 51°C
4. Długość nitki przy pkt. topl.	—	>18 cm.	>18 cm.	>18 cm.
5. Pkt. łamliwości na kuli ręci	—	—19°C	—20°C	—
5a. Łamliwość na aparacie Frassa	—	—	—	—13°C
6. Penetracja 15°C	19	20	9	37
25°C	76	60	25	140
38°C	>300	>200	85	>280
7. Ciągliwość 15°C	25 cm.	>100 cm.	10 cm.	>100cm.
25°C	88 cm.	>100 cm.	>100 cm.	>100 cm
38°C	65 cm.	>100 cm.	>100 cm	>100 cm.
8. Odparowalność (163 ⁰ —5 godz.)	0,03%	—	—	0,48% ²⁾
9. Spadek penetracji	31,8%	—	—	—
10. Pkt. zapłnienia	—	—	—	215°C
11. Pkt. palenia	—	—	—	240°C
12. Rozpuszczalność w CS ₂ . . .	98%	—	—	—
13. „ „ w benzolu	—	—	—	99,74%
14. Zawartość popiołu	—	—	—	ślady

Szczegółowe wyniki powyższych badań zamieszczone są w sprawozdaniach Rafinerji i Związku Koksowni.

Z badań tych wynika:

1. Asfalty użyte do stabilizacji w wyżej podanych procentowych ilościach dają po wymieszaniu ze smołami produkt którego obraz mikroskopowy wykazuje zupełną jednorodność. Ponadto Rafinerja „Galicja“ i „Karpaty“ stwierdza w swoich sprawozdaniach, że jednorodność ta jest zachowana przy wszelkich stosunkach procentowych smoly i asfaltu.

2. Wiskoza smół stabilizowanych zależy od temperatury pomiaru, procentowej domieszki asfaltu i jego gatunku.

3. Podgrzewanie i zamrażanie smół stabilizowanych niema wpływu na ich jednorodność.

Następnem z kolei zagadnieniem, było ustalenie najwłaściwszego sposobu wyrobu smół stabilizowanych. Wypróbowano trzy sposoby:

1) Wg. analiz rafinerji.

2) Powierzchnia parowania ca 120 cm².

1. Podgrzewano asfalt i smołę osobno i mieszano ze sobą w określonym stosunku. Przy tym sposobie nie można było uzyskać zgóry żądanej wiskozy i zawartości asfaltu. Wiskoza uzależniona była od gatunku asfaltu i jego procentowej zawartości.

2. Celem regulowania wiskozy dodawano do smoły stabilizowanej otrzymanej sposobem pierwszym olej antracenowy, póki wiskoza nie osiągnęła pożądanej wysokości.

3. Rozpuszczano asfalt w oleju antracenowym aż do uzyskania wiskozy zbliżonej do wiskozy smoły wyjściowej i mieszano ze sobą te dwa składniki w odpowiednim stosunku. W rezultacie otrzymywano smołę stabilizowaną o pożądanej wiskozie i procentowej zawartości asfaltu.

Z badań okazało się, że sposób trzeci w praktyce jest najlepszy, jeżeli chodzi o wytwarzanie smół stabilizowanych do celów powierzchniowych.

Piątym gatunkiem smoły, jaką otrzymały Rafinerje ze Zw. Koksowni, była smoła stabilizowana asfaltem Ebano, dotychczas produkowana przez Związek Koksowni.

Badania tej smoły stabilizowanej polegały na porównaniu jej własności z własnościami smół stabilizowanych asfaltami krajowymi. Stwierdzono przytem ¹⁾, że powyższa smoła stabilizowana daje pod mikroskopem obraz niejednorodny.

Równoległe z badaniami prowadzonymi przez Rafinerje, przeprowadzone zostały badania w Drogowym Instytucie Badawczym i Związku Koksowni.

Drogowy Instytut Badawczy otrzymał od Związku Koksowni te same gatunki smół co i Rafinerje, od Rafinerji zaś kilka gatunków asfaltów,

Badania ograniczone zostały do zrobienia poszczególnych gatunków smół stabilizowanych i stwierdzenia ich wyglądu pod mikroskopem. Zbadano również smołę stabilizowaną asfaltem Ebano.

Związek Koksowni przeprowadził całkowity cykl badań podobnie, jak i Rafinerje. Do stabilizacji użyto następujące gatunki smół: ²⁾

¹⁾ Sprawozdanie „Galicji“ i „Karpat“. (str. 97 i 108). Fot. 21—24 str. 107 i fot. 33 str. 114.

²⁾ Co po przeliczeniu na konsystomierzu w 30°C powinno wynosić:
Smoła 50/50 — ca 7, 5—8,5 sek. konsyst. „
Smoła Nr. 1 — ca 11—12 sek.
Smoła 60/40 — ca 24—25 sek. „ „
Smoła Nr. 11 — ca 27—28 sek. „ „

Smoła olejowo-antracenowa 50/50 o wisk. ca 6,5 sek.. Hut. w 25°C;

Smoła Nr. I (powierzchniowa Z. K. S. I.) o wisk. ca 10 sek. Hutch. w 25°C;

Smoła olejowo-antracenowa 60/40 o wisk. ca 22 sek. Hutch. w 25°C;

Smoła Nr. II (wgłębna Z. K. S. II) o wisk. ca 25 sek. Hutch. w 25°C;

A zatem smoły o własnościach podobnych do przesłanych Rafinerjom i D. I. B. Wyjątek stanowi smoła Nr. I (powierzchniowa), której wiskoza została poprawiona, wobec czego wyniki badań stabilizacji poczynione z tą smołą uważać należy za miarodajne.

Własności powyższych smół¹⁾.

	O z n a c z e n i a	Olej. antr. 50/50	Sm. Nr. I	Olej. antr. 60/40	Sm. Nr. II
1.	Ciężar właściwy w 25°C	1,193	1,194	1,205	1,204
2.	Woda	0,2%	0,4%	0,2%	0,2%
3.	Destylaty do 170°C . .	—	—	—	—
4.	„ od 170—270°C	1,97%	11,1%	2,4%	8,0%
5.	„ 270—300°C	7,14%	6,9%	8,8%	8,2%
6.	„ 300—350°C	23,61%	19,5%	21,2%	19,8%
7.	Pak	65,88%	61,6%	67%	63,4%
	Pkt. mięk. paku Kr. S.	45°C	67°C	59°C	72°C
8.	Fenole.	0,31%	1,3%	0,3%	0,94%
9.	Naftalen	0,0%	3,2%	0,0%	1,7%
10.	Antracen	1,61%	3,6%	2,4%	3,4%
11.	Wolny węgiel	12,3%	—	—	—
12.	Wiskoza wg. Hutchin. 25°C	6,5 sek.	10 sek.	22 sek.	ca 25 sek.
13.	„ konsyst. w 30°C	—	11 sek.	—	—

Rafinerje nadesłały następujące gatunki asfaltów:²⁾

Rafinerja „Polmin“—„Polmin S“	o pkt. mięk. 30°C wg. Kr. Sar.
Rafinerja „Galicja“—„Molfalt B“	„ „ 41°C „
„Galbit B“	„ „ 46°C „
„Galicja G“ 50/60	„ „ 53°C „
Rafinerja „Karpaty“ — asf. „C“	„ „ 31°C „

¹⁾ Wg. analiz podanych przez Zw. Koksowni.

²⁾ Dane wg. analiz Zw. Koksowni.

Rafinerja Lwów — Zniesienie

„Bitupol A2”	„	„	33°C	„
„Bitupol A4”	„	„	38°C	„

Gorlickie Zakł. Przemysł. asf. miękki „ „ 24°C „

Wyniki badań D. I. B. dadzą się streścić:

1. Cztery posiadane przez D. I. B. gatunki smół przy mieszaniu ich z 10%, 15%, 20% i 25% asfaltów „Galicji“¹⁾ i „Karpat“ dają smoły stabilizowane, których obraz pod mikroskopem jest jednorodny. Smoły zaś stabilizowane wykonane z powyższych gatunków smół przy zastosowaniu asfaltów Polmin i Lwów—Zniesienie dają pod mikroskopem obraz niejednorodny. Ponadto stwierdzono, że smoła stabilizowana asfaltem Ebano istotnie po pewnym czasie wykazuje rozdzielenie składników i koagulację wolnego węgla.

2. Zmiany temperatury (ogrzewanie i mrożenie) nie wywierają wpływu na jednorodność smół stabilizowanych.

Wyniki badań Związku Koksowni:

1. Za nadający się do stabilizacji Związek Koksowni uważa asfalt „C“ Karpaty, „Molfalt B“ Galicja, oraz stwierdza dobry wygląd pod mikroskopem smół stabilizowanych asfaltem „Gorlice“. Niejednorodne smoły stabilizowane uzyskano z asfaltem „Polmin S“ i Lwów — Zniesienie.

2. Zmiany temperatury nie wywierają wpływu na jednorodność smół stabilizowanych.

3. Jako najwłaściwszą procentową zawartość asfaltu w smole stabilizowanej Zw. Koksowni uważa 15—20% asfaltu.

Po zakończeniu badań nad smołami stabilizowanymi urządzona została dn. 29 i 30.IV.31 r. wspólna konferencja celem omówienia wyników i wyciągnięcia wniosków.²⁾

Przedyskutowane zostały poszczególne punkty badań i ustalono:

1. Stosować w sezonie letnim 1931 r. jako smołę wyjściową do stabilizacji smołę odpowiadającą własnościami smole Nr. I (powierzchniowej). Stwierdzono przytem przydatność do stabilizacji wszystkich poddanych badaniom smół.

¹⁾ Użyte asfalty do stabilizacji. „Galicja — asfalt A“ i, asfalt B“ Karpaty—asfalt „C“, Lwów — Zniesienie — „Bitupol A3“ i „A4“ i „Polmin S“.

²⁾ Patrz protokół konferencji str. 61.

2. Smoły stabilizowane otrzymane z różnych gatunków asfaltów krajowych dają pod mikroskopem obraz niejednakowy; jedne dają obraz jednorodny, inne niejednorodny (krople oleiste i wykluczanie się wolnego węgla). Postanowiono zaproponować D. I. B. praktyczne i ostateczne stwierdzenie na próbnym odcinkach różnicy w zachowaniu się smół stabilizowanych dających pod mikroskopem obraz jednorodny lub niejednorodny. W sezonie letnim 1931 r. polecono do stabilizacji asfalty krajowe twardsze o pkt. zmięknienia 40—50°C wg. Kr. Sarn. ¹⁾ z tem że wytworzona smoła stabilizowana dawać winna pod mikroskopem obraz jednorodny, a wiskoza jej nie powinna przekraczać 25 sek. konsystometrycznym w 30°C.

3. Zawartość asfaltu w smołach stabilizowanych ustalono na 15—20%.

4. Stwierdzono brak dotychczas pewnych metod analitycznych pozwalających na określenie procentowej zawartości asfaltu w smole stabilizowanej i jego jakości.

W czasie dyskusji poruszoną została sprawa niezgodności otrzymanych przy badaniach wyników przez rafinerję „Polmin” a D. I. B. i Zw. Koksowni z asfaltem „Polmin S”.

Jak wspomniano powyżej rafinerja „Polmin” otrzymała smoły stabilizowane dające pod mikroskopem obraz jednorodny, D. I. B. i Zw. Koksowni smoły stabilizowane dające obraz niejednorodny. Sprawę tę przekazano do uzgodnienia i następnie wyjaśniono. Okazało się, że przyczyną było różne przygotowanie preparatów mikroskopowych. D. I. B., Zw. Koksowni, Raf. „Galicja” i „Karpaty” przeprowadzały badania preparatów pokrytych szkiełkiem pokrywkowym „Polmin” zaś bez szkiełka pokrywkowego. Po sprawdzeniu okazało się istotnie, że preparaty smół stabilizowanych asfaltem „Polmin S”, przykryte szkiełkami pokrywkowymi, dawały obrazy niejednorodne; po zdjęciu zaś szkiełka pokrywkowego obraz ulegał zmianie (koagulacja wolnego węgla nie następowała ²⁾).

W wyniku przeprowadzonych badań:

¹⁾ Po ostatecznym uzgodnieniu ustalono w normach pkt. zmiękn. asfaltów do stabilizacji na 30—50°C.

²⁾ Patrz. „Uzupełnienie” Mikrofol. smół stab. asfalt. „Polmin S” Preparaty pokryte i niepokryte szkiełkami pokrywkowymi, Str. 123 i 124.

Opierając się na wnioskach, opracował D. I. B. projekt norm i metod badania na rok 1931.

Projekt ten przesłany został do uzgodnienia Rafinerjom, Zw. Koksowni i Gazowni Warszawskiej. Na podstawie otrzymanych odpowiedzi skreślony został w ostatecznym brzmieniu projektu norm na rok 1931 pkt. dotyczący konieczności jednorodności obrazu smoły stabilizowanej pod mikroskopem, jako niedostatecznie umotywowany praktyką drogową.

Celem wyjaśnienia i konkretnego rozstrzygnięcia zagadnienia przydatności smół stabilizowanych dających pod mikroskopem ze szkiełkiem pokrywkowym obrazu jednorodne i niejednorodne, zainicjował D. I. B. wykonanie obok siebie próbnych odcinków w warunkach identycznych, utrwalonych smołami stabilizowanymi asfaltem rafinerji „Polmin”, „Galicja”, „Karpaty” Lwów-Zniesienie i Ebano.

Wyniki stąd otrzymane posłużą do rewizji w roku przyszłym projektu norm i metod badania i pozyskania kryterjum do właściwej oceny dobroci smół stabilizowanych.

RÉSUMÉ.

Recherches sur la stabilisation¹⁾ des goudrons avec des asphaltes de pétrole polonais.

Les recherches ont été exécutées en 1930 et 1931 par l'Institut d'Etudes Routières lui-même et en collaboration avec les Raffineries des huiles minérales „Polmin”, „Galicja”, „Karpaty”. „Związek Koksowni” (Société d'Usines de Coke) et „l'Usine à Gaz de Varsovie”.

Resumé des recherches de l'Institut.

On a préparé en collaboration avec l'Usine à Gaz de Varsovie huit sortes des goudrons stabilisés. Les goudrons furent appliqués sur les routes expérimentales.

Les sortes des goudrons stabilisés:

1. Goudron 100% — contenat 53,13% de brai et possédant une viscosité de 8 sec. du consistomètre B. T. A. à 30°C. M.—phot N^o 1; page 84.

2. Goudron 90% + 10% d'asphalte de „Trinité”. M.—phot N^o 2; page 84.

3. Goudron 80% + 20% d'asphalte „Ebano”. M.—phot N^o 3.

4. Goudron 80% + 20% d'asphalte de pétrole polonais prod. par „Polmin”²⁾ M. phot N^o 6 et 6 a; page 85.

4. Goudron 80% + 20% d'asphalte de pétrole polonais prod. par „Galicja”³⁾ M.—phot N^o 4 et 4a; page 84.

6. Goudron 80% + 20% d'asphalte de pétrole polonais prod. par „Karpaty”⁴⁾ M.—phot N^o 8, 8a et 8b; page 86.

7. Goudron 80% + 15% d'asphalte de pétrole prod. par „Polmin” + 5% de „Trinité” M.—phot N^o 7 et 7a; page 85.

8. Goudron 80% + 15% d'asphalte de pétrole polonais prod. par „Galicja” + 5% de „Trinité” M.—phot N^o 5; page 84.

9. Goudron 80% + 15% d'asphalte de pétrole polonais prod. par „Karpaty” + 5% de „Trinité” M.—phot N^o 9—9b; p. 86.

Les résultats expérimentals.

1. Les goudrons stabilisés nommés ci dessus furent appliqués en 1930 pour le revêtement des routes expérimentales

1) On comprend par la stabilisation l'addition d'asphalte au goudron.

2) „Polmin” — Usine d'Etat d'huiles minérales à Drohobycz,

3) „Galicja” — Soc. An, des pétroles. Raffinerie à Drohobycz,

4) „Karpaty” — Soc. An, des pétroles. Raffinerie à Jedlicze,

suivant la méthode du goudronnage superficiel. L'état de ces revêtements au printemps de 1931 était satisfaisant, malgré une vive circulation mixte.

2. Tous les goudrons nommés démontraient durant le travail sur ces routes des propriétés analogues excepté seulement le goudron stabilisé avec l'asphalte de „Polmin” dont on a observé la division des constituants.

Les résultats obtenus au laboratoire.

1. Les goudrons stabilisés avec les asphaltes de provenance étrangère („Trinité, „Ebano”) ne démontrent pas des qualités supérieures aux goudrons stabilisés avec les asphaltes de pétrole polonais.

2. On obtient avec des asphaltes de pétrole polonais deux sortes des goudrons stabilisés. La différence de ces deux sortes se laisse observer dans le microscope:

a) les goudrons stabilisés homogènes, dont les préparations couvertes par des lamelles couvre-objets, démontrent une homogénéité complète (voire m.-phot. N^o 4, 4a, page 84).

b) les goudrons stabilisés inhomogènes dont l'aspect microscopique laisse observer des gouttes d'huile et une coagulation du „carbone libre” (voir m.-phot. 6, 6a p. 85 et 8-8b p. 86).

Résumé des recherches exécutées en collaboration avec les Raffineries „Polmin”, „Galicja”, „Karpaty”, et „Związek Koksowni”.

Ces recherches ont eu comme but de fixer: 1) quelle est la meilleure sorte du goudron pour la stabilisation; 2) quelles sont les sortes des asphaltes de pétrole polonais les plus aptes à préparer les goudrons stabilisés; 3) quelle est le meilleur rapport des constituants) 4) les procédés de la stabilisation.

Les sortes et les propriétés des matériaux utilisés pour les travaux¹⁾:

¹⁾ Les asphaltes de pétrole de la production du pays fournis au „Związek Koksowni” pour les recherches. Les propriétés d'après les analyses des „Związek Koksowni”. Les Raffineries ont utilisés pour leurs recherches des asphaltes suivants: La Raffinerie „Polmin” — un asphalte de p. de ram. 38°C. Kr. Sarn.; la Raffinerie „Galicja”—asphalte „A” p. de ram. 32,5°C. Kr. Sarn. et asphalte „B” p. de ram. 44°C. Kr. Sarn.; la Raffinerie „Karpaty”—asphalte „C” p. de ram. 31°C. Kr. Sarn.

Les propriétés d'après les données des Raffineries.

Les propriétés des goudrons utilisés pour les recherches ¹⁾.

	Goudron à l'huile d'anthracène 50/50	Goudron N° I superficiel	Goudron à l'huile d'anthracène 60/40	Goudron N° II inférieure
1. Densité à 25°C	1,093	1,194	1,205	1,204
2. Contenance de l'eau ,	0,2%	0,4%	0,2%	0,2%
3. Distillation: jusqu'à 170°C. . .	—	—	—	—
4. „ de 170 ^o jusqu'à 270°C.	1,97%	11,1%	2,4%	8,0%
5. „ „ 270 ^o „ 300°C.	7,14%	6,9%	8,8%	8,2%
6. „ „ 300°C. „ 350°C.	23,61%	19,5%	21,2%	19,8%
7. Contenance de brai	75,88%	61,6%	67,0%	63,4%
8. Point de ramolissement de brai d'après Kraemer et Sarnow . .	45°C	67°C	59°C.	72°C
9. Phénols	0,31%	1,3%	0,3%	0,94%
10. Naphtalène	0,0%	3,2%	0,0%	1,7%
11. Anthracène.	1,61%	3,6%	2,4%	3,4%
12. Carbone libre	12,3%	—	—	—
13. La viscosité d'après Hutchinson à 25°C.	6,5 sec.	10 sec.	22 sec.	ca 26 sec.
14. La viscosité avec le consistomètre B. T. A. à 30°C.	—	11 sec.	—	—

Les sortes des asphaltes.

Raffinerie „Polmin” — asphalte „Polmin S” point de ramoliss. 30°C. d'après Kr. et Sarn. Raffinerie „Galicja” — asphalte „Molfalt B” point de ramoliss. 41°C. d'après Kr. et Sarn. Raffinerie „Galicja” — asphalte „Galbit B” point de ramoliss. 46°C. d'après Kr. et Sarn. Raffinerie „Galicja”—asphalte „Galicja G50 60 point de ramoliss. 53°C. d'après Kr. et Sarn. Raffinerie „Rarpaty” — asphalte „C” point de ramoliss. 31°C. d'après Kr. et Sarn. Raffinerie „Lwów Zniesienie — asphalte „Bitupol A2” point de ramoliss. 33°C. d'après Kr. et Sarn. Raffinerie „Lwów Zniesienie” — asphalte „Bitupol A2” point de ramoliss. 38 C. d'après Kr. et Sarn. Raffinerie „Gorlickie Zakłady Przemysłowe” — asphalte point de ram. 24°C. d'après Kr. et Sarn. Les laboratoires de l'Institut des Raffineries et de „Związek Koksowni” on faits des recherches suivantes:

¹⁾ Les goudrons utilisés pour la stabilisation par le „Związek Koksowni”. Les Raffineries et l'Institut ont obtenus pour leurs recherches des goudrons des mêmes qualites excepté le goudron N° I.

1. Les Raffineries ont ajouté d'asphalte de pétrole choisi par eux mêmes à chaque des quatre sortes des goudrons en quantités de 10, 15, 20 25% de poids, ayant comme but un mélange des meilleurs qualités.

2. Les laboratoires du „Związek Koksowni" et de l'Institut ont exécutés des recherches analogues en faisant un plus grand nombre des mélanges. Ils ajoutaient en but de stabilisation a chaque échantillon des goudrons nommés ci dessus 10, 15, 20 et 25% de chaque asphalte.

Les essais avec les goudrons stabilisés.

1. Les études microscopiques d'un agrandissement de 500—600 fois pour déterminer l'aspect microscopique.

2. Le chauffage jusqu'a 150° C. et le refroidissement jusqu'a—20° C durant une heure pour déterminer l'influence de la température sur l'homogénéité des goudrons stabilisés.

La fabrication des goudrons stabilisés était faite au moyen de trois procédés:

a) on mélaît le goudron avec asphalte de pétrole fondu à chaud. La viscosité du goudron stabilisé obtenue par ce procédé dépendait de la qualité et de quantité d'asphalte;

b) pour obtenir un mélange d'une viscosité, prévue d'avance on ajoutait au goudron stabilisé obtenu de la façon décrite sous „a" une certaine quantité d'huile d'antracène;

c) on mesurait la viscosité du goudron destiné pour la stabilisation, puis on dissolvait l'asphalte dans l'huile d'antracène en employant une quantité nécessaire pour obtenir un produit d'une viscosité pareille à celle du goudron et on mélaît à chaud les deux composants en certaines proportions. De cette manière on peut régler à volonté la viscosité des goudrons stabilisés.

Après avoir fini ces recherches on a organisé une assemblée des intéressés pour discuter les résultats. Cette séance a eu lieu le 29 et 30 avril 1931 dans la salle de l'Institut à Varsovie.

Le résultats:

1. On a constaté que les quatre goudrons décrites se laissent stabiliser sans difficultés avec des asphaltes de pétrole polonais. On a décidé de prescrire pour 1931 la stabilisation du goudron superficiel.

2. Les goudrons stabilisés ne démontrent pas après le chauffage et le refroidissement aucun changement de propriétés.

3. Comme le rapport optimale du mélange goudron-asphalte on a fixé le contenu de 15—20% d'asphalte de pétrole dans le goudron.

4. La viscosité des goudrons stabilisés ne peut pas dépasser 25 sec définie avec le consistomètre B. T. A. à 30° C.

5. Pour le procédé de la stabilisation des goudrons on a prescrit la manière décrite sous „c”.

6. Un de plus importants criteriums pour l'examin des goudrons stabilisés est l'observation microscopique.

Les résultats des recherches executés par l'Institut et par les laboratoires des Raffineries et du Zw. Koksowni ont démontrés une homogénéité totale des goudrons stabilisés avec des asphaltes produits par „Karpaty” et par „Galicja”¹⁾. Les préparations de microscope ont été faites de manière suivante: on metait une goutte de goudron stabilisé sur le verre porte-object et après l'avoir couvert par une lamelle couvre-object on élargissait la goutte de goudron par une légère pression pour obtenir la finesse suffisante.

Les mêmes recherches faites avec des asphaltes de „Polmin” et de „Lwów — Zniesienie”²⁾ ont démontré une inhomogénéité qui se manifestait par la présence des gouttes d'huile et par la capacité de coagulation des petites parties de „carbone libre”. On a constaté le même effet pendant les recherches faites avec un goudron stabilisé avec de l'asphalte „Ebano”³⁾. On a constaté en même temps une grande influence de la présence de la lamelle couvre-object. Les recherches du laboratoire de la Raffinerie „Polmin” ont démontré que les préparations microscopiques des goudrons stabilisés avec les asphaltes „Polmin” et „Ebano” observés sous le microscope sans lamelle ne montrent aucune inhomogénéité⁴⁾.

¹⁾ M-phot. 13, 14, 15 et 16 page 105 („Galicja”). M-phot. 26, 27 et 28 page 113 („Karpaty”).

²⁾ „Związek Koksowni” „Compte rendu” page 116 et 117. M-phot. 37 et 38 (Bitupol A4 Lwów Zniesienie) page 121 et 122. M-phot. 41, 42. 45 et 46 („Polmin”) page 123. 124. Les préparations avec les lamelles couvre-object.

³⁾ M-phot. 21, 22, 23, 24 page 107. „Compte rendu” „Galicja” M-phot. 29, 30, 33 page 113 „Compte rendu” „Karpaty”.

⁴⁾ M-phot. 10, 11, 12, 13 page 96 „Compte rendu” „Polmin” M-phot. 43 et 44 page 124.

Les normes proposées.

1. Normes qualitatives pour les goudrons stabilisés pour 1931.

N ^o	Specifications	Goudron stabilisé superficiel S. A. I	Goudron stabilisé inférieur S. A. II.
1.	Densité à 25° C.	1,220	
2.	Contenance de l'eau	0,5% max	
3.	Distillation	Non défini.	Les travaux de normalisation ne sont pas encore terminés.
	jusqu'à 170° C. (huiles légères et l'eau).		
4.	de 170° C jusqu'à 270° C (huiles moyennes)		
5.	de 270° C jusqu'à 300° C (huiles lourdes)		
6.	de 300° C jusqu'à 350° C. (huiles d'anthracène)		
7.	Brai		
8.	Point de ramolissement de brai d'après Kraemer Sarnow		
9.	Phénols	4% vol. max.	
10.	Naphtalène	4% max.	
11.	Anthracène	3,5% max.	
12.	Viscosité d'après Hutchinson à 25° C	6—25 sec.	
13.	" " avec le consistomètre B. T. A à 30° C.	8—25 sec.	
14.	Contenance d'asphalte	15—20%	
15.	L'aspect microscopique (agrand. 500—600).	—	

2. Normes qualitatives pour le goudron destiné pour la stabilisation „S. A. I.”

Ce goudron doit répondre aux normes des goudrons N^o I (superficiels S I).

3. Normes qualitatives pour les asphaltes destinés pour la stabilisation.

a) les asphaltes naturels.

b) les asphaltes de pétrole point de ramol. 30 — 50° C d'après Kraemer Sarnow.

Comme on voulait laisser aux expérimentations routières la réponse définitive sur la question concernant la valeur usuelle des goudrons démontrant sous le microscope des aspects homogènes et inhomogènes, on n'a pas défini dans le projet des normes qualitatives l'aspect microscopique des goudrons stabilisés.

1) Normes qualitatives pour les goudrons voir page 29

PROJEKT.

2.

NORMY WŁASNOŚCI I ZNORMALIZOWANE METODY BADAŃ
POLSKICH SMÓŁ DROGOWYCH STABILIZOWANYCH ASFALTAMI (S.A.).

*Normes qualitatives des goudrons stabilisés avec des asphaltes
et les méthodes pour leurs essais pour 1931.*

Według projektu D. I. B. opracowanego na podstawie przeprowadzonych wspólnych badań D. I. B., Rafinerji „Polmin“, „Galicja“, „Karpaty“, Zw. Koksowni, Gazowni Warszawskiej¹⁾ i następnie uzgodnionego z pow. Rafinerjami Zw. Koksowni i Gaz. Warsz.

Smoly otrzymywane przy suchej destylacji węgla kamiennego w koksowniach lub gazowniach i odpowiednio przerobione dla celów drogowych noszą nazwę smół drogowych.

W zastosowaniu dla potrzeb drogowych uwzględnia się następujące gatunki smół drogowych i preparatów smołowych:

1. Smoła Nr. I dla użytku powierzchniowego (S. I.);
2. Smoła Nr. II dla użytku wglębnego (S. II);
3. Smoly stabilizowane domieszką asfaltów naftowych lub naturalnych (S. A.);
4. Emulsje smołowe (E. S.);

Normy własności i metody badań dotyczące smół dla użytku powierzchniowego (smoła Nr. I), oraz dla użytku wglębnego (smoła Nr. II) zostały podane w rozdziale I²⁾. (str. 13).

Rozdział II.

Własności i znormalizowane metody badań opisane poniżej w rozdziale II dotyczą smół stabilizowanych.

Smoly stabilizowane są produktem wymieszania na gorąco smół drogowych z asfaltami naturalnymi lub naftowymi.

Przewidziane są w zastosowaniu do użytku drogowego: smoly stabilizowane powierzchniowe (S. A. I) i smoly stabilizowane wglębne (S. A. II).

¹⁾ Patrz protokół konferencji. str. 61.

²⁾ Według projektu D. I. B. zgłoszonego i przyjętego dnia 27 i 28 stycznia 31 r, na konferencji rzeczoznawców i przedstawicieli gazowni i koksowni. Opublikowany w Wiadomościach Drogowych w Nr. 48 z marca 31 r. ogłoszony do P. K. N. oraz przedrukowany w Gazie i Wodzie z r. 31.

1. Normy własności smół stabilizowanych.

№	O z n a c z e n i a	Smółta stabil. powierzchni. S. A. I	Smółta stabil. wgłębna S. A. II	Uwagi
1.	Gęstość w 25°C do	1.220		
2.	Woda wagowo do	0,5%		
3.	Destylaty (oleje lekkie) poniżej 170°C wraz z wodą wag.	W normy nie ujęte. W wynikach analiz % zawar. poszcz. frakcji należy podawać.	Smółta stabilizowana II (S. A. II) narazie w normy nie ujęta.	
4.	Destylaty (oleje średnie) 170—270°C wagowo			
5.	Destylaty (oleje ciężkie) 270—300°C wagowo			
6.	Destylaty (oleje antracenowe) 300—350°C wagowo			
7.	Pak pozostały wagowo Pkt. zmięknienia paku wg. Kr. Sarn.			
8.	Fenole objętościowo do			4,0%
9.	Naftalen wagowo do			4,0%
10.	Antracen wagowo do			3,5%
11.	Wiskoza wg. Hutchinson'a w 25°C			6—25 sek.
12.	Wiskoza konsyst. B.T.A w 30°C			8—25 sek.
13.	Zawartość asfaltu wagowo	15—20%		
14.	Wygląd obrazu mikroskopowego w powiększeniu 500—600 krotnem po 24 godzinach.			

2. Normy własności dla smoły wyjściowej używanej do otrzymywania smoły stabilizowanej. I (S. A. I).

Smółta wyjściowa winna odpowiadać normom przewidzianym dla smoły powierzchniowej (S. I).

3. Normy własności asfaltu do stabilizacji.

a) asfalty naturalne,

b) asfalty naftowe o punkcie zmięknienia 30 — 50° C wg. Kr. Sarnowa.

B. Metody badań.

I. Sposoby pobierania próbek.

Pobieranie próbek ma na celu uzyskanie pewnej ilości produktu o średnich własnościach całości przedłożonego materiału.

Próbki pobrane nie powinny się stykać z ciałami obcymi i nie powinny być przez nie zanieczyszczane. Dlatego też i na-

czynnie przeznaczone do przechowywania próbek winno być czyste i suche.

Po pobraniu próbek naczynie należy szczelnie zamykać i dla łatwego ustalenia pochodzenia próbki zaopatrywać w etykiety.

Próbki, o ile to tylko jest możliwe, pobierać na miejscu fabrykacji, aby można je było zbadać przed wysłaniem transportu, w przeciwnym razie, pobierać na miejscu przeznaczenia, przy odbiorze dostawy.

Próbki w ilości około 3 kg. każda, należy przechowywać i przysyłać w blaszankach o możliwie szerokich szyjkach i szczelnym zamknięciu.

Pobierający winien przechowywać u siebie próbkę analogiczną z przesłaną do zbadania.

Naczynie służące do przesyłania próbki winno być zaopatrzone w etykietę.

Po pobraniu próbek należy sporządzić protokół pobrania.

a) Pobieranie próbek z beczek.

Przy dostawie smół w beczkach, próbki pobiera się postępując ściśle według niżej podanych punktów.

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

2. Beczkę należy możliwie szybko odszpuntować.

3. Z otwartej beczki pobiera się próbkę przez powolne zanurzanie aż do dna beczki rury zaopatrzonej zamknięciem o wymiarach: średnica rury wewn. 39 m/m i średnica pręta uruchamiającego zamknięcie 7 m/m.

4. Pobraną próbę należy zlać do odpowiedniego naczynia.

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

6. Przy dostawach wagonowych pobiera się próbki z każdej dziesiątej beczki i zlewa do wspólnego dla każdego wagonu naczynia i po wymieszaniu odlewa próbkę 3 kg. przeznaczoną do analizy, oraz drugą identyczną jako dowodową.

7. Naczynie służące do przesyłania próbki, po pobraniu, zamyka się szczelnie, plombuje lub pieczętuje. Przygotowaną w powyższy sposób próbkę zaopatruje się w etykietę z nastę-

pującymi danemi: a) Nr. naczynia, b) adresat, c) Nr. wagonu, listu przewozowego i ewentualnie beczek, d) miejsce i data pobrania, e) gatunek smoły, f) pochodzenie smoły i znaki fabryczne.

8. Po wzięciu próbek z danego wagonu sporządza się protokół pobrania, w którym należy podać: a) Nr. naczynia, b) adresata, c) Nr. wagonu, listu przewozowego i ewentualnie beczek, d) pochodzenie i znaki fabryczne, e) gatunek smoły, f) miejsce pobrania, g) sposób pobrania, h) datę pobrania, i) nazwisko pobierającego i własnoręczny podpis pobierającego i świadków, protokół ten należy przesłać wraz z próbką. Odpis jego zachowuje u siebie pobierający.

9. W razie deszczu lub wiatru z pyłem, należy zabezpieczyć przed nimi tak przyrząd jak i pobraną próbkę.

10. Po pobraniu próbki z jednego wagonu należy przyrząd do pobierania rozebrać, dokładnie wymyć i wysuszyć.

b) Pobieranie próbek ze zbiornika i cystern.

Przy pobieraniu próbek z większych zbiorników i cystern, postępuje się podobnie, jak przy pobieraniu próbek z beczek, odpada jedynie mieszanie smoły w zbiorniku (pkt. 1). Do pobierania próbek używa się przyrządu analogicznego do opisanego w punkcie 3—jedynie o większych wymiarach. Przyrząd ma być tej długości, aby przy zanurzaniu sięgał do dna zbiornika.

Przygotowanie, wysłanie pobranych próbek i sporządzenie protokołu jak pod a pkt. 7 i 8.

c) Sposób użycia przyrządu do pobierania próbek smoły.

Przyrząd do brania próbek składa się z następujących części:

1. Z rury żelaznej odpowiedniej długości;
2. Z zamknięcia;
3. Z pręta żelaznego z rękojeścią uruchamiającego zamknięcie.

Przy braniu próbek należy tak ustawić pręt, aby dolny koniec rury był otwarty. Przyrząd zanurza się powoli do beczki uważając, aby zanurzanie nie było szybsze niż wypełnianie się rury pobieraną smołą. Gdy już koniec przyrządu dotknie dna rury, zamyka się otwór dolny zapomocą pręta i wyciąga aparat z beczki lub zbiornika. Dolny koniec przyrządu wsta-

wia się do odpowiedniego naczynia, otwiera powoli uważając, aby wypływająca smoła ciekła bez pryskania do podstawionego naczynia.

II. Metody badań.

Rozpieczętowanie i otwieranie naczyń z próbkami uskutecznić należy bezpośrednio przed przystąpieniem do analizy, Wymieszanie zawartości naczynia zawierającego próbkę przed pobraniem materiału do któregokolwiek z poniżej przytoczonych oznaczeń—jest konieczne.

Gęstość w stosunku do wody w 25° C, należy określić w temp. 25° C areometrem cechowanych przez G. U. M. w 25° C o podziałce co 0,001. Współczynnik przeliczenia gęstości w innej temp. wynosi 0.0007 na każdy stopień C, powyżej lub poniżej 25° C.

1. Oznaczenie zawartości wody.

Wykonywać należy w wypadku, jeżeli przy destylacji procentowa zawartość olejów lekkich wraz z wodą do 170° C przekroczy przepisane granice.

Wykonanie.

Do odważonych 100 gr. smoły badanej dodaje się 100 cm³ nasyconego wodą ksyłenu w kolbie szklanej destylacyjnej na 250 cm³ złączonej z chłodnicą wodną o długości rury wewnętrznej 80 cm. wraz z lejkiem o średn. wewn. rury około 50 cm. Jako odbieralnik służy naczynie w formie kieliszka, którego wąska dolna część posiada objętość 5 cm³ z podziałką co 0,05 cm³. Przed użyciem należy odbieralnik przemyć mieszaniną chromową, starannie wyparować i wysuszyć w suszarce. Po zestawieniu aparatury oddestylowuje się frakcję aż do 180° C. Zawartość wody odczytuje się wprost z podziałki, oznacza ona procent wody zawartej wagowo w badanej smole. (1 cm³—1%).

2. Destylacja.

Ilość smoły potrzebnej do destylacji 500 gr.

1. Naczynie do destylacji—kolba miedziana wg. załączonego rysunku.

2. Termometr Englera

Termometr powinien być wykonany ze szkła Jena 59 III,

sztucznie postarzany o skali wewnętrznej i cechowany przy całkowitem zanurzeniu.

Termometr do destylacji wyżej wrzących produktów, o skali 0—360° C.

Wymiary tego termometru są następujące:

Typ termometru.	Zasięg podziałki ° C	Podzielony	Długość podziałki mm.	Długość termometru mm.	Odległość stopn. 0° od nac.	Średnica termometru mm	Naczynko rtęciowe ∅ długość mm.	Odległość 0° do 100°C
—	0—360° C	1°	200±10	340±10	80±2	7±1	5±0,5 8±2	55—58 mm.

3. Chłodnica—rura szklana o długości 800 m/m. średnicy 20 m/m. Pochylenie chłodnicy takie, by wylot znajdował się o 10 cm. poniżej wlotu.

4. Odbieralniki. Dla frakcji I (do 170° C) wytarowany cylinderek szklany pojemności 10 cm. z podziałką co 0,1 cm. Inne frakcje zbiera się w wytarowane kolbki o możliwie szerokich szybkach. Zestawienie aparatu destylacyjnego wg. załączonego rysunku.

Destylację należy tak regulować, żeby na sekundę przechodziły dwie krople. Poszczególne frakcje zbiera się oddzielnie i waży. Zmiana odbieralników następuje przy przepisanych temperaturach bez przerywania procesu destylacji. Destylację należy zakończyć gdy termometr wykazuje temp. 350° C¹⁾.

Wodę zbierającą się wraz z olejami lekkimi I frakcji (do 170° C) oznacza się przez dokładne odczytanie jej objętości przyjmując wagę 1 cm³—1 gr. Pozostałość podestylacyjną (pak) waży się i bada na punkt zmięknienia metodą Kr. Sarnow'a.

Określenie punktu zmięknienia paku metodą Kr. Sarnow'a.

Pozostały po destylacji w kolbie pak ogrzewa się w kolbie do zupełnej płynności unikając dłuższego przegrzewania, poczem napełnia się nim odpowiednio przygotowane rurki szklane (10 cm. długości, 6—7 mm. światła z kreską na wysokości 5 m/m. z obu stron otwarte).

¹⁾ Po zakończeniu destylacji należy oznaczyć % zawartość poszczególnych frakcji, zawartość paku oraz punkt zmiękn. paku. Dane powyższe zamieścić w wynikach analizy.

Przy wylewaniu paku z kolby należy uważać, aby ścianki kolby były zupełnie suche. W tym celu należy je uprzednio ogrzać palnikiem. Pozostałość bowiem olejów na ściankach może powodować rozmiękczenie wylewanego paku i błędne oznaczenia punktu zmięknienia. Napelnianie rurek odbywa się w następujący sposób: stopiony pak wlewa się od góry po ustawieniu żelaznego pręta na wysokości kreseczki. Po zastygnięciu paku rurkę obrótnywuje się i oczyszcza z zewnątrz. Ponad warstwę paku wlewa się 5 gr. rtęci i wstawia do przyrządu. Przyrząd składa się z dwóch 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 pakiem (2 lub 4) oraz termometr. Rurki zawieszają się w pokrywie uprzednio nałożony na nie obrączki kauczukowe. Poziom dolnego końca rurek z pakiem, jak również kulki termometru powinien być równy i odległy o 3 cm. od dna zlewki. Gdy wszystko zostało przygotowane, podgrzewa się zlewkę zewnętrzną tak, by temperatura wzrastała o 1° C na minutę. Temperatura przy której nastąpi przebicie warstwy paku i wylanie się rtęci na dno naczynia jest temp. zmięknienia paku.

Dokładność oznaczenia $\pm 1,5^{\circ}$ C.

4. Fenole.

Do cylindra kalibrowanego w $\frac{20^{\circ}\text{C}}{4}$ z korkiem szlifowanym o pojemności 50 cm. z podziałką co 0,2 cm³ wlewa się dokładnie 25 cm³ ługu sodowego 10% c. wł. 1.11. podgrzanego do 50° C, następnie dodaje się ściśle 25 cm³ olejów średnich (frakcja 170—270° C) również podgrzanych do 50° C. Zatkawszy korkiem wstrząsa się mocno zawartość cylindra w ciągu 5 minut, poczem wstawia się cylinder do łaźni wodnej dostatecznie głębokiej by ciecz w nim zawarta była cała otoczona wodą o temp. 50° C i pozostawia tam aż do wyraźnego rozdzielenia się obu warstw cieczy (20 minut). Zawartość objętościową fenoli odczytuje się bezpośrednio z przyrostu (ponad 25 cm³) dolnej warstwy cieczy. Przy obliczeniu zawartości fenoli w smole w procentach objętościowych należy uwzględnić c. wł. smoły i ilość oleju średniego (frakcja 170—270° C),

5. *Naftalen.*

Dla określenia naftalenu całą pozostałość po wydzieleniu fenoli, zebraną na gorąco z nad ługu, podgrzewa się dla rozpuszczenia naftalenu, dobrze miesza i studzi do 15° C utrzymując w tej temperaturze w ciągu pół godziny. Wydzielony naftalen odsącza się od olejów na lejku Büchnera przez sącze Schleicher i Schüll Nr. 597 z opaską białą, przy pomocy pompy ssącej. poczem celem odciągnięcia resztek oleistych i całkowitego wysuszenia, wyklada się na porowaty talerz, Po dokładnem wysuszeniu przez wyciśnięcie i rozgniecenie łopatką, zebrany naftalen waży się i oblicza procentową zawartość.

6. *Antracen surowy.*

Odważa się około połowy ilości frakcji od 300 — 350° C (oleje antracenowe) poczem ostudziwszy do 15° C utrzymuje w tej temperaturze w ciągu pół godziny. Wykryształizowany antracen odsącza się na lejku Büchnera przez sącze Schleicher i Schüll Nr. 597 z opaską białą przy pomocy pompy ssącej, i kładzie na talerz porowaty celem osuszenia i całkowitego pozbawienia części oleistych. Zebrany antracen należy zważyć i stosując przeliczenia określić procentową jego zawartość w badanej smole.

7. *Wiskoza według Hutchinson'a.*

Lepkość albo wiskozę smoły określa czas wyrażony w sekundach, w ciągu którego „wiskozymetr“ Hutchinson'a cechowany, obciążony ciężarkiem Nr. 2 zagłębia się w badanej smole od dolnej obrączki do górnej. Badanie przeprowadza się w naczyniu blaszanem o wymiarach: wys. 240 mm, średnica 105 mm, wypełnionem w temp. 25° C (z dokładnością $\pm 0,2^{\circ}$ C) smołą prawie do pełna. Po ustaleniu się temperatury co należy przyspieszyć przez mieszanie, wkręca się do wiskozymetru ciężarek Nr. 2 i rozpoczyna badanie. W tym celu zagłębia się wiskozymetr w badaną smołę uważając, by zagłębiał się równo, pionowo i nie dotykał ścianek naczynia. Z chwilą gdy poziom smoły dosięgnie dolnej obrączki wiskozymetru, uruchamia się sekundomierz. W momencie gdy poziom smoły dosięgnie górnej obrączki wiskozymetru zatrzymuje się sekundomierz i odczytuje ilość sekund potrzebnych na zagłębienie się wiskozymetru od dolnej obrączki aż do górnej. Pomiar skutecznia się trzy-

krotnie (oczyszczanie wiskozymetru ze smoły między jednym pomiarem a drugim zbyt czyste) i podaje się średnią z tych trzech pomiarów.

8. *Wiskoza przy pomocy konsystomierza B. T. A.*

Konsystomierz B. T. A. w g rysunku. Naczyńko pomiarowe konsystomierza należy oczyścić za pomocą odpowiedniego rozpuszczalnika i starannie wysuszyć. Badany materiał ogrzany do temp, 30°C wlewa się do naczynka pomiarowego do tej wysokości, by poziom cieczy nakrył sztyfcik do poziomowania przy pionowym ustawieniu trzonka zatyczki. Naczyńko pomiarowe wstawia się następnie w rękaw kąpieli wodnej doprowadzonej i utrzymywanej w czasie trwania pomiaru w temperaturze 30°C , poczem do naczynka ze smołą wstawia się termometr. Termometrem tym co pewien czas miesza się smołę w naczynku pomiarowym. Gdy nastąpi wyrównanie temperatur smoły i wody (30°C z dokładnością do $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$), należy wyjąć termometr ze smoły, usunąć nadmiar tejże w ten sposób, by poziom końcowy w naczynku przed pomiarem zlewał się z końcem ostrza sztyfta przy pionowym ustawieniu zatyczki. Cylinder na 100 cm^3 zawierający 20 cm^3 dowolnego oleju mineralnego podstawia się pod wylot naczynka pomiarowego, następnie unosi się do góry zatyczkę i zawiesza się ją za pomocą sztyftu na kołnierzu naczynka. Gdy poziom cieczy przechodzi w cylinderku przez kreskę 25 cm^3 , puszcza się w ruch sekundomierz, który należy zatrzymać przy przejściu poziomu przez kreskę 75 cm^3 , w ten sposób mierzy się w sekundach czas wypływu 50 cm^3 smoły. Czas ten podany w sekundach określa wiskozę próbki w 30°C .

9. *Zawartość asfaltu w smole stabilizowanej.*

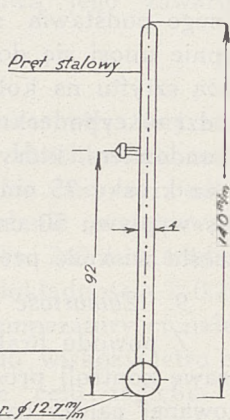
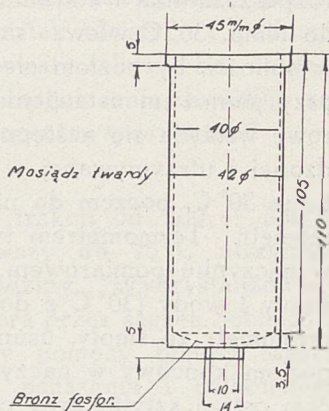
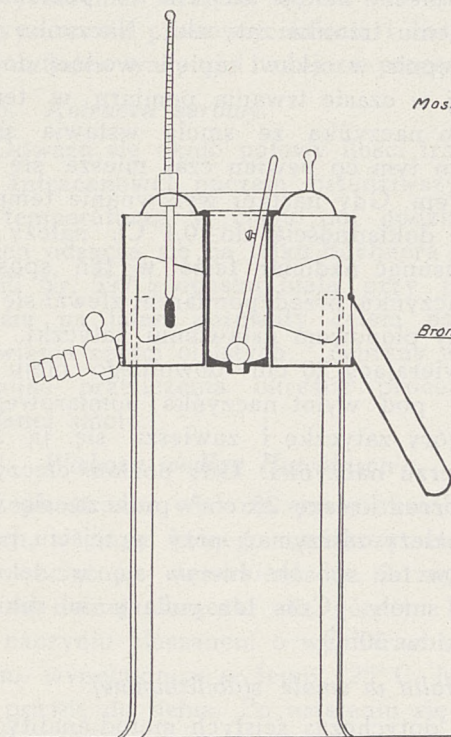
Z powodu braku dotychczas ścisłych metod analitycznych, sprawę kontroli procentowej zawartości asfaltu w smole stabilizowanej należy uzgodnić z firmą dostarczającą smołę stab.

10. *Badania mikroskopowe.*

Badanie mikroskopowe skutecznie należy w powiększeniu 500—600 krotnem, przyczem należy podać dokładnie powiększenie. Do wykonania preparatu należy użyć: 1) Szkiełka przedmiotowego o wymiarach $75 \times 25 \times 1\text{ mm}$; 2) szkiełka pokrywkowego o wymiarach $25 \times 20 \times 0,1\text{ mm}$. Przygotowanie

KONSYSTOMIERZ B. T. A.

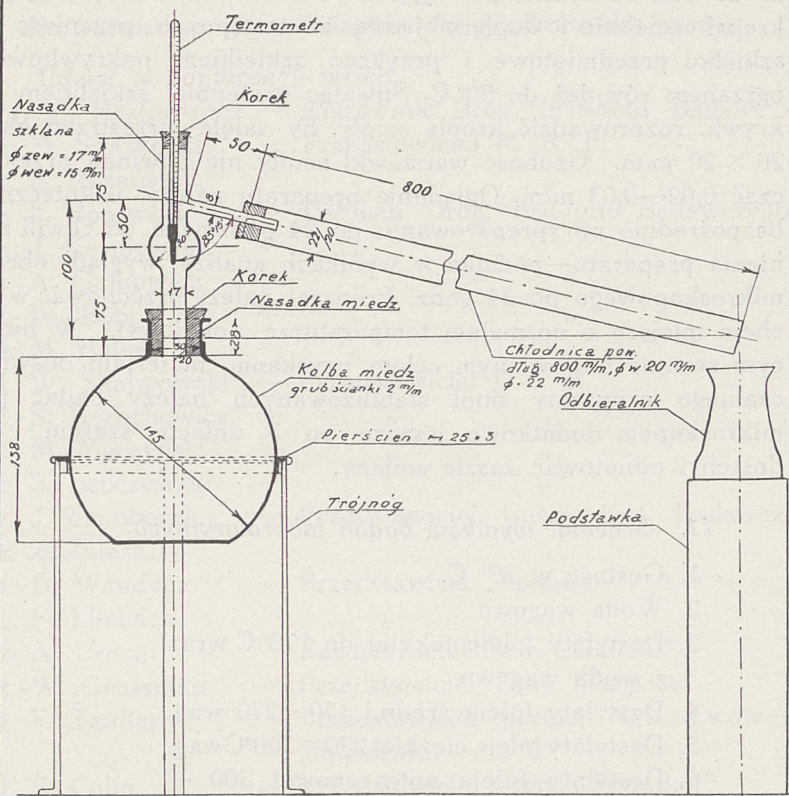
PN



Kula z brązu fosfor. $\phi 12.7 \text{ mm}$

APARAT DO DESTYLACJI SMOŁY DROGOWEJ

PN



preparatu: Na szkiełku przedmiotowym ogrzanem w suszarce do 50° C, umieszcza się kroplę smoły stabiliz. wziętej z pomocą cienkiego drutu lub bagietki z naczynka konsystomierza przed pomiarem wiskozy. Smoła powinna posiadać temp. 30° C i być dobrze wymieszaną. Druk lub bagietkę należy zanurzyć aż do dna naczynka, po wyjęciu poczekać, aż kilka pierwszych kropeł ścieknie i dopiero jedną z następnych przenieść na szkiełko przedmiotowe i przykryć szkiełkiem pokrywkowym, ogrzanem również do 50° C, Suwając następnie szkiełkiem pokrywkw. rozprowadzić kroplę smoły, by zajęła przestrzeń około 20 × 20 m/m. Grubość warstewki smoły nie powinna przekraczać 0,02—0,03 m/m, Oglądanie preparatu należy uskutecznić bezpośrednio po spreparowaniu po 24 godzinach od chwili zrobienia preparatu—podając w wynikach analizy wygląd obrazu mikroskopowego po 24 godz. Preparat należy przechować w suchym miejscu o normalnej temperaturze pokojowej. W bieżącym sezonie budowlanym celem uzyskania materiału doświadczalnego preparaty smół stabilizowanych należy badać pod mikroskopem dodatkowo jeszcze po 3 dniach, sześciu i 30 dniach i odnotować zaszłe zmiany.

11. Schemat wyników badań laboratoryjnych.

1. Gęstość w 25° C.
2. Woda wagowo
3. Destylaty (oleje lekkie) do 170° C wraz z wodą wagowo
4. Destylaty (oleje średn.) 170—270° wag.
5. Destylaty (oleje ciężkie) 270—300° C wag.
6. Destylaty (oleje antracenowe) 300 — 350° C wagowo
7. Pak pozostały wagowo
Punkt zmięknienia paku wg. Kr. Sarn.
8. Fenole objętościowo
9. Naftalen wagowo
10. Antracen surowy wagowo
11. Wiskoza wg. Hutchinsona w sek.
12. „ konsystomierzem B.T.A. w sek.
13. Obraz mikroskopowy
preparatu po 24 godz.

3.

PROTOKUŁ KONFERENCJI W SPRAWIE STABILIZACJI
SMÓŁ, ODBYTEJ DNIA 29 I 30 KWIETNIA 31 R.
W DROGOWYM INSTYTUCIE BADAWCZYM.

*Procès verbal d'assemblée du 29 IV.31 concernant les résultats
des travaux sur la stabilisation des goudrons des routes.*

Udział w konferencji wzięli:

- | | | |
|-------------------------------|---|---|
| Prof. M. Nestorowicz | — | Kierownik Drog. Instytutu Badawcz. |
| Inż. M. S. Okęcki | — | Przedstawiciel M. R. P. |
| Inż. B. Rożański | — | " " |
| Inż. L. Borowski | — | Członek Drog. Instytutu Badawczego |
| Inż. J. Karniewski | — | " " |
| Inż. A. Gajkowicz | — | " " |
| Inż. W. Bóbr | — | " " |
| Inż. M. Heine | — | " " |
| Inż. W. Skalmowski | — | Przedstawiciel D. I. B. |
| Inż. S. Dorochowicz | — | " " |
| Inż. M. Mączyński | — | " " |
| Inż. S. Lenczewski | — | " " |
| Inż. J. Ziemborak | — | Przedstawiciel Chem. Inst. Badawcz. |
| Inż. Z. Zaleski | — | " " |
| Inż. D. Wandycz | — | Przedstawiciel „Polminu” |
| Inż. F. Limbach | — | " " |
| Inż. A. Urman | — | Przedstawiciel Tow. „Galicja” |
| Inż. W. Grossman | — | Przedstawiciel Tow. „Karpaty” |
| Inż. F. Tauber | — | Przedstawiciel przem. Naft. Lwów—
Zniesienie |
| Inż. S. Cohn | — | Przedstawiciel firmy „Trynidad” |
| Dr. P. Wichert-Berlin | — | " " |
| Inż. Dr. Kraugen | — | Przedstawiciel firmy „Ebano” |
| Dr. W. Becker, Hamburg | — | " " |
| Inż. J. Konopka | — | Przedstawiciel Związku Gazowni |
| Inż. J. Lange | — | Przedstawiciel Gazowni Warszawskiej |
| Inż. J. Bojanowski | — | Przedstawiciel Związku Koksowni w Ka-
towicach |
| Inż. A. Niewiadomski-Furowicz | — | Przedstawiciel Gazowni miej-
skiej we Lwowie |
| Inż. S. Kaliński | — | Przedstawiciel Biura Kont. Bud. Dróg |
| Inż. J. Pelak | — | S. A. „Socoroute”. |

Porządek obrad.

I. Zagajenie konferencji przez Prof. M. Nestorowicza i wybór prezydium.

II. Referaty.

1. Inż. M. Mączyński — Zagadnienie stabilizacji smół w literaturze zagranicznej.
2. Inż. W. Skalmowski — Wyniki badań przeprowadzonych nad stabilizacją smół w laboratorium D. I. B.
3. Przedstawiciel P. F. O. M. „Polmin” — Wyniki badań stabilizacji smół asfaltami produkcji „Polminu”.
4. Przedstawiciel Tow. „Galicja” — Wyniki badań nad stabilizacją smół asfaltami produkcji „Galicja”.
5. Przedstawiciel Tow. „Karpaty” — Wyniki badań nad stabilizacją smół asfaltami produkcji „Karpaty”.
6. Przedstawiciel Zw. Koksowni — Wyniki badań wykonanych w laboratorium Zw. Koksowni nad stabilizacją smół asfaltami „Polminu”, „Galicji”, „Karpat” i Raf. Lwów—Zniesienie.
7. Przedstawiciel Gazowni Warszawskiej — Wyniki badań smół zagranicznych.
8. Inż. J. Karniewski — Powierzchniowe ulepszanie dróg wykonane w roku 1930 przez Kierownictwo przebudowy dróg woj. warszawskiego smołą, smołą stabilizowaną i emulsjami.
9. Inż. M. S. Okęcki — Postępy techniki drogowej zagranicą.

III. Dyskusja nad wynikami badań.

IV. Referaty.

1. Inż. W. Skalmowski — Program dalszej współpracy.
2. Inż. W. Bóbr — Projekt terminologii w dziedzinie materiałów smołowych i asfaltowych, stosowanych w budownictwie drogowym.

V. Wolne wnioski.

Posiedzenie 1 10³⁰—14.

Konferencję zagał Prof. M. Nestorowicz. Do prezydium zaproszeni zostali:

Inż. M. S. Okęcki — jako przewodniczący

Inż. D. Wandycz

Inż. J. Konopka

Inż. S. Kaliński

Inż. W. Skalmowski — jako sekretarz.

Referaty.

Inż. M. Mączyński w swym referacie dał przegląd literatury zagranicznej na temat stabilizacji smół, przyczem stwierdził brak konkretnego rozwiązania dotychczas tego tematu zagranicą.

Inż. W. Skalmowski na początku swego referatu podkreślił, że obecna konferencja jest początkiem dalszej i ciągłej współpracy między Drogowym Instytutem Badawczym a Rafinerjami produkującymi asfalty oraz Związkiem Koksowni i Gazowniami produkującymi smoły drogowe. Współpraca ma na celu rozwój techniki drogowej, oraz dostosowanie do potrzeb drogowych krajowych asfaltów i smół.

Jako pierwszy temat współpracy wybrane zostało zagadnienie smół stabilizowanych.

Na podstawie ustalonego programu, zostały przeprowadzone badania w laboratorjach „Polminu”, „Galicji”, „Karpat”, Związku Koksowni i Drogowego Instytutu Badawczego. Wyniki tych badań mają być tematem obecnej konferencji i posłużą do ustalenia wytycznych norm i kontroli smół stabilizowanych w bieżącym sezonie budowlanym na drogach. Z tego też względu inż. W. Skalmowski prosił o przedyskutowanie następujących punktów:

1. Zachowanie się różnych gatunków smół krajowej produkcji przy stabilizacji ich asfaltami.

2. Zachowanie się różnych gatunków asfaltów krajowej produkcji przy dodawaniu ich do smół.

3. Najwłaściwszy procentowy stosunek składników w smolach stabilizowanych.

4. Kryterjum do oceny dobroci smół stabilizowanych.

5. Zagadnienie analizy smół stabilizowanych.

6. Najwłaściwszy sposób wyrobu smół stabilizowanych.

Następnie przedstawiciele P. O. F. M. „Polminu”, „Galicja”, oraz „Karpat” kolejno streścili wyniki badań wykonanych.

nych w myśl programu w laboratorjach tych rafinerji. Przedstawiciel Zw. Koksowni omówił wyniki badań sprawdzających, wykonanych przez Zw. Koksowni nad stabilizacją smół asfaltami „Polminu“, „Galicji“, „Karpata“ i Zniesienia, oraz inż. W. Skalmowski wyniki tychże badań, wykonanych w D. I. B.

Wyłoniła się podczas dyskusji potrzeba uzgodnienia wyników otrzymanych przez „Polmin“ z wynikami Zw. Koksowni i D. I. B.

Sprawę tę przekazano Drogowemu Instytutowi do załatwienia.

Na zakończenie inż. S. Dorochowicz przedstawił wyniki analiz wykonanych w Gazowni Warszawskiej dotyczące smół zagranicznych, angielskich i niemieckich, dowodząc, że naogół pokrywają się one z normami ustalonymi przez D. I. B. dla smół polskich.

Wobec spóźnionej pory zakończono posiedzenie o godz. 14-ej z tem, że dyskusję odłożono na popołudnie, a wobec ważności obrad, postanowiono konferencję przedłużyć, przenosząc dalszy jej ciąg na dzień następny.

Posiedzenie II. Godz. 16—19.

Posiedzenie rozpoczęto od referatu inż. J. Karniewskiego, omawiającego powierzchniowe ulepszenie dróg wykonane w r. 1930 przez Kierownictwo przebudowy dróg woj. warszawskiego smołą, smołą stabilizowaną i emulsjami.

Następnie przewodniczący M. S. Okęcki zobrazował pokrótce stanowisko i punkt widzenia inżyniera drogowego wobec zagadnień drogowych i wskazał szereg aktualnych zagadnień potrzebujących opracowania. Między innymi omówił potrzebę wypróbowania asfaltowania i smołowania na zimno, mającego duże zastosowanie zagranicą.

Zabrali również głos obecni na konferencji goście zagraniczni p. Dr. Wichert z Berlina i p. Dr. Becker z Hamburga na temat stabilizacji smół.

Wg. Dr. Beckera, należy przy stabilizacji zwracać uwagę na ciężar właściwy smoły i asfaltu; przy dużej różnicy c. wł. stabilizacja się nie udaje, poza tem stwierdza, że smoła do stabilizacji powinna zawierać dużo olejów, mało paku; z asfaltów nadają się więcej asfalty twardsze zawierające mniej olejów.

Asfalty fluksowane zdaniem Dr. Beckera, są gorsze do stabilizacji.

Dr. Wichert zajął podobne stanowisko, ponadto stwierdził, na podstawie przeprowadzonych przez siebie badań, przydatność asfaltów polskich do stabilizacji.

Po wyczerpaniu punktu II programu, przystąpiono do dyskusji nad wynikami oraz nad postawionymi na wstępie przez inż. W. Skalmowskiego pytaniami. Na podstawie dyskusji stwierdzono:

1. Odnośnie zachowania się różnych gatunków smół krajowej produkcji.

Każda z 4-ch gatunków smół użytych do badań (smoła olejowo-antracenowa 50/50, 60/40, smoła powierzchniowa i węglębna) stabilizować się dają, nie wykazując specjalnych różnic. Ilość dodawanego asfaltu wynosiła maximum 25%. Rafinerja „Galicja” stwierdziła przytem, że smoły powyższe z asfaltami produkcji tejże rafinerji mieszają się w każdym stosunku. Na nadchodzący sezon budowlany na drogach polecono do stabilizacji smołę odpowiadającą własnościami smole powierzchniowej № 1, oraz wypowiedziano się za ograniczeniem ilości gatunków smół wogóle.

2. Odnośnie zachowania się różnych gatunków asfaltów krajowej produkcji.

a) Smoły stabilizowane, otrzymane z różnych gatunków asfaltów krajowych mają pod mikroskopem obraz niejednakowy: jedne dają obraz jednorodny, inne niejednorodny (krople oleiste i wyklaczanie się wolnego węgla). Ponieważ wygląd smoły stabilizowanej pod mikroskopem nie jest jeszcze miarodajnym co do zachowania się smoły stabilizowanej na drodze (stwierdzono że smoły stabilizowane asfaltem „Ebano” dają obraz niejednorodny, chociaż znajdują zastosowanie praktyczne) postanowiono zwrócić się do D. I. B. o praktyczne stwierdzenie na próbnym odcinkach, zachowania się smół stabilizowanych jednorodnych i niejednorodnych.

b) W nadchodzącym sezonie budowlanym do stabilizacji polecono asfalty krajowe twardsze o punkcie zmięknienia 40—50° C. wg. Kr. Sarnow'a, z tem, że wytworzona smoła stabilizowana pod mikroskopem dawać winna obraz jednorodny, a wiskoza smoły stabilizowanej nie powinna przekraczać 25 sek. konsystometrycznym w 30° C.

3. Odnośnie zawartości asfaltu w smołach stabilizowanych.

W nadchodzącym sezonie budowlanym polecono, jako najwłaściwszą 15—20^{0/0}-wą zawartość asfaltu w smole stabilizowanej.

4. Odnośnie kryterjów do oceny dobroci smół stabilizowanych. Patrz pkt. 2 lit. a.

5. Odnośnie zagadnienia analizy smół stabilizowanych.

Stwierdzono brak dotychczas pewnych metod analitycznych, pozwalających na określenie procentowej zawartości asfaltu w smole stabilizowanej i jego jakości. Uznano za wskazane w nadchodzącym sezonie budowlanym kontrolowanie produktów wyjściowych (smół i asfaltów), używanych do wyrobu smół stabilizowanych.

6. Odnośnie najwłaściwszego sposobu wyrobu smół stabilizowanych.

a) Stwierdzono, że przy wyrobie smół stabilizowanych, przez podgrzanie obu składników i następne ich wymieszanie, nie można regulować wiskozy otrzymanej smoły stabilizowanej.

b) Za najwłaściwszy sposób uznano rozpuszczanie asfaltu w oleju antracenowym i doprowadzenie wiskozy do wiskozy smoły wyjściowej i następnie wymieszanie ze smołą.

c) Za nadający się uznano sposób wymieniony w punkcie a) z tem, że wytworzoną smołę stabilizowaną, nastawia się na żadaną wiskożę olejem antracenowym. Wykonanie smoły stabilizowanej uznano naogół za sprawę wewnętrzną firmy dostarczającej.

Na tem posiedzenie II zostało zakończone o godz. 19-ej.

Dalszy ciąg konferencji przeniesiono na dzień następny t. j. 30.IV.31 r., godz. 10 rano.

Posiedzenie III, dn. 30 IV.31 r., o godz. 10-ej.

Referat inż. W. Skalmowskiego. Program dalszej współpracy.

Na wstępie inż. W. Skalmowski zapoznał obecnych z przeprowadzonymi dotychczas przez D. I. B. pracami normalizacyjnymi, poczem zaproponował rozpoczęcie drugiego tematu współpracy: „Emulsje asfaltowe z asfaltów krajowych“. D. I. B. opracuje program badań i roześle go zainteresowanym. Na zakończenie zaproponował inż. W. Skalmowski umieszczenie prac wykonanych nad stabilizacją smół w biuletynie D. I. B.

W czasie referatu żywą dyskusję wywołała poruszona przez referenta sprawa norm asfaltowych. Po wypowiedzeniu się szeregu mówców, między innymi Dr. Beckera, który przytoczył ostatnie normy niemieckie dla asfaltów, uchwalono zwrócić się do D. I. B. z propozycją opracowania norm dla asfaltów i uzgodnienia z producentami i konsumentami.

Za podstawę norm ma być wzięty podział asfaltów na grupy (A_1 , A_2 , A_3 ...) przy czym każda grupa ma obejmować asfalty o pewnej skali własności. Asfalty parafinowe postanowiono wydzielić osobno.

Referat inż. W. Bóbra. Projekt terminologii w dziedzinie materiałów smołowych i asfaltowych stosowanych w budownictwie drogowym.

Referat inż. W. Bóbra spotkał się z żywym uznaniem członków konferencji, którzy stwierdzili pilną potrzebę uregulowania terminologii i zwrócili się do D. I. B. i referenta o dalszą pracę w tym kierunku.

Zgodzono się na przyjęcie dotychczas ustalonych przez Komitet Specjalny Międzynarodowego Związku Kongresów Drogowych określeń dla bitumu, asfaltu i smoły.

Wolne wnioski.

Inż. A. Gajkowicz zobrazował trudności z jakimi ma do czynienia inżynier drogowy przy budowie nawierzchni, wskazał na potrzebę dostosowywania się przy budowie dróg do posiadanych zasobów materialnych i potrzebę przewidywania na przyszłość, wreszcie niemożność eksperymentowania.

Następnie inż. J. Bojanowski streścił wykonane badania przez Związek Koksowni „nad smołami na zimno”, podając do wiadomości, że zostały już opracowane i wypuszczone na próbę dwa gatunki tych smół.

Na tem wyczerpano program konferencji. Przewodniczący podziękował obecnym za udział i pożegnał ich w imieniu Prof. M. Nestorowicza.

Na podstawie przeprowadzonych wspólnych badań i konferencji opracowany został przez D. I. B. projekt norm i me-

Podczas badania smół stabilizowanych na sezon budowlany 1931 r. i przesłany do uzgodnienia rafinerjom „Polmin“, „Galicja“, „Karpaty“, Zw. Koksowni oraz Gazowni Warszawskiej. Po uwzględnieniu nadesłanych uwag¹⁾ zredagowane zostało ostateczne brzmienie projektu.

¹⁾ Przyczem opowiedziano się za rozszerzeniem pierwotnie uzgodnionej na konferencji normy dla asfaltu do stabilizacji, wobec czego ustalono ostatecznie pkt. mięknięcia asfaltów do stabilizacji na 30—50° C i tak zamieszczono w projekcie, oraz punkt dotyczący konieczności jednorodności obrazu mikroskopowego smół stabilizowanych narazie pominięto, pozostawiając tę sprawę do praktycznego sprawdzenia na odcinkach próbnych.

III. A.

MATERJAŁY DOTYCZĄCE BADAŃ NAD STABILIZACJĄ SMÓŁ DROGOWYCH WYKONANYCH W ROKU 1930/31.

LES DOCUMENTS CONCERNANTS LES RECHERCHES SUR LA STABILISATION DES GOUDRONS DES ROUTES EXECUTÉES PENDANT 1930 31.

1. *Inż. M. Mączyński*. Zagadnienie stabilizacji smół drogowych w literaturze zagranicznej.
2. *Drogowy Inst. Badawczy*. Badania nad stabilizacją smół drogowych przeprowadzone w r. 1930.
3. *Stabilizacja smół drogowych*. Program współpracy między Drog. Inst. Bad., Rafinerjami „Polmin“, „Galicia“, „Karpaty“ i „Związkiem Koksowni“.
4. *Państwowa Fabr. Ol. Mln. „Polmin“ w Drohobyczu*. Sprawozdanie z badań nad stabilizacją smół drogowych. Badania wykonane zgodnie z programem (pkt. 3).
5. *Galicyjskie Tow. Naftowe „Galicia“ Sp. Akc. w Drohobyczu. Dr. H. Burstin*. Sprawozdanie z badań nad stabilizacją smół drogowych, wykonanych zgodnie z programem (pkt. 3).
6. *„Karpaty“ Sprzedaż prod. naft. Laborat. centr. przy Rafin. nafty w Jeddliczu*. Sprawozdanie z badań nad stabilizacją smół drogowych, wykonanych zgodnie z programem (pkt. 3).
7. *„Związek Koksowni w Katowicach“*. Sprawozdanie z badań nad stabilizacją smół drogowych, wykonanych zgodnie z programem (pkt. 3).
8. *Uzupełnienie*. Zdjęcia smół stabilizowanych asfaltem „Polmin S“.
9. *Inż. J. Karnlewski*. Powierzchniowe utrwalanie dróg w roku 1930. Uwagi.
1. *Ing. M. Mączyński*. Résumé des recherches sur la stabilisation des goudrons des routes publiées dans la littérature étrangère.
2. *Instytut d'Etudes Routières*. Les recherches sur la stabilisation des goudrons des routes exécutés pendant 1930.
3. *La stabilisation des goudrons des routes*. Le programme de la collaboration de l'Institut d'Etudes Routières avec les Raffineries de pétrole „Polmin“, „Galicia“, „Karpaty“, et „Związek Koksowni“.
4. *Usine d'Etat d'huiles minérales „Polmin“ à Drohobycz*. Compte rendu des recherches sur la stabilisation des goudrons des routes. Les recherches exécutées suivant le programme (v. chap. 3).
5. *„Galicia“ Soc. An. Raffinerie à Drohobycz. Dr. H. Burstin*. Compte rendu des recherches sur la stabilisation des goudrons des routes. Les recherches exécutées suivant le programme (v. chap. 3).
6. *„Karpaty“ Soc. An. Raffinerie à Jeddlicze. Laboratoire centrale*. Compte rendu des recherches sur la stabilisation des goudrons des routes suivant le programme (v. chap. 3).
7. *Société d'Usines de Coke à Katowice*. Compte rendu des recherches sur la stabilisation des goudrons des routes exécutées suivant le programme (v. chap. 3).
8. *Supplément*. Les microphotogr. des goudrons stabilisés avec l'asphalte „Polmin S“.
9. *Ing. J. Karnlewski*. Les travaux superficielles exécutées sur les routes du dep. de Varsovie pendant 1930. Les observations.

INŻ. M. MACZYŃSKI.

ZAGADNIENIE SMÓŁ STABILIZOWANYCH W LITERATURZE ZAGRANICZNEJ.

Le problème de la stabilisation des goudrons des routes. Publications dans la littérature étrangère.

Pierwsze wzmianki jakie, spotyka się w literaturze ostatniego ćwierćwiecza, na temat mieszanek smół pochodzących z suchej destylacji węgla, z asfaltami i innymi ciężkimi frakcjami rop naftowych a ewentualnie też i z asfaltami naturalnymi, dotyczą wyłącznie prawie sposobów analitycznego badania i określeń ilościowych omawianych mieszanek.

Jakkolwiek kwestja analiz mieszanek smołowo-asfaltowych pozostaje do dzisiejszego dnia otwartą i brak jest w zupełności metody, któraby bądź tylko w przybliżeniu lub jakościowo pozwalała na określenie składu takiej mieszanki, to jednak sądzę, że nie od rzeczy będzie i tę stronę problemu bodaj pobieżnie tu przedstawić.

Kolejno wymienię tu próby:

Ch. S. Reve'a i R. H. Levis'a ¹⁾ którzy stosują próbę z dwumetylosiarczanem do wykazywania małych ilości asfaltu i produktów naftowych w smole. Metoda ta daje wg. autorów wyniki przy małych ilościach asfaltu w smole (aż do 3%).

Najstarsza metoda oznaczania i rozdzielania mieszanin asfaltowo-smołowych zaproponowana przez Holde'a i Marcusson'a wykonująca rozdzielanie drogą sulfonowania i następnego wylugowywania wodą rozpuszczalnych sulfopochodnych aromatycznych (pochodne sulfonowe asfaltów się nierozpuszcz.) wywołała też dość obszerną dyskusję ale też i wiele zastrzeżeń.

¹⁾ Journ of Ind. and Engin. Chem. 5.IV.1931.

Warto na tem miejscu wspomnieć o pracy Schwarza¹⁾, który podał pewne uwagi i modyfikacje do metody Holde'a. G. Halpern i J. Spiess²⁾ podają metodę do określenia gatunków smół i asfaltów przez robienie ekstrakcji CS₂ z badanej substancji i badanie tak otrzymanego ekstraktu. Podana w podręczniku Posta (Chem. Techn. Anal. 1 Bd) reakcja Durand-Claya, reakcja na obecność smoły z węgla kamiennego w asfaltach, daje pozytywne wyniki również i przy asfaltach, które są wolne od smół, a więc też konkretnych wyników dać nie może, dając jednak przy tem dowód zawodności wszystkich możliwych tu reakcji. Dalszych dowodów na niepewność dotychczasowych reakcji dostarczyły prace Dr. Sebor'a³⁾ który znalazł w smolach pogazowych ciała o własnościach analitycznych asfaltów i opracował nawet metodę badania tych ciał, oraz praca Mallisson'a⁴⁾ w której autor opisuje i uzasadnia wady metody Marcusson'a.

Dalsze prace, aż do najnowszych nie wyjaśniają ostatecznie również tej kwestji. Nieco z innej strony zaatakował ten problem J. C. M. Sauerbier⁵⁾, który modyfikuje reakcje Grafe'a; z chlorkiem dwuazobenzolu, na wykrycie fenoli — których obecność może świadczyć jakościowo o obecności pochodnych smoły węglowej, wprowadzając dwuazonowany kw. sulfanilowy, lecz również doszedł do wniosku, że ta metoda jak również metoda Marcusson'a z zastosowaniem kwasu p. dwuazobenzonosulfonowego nie daje pożądaných rezultatów.

Reasumując dział analityczny naszych wiadomości o smolach stabilizowanych dochodzimy do smutnego wniosku, że wykonanie analizy chemicznej jako — tako dokładnej, jest niemożliwym z powodu braku metod. Jedyne jeszcze drogą mogącą tu do celu prowadzić byłoby, w razie o ile ma się do dyspozycji zarówno mieszanek smołowo asfaltową, jak i oddzielnie jej składniki, wykonanie analizy równoległe z próbami ślepymi na laboratoryjnie przyrządzonych mieszkankach, jednak i na tej drodze nie można się spodziewać dobrych wyników.

1) Chem. Rev. d. Fet. u. Harz. Ind. 20—38. 30.

2) Ann chem. anal. appl. 12. 137—46.

3) Chem. Ztg. 46—1156.

4) Asph. u. Teer 30. 1183/84.

5) Chem. Weekbl. 24 — 348—50.

Ostatnie dopiero kilkanaście lat przyniosły względnie więcej nowych idei do kwestji mieszanin smołowo asfaltowych. W poszukiwaniu bowiem lepiszcz drogowych, o coraz to lepszych własnościach, zwrócono uwagę i zapoznano się dokładnie tak z wadami jak i zaletami smół i asfaltów, jakie wykazują one w drogownictwie.

Ponieważ zalety drogowe smół i asfaltów uzupełniają się niejako i należy przypuszczać, że odpowiednio dobrane mieszanki dadzą materiał o własnościach dużo lepszych niż własności składników, zaczęto problem ten z tej strony rozpatrywać i badać szczegółowo wszystkie własności takich mieszanek. Smoła bowiem preparowana w zastosowaniu, jako lepiszcze drogowe, przedstawia zalety, łatwości w użyciu i w wylewaniu na nawierzchnię, obok dużej zdolności przenikania i dużej przychepności do materiałów kamiennych, co obok małej wrażliwości smoły na wilgoć i jej stosunkowo niskiej ceny, daje jej pewne cechy wyższości nad asfaltami. Wadą natomiast smoły jest szybka utrata własności wiążących i kruszenie na drogach skutkiem wpływów atmosferycznych i temperatury.

Asfalt tych wad nie posiada, gdyż głównymi jego zaletami są właśnie odporność na wpływy atmosferyczne i temperaturowe, większa niż u smoły zdolność lepienia i większa zdolność do utrzymania nadanej sobie formy. Wadami natomiast asfaltów są: jego wysoka cena, większe niż u smoły trudności techniczne w użyciu, i wrażliwość na wilgoć zawartą w materiałach kamiennych w chwili zetknięcia się z asfaltem, oraz skłonność do odstawania (mniejsza „penetracja” w stosunku do materiału mineralnego).

Poznanie wad i zalet obu tych materiałów, musiało doprowadzić do wniosku, że mieszanina obu tych materiałów powinna wykazać wzrost zalet przy obniżeniu cech ujemnych. Od czasu też zwrócenia na sprawy te uwagi, daje się zauważyć w literaturze fachowej szereg prac mających za cel opracowanie tego problemu,

Sprawa fabrykacji smół stabilizowanych nie jest jednak problemem tak prostym i jasnym, jakby to się mogło na pierwszy rzut oka wydawać, już od najdawniej wykonywanych prób okazało się, że nie każda smoła przyjmuje jednakowo dobrze asfalt i że nie każdy asfalt da się w smole rozpuścić.

Zjawiska zachodzące przy mieszaniu smół z asfaltami należą do rzędu skomplikowanych zjawisk z dziedziny chemji kolloidów, wystarczy jeżeli wymienię tutaj zachodzący często w smołach stabilizowanych wypadek koagulacji i wykluczania się wolnego węgla lub też być może wypadania wysokomolekularnych składników asfaltu z jednej strony z drugiej zaś fakt pojawiania się w smole kropli oleistych zawieszonych w mieszaninie. Zauważyć należy, że oba te zjawiska często występują równocześnie obok siebie. Jeżeli do wymaganej jednorodności smoły, dodamy wymaganą przy smołach stabilizowanych pewną wiskozę, lepkość, ograniczenia co do zawartości fenoli, naftalenu, olei lekkich i t. p. to zobaczymy, że problem ten nie należy do rzędu prostych.

W ogłoszonych pracach zaznaczają się już dwa zasadnicze kierunki. dążące do rozwiązania tego zagadnienia.

Pierwszym z nich będą to prace — na razie jeszcze ściśle teoretyczne, wykonywane przez profesora politechniki w Delft F. J. Nellensteyn'a i jego współpracowników. W pracach tych autorzy wychodzą z założenia, że kluczem do zbadania własności smół i asfaltów, są ich własności kapilarne, które też badają i ujmują cyfrowo.

Rezultaty tych prac są istotnie ciekawe. W pracy¹⁾ poświęconej badaniom napięć powierzchniowych, autorzy dowodzą, że siły powodujące podnoszenie się cieczy w kapilarze są o wiele wyższe, niż siły powodujące rozprzestrzenianie się cieczy, na powierzchniach dzięki większej zdolności przyczepności. Przy pomiarach napięć przylegania powierzchniowych okazało się, że najniższe napięcie powierzchniowe posiada asfalt utleniony (oxydations-asphalt), wyższe napięcia powierzchniowe mają asfalty ponafkowe. (Petroleumrückstände) a najwyższe napięcie wykazuje smoła pogazowa. Dla brył o powierzchniach szorstkich najodpowiedniejsze zwilżanie dają produkty smołowe. W dalszym ciągu prof. Nellensteyn interesuje się kolloidalną budową asfaltu²⁾ i dochodząc do wniosku, że asfalt składa się 1) z medium oleistego, 2) ciał ochronnych lyofilowych, 3) z lyofobowego węgla elementarnego. Grupy 2+3 tworzą razem „micelle” asfaltową. Zwiększenie napięć powierzchniowych pośrednich (Zwischen - oberilächenspan-

¹⁾ Chem. Wechbl. 24. 53 — 59 — 1926.

²⁾ Journ. Inst. Petr. Technolog. 14 — 134 — 138.

nung) przez dodatek n. p. lekkiej benzyny powoduje zniszczenie micelli. Ciecze o niskiem napięciu powierzchniowem działają tu wykluczająco ciecze o wyższem napięciu powierzchniowem jak n. p. CHCl_3 działają peptyzująco. W związku z tą pracą autor podaje szereg cyfr napięć powierzchniowych. W dalszych pracach Nellensteyn dochodzi do studjów ultramikroskopowych asfaltu¹⁾ przyczem w roztworach asfaltu stwierdza obecność ultramikronów. Również przeprowadza zestawienia obrazów ultramikroskopowych asfaltów naturalnych i sztucznych oraz smół bez znalezienia jednakowoż charakterystycznych i wydatnych różnic. Prócz powyższych prac ciż autorzy ogłosili jeszcze dane dotyczące napięć powierzchniowych asfaltów naturalnych i sztucznych w różnych temperaturach²⁾.

Najgłówniejszemi z prac drugiego kierunku są prace Dr. Flachsa³⁾, Dr. Schläpfer'a⁴⁾, Mallisson'a⁵⁾, H. Novák'a⁶⁾ Dr. Wichert'a⁷⁾ Dr. Lüer'a⁸⁾ i innych.

We wszystkich tych pracach autorzy stawiają zasadniczy postulat, aby obraz mikroskopowy smoły stabilizowanej wykazywał jak największą jednorodność i jak najrówniejszy rozkład wolnego węgla, krzywa zaś w układzie temperatura-wiskoza powinna mieć jak najbardziej płaski przebieg. Jednak kryterja te nie wydają się wystarczającemi, owszem słyzy się o dodatnich wynikach praktycznych nawet ze smołami o wyglądzie mikroskopowym niejednorodnym. Rezultaty otrzymane laboratoryjnie zestawiają niektórzy z nich jak n. p. Dr. Lüer (l. c.) z wynikami praktycznemi na próbnym odcinkach. Jedynym praktycznym i istotnie rzeczowym wnioskiem z tych prac jest ściśle ustalenie wpływu dodatku asfaltu — i to zarówno naturalnego Trynidadzkiego jak i sztucznego ponaftego na przebieg krzywej wiskozy. Kwestja natomiast rozpuszczalności, względnie zdolności mieszania się pewnych

¹⁾ Chem. Weekblad 25 — 190 192. Kolloid Ztschr. 97 — 155 — 160.

²⁾ Roads and Road Construction Vol. IX Nr. 100 str. 127.

³⁾ Asphalt u. Teer 29. 1251 — 1255.

⁴⁾ Petroleum T. XXV. (1929) Nr. 44, 46. 48.

⁵⁾ Petroleum 1929 — 399.

⁶⁾ Chemicke listy 23 461/468.

⁷⁾ Mitteilungen der Trinidad Lake Asph. Co.

⁸⁾ Beiträge zur Teerstrassenbauforschung. Berlin 1928.

asfaltów ze smołami, kwestja koagulacji i wykluczania się wolnego węgla są mimo dużej ilości prac w tym kierunku do dnia dzisiejszego nietylko, że nie wyjaśnione lecz brak jest także nawet jakiegoś wytycznego kierunku, w którym idąc możnaby te kwestje wyjaśnić. Obszerna praca Dr. Flachsa (1 c.) który utiłował wyjaśnić tę zagadkę wydzielając z asfaltów składniki takie jak Malteny i Asfalteny — obok części oleistych też szerszego światła na tę kwestję nie rzuca.

Pewną ciekawą nowość w zakresie badania i charakterystyki smół stabilizowanych wprowadzają W. Teuschner¹⁾ i W. Becker²⁾ badając fluorescencję smół stabilizowanych w świetle ultrafioletowem. Jednak i na tej drodze nie udało się autorom uzyskać jednoznacznych wyników.

Korzystanie z literatury tego zakresu utrudnione jest jeszcze brakiem ustalonego słownictwa, dzięki czemu nieraz wyrażenia zasadnicze nie pozwalają na zorjentowanie się o jakim ściśle produkcie tu mowa, gdyż n. p. franc. „goudron” stosowane jest często zarówno do produktów naftowych jakoteż i smołowych.

Obok tego autorzy rzadko przytaczają, z jakimi produktami wyjściowemi mieli do czynienia i tak n. p. mówiąc o smole z węgla kamiennego brak jest z reguły szczegółów, z jakiego węgla smołę otrzymano, jak również w jaki sposób i na jakiej drodze smołę tę otrzymano.

Reasumując literaturę tej dziedziny, musimy stwierdzić, że jakkolwiek, jak się dziś wydaje, smoły stabilizowane mają za sobą dobre wyniki i przyszłość, to jednak okres w jakim badania nad niemi dziś się znajdują, jest jedynie czasem gromadzenia materiału, którego wykorzystanie i wyciągnięcie konkretnych wniosków nastąpi dopiero w przyszłości.

¹⁾ Chem. Ztg. 54 — str. 387.

²⁾ Asphalt u. Teer 30 87/89.

BADANIA NAD STABILIZACJĄ SMÓŁ DROGOWYCH
PRZEPROWADZONE PRZEZ D. I. B. W ROKU 1930.

*Les recherches sur la stabilisation des goudrons des routes exécutées
par l'Institut d'Etudes Routières pendant 1930.*

Na posiedzeniu D. I. B. w dniu 23. VI. 30 r. zapadła uchwała przystąpienia do prób stabilizacji polskich smół drogowych bitumami krajowemi. Realizując powyższą uchwałę opracował D. I. B. skład smoły do mieszanek, rodzaje mieszanek oraz sposób badania.

Gazownia Warszawska przygotowała ustalone rodzaje mieszanek, a Kierownictwo przebudowy dróg Województwa Warszawskiego zużyło przygotowane mieszanki na próbnym odcinkach znajdujących się pod specjalną obserwacją.

Przed wysyłką każdego transportu pobrane zostały przez D. I. B. próbki i poddane badaniom.

Smoła użyta do mieszanek posiadała dwie zasadnicze cechy: 1) niską wiskozę (5 sek. wg. Hutchinson'a) i 2) małą zawartość paku (nie przekraczającą 55%).

Do mieszanek zastosowane zostały następujące bitumy zagraniczne i krajowe:

zagraniczne: asfalt Trinidad
bitum Ebano (Mexpetebano Nr. 3)
krajowe: bitum produkcji Tow. „Karpaty”
 ” ” ” „Polmin”
 ” ” ” „Galicja”,

przyczem wytworzono następujące rodzaje mieszanek smołowo bitumicznych:

smoły 90% + 10% „Trinidadu”
 ” 80% + 20% „Mexpetebano”
 ” 80% + 20% „Polminu”
 ” 80% + 20% „Galicji”
 ” 80% + 15% „Polminu” + 5% „Trinidadu”
 ” 80% + 15% „Galicji” + 5% „Trinidadu”
 ” 80% + 15% „Karpat” + 5% „Trinidadu”.

Jak widać z powyższego zestawienia przygotowano 8 gatunków mieszanek, chcąc uzyskać możliwie dokładny obraz zachowania się krajowych bitumów bez i z domieszką Trynidadu.

ZESTAWIENIE ANALIZ MIESZA

	Smoła użyta do miesza- nek Nr. 1.	Mieszanka Nr. 2.	Mieszanka Nr. 3.
1. Gęstość przy 25°C	1,128	1,185	1,107
2. Woda % wagowo	0,10	0,38	0,16
3. Destylaty do 170°C (oleje lekkie) wraz z wodą % wa- gowo	0,10	0,47	0,20
4. Destylaty od 170 — 270°C (oleje średnie) % wagowo .	11,38	8,04	8,32
5. Destylaty od 270 — 300°C (oleje ciężkie) % wagowo .	11,71	11,36	7,93
6. Destylaty od 300 — 350°C (oleje antracenowe) % wa- wago	23,17	23,36	21,60
7. Pak pozostały wagowo . .	53,13	55,84	61,44
7a Pkt. zmięknienia paka wg. Kr. Sarn.	61 3°C	63°C	60°C
8. Fenole % objętościowo . .	3,41	2,03	2,15
9. Naftalen % wagowo . . .	ślady	ślady	ślady
10. Antracen surowy wagowo %	0,68	0,80	0,52
11. Wiskoza wg. Hutchinson'a w 25°C	5 sek.	20 sek.	32 sek.
12. Wiskoza konsystomierzem w 30°C	8 „	23,3 „	35 „

U w a g a.

Nr. 1. — Smoła użyta do mieszanek.

Nr. 2. — Mieszanka: 90% smoły + 10% Trinidadu.

Nr. 3. — Mieszanka: 80% smoły + 20% Mexpetebano.

Nr. 4. — Mieszanka: 80% smoły + 20% bitumu polskiego (bitum a „Galicja“).

Nr. 5. — Mieszanka: 80% smoły + 15% bitumu polskiego (bitum a) + 5% Trinidadu.

NEK SMOŁOWO - BITUMICZNYCH.

Mieszanka Nr. 4.	Mieszanka Nr. 5.	Mieszanka Nr. 6.	Mieszanka Nr. 7.	Mieszanka Nr. 8.	Mieszanka Nr. 9.
1,120	1,122	1,112	1,116	1,103	1,108
0,16	0,09	0,18	0,12	0,16	0,10
0,25	0,26	0,27	0,29	0,16	0,22
8,24	8,50	8,89	9,02	8,55	10,91
7,98	8,21	7,84	8,87	9,27	8,25
22,70	22,27	20,23	25,52	22,75	19,55
60,35	60,32	61,87	55,80	58,59	60,68
57°C	58°C	74°C	75°C	69,5°C	61,5°C
2,15	2,09	2,28	2,33	2,24	2,82
ślady	ślady	ślady	ślady	ślady	ślady
0,26	0,45	0,49	0,84	0,53	0,38
26 sek.	31 sek.	64 sek.	25 sek.	42 sek.	18 sek.
29 "	32,3 "	66 "	28,2 "	44 "	21 "

U w a g a.

Nr. 6. -- Mieszanka: 80% smoły+20% bitumu polskiego (bitum b „Polmin“).

Nr. 7. — Mieszanka: 80% smoły+15% bitumu polskiego (bitum b)+5% Trinidadu.

Nr. 8. — Mieszanka: 80% smoły+20% bitumu polskiego (bitum c „Karpaty“).

Nr. 9. — Mieszanka: 80% smoły+15% bitumu polskiego (bitum c)+5% Trinidadu.

Badania rozpoczęto od skrupulatnego przejrzenia pod mikroskopem szeregu preparatów każdej mieszanki i sfotografowania jej charakterystycznego wyglądu. Fotografije wykonano w Chem. Inst. Bad. przy powiększeniu 500 krotnem.

Jako ciąg dalszy badań nad mieszankami smołowo-bitumicznymi poniżej podane zostaną wyniki analiz chemicznych i uwagi Kierownictwa Przebudowy Dróg woj. Warszawskiego dotyczące zachowania się mieszanek przy rozlewaniu na drodze.

Celem analizy było przede wszystkim ustalenie wiskozy każdej mieszanki, co zostało wykonane przy pomocy wiskozymetru Hutchinson'a w 25° C, oraz rozpowszechniającego się coraz więcej konsystomierza w temperaturze 30° C, poza tem całkowita frakcjonowana destylacja i procentowe określenie każdej frakcji ¹⁾).

Pozostawiając szczegółowe omówienie wyników analiz na sam koniec pracy, zaznaczyć należy, że mieszanki „niejednorodne” (fot. 6; 6a; 8; 8a i 8b) wytwarzające pewnego rodzaju „emulsje” mają najwyższą wiskozę, poza tem ciekawy jest również wpływ 5% dodatku Trynidadu na wiskozę mieszanek Nr. 5, 7 i 9.

Wyniki analiz mieszanek smołowo-bitumicznych w załączonym zestawieniu.

Z uzyskanych od Kierownictwa Przebudowy Dróg Woj. Warszawskiego uwag, co do zachowania się mieszanek przy rozlewaniu wynika, że po ogrzaniu i rozpryskaniu na jezdni, mieszanki szybko matowiały, czego nie wykazały mieszanki produkowane przez Związek Koksowni w Katowicach.

Na specjalną uwagę zasługuje zachowanie się mieszanki Nr. 6 (fot.) która po podgrzaniu uległa rozkładowi z wydzielaniem bitumu utrudniającego rozpryskiwanie i dającego osad. Robotnik rozpryskujący mieszankę był pokryty tym osadem. Podgrzewanie mieszanek uskuteczniano swobodnie bez zjawisk burzenia i kipienia, co często miało miejsce z mieszankami ze Związku Koksowni.

Na zakończenie badań podane zostaną własności bitumów użytych do mieszanek, omówienie wyników oraz wnioski.

Do mieszanek użyto 5 gatunków bitumów i asfaltów: „Trynidad epuré”, „Mexpetebano Nr. 3”, oraz trzy gatunki bitumów krajowych produkcji „Polminu”, „Karpát” i „Galicji”.

¹⁾ Destylowano 500 gr. mieszanki w kolbie destylacyjnej szklanej ze szkła jenańskiego o pojemności 750 cm³.

1. Trinidadu użyto do mieszanki Nr. 2 w ilości 10%, do mieszanek Nr. 5, 7 i 9—w ilości 5% obok 15% innych bitumów.
2. Mexpetebano Nr. 3 użyto do mieszanki Nr. 3 w ilości 20%.
3. Bitumów krajowych a, b i c użyto: Do mieszanki

Zasadnicze ich własności są następujące:

Własności	Trinidad epuré	Mexpetebano Nr. 3.	Bitum kraj. a	Bitum kraj. b	Bitum kraj. c
Punkt zmięknienia Kr. S.	O normalnych standardowych własnościach C. g. 1. 4. Zawart. części mineral. 36.5%	43°C	42°C	41°C	43°C
Punkt zmięknienia K. i P.		55°C	53°C	51°C	53°C
Penetracja w 25°C		46	44	87	42
Ciągliwość w 25°C		pow. 100 cm.	pow. 100 cm.	66 cm.	98 cm.

Nr. 4—20% bitumu a, do mieszanki Nr. 5 — 15% tegoż bitumu i 5% Trinidadu. Do mieszanki Nr. 6 użyto 20% bitumu b, a do mieszanki Nr. 7 — 15% tegoż bitumu obok 5% Trinidadu. Do mieszanki Nr. 8—20% bitumu c i wreszcie do mieszanki Nr. 9—15% tegoż bitumu i 5% Trinidadu.

Omówienie wyników.

1. *Zdjęcia mikroskopowe.* Na podstawie zdjęć mikroskopowych za mieszanki jednorodne uznać należy jedynie mieszanki Nr. 2, 3, 4 i 5. Już nawet mieszance Nr. 3 (Mexpetebano Nr. 3) należałoby zrobić pewne zarzuty, gdyż węgiel wolny wykazuje tendencje do wyklaczania się. Mieszanki Nr. 6, 7, 8 i 9 uznać należy za niejednorodne. Występują w nich w sposób zupełnie widoczny składniki oleiste, nierozpuszczające się w olejach smołowych, tworzące pewnego rodzaju emulsje, obok tego wolny węgiel ma wyraźną tendencję do wyklaczania się. Przyczyny niejednorodności powyższych mieszanek należy szukać we własnościach użytych bitumów i procentowym stosunku w jakim zostały zmieszane ze smołą. Bitum krajowy b użyty do mieszanki Nr. 6 i 7 i bitum krajowy c użyty do mieszanki Nr. 8 i 9 posiadają prawdopodobnie

nie znaczne ilości części oleistych nierozpuszczalnych w olejach smołowych, co wpływa na wytwarzanie się emulsji, z drugiej zaś strony 20% dodatek tych bitumów prawdopodobnie jest za wysoki. Potwierdzenie tego przypuszczenia będzie tematem dalszych badań.

2. *Wiskoza mieszanek.* Wzrost wiskozy mieszanek w porównaniu do wiskozy smoły wyjściowej jest następujący: (uwzględniono pomiary przy pomocy konsystometriusza w 30° C).

Mieszanka Nr.	Wiskoza	Wzrost wiskozy
Nr. 1 smoła	8 sek.	—
Nr. 2 (10% Trinidadu)	23, 3 sek.	3-krotny
Mieszanka 20% Trinidadu ¹⁾	33 sek.	4-krotny
Nr. 3	35 sek.	4, 37-krotny
Nr. 4	29 sek.	3, 63-krotny
Nr. 5	32, 3 sek.	4, 04-krotny
Nr. 6	66 sek.	8, 3-krotny
Nr. 7	28, 2 sek.	3, 53-krotny
Nr. 8	44 sek.	5, 5-krotny
Nr. 9	21 sek.	2, 63-krotny

Dla mieszanek Nr. 2, 3, 4 i 5 przy 20% dodatku Trinidadu, Mexpetebano Nr. 3 i bitumu krajowego a — wiskoza wzrasta przeciętnie 4-krotnie. Mieszanki niejednorodne Nr. 6 i Nr. 8 wykazują nienormalny wzrost wiskozy spowodowany wytwarzaniem się omawianej poprzednio emulsji.

3. *Wpływ Trynidadu.* Na mieszanki Nr. 7 (z bitumem b) i Nr. 9 (z bitumem c) dodatek 5% Trinidadu jest wyraźny — wpływa na obniżenie wiskozy. Wpływ ten można uznać za dodatni choćby z tego względu, że, jak wykazała praktyka, mieszanka Nr. 6 uległa przy podgrzaniu i rozlewaniu na szosie rozkładowi z wydzieleniem bitumu, podczas gdy mieszanka Nr. 7 zawierająca obok 15% poprzedniego bitumu (bitum b) jeszcze 5% Trinidadu, zachowała się przy użyciu normalnie. Czy wpływ ten uzależniony jest jedynie od użycia Trinidadu, czy też podobny wpływ wywrzeć mogłyby i inne bitumy two-

¹⁾ Zrobiono dodatkową mieszankę z 20% Trynidadu celem oznaczenia wiskozy.

rzące mieszanki jednorodne (np. bitum a) wykażą dalsze badania. Mikroskopowo mieszanki Nr. 7 i Nr. 9 przez dodanie 5% Trinidadu nie zyskują na jednorodności w porównaniu do mieszanek Nr. 6 i Nr. 8 bez Trinidadu.

Wnioski.

1. *Najodpowiedniejszy gatunek smoł do stabilizacji.*

Ze względu na to, że w powyższej pracy do stabilizacji użyto jednego gatunku smoły o niskiej wiskozie i małej zawartości paku, należy przeprowadzić porównawcze badania z innymi gatunkami smoł,

2. *Wiskoza smoł do mieszanek.*

Wiskoza pierwotna smoły po dodaniu bitumu wzrasta, zależnie od własności bitumu i procentowej jego zawartości w mieszance. Za najwłaściwsze wydaje się użycie do mieszanek smoł o wiskozie odpowiadającej dolnym granicom norm przewidzianych dla smoł powierzchniowych. Za najwłaściwszą uznać można wiskożę smoły wyjściowej równą 8—10 sek. kon-systometrycznym w 30° C.

3. *Bitumy do mieszanek.*

Badania stwierdziły wpływ własności bitumów na własności mieszanek; za najodpowiedniejsze do mieszanek należałoby uznać bitumy o małej zawartości części oleistych (wskazane byłyby w tym kierunku badania z bitumami twardymi).

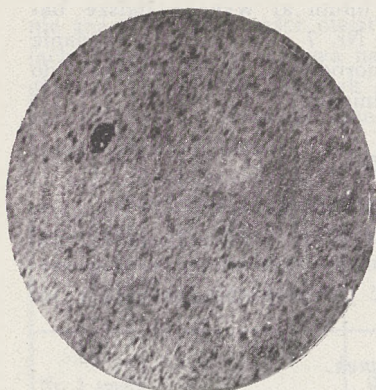
4. *Zawartość procentowa w mieszankach.*

Zawartość procentową bitumów w mieszankach uzależnić należałoby od własności dodawanego bitumu i wiskozy otrzymywanej mieszanki. Dodatek 15—20% bitumu wydaje się najwłaściwszy.

5. *Zastosowanie krajowych bitumów do mieszanek.*

Badania potwierdziły przydatność niektórych bitumów krajowych do mieszanek oraz potrzebę dalszych prac w tym kierunku.

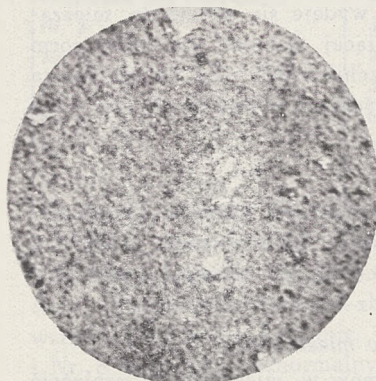
Fotografie mieszanek smołowo-bitumicznych.



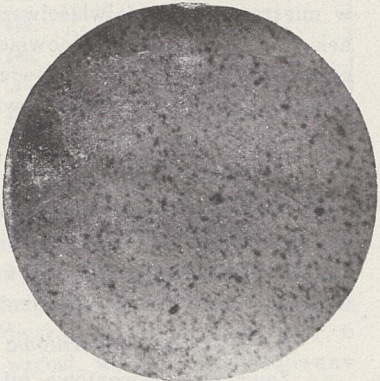
Fot. 1. — Smoła użyta do mieszanek.
Ciemne punkciki — wolny węgiel.



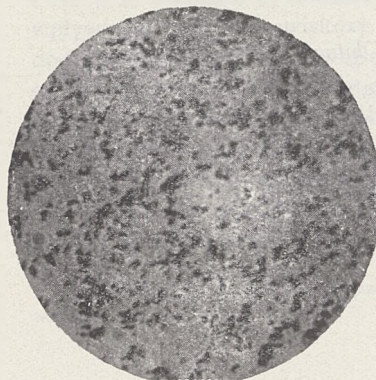
Fot. 4. — Mieszanka z 20% dodatkiem
bitumu polskiego (bitum a).



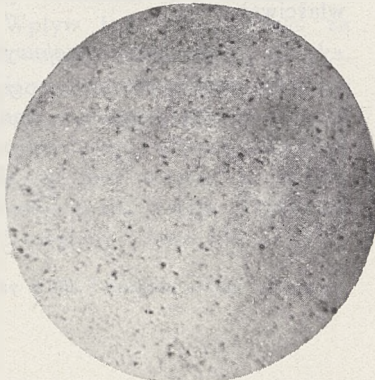
Fot. 2. — Mieszanka z 10% dodatkiem
Trinidadu. Jasne miejsca — części mine-
ralne obecne w Trinidadzie.



Fot 4 a. — Mieszanka z 20% dodatkiem
bitumu polskiego (bitum a).



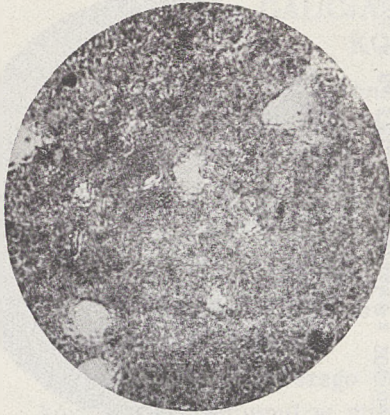
Fot. 3 — Mieszanka z 20% dodatkiem
Mexpetebano.



Fot. 5. — Mieszanka z 15% z dodatkiem
bitumu poprzedniego (bitum a) i 5% do-
datkiem Trynidadu.

Fotografie mieszanek smołowo-bitumicznych.

6

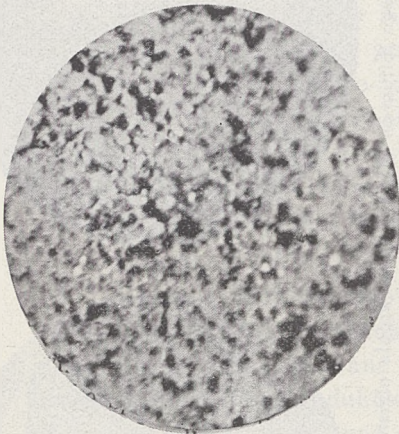


6a

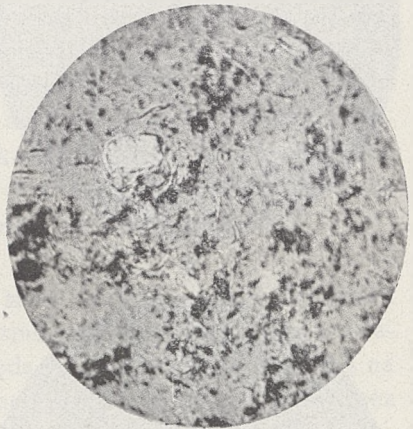


Fot. 6 i 6a. Mieszanka z 20% dodatkiem bitumu polskiego (bitum b). Białe plamki—
krople oleiste nierozpuszczające się w smole.

7

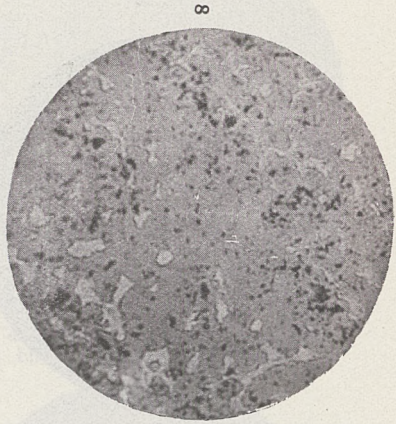


7a



Fot. 7 i 7a. — Mieszanka z 15% dodatkiem bitumu poprzedniego (bitum b) i 5% do-
datkiem Trinidadu. Miejsca ciemne — wolny węgiel; miejsca jasne — krople oleiste.

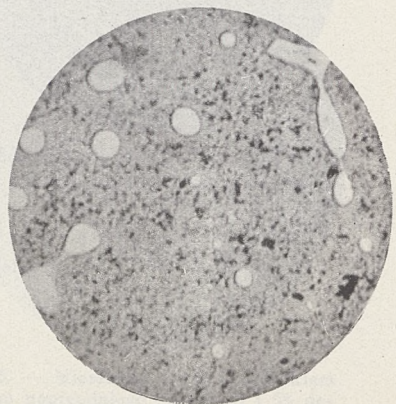
Fotografie mieszanek smołowo-bitumicznych.



8



8a

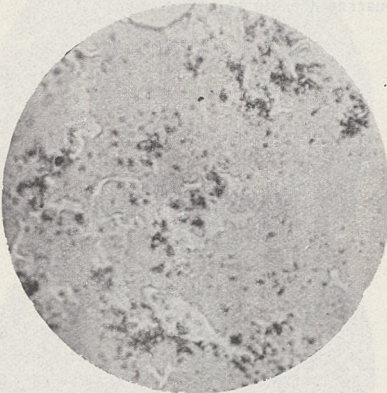


8b

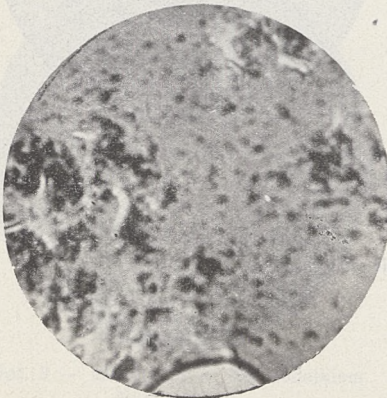
Fot. 8, 8a i 8b. — Mieszanka z 20% dodatkiem bitumu polskiego (bitum c), Miejsca jasne krople oleiste nierozpuszczalne w smoł.



9a



9b



9c

Fot. 9, 9a i 9b. — Mieszanka z 15% dodatkiem bitumu poprzedniego (bitum c) i 5% dodatkiem Trinidadu. Miejsca ciemne — wolny węgiel; miejsca jasne krople oleiste. Fot. 9b jest tym samym preparatem co 9a—powiększenie 750.

STABILIZACJA SMÓŁ DROGOWYCH,
PROGRAM WSPÓŁPRACY MIĘDZY D.I.B. I RAFINERJAMI
„POLMIN”, „GALICJA”, „KARPATY” i ZWIĄZKIEM
KOKSOWNI.

La stabilisation des goudrons des routes. Le programme de la collaboration de l'Institut d'Etudes Routières avec les Raffineries de pétrole „Polmin”, „Galicja”. „Karpaty” et „Zw. Koksowni”.

Celem badania jest stwierdzenie:

I, Gatunku smoły najodpowiedniejszej do stabilizacji; (czy każda smoła drogowa, czy też specjalny gatunek).

II. Gatunków bitumów (asfaltów) polskich nadających się do stabilizacji.

III. Najwłaściwszego procentowego stosunku obu składników (smoły i bitumu) w mieszankach.

IV. Najwłaściwszego sposobu wyrobu mieszanek.

Na podstawie porozumienia z rafinerjami „Polmin”. „Galicja” w Drohobyczu, „Karpaty” w Jedliczu, oraz Związkiem Koksowni w Katowicach, ustalony został następujący schemat wykonania:

Ad. pkt. I.

Związek Koksowni w Katowicach przygotowuje 4-ry gatunki smół drogowych: a) smołę powierzchniową № I, b) smołę wgłębną № II, c) smołę olejowo-antracenową 50/50 i d) smołę olejowo-antracenową 60/40. Smoły zostaną poddane dokładnej analizie na miejscu i wraz z wynikami przesłane do laboratoriów wyżej wspomnianych rafinerji. Prócz tego zostanie przesłana wraz ze smołami pewna ilość oleju antracenowego.

Ad. pkt. II i III.

Z otrzymanych gatunków smół zostaną wykonane przez laboratorja rafinerji mieszanki smołowo-bitumiczne. Do każdego gatunku smoły dodawane będą, w ilości 10, 15, 20 i 25% na wagę smoły asfalty produkowane przez rafinerję i uznane przez nią za nadające się do tego celu. Mieszanki zostaną wykonane w ten sposób, że smoła zostanie ogrzana do temp. 90—100°C, asfalt do 120—130°C, następnie obydwie składniki zostaną dokładnie ze sobą wymieszane. Przy tym sposobie wyrobu powstaną mieszanki smołowo-bitumiczne o bardzo różnych wisko-

zach gdzie wpływ indywidualny każdego gatunku asfaltu będzie uwidoczniiony.

Badanie mieszanek (zasadnicze)

Mieszanek z zawartością asfaltu 10 i 15% należy przygotować około 1 kg. każdej, z zawartością 20 i 25% asfaltu około 2 kg. każdej.

Znakowanie mieszanek uskutecznić według załącznika. Dla scharakteryzowania mieszanki należy podać:

1. Analizę smoły używanej do mieszanki.
2. Analizę asfaltu użytego do mieszanki. (Pożądane prócz zwykłych oznaczeń podawanie krzywej penetracji w 15, 25 i 38°C, oraz krzywej duktylności w tych samych temperaturach).

3. Wyniki następujących badań: a) Badań mikroskopowych po ostygnięciu mieszanki w powiększeniu 500-krotnym, celem stwierdzenia jednorodności mieszanki. ¹⁾ Załączyć należy zdjęcie mikrofotograficzne, b) Badań wiskozy mieszanki przy pomocy konsystomierza (patrz załącznik) w temp. 50, 40, 30, 20°C i niżej, o ile to będzie możliwe. Załączyć krzywą wiskozy. c) Badań wpływu zmian temperatury na jednorodność mieszanki. Do zlewki na 400 cm³ należy nalać mieszanki badanej do wysokości 5 cm. i podgrzać w ciągu godziny do temp. 150°C. Po ostygnięciu zbadać pod mikroskopem, stwierdzić zmiany i zrobić ewentualnie zdjęcie mikrofotograficzne. ²⁾ Do zlewki na 100 cm³ wlać mieszanki badanej i oziębic w temp. —20°C w ciągu jednej godziny. Po doprowadzeniu do temp. pokojowej (16—18°C) zbadać pod mikroskopem, stwierdzić zmiany i zrobić ewentualnie zdjęcie mikroskopowe. ²⁾

5. Wyniki ewentualnych badań dodatkowych uznanych przez rafinerje za logiczne, celowe i potrzebne przy opracowaniu powyższego tematu.

Ad. pkt. IV.

Celem wypróbowania innych sposobów wyrobu mieszanek należy:

¹⁾ Jako kryterjum narazie przyjąć należy dla dobrych mieszanek całkowite rozpuszczenie się asfaltu w smole, jednorodność całej mieszanki brak większych skupień wolnego węgla i niewyklaczanie się asfaltu.

²⁾ Zdjęcie mikrofotograficzne należy zrobić, o ile występują jakieś charakterystyczne zmiany.

a) Wybrać z poprzednio przygotowanych mieszanek wszystkie z zawartością 20 i 25% asfaltów, rozcieńczyć je olejem antracenywym, aby ostateczna ich wiskoza wynosiła dla mieszanek ze smołą powierzchniową № I i smołą olejowo-antracenywą 50/50 — 18—20 sek. (konsystomierzem w 30°C), zaś dla mieszanek ze smołą wglębną № II i smołą olejowo-antracenywą 60/40 — 38—40 sek. (konsystomierz 30°C). W każdej z otrzymanych w ten sposób mieszanek o wyrównanych wiskozach wyliczyć procentową zawartość asfaltu.

Otrzymane mieszanki poddać badaniom zasadniczym pomijając rzeczy zbyteczne lub niecelowe, uwzględniając natomiast pkt. 5 badań (badania dodatkowe wg. uznania rafinerji).

b) Asfalty użyte do mieszanek rozpuścić w gorącym oleju antracenywym (temp. 90—100°C) w takiej ilości, by wiskoza produktu otrzymanego była równa (± 2 sek.) wiskozie smół wyjściowych, poczem dodawać do gorącej smoły¹⁾ (temp. 90—100°C) w takim stopniu, by ilość asfaltu dodanego do smoły licząc na czysty asfalt, wynosiła 20 i 25% użytej smoły.

Otrzymane mieszanki poddać badaniom (zasadniczym) pomijając rzeczy zbyteczne lub niecelowe, uwzględniając natomiast pkt. 5 badań (badania dodatkowe wg. uznania rafinerji).

Schemat i znakowanie.

Ad. I.	Smoła Nr. I	Smoła Nr. II	Smoła 50/50	Smoła 60/40
	+	+	+	+
Ad. II i III.	Asfalt A	Asfalt A	Asfalt A	Asfalt A
	M I A 10 M I A 15 M I A 20 M I A 25	M II A 10 M II A 15 M II A 20 M II A 25	M50/50 A10 M50/50 A15 M50/50 A20 M50/50 A25	M60/40 A10 M60/40 A15 M60/40 A20 M60/40 A25

¹⁾ Sposób stosowany przez Związek Koksowni przy wyrobie mieszanek.

Smoła Nr. I				Smoła Nr. II				Smoła ⁵⁰ / ₅₀				Smoła ⁶⁰ / ₄₀			
+				+				+				+			
Asfalt B				Asfalt B				Asfalt B				Asfalt B			
M I B 10	M I B 15	M I B 20	M I B 25	M II B 10	M II B 15	M II B 20	M II B 25	M50/50 B10	M50/50 B15	M50/50 B20	M50/50 B25	M60/40 B10	M60/40 B15	M60/40 B20	M60/40 B25
Smoła Nr. I				Smoła Nr. II				Smoła ⁵⁰ / ₅₀				Smoła ⁶⁰ / ₄₀			
+				+				+				+			
jak wyżej				jak wyżej				jak wyżej				jak wyżej			

- U W A G I 1. Asfalty A, B, C i t. d. — gatunki asfaltów użytych przez Rafinerję do stabilizacji;
2. MIA10 znaczy — mieszanka ze smoły Nr. I z 10% dodatkiem asfaltu A; M60/40 B25 — mieszanka ze smoły 60/40 z 25% dodatkiem asfaltu B i t. d.

Ad. IV.

A.

- 500 gr. MIA20 wiskoza $X + b$ gr. oleju antrac. =
mieszanka o wiskozie 18—20 sek. konsyst.
w 30°C.
- „ gr. MIA25 wiskoza $Y + c$ gr. oleju antrac. =
mieszanka o wiskozie 18—20 sek. konsyst.
w 30°C.
- „ gr. MIB20 wiskoza $X_1 + d$ gr. oleju antrac. =
mieszanka o wiskozie 18—20 sek. konsyst.
w 30°C.
- „ gr. MIB25 wiskoza $Y_1 + e$ gr. oleju antrac. =
mieszanka o wiskozie 18—20 sek. konsyst.
w 30°C.
- „ gr. MIC20 wiskoza $X_2 + f$ gr. oleju antrac. =
mieszanka o wiskozie 18—20 sek. konsyst.
w 30°C.
- „ gr. MIC25 wiskoza $Y_2 + g$ gr. oleju antrac. =
mieszanka o wiskozie 18—20 sek. konsyst.
w 30°C.
- „ gr. M50/50A20 jak wyżej
- „ gr. M50/50A25 jak wyżej

- 500 gr. M50/50B20 jak wyżej
„ gr. M50/50B25 jak wyżej
i t. d. % zawartość asfaltu w nowej mieszance
- 500 gr. MIIA20 wiskoza Z + d gr. oleju antrac. =
mieszanka o wiskozie 38—40 sek. konsystom.
30°C.
- „ gr. MIIA25 wiskoza Z₁ + d gr. oleju antrac. =
mieszanka o wiskozie 38—40 sek. konsyst.
30°C. i t. d.
- „ gr. M60/40A20 jak wyżej
„ gr. M60/40A25 jak wyżej
i t. d. % zawartość asfaltu w nowej mieszance

B.

500 gr. smoły I o wiskozie X sek. ¹⁾
a gr. asfaltu A + b gr. oleju antrac. = produkt
o wiskozie X sek. Do 500 gr. smoły należy do-
dać tyle roztworu asfaltu w oleju antracenyowym,
aby całkowita ilość asfaltu dodanego do smoły
wynosiła 100 gr. lub 125 gr. % zawartość asfaltu
w nowej mieszance.

¹⁾ Wiskoza dla smół I i 50/50 konsystomierzem w 30°C Wiskoza dla smół II i 60/40 konsystomierzem w 30°C.

PAŃSTWOWA FABRYKA OLEJÓW MINERALNYCH
„POLMIN” W DROHOBYCZU.

Usine d'Etat d'huiles minerals „Polmin” — à Drohobycz.

Sprawozdanie z badań nad stabilizacją smół drogowych.
asfaltem prod. „Polminu”.

Compte rendu des recherches sur la stabilisation des goudrons des routes avec l'asphalte prod. par. „Polmin”.

Badania wykonane na zaproszenie D. I. B. wg. programu¹⁾.

Wiskozy smół.

Smoła I.	:	Wiskoza w 30°	:	20''
„ II.	:	„	:	35.6''
„ 50/50	:	„	:	9''
„ 60/40	:	„	:	27.2''

Własności asfaltu użytego do stabilizacji:

Punkt topliwości Kr. Sarnow: 38°

c/15	25	pn/15	19
c/25	88	pn/25	76
c/38	65	pn/38	wyżej 300

Odparowalność: 0.03%

Spadek penetracji: 31.8%

Rozpuszczalność w CS₂. . . . 98%

Mieszanki asfaltowo-smołowe:

Mieszanki sporządzano w ten sposób, że do każdej smoły dodawano 10%, 15%, 20% i 25% asfaltu na wagę smoły, czyli gotowe mieszanki zawierały: 9.1%, 13%, 16.7% i 20% asfaltu.

Obrazy mikroskopowe wszystkich mieszanek były zupełnie jednostajne, bez kropli olejowych, czy też kłaczków asfaltu. Po grzaniu i ziębieniu mieszanki nie wykazywały żadnych zmian.

¹⁾ Patrz str. 87.

KRZYWE WISKOZY MIESZANEK ASFALTOWO-SMOŁOWYCH.

Smota Nr. I.	M I A 10:	M I A 15:	M I A 20:	M I A 25:
	V/50 2.3''	V/50 3''	V/50 4''	V/50 4.8''
	V/40 7.6''	V/40 10''	V/40 13''	V/40 18.2''
	V/30 28''	V/30 41.4''	V/30 63''	V/30 91.3''
	V/20 191.4''	V/20 264''	V/20 418''	V/20 wyżej 600''
Smota Nr. II.	M II A 10	M II A 15	M II A 20	M II A 25
	V/50 3.3''	V/50 3.6''	V/50 4.8''	V/50 5.7''
	V/40 9.5''	V/40 12.8''	V/40 18.2''	V/40 22.6''
	V/30 44.6''	V/30 62.3''	V/30 85.8''	V/30 121.7''
	V/20 301''	V/20 380''	V/20 621''	V/20 —
Smota 50/50	M 50/50 A 10	M 50/50 A 15	M 50/50 A 20	M 50/50 A 25
	V/50 1.4''	V/50 2.2''	V/50 2.5''	V/50 3.1''
	V/40 4.4''	V/40 5.4''	V/40 6.4''	V/40 8.2''
	V/30 14.4''	V/30 18.5''	V/30 26.2''	V/30 33.8''
	V/20 75.4''	V/20 107.6''	V/20 154''	V/20 216''
Smota 60/40	M 60/40 A 10	M 60/40 A 15	M 60/40 A 20	M 60/40 A 25
	V/50 3.2''	V 50 4.1''	V/50 5''	V/50 6''
	V/40 9.8''	V/40 12.2''	V/40 17.2''	V/40 23,2''
	V/30 42''	V/30 60''	V/30 83.7''	V/30 117''
	V/20 284''	V/20 388''	V/20 "	V/20 —

Własności mieszanek zrobionych sposobem A.

- 1) 500 g. M I A 20 wiskoza ₃₀ 63'' + 37.5 g oleju antraceni. =
= mieszanka o wiskozie 20.5''₃₀
zawartość asfaltu: 15.5%
- 2) 500 g. M I A 25 wiskoza ₃₀ 91'' + 50 g oleju antraceni. =
= mieszanka o wiskozie 19''₃₀
zawartość asfaltu: 18.2%
- 3) 500 g. M 50/50 A 20 wiskoza ₃₀ 26.2' + 13 g ol. antraceni. =
= mieszanka o wiskozie 18''₃₀
zawartość asfaltu: 16.2%
- 4) 500 g. M 50/50 A 25 wiskoza ₃₀ 34'' + 21 g ol. antraceni. =
= mieszanka o wiskozie 18.6''₃₀
zawartość asfaltu: 19.2%
- 5) 500 g. M II A 20 wiskoza ₃₀ 86'' + 24 g oleju antraceni. =
= mieszanka o wiskozie 38''₃₀
zawartość asfaltu: 16%
- 6) 500 g. M II A 25 wiskoza ₃₀ 122'' + 31.5 g ol. antraceni. =
= mieszanka o wiskozie 38''₃₀
zawartość asfaltu: 18.8%
- 7) 500 g. M 60/40 A 20 wiskoza ₃₀ 84'' + 21.8 g ol. antraceni. =
= mieszanka o wiskozie 39''₃₀
zawartość asfaltu: 16%
- 8) 500 g. M 60/40 A 25 wiskoza ₃₀ 117'' + 29.5 g ol. antraceni. =
= mieszanka o wiskozie 40''₃₀
zawartość asfaltu: 18.9%

Własności mieszanek zrobionych sposobem A.

M I A 20	M I A 25	M 50/50 A 20	M 50/50 A 25
V/50 2''	V/50 2.2''	V/50 2''	V/50 2''
V/40 5''	V/40 5.2''	V/40 5''	V/40 5.4''
V/30 20.5''	V/30 19''	V/30 18''	V/30 18.6''
V/20 131.6''	V/20 109.4''	V/20 103''	V/20 101.8''

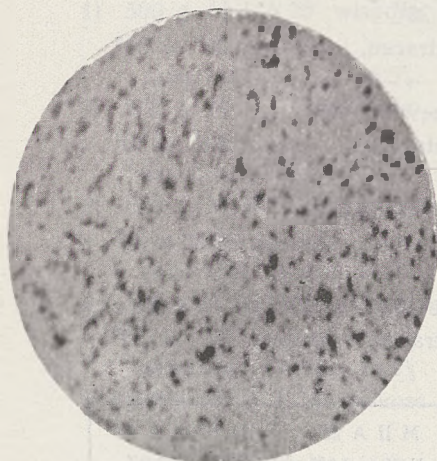
M II A 20	M II A 25	M 60/40 A 20	M 60/40 A 25
V/50 2.8''	V/50 3''	V/50 3.2''	V/50 3''
V/40 9''	V/40 9''	V/40 9.2''	V/40 9.5''
V/30 38''	V/30 38''	V/30 39''	V/30 40''
V/20 235''	V/20 237''	V/20 256''	V/20 259''

Własności mieszanek zrobionych sposobem B,

- 1) 500 g smoły I o wisk. w 30° 20''
125 g asfaltu + 55 g ol. antracen. : wiskoza 20'' w 30°
zawartość asfaltu: 18.4%
- 2) 500 g smoły 50/50 o wiskozie 9'' w 30°
125 g asfaltu + 68.8 g ol. antracen. : wiskoza 8.6'' w 30°
zawartość asfaltu: 18%
- 3) 500 g smoły II o wiskozie w 30° 35.6''
125 g asfaltu + 45.6 g ol. antracen. : wiskoza 33.8'' w 30°
zawartość asfaltu: 18.6%
- 4) 500 g smoły 60/40 o wiskozie 27.2'' w 30°
125 g asfaltu + 48 g ol. antracen. : wiskoza 29'' w 30°
zawartość asfaltu: 18.6%

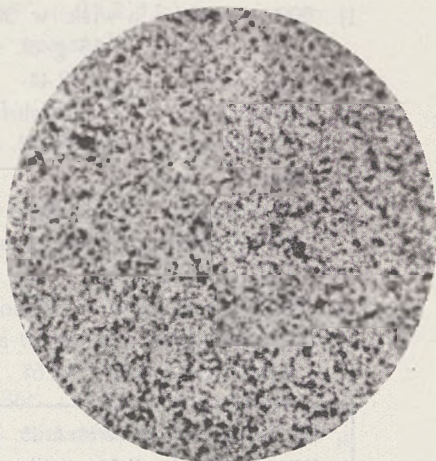
M I A 25	M 50/50 A 25	M II A 25	M 60/40 A 25
V/50 2.2''	V/50 1.4''	V/50 3.1''	V/50 2.9''
V/40 5.2''	V/40 3.2''	V/40 8.4''	V/40 7.5''
V/30 19.6''	V/30 9.4''	V/30 34''	V/ 0 30''
V/20 105''	V/20 42''	V/20 210''	V/20 190''

Fotografie mieszanek smołowo-bitumicznych¹⁾.



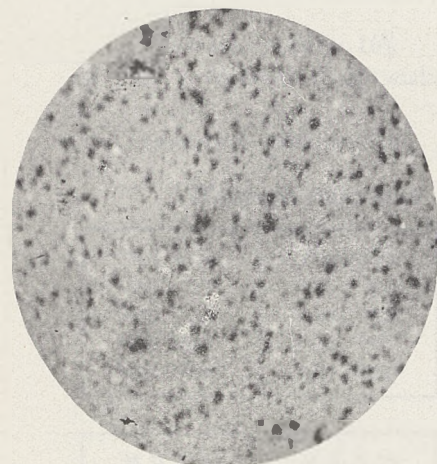
M. 50/50. A. 25.

Fot. 10. Mieszanka smoły olejowo antraceno-
wej z 25% asfaltu „Polmin“.



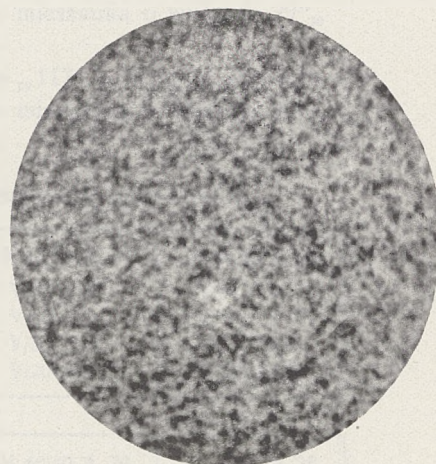
M. I. A. 25.

Fot. 11. Mieszanka smoły I (powierzchnio-
wej) z 25% asfaltu „Polmin“.



M. 60/40. A. 25.

Fot. 12. Mieszanka smoły olejowo antraceno-
wej 60/40 z 25% asfaltu „Polmin“.



M. II. A. 25.

Fot. 13. Mieszanka smoły II (wglębnej) z 25%
asfaltu „Polmin“.

¹⁾ Zdjęcia wykonane z preparatów niepokrytych szkiełkami pokrywkowymi.

DR. H. BURSTIN.

GALICYJSKIE TOW. NAFTOWE „GALICJA” SP. AKC.
W DROHOBYCZU.

„Galicja” Soc. An. Raffinerie à Drohobycz.

Sprawozdanie z badań wykonanych nad stabilizacją smół
drogowych asfaltami prod. „Galicji”.

*Compte rendu des recherches sur la stabilisation des goudrons
des routes faites avec les asphaltes prod. par „Galicja”.*

BADANIA WYKONANE NA ZAPROSZENIE D. I. B. Wg. PROGRAMU ¹⁾.

I. Smoły nadesłane do stabilizacji.

Ze Związku Koksowni w Katowicach przysłano 4-ry gatunki smół drogowych:

- a) smołę powierzchniową Nr. I (Z.K.S.I)
- a) „ wglębną Nr. II (Z.K.S.II)
- c) „ olejowo-antracenową 50/50
- d) „ olejowo-antracenową 60/40

Ponadto Z.K.S. w Katowicach przysłał próbkę stabilizowanej smoły „Smoła drogowa Nr. III” (Z.K.S.III) i olej antracenowy.

Wiskoza smół.

TABELA I.

	G a l i c j a	
	Hutchins. 25 ⁰	Konsyst. 30 ⁰
Z. K. S. I.	20 sek.	20 sek.
Z. K. S. II.	27.5 „	28 „
Z. K. S. III.	21.5 „	22 „
Smoła olej. antrac. 60/40	29 „	30 „
Smoła olej. antrac. 50/50	7 „	8 „

¹⁾ Patrz str. 87.

II. Asfalty użyte do stabilizacji.

Do stabilizacji smół przysłanych przez Z. K. użyto 2 asfalty o następujących własnościach:

	Asfalt A.	Asfalt B.
Punkt zmiękn. (Kraemer-Sarnow)	32.5°C	44.0°C
" " (Pierścień i Kula)	47.5°C	57.0°C
" topliwości (Ubbelohde)	47/53	55/62
Długość nitki przy punkcie topl.	powyżej 18 cm.	powyżej 18 cm.
Punkt łamliwości (na kuli rtęci)	poniżej—20°	— 19°
Penetracja 15°C	20	9
" 25	60	25
" 38	powyżej 200	85
Ciągliwość 15°C	powyżej 100 cm.	10 cm.
" 25	powyżej 100 "	powyżej 100 cm.
" 38	powyżej 100 "	powyżej 100 cm.

III. Mieszanki smołowo-asfaltowe.

Wiskozy mieszanek smół z asfaltami zostały zbadane na konsystomierzu B. T. A. ściśle w sposób wskazany w programie. Asfalty A i B firmy „Galicja” dają się bez koagulacji mieszać ze smołami we wszystkich stosunkach. Wobec tego wykonano tylko mieszanki 10%, 20% i 25%-owe, które następnie poddano przepisanyom badaniom.

Tabela II zawiera wiskozy mieszanek w sekundach, wykonane przepisanyom konsystomierzem w ° C.

TABELA II.

Prep. Nr.	Smoła Nr. I.		Temperatura			
			50°	40°	30°	20°
			S e k u n d y			
1.	M. I	A. 10	2	5	26	135
2.	M. I	A. 20	4	12	60	510
3.	M. I	A. 25	6	20	73	635
4.	M. I	B. 10	3	8	28	195
5.	M. I	B. 20	4	13	70	530
6.	M. I	B. 25	6	25	82	640

TABELA III.

Prep. Nr.	Smoła Nr. II		T e m p e r a t u r a			
			50°	40°	30°	20°
			S e k u n d y			
7.	M. II	A. 10	4	11	44	186
8.	M. II	A. 20	5	16	64	560
9.	M. II	A. 25	6	25	84	675
10.	M. II	B. 10	4	10	45	200
11.	M. II	B. 20	10	28	70	570
12.	M. II	B. 25	12	35	87	1000

TABELA IV.

Prep. Nr.	Smoła ol. antr. 50/50		T e m p e r a t u r a			
			50°	40°	30°	20°
			S e k u n d y			
13.	M. 50/50	A. 10	—	4	18	85
14.	M. 50/50	A. 20	—	7	30	170
15.	M. 50/50	A. 25	—	10	40	210
16.	M. 50/50	B. 10	—	5	18	92
17.	M. 50/50	B. 20	—	7	39	170
18.	M. 50/50	B. 25	—	12	45	240

TABELA V.

Prep. Nr.	Smoła ol. antr. 60/40		T e m p e r a t u r a			
			50°	40°	30°	20°
			S e k u n d y			
19.	M. 60/40	A. 10	5	12	50	330
20.	M. 60/40	A. 20	6	22	85	700
21.	M. 60/40	A. 25	8	28	105	975
22.	M. 60/40	B. 10	6	15	65	360
23.	M. 60/40	B. 20	7	25	88	756
24.	M. 60/40	B. 25	8	32	112	1025

IV.

A. Następne kompozycje (Tabela VI) sporządzono jedynie z mieszankami zawierającymi 25% asfaltu. Podane wiskozy oznaczone są w °C na konsystomierzu B. T. A.

TABELA VI.

Prep. Nr.	Mieszanka	Wiskoza w sek.	Domieszka ol. antrac.	Wiskoza w sek. w temperaturze		
				40°	30°	20°
25.	500 gr. M. I A. 25	73	+ 55.6 gr.	5	19	105
26.	500 gr. M. I B. 25	82	+ 68.0 gr.	5	18	95
27.	500 gr. M. II A. 25	84	+ 26.3 gr.	12	38	215
28.	500 gr. M. II B. 25	87	+ 30.8 gr.	14	40	230
29.	500 gr. M. 50,50 A.25	40	+ 29.0 gr.	6	20	112
30.	500 gr. M. 50/50 B.25	45	+ 34.7 gr.	6	20	120
31.	500 gr. M. 60/40 A.25	105	+ 52.4 gr.	10	38	215
32.	500 gr. M. 60/40 B.25		+ 55.6 gr.	12	39	220

B. Jako wyjściowe smoły wybrano a) smołę olej. antrac. o wiskozie 8 sek., b) smołę Nr. II (Z. K. S. II) o wiskozie 28 sekund.

Asfalty A. i B. rozpuszczono w oleju antracenyowym w takiej ilości, aby wiskoza otrzymanej mieszanki wynosiła:

- 1) 8 sekund,
- 2) 28 „

TABELA VII.

Prep. Nr.	Rodzaj i ilość asfaltu	Domieszka ol. antrac.	Wiskoza mieszanki, sek.	Mieszanka rozpuszczona w	% asfaltu w otrzymanym produkcie	Wiskoza w sekundach		
						40°	30°	20°
33.	125 gr. A + 87.3 gr.		8	500 gr. smoły 50/50	18.6	2	8	33
34.	125 gr. B + 94.0 gr.		8.5	500 gr. smoły 50/50	17.4	2	8.5	35
35.	125 gr. A + 46.4 gr.		28	500 gr. smoły II	18.7	8	28	158
36.	125 gr. B + 53.1 gr.		27	500 gr. smoły II	18.4	8	28	158

Następnie dodano do smoły olejowo-antracenowej mieszankę 1) w takiej ilości, aby zawartość asfaltu licząc na smołę wynosiła 25%. Podobnie dodano do smoły II. mieszankę 2) w ilości odpowiadającej 25%, zawartości asfaltu w stosunku do zużytej smoły.

Tabela Nr. VII podaje procentowy skład końcowych mieszanek i ich wiskozy przy rozmaitych temperaturach.

W załącznikach uwidacznia się we formie wykresów zależność wiskozy od temperatury dla powyższych mieszanek smołowo-asfaltowych.

Załączone są również mikrofotografje mieszanek smołowo-asfaltowych w powiększeniu 640-krotnem. Okazało się, że asfalty A i B firmy „Galicja” można w *każdym stosunku mieszać* ze smołami postawionemi nam do dyspozycji przez Z. K. Wolny węgiel równomiernie jest rozdzielony w mieszankach i nie wskazuje skłonności do koagulacji. Sporządzane przed 4-ma tygodniami preparaty nie okazują zmienionego obrazu pod mikroskopem.

Również próby przeprowadzone celem stwierdzenia zachowania się mieszanek pod wpływem niskiej i wysokiej temperatury i wykonane ściśle według przepisów programu, nie wykazały jakichkolwiek zmian jednorodności mieszanek.

Z dużej ilości wykonanych zdjęć załącza się narazie tylko kilka odbitek nadmieniając, że na ogół wszystkie zdjęcia zasadniczo dają analogiczne obrazy jednorodnej masy smołowo-asfaltowej z zawieszonemi niewyklączonemi cząsteczkami wolnego węgla. Jedynie w gęstości tych cząsteczek węglowych, zależnie do procentowej zawartości danej smoły w preparacie i od grubości warstwy mikroskopowanej, zachodzą pewne różnice. Z tego powodu wszystkie zdjęcia naszych mieszanek różnią się tylko gęstością cząsteczek wolnego węgla.

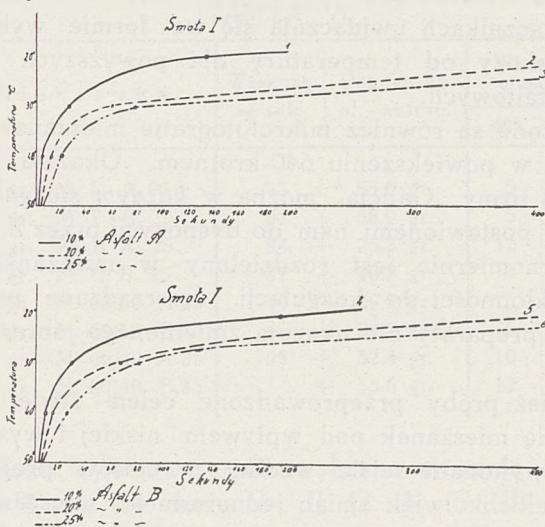
Pewne nieostrości w niektórych zdjęciach należy kłaść na karb niedoskonałości użytego mikroskopu, który na ogół daje obrazy mało ostre w całej płaszczyźnie.

Dla przeciwstawienia naszym preparatom załączamy kilka zdjęć mieszanek wykonanych asfaltem Ebano pochodzącym również ze Z. K.

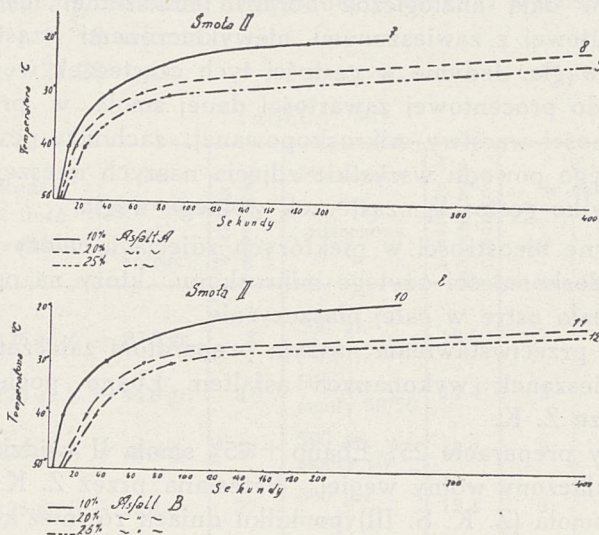
Przy preparacie 25% Ebano + 75% smoła II widzi się wyraźnie skłaczony wolny węgiel. Przesłana przez Z. K. stabilizowana smoła (Z. K. S. III) po kilku dniach również koaguluje, jak wynika ze zdjęć wykonanych bezpośrednio po sporządze-

niu preparatu i po upływie kilku dni. Uwagi godnem jest również spostrzeżenie, że już same smoły niestabilizowane w kilka dni po sporządzeniu preparatu mikroskopowego okazują wyraźną tendencję do koagulacji (patrz odnośne zdjęcie).

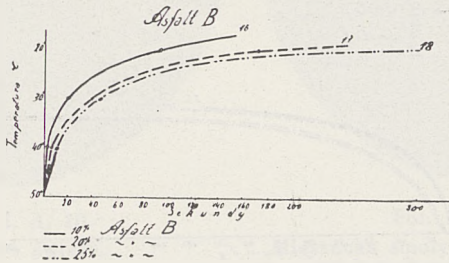
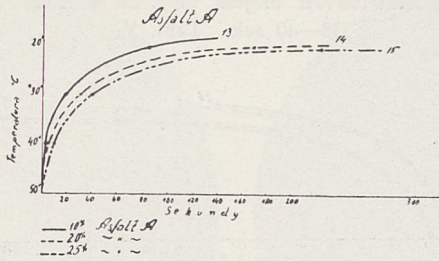
Krzywe lepkości smoły I stabilizowanej asfaltami A i B, Tablica I.



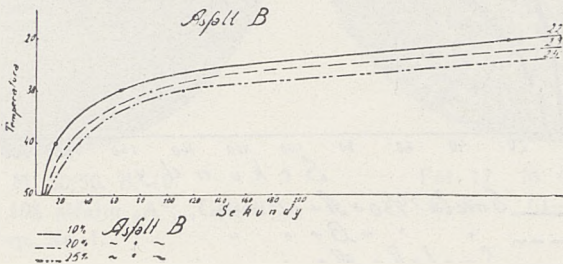
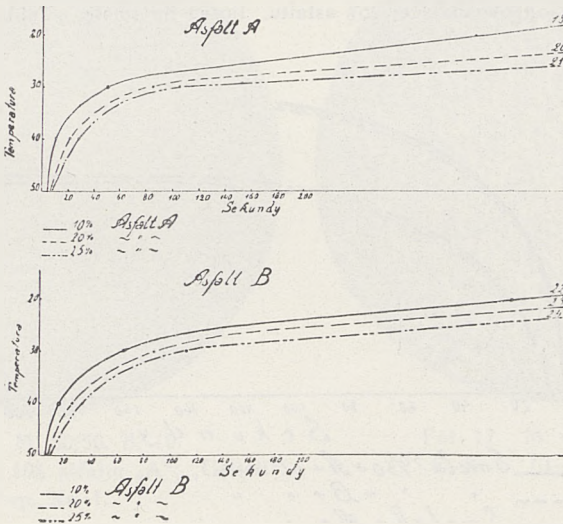
Krzywe lepkości smoły II stabilizowanej asfaltami A i B, Tablica II.



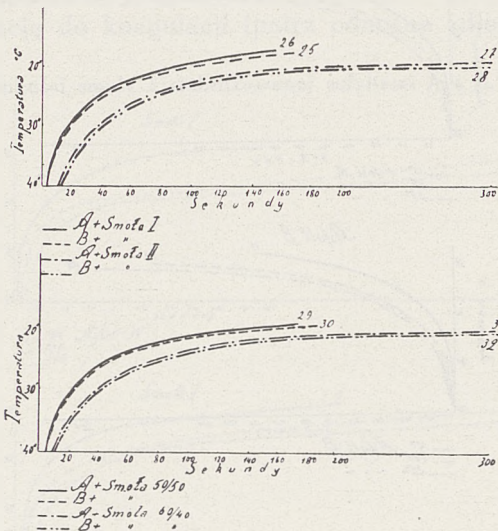
Krzywe lepkości smoły ol.-antr. 50/50 stabilizowanej asfaltami A i B. Tabl. III.



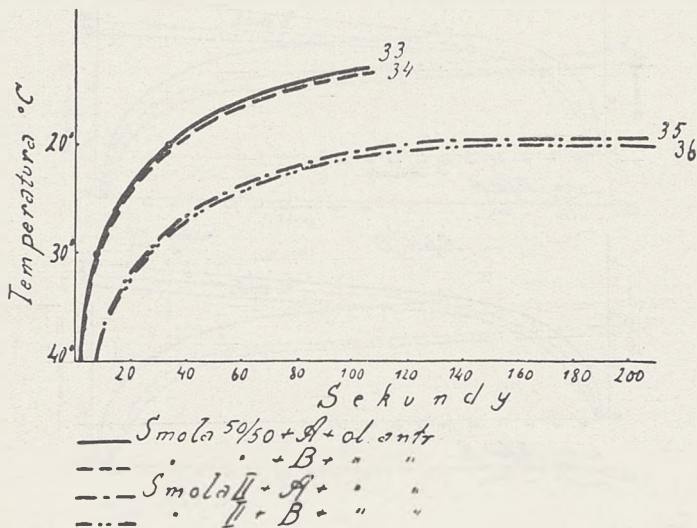
Krzywe lepkości smoły ol.-antr. 60/40 stabilizowanej asfaltami A i B. Tabl. IV.

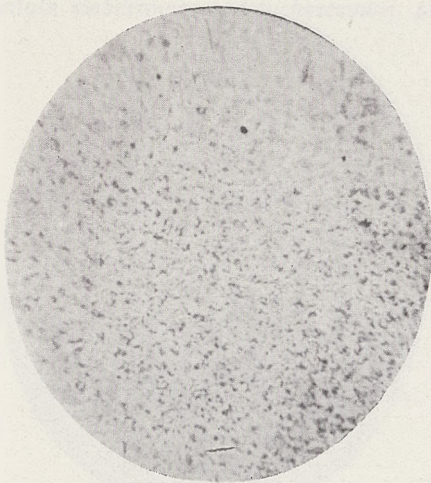


Krzywe lepkości (do punktu IV A) smół I, II 50/50 i 60/40 mieszanych z 25% asfaltów A i B i nastawionych olejem antr. na wiskozę 18—20 sek. wzgl. 38—40 sek. Tabl. V.



Krzywe lepkości (do punktu IV B) mieszanek asfaltów A i B z olejem antr. o wiskozie 8 sek. wzgl. 28 sek. z dodatkiem smoły antr. 50/50, wzgl. smoły II w ilości odpowiadającej 25% asfaltu, licząc na smołę. Tabl. VI).

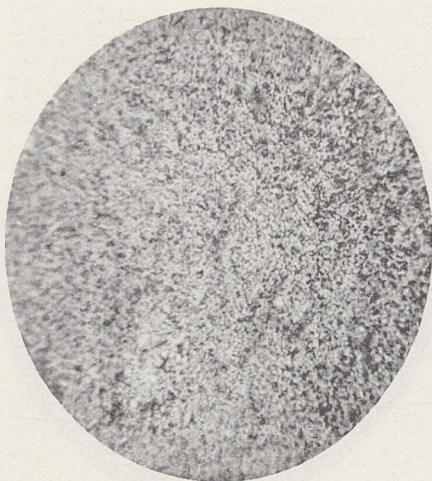




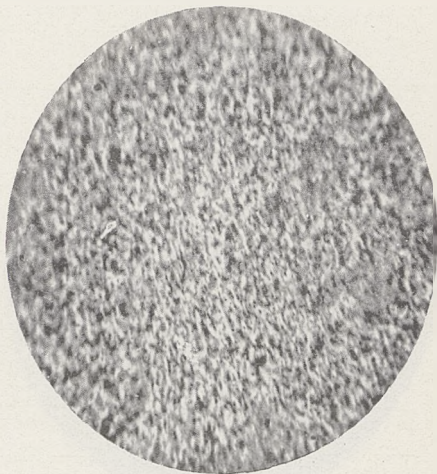
Fot. 14. M. I. A. 10.
Z. K. S. III — świeża.



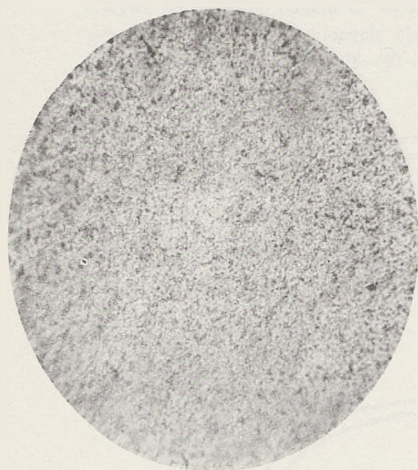
Fot. 15. M. II. A 10
Mieszanka smoły II (wglębnej) z 10% asfaltu
„A“, „Galicji“. Prep. Nr. 7.



Fot. 16. M. 50/50. B. 10.
Mieszanka smoły z 10% asfaltu „A“, „Galicji“.
Prep. Nr. 1.



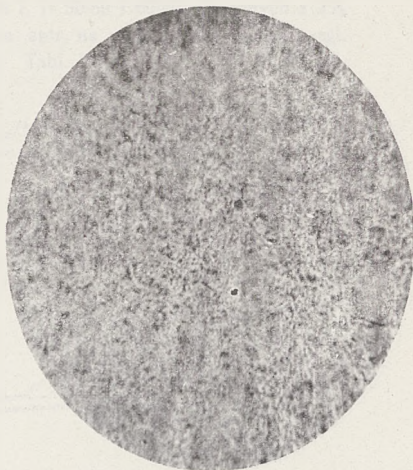
Fot. 17. M. 60/40 B. 10.
Z. K. S. III—3 godziny.



Fot. 18. M. II. B. 25

Mieszanka smoły II (węglębnej) z 25% asfaltu „A” po rozcieńczeniu ol.-antrac. do wiskozy 38 sek. konsyst. w 30°C.

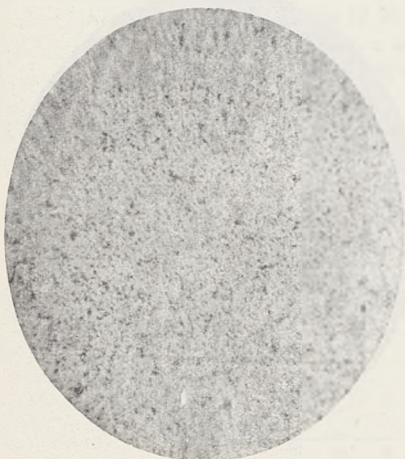
Prep. Nr. 27.



Fot. 19. M. II. B. 25

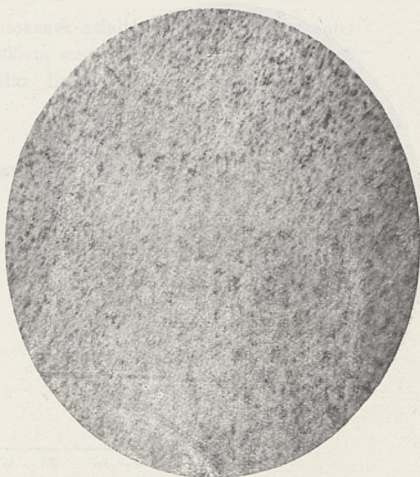
Mieszanka smoły II (węglębnej) z 25% asfaltu „B” po rozcieńczeniu ol.-antrac. do wiskozy 40 sek. konsyst. w 30°C.

Prep. Nr. 28.



Fot. 20. M. 50/50 B. 25

Mieszanka smoły olejowo-antrac. 50/50 z 10% asfaltu „B”, Prep. Nr. 16.



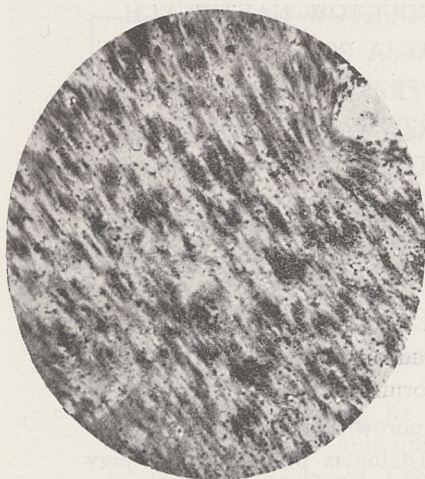
Fot. 21. M. 60/40 A. 25.

Mieszanka smoły olejowo-antrac. 60/40 z 25% asfaltu „A” po rozcieńczeniu ol. antrac. do wiskozy 38 sek. konsyst. w 30°C.

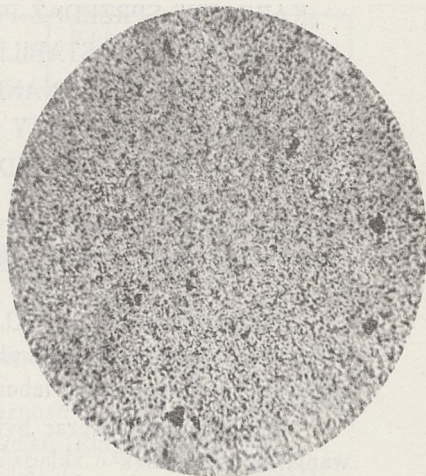
Prep. Nr. 31.

UWAGA. Powiększenie 640 razy.

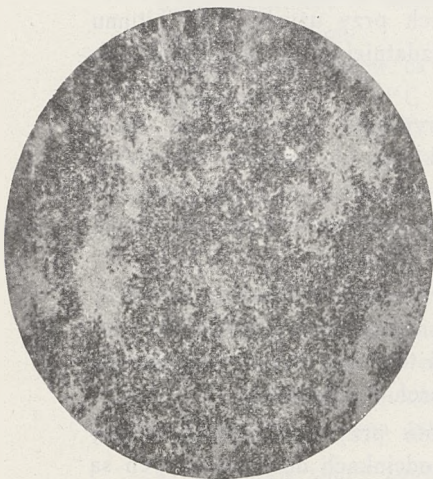
Smoła stabilizowana dotychczasowej produkcji Związku Koksowni (Z. K. S. III.)



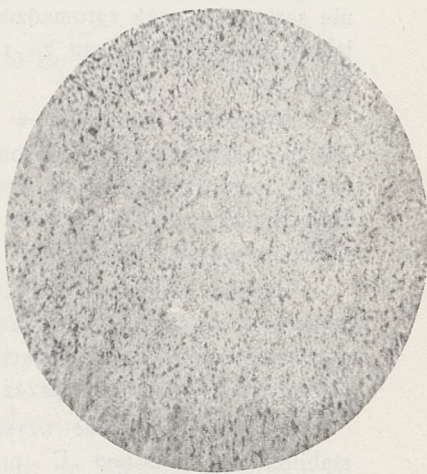
Fot. 22. Z. K. S. III — 1 tydzień.



Fot. 23. Prep. Nr. 22.



Fot. 24. Ta sama smoła.
Zdjęcie po 1 dniu. Z. K. S. III—1 dzień.



Fot. 25. Prep. Nr. 30.

UWAGA. Powiększenie 640 razy.

6.

„KARPATY” SPRZEDAŻ PRODUKTÓW NAFTOWYCH.
BADANIA NAD STABILIZACJĄ POLSKICH SMÓŁ
DROGOWYCH WYKONANE PRZEZ LABORATORJUM
CENTRALNE KARPATY PRZY RAFINERJI NAFTY
W JEDLICZU¹⁾.

*Les recherches sur la stabilisation des goudrons des routes exécutées
par le Laboratoire centrale „Karpaty” (Raffinerie à Jedlicze).*

Zorganizowane przez D. I. B. systematyczne badania z dziedziny stabilizacji smół prowadzono równolegle z innymi pracownikami również i w laboratorjum Rafinerji w Jedliczu.

Celem podjętych prac było porównawcze zbadanie zachowania się mieszanek o składzie ustalonym przez D. I. B. przy kolejnem użyciu różnych bitumów produkowanych przez Rafinerje zrzeszone w Koncernie „Małopolska”.

Podając obecnie wybrane, charakterystyczne wyniki wspomnianych prac wypada zaznaczyć, że przedstawiają one tylko część pracy ułożonej w systematyczne studia i obejmują jedynie serję mieszanek zgromadzonych przy użyciu tego bitumu jaki w toku prac uznano za najzdadniejszy do stabilizacji polskich smół.

Bitum ten oznaczono w wynikach Sprawozdania literą „C” ze względu na to, że produkt ten nie posiada dotychczas nazwy handlowej i nie jest wyprowadzony na rynek krajowy. Dotychczas stosuje się w kraju do stabilizacji wyłącznie asfalty pochodzenia zagranicznego.

Badania wykonane w Laboratorjum Jedlickiem wykazały że w kraju posiadamy obecnie *w dostatecznej ilości* produkt nadający się dobrze do stabilizacji i to nawet w świetle kryterjów ustalonych w Niemczech przez prof. Mallisona.

Wyniki praktyczne uzyskane przy zastosowaniu smoły stabilizowanej asfaltem „C” na odcinkach doświadczalnych są tak korzystne, że zachęcają do podjęcia znacznie szerzej zakreślonych robót próbných.

¹⁾ Badania wykonane na zaproszenie D. I. B. wg programu, str. 87.

I. Własności składników używanych do mieszania.

	Wiskoza smół w 30°C oznaczona konsystomierzem
Smoła powierzchniowa Z. K. S. I.	19.6 sek.
Smoła węglbna Z. K. S. II.	29.8 sek.
Smoła olejowo-antracenaowa 50/50	7.3 sek.
Smoła olejowo-antracenaowa 60/40	24.3 sek.
Smoła stabilizowana asfaltem Z.K.S. III.	29.2 sek.

II. Własności asfaltu stabilizacyjnego „C“

Pkt. mięknięcia wg. Kr. Sarnova	: 31° C
Pkt. mięknięcia kula i pierścień (Ring & Ball	: 39° C
Pkt. mięknięcia wg. Ubbelohde'go	: 49,51° C
Długość nitki	: pow. 18 cm.
Pkt. zapłnienia	: 215° C
Pkt. palenia	: 240° C
Łamliwość met. Frassa	: —13° C
Rozpuszczalność w benzolu	: 99.74%
Zawartość popiołu	: ślady
Lotność (pow. parow. ca 120 cm ²)	(163° C) 5 h : 0.48%
Penetracja w 15° C	: 37°
25° C	: 140°
38° C	: pow. 280°
Duktylność w 15° C	: pow. 100 cm.
25° C	: pow. 100 „
38° C	: pow. 100 „

III. Mieszanki wykonano przy uprzednim ogrzaniu smoły do temperatury 90—100 °C, oraz asfaltu do temperatury 120—130° C. Przygotowano mieszanki, zawierające 10, 15, 20 i 25% asfaltu z wszystkimi 4-ma gatunkami smół.

- a. Wszystkie smoły zmieszane w każdym stosunku z asfaltem dają mieszanki jednolite, które przy 640 krotnem powiększeniu mikroskopowem dają obraz równomiernie rozdzielonych cząsteczek węgla, względnie części nierozpuszczalnych w benzolu.

Po 3 nawet miesiącach, mieszanki i preparaty mikroskopowe z nich wykonane nie wykazują tendencji do wykluczania się cząsteczek węgla.

b. Krzywe viskozy mieszanek smół asfaltowych:

Smola powierzchniowa *Z. K. S. I.* z 10, 15, 20 i 25% asfaltu.

	20°C.	30°C.	40°C.	50°C.
$M_1 A_{10}$	151 sek.	30 sek.	10 sek.	5 sek.
$M_1 A_{15}$	160	36	11	5
$M_1 A_{20}$	398	46	12	5.5
$M_1 A_{25}$	496	70	14	6

Smola głębna *Z. K. S. II.* z 10, 15, 20 i 25% i asfaltu.

	20°C.	30°C.	40°C.	50°C.
$M_2 A_{10}$	324 sek.	44 sek.	12 sek.	4 sek.
$M_2 A_{15}$	360	69	14	5
$M_2 A_{20}$	485	86	16	6
$M_2 A_{25}$	540	91	18	7

Smola olejowo-antracenaowa 50/50 z 10, 15, 20 i 25% asfaltu.

	20°C.	30°C.	40°C.	50°C.
$M_{50/50} A_{10}$	107 sek.	16 sek.	6 sek.	3 sek.
$M_{50/50} A_{15}$	120	23	7	3
$M_{50/50} A_{20}$	140	27	7.5	3.5
$M_{50/50} A_{25}$	158	32	9	4.5

Smoła olejowo-antracenowa 60/40 z 10, 15, 20 i 25% asfaltu.

		20°C.	30°C.	40°C.	50°C.
M _{60/40}	A ₁₀	426 sek.	62 sek.	13 sek.	4.5 sek.
M _{60/40}	A ₁₅	462	67	13.5	4.5
M _{60/40}	A ₂₀	485	71	14	5
M _{60/40}	A ₂₅	934	102	20	6

IV. 1) *Mieszanki* wszystkich smół z 25%-ami asfaltu rozcieńczono taką ilością oleju antracenowego, aby końcowe kompozycje zawierające smołę Nr. I i 50/50 miały wiskozę 18—20 sek., zaś zawierające smołę Nr. II i 60/40 wykazały wiskozę 38—40 sek., w 30° C oznaczone konsystomierzem.

- a) Otrzymane mieszanki dają pod mikroskopem obraz podobny do poprzednich i po dłuższym czasie nie okazują również żadnych zmian w kierunku koagulacji węgla lub też wydzielania się kropelek olejstych.
- b) Krzywe wiskozy i procentowy dodatek oleju antracenowego:

	20°C	30°C	40°C	50°C
M ₁ A ₂₅ + 8.5% ol. antr.	97 sek.	18 sek.	5 sek.	2,5 sek.
M ₂ A ₂₅ + 5% ol. antr.	241	38.5	7	3.5
M _{50/50} A ₂₅ + 5% ol. antr.	122	20	5	2
M _{60/40} A ₂₅ + 7% ol. antr.	235	40	9	4

IV. 2). Asfalt nastawiono olejem antracenowym na wiskozę poszczególnych smół, poczem mieszano z taką ilością odpowiedniej smoły, aby zawartość asfaltu w końcowej mieszance wynosiła 25%.

- a) Obraz mikroskopowy również tak uzyskanych mieszanek wykazuje podobną jednolitość, jak poprzednie kompozycje.
- b) Krzywe wiskozy i zawartość procentowa składników:

	20°C	30°C	40°C	50°C
25% A + 64.3 S ₁ + 10.7% ol. antr.	91	18.5	5	2 sek.
25% A + 65.4 S ₂ + 9.6% ol. antr.	145	24.5	7	2.5
25% A + 62.6 S _{50/50} + 12.4% ol. ant.	51	9	4	1.2
25% A + 65.4 S _{60/40} + 9.6% ol. antr.	3	6	25.5	154

Uwagi:

Podczas badań stwierdzono, że

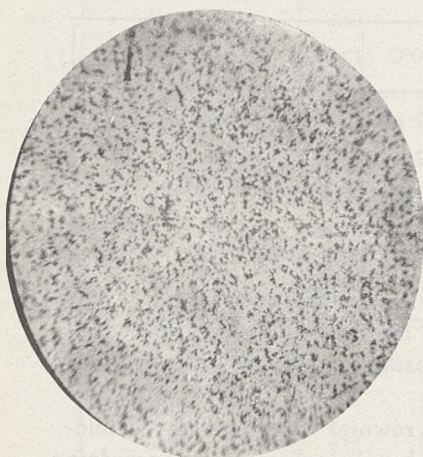
1) Wysokie lub niskie temperatury nie wpływają na jednolitość mieszanek.

2) Załączono tylko mikrofotografie z mieszanek, zawierających 25% asfaltu. Pozostałe mieszanki dają podobny obraz pod mikroskopem.

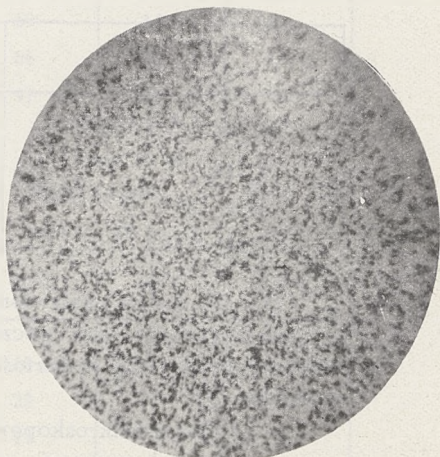
3) Węgiel w smołach (niestabilizowanych) przy ogrzewaniu wykazuje skłonność do koagulacji.

4) Smoła stabilizowana asfaltem „EBANO” po jednym tygodniu okazuje wyklaczony węgiel, a po 4 tygodniach daje się zauważyć początkowe wydzielanie się części oleistych.

5) Smoła III. stabilizowana koaguluje już po kilku dniach, po 2 miesiącach wydzielają się kropelki oleju.

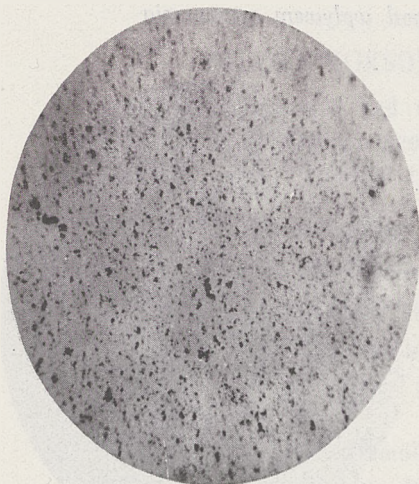


Fot. 25. M. I. A.
Mieszanka smoły Nr. I (powierzchniowej)
z 25% asfaltu „C” Karpaty.

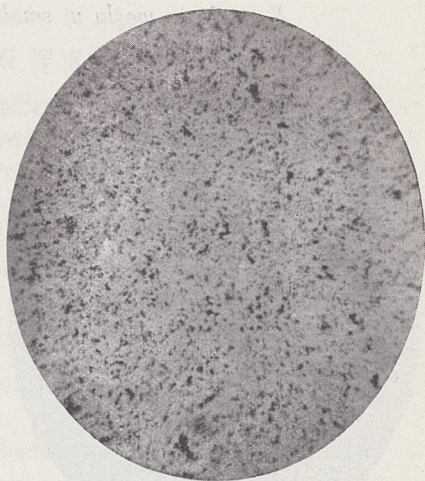


Fot. 26. M. II. A. 25.
Mieszanka smoły Nr. II (wglębnej) z 25%
asfaltu „C” Karpaty.

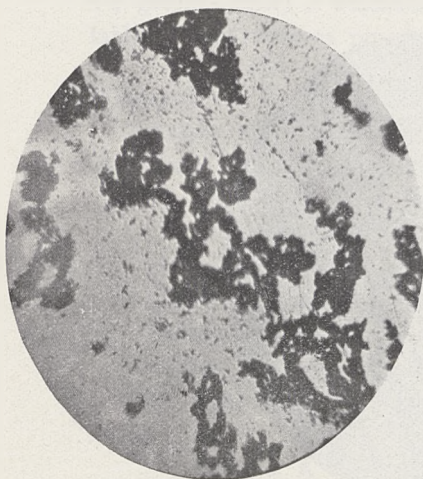
JWAGA. Powiększenie 640 razy.



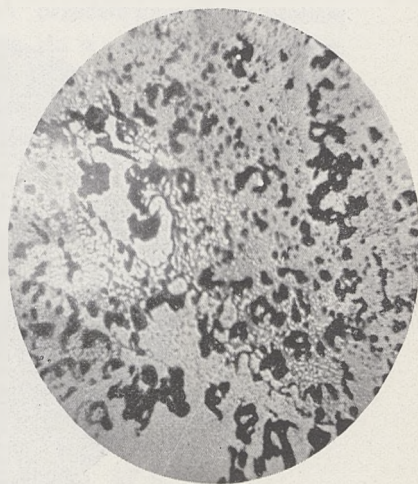
Fot. 27. M. 50/50 A. 26.
Mieszanka smoły olejowo-antrac. z 25%
asfaltu „C” Karpaty.



Fot. 28. M. 60/40 A. 25.
Mieszanka smoły olejowo-antrac. z 25%
asfaltu „C” Karpaty.



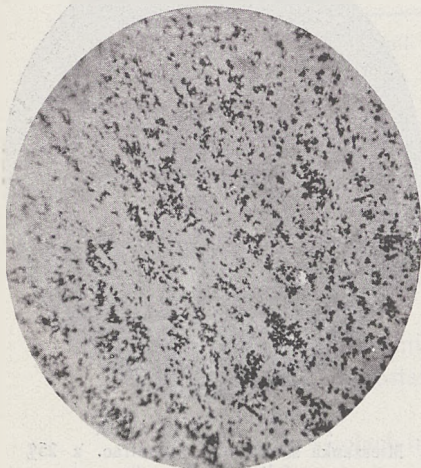
Fot. 29. M. I. Eb. 25.
Mieszanka smoły I (powierzchniowej) z 25%
asfaltu „Ebano”. Zdjęcie po 1 tygodniu
od zrobienia preparatu,



Fot. 30. M. I. Eb. 25.
Mieszanka smoły I (powierzchniowej) z 25%
asfaltu „Ebano”. Zdjęcie po 4 tygodniach
od zrobienia preparatu.

UWAGA. Powiększenie 640 razy.

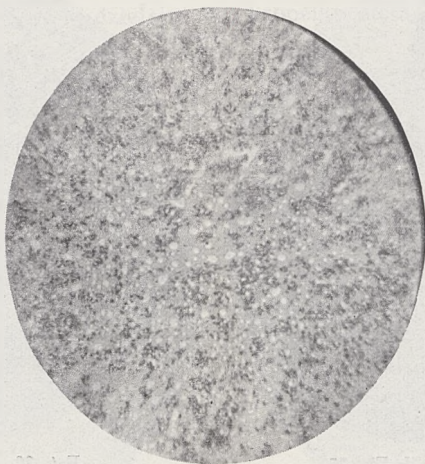
Koagulacja węgla w smołe pod wpływem ogrzewania



Fot. 31.
Smoła II (wglębna) — przed ogrzaniem.



Fot. 32.
Smoła II (wglębna) — po ogrzaniu.



Fot. 33.
Smoła stabilizowana dotychczasowej produkcji Zw. Koksowni (Z.K.S. III). Zdjęcia wykonane w 2 miesiące po zrobieniu preparatu.

UWAGA. Powiększenie 640 razy.

ZWIĄZEK KOKSOWNI W KATOWICACH

Sprawozdanie z badań nad stabilizacją smół drogowych asfaltami krajowymi. Badania przeprowadzone na zaproszenie D. I. B. zgodnie z „Programem“.

Soci te d'Usines de Coke   Katowice.

Compte rendu des recherches sur la stabilisation des goudrons des routes avec des asphaltes polonais.

Praca obecna nad smołami stabilizowanymi ma gównie za zadanie odpowiedzieć na pytania, postawione przez D. I. B. a mianowicie:

po 1) jaki gatunek smoły będzie najodpowiedniejszy do jej stabilizacji? po 2) jakie gatunki asfaltów (bitumów) krajowych będą się nadawać do stabilizacji smoły?, po 3) jaki powinien być najwłaściwszy stosunek obu skł dników, oraz po 4) jaki powinien być najwłaściwszy wyr b mieszanki?

Aby odpowiedzieć na te cztery pytania, związek Koksowni przygotował i przesłał do D. I. B. i odnośnych Rafinerji 4-y gatunki smoły o wlaściwościach przedstawionych w osobnej tablicy, gdzie wiskoza przedstawia się w sposób następujący:

	ZKS. I.	ZKS. II.	A. 50/50	A. 60/40
Wiskoza ¹⁾	ca. 10 sek.	ca. 25 sek.	ca. 6,5 sek.	ca. 22 sek.

Asfalty do zbadania Zw. Koks. otrzymał od następujących firm:

1) Galicyjskie Karp. Naft. Tow. Akc.:

10 kg. — próbka „Asfalt C” — punkt zmiękn. 31° C.

2) Rafinerja nafty „Galicja” w Drohobyczu — 3 próbki

Galbit B — punkt zmiękn. 46° C.

Galicja G. 50/60 — „ „ 53° C.

Molfalt B — „ „ 41° C.

3) Rafinerja Nafty i Olejów Mineralnych, Lwów, Zniesienie:

Bitupol A. 2 — punkt zmiękn. 33° C.

„ A. 4 — „ „ 38° C.

¹⁾ Wiskoza wg. Hutchinson'a w 25° C.

Z. K. S. I = Smoła Nr. I powierzchniowa.

Z. K. S. II = smoła Nr. II wgłębna.

A 50/50 = Smoła olejowo-antracenowa 50/50.

A 60/40 — „ „ „ 60/40.

- 4) Państwowa Fabryka Olejów Mineralnych—Polmin:
Asfalt „Polmin S”—punkt zmiękn. 30° C.
- 5) Gorlickie Zakłady Przemysłowe:
Asfalt miękki—punkt zmiękn. 24° C.

Do każdego gatunku smoły dodano każdy gatunek asfaltu w ilości 10, 15, 20 i 25%. Oczywiście wpływ asfaltu na podniesienie wiskozy smoły był zależny od gatunku i ilości użytego asfaltu, jak wyobrażają przedstawione tablice wiskoz dla poszczególnych asfaltów, określane zapomocą konsystomierza.

Ważne znaczenie przy określaniu jednorodności mieszanek posiadają mikroskopowe badania, które pozwalają określić zachowanie się danego asfaltu w mieszaninie ze smołą.

Po przeprowadzeniu tych wszystkich prób i po dokładnem zbadaniu mikroskopowem, możnaby przystąpić do odpowiedzi na pytania, wymienione na początku tego sprawozdania.

1. Każdy z wymienionych i zbadanych gatunków smół drogowych może się nadawać do stabilizacji, jeżeli natomiast przyjęło się w praktyce stabilizowanie smoły I-ej i II-ej, t. j. do powierzchniowego smołowania i wgłębnego, to najprawdopodobniej dlatego, że tu asfalt ma do spełnienia najważniejszą swoją rolę, a mianowicie utrzymanie najbardziej lotnych części, jak olej średni i naftalen, czego jest w mniejszych ilościach, albo całkiem brak w innych gatunkach smół drogowych.

2. Jeżeli chodzi o gatunki asfaltów krajowych, któreby się nadawały do stabilizowania smół drogowych, to możnaby tu wymienić przedewszystkiem „Asfalt C” (Karpaty) o punkcie zmięknienia 31° C. mieszanka 25%-owa daje jeszcze obraz pod mikroskopem jednolitej masy; dalej możnaby tu nadmienić przedewszystkiem „Molfalt B” (Galicja) o punkcie zmięknienia 41° C; również daje dobry wygląd pod mikroskopem „Asfalt miękki” Gorlice.

Smoła stabilizowana wyżej wymienionemi asfaltami nadałyby się przedewszystkiem do do powierzchniowego smołowania.

Asfalty zarówno Bitupol A. 2, jak i Bitupol A. 4 nie dają jednolitych obrazów pod mikroskopem, a nawet przy większej procentowej zawartości asfalty te wyraźnie oddzielają się od smoły.

3. Smoły stabilizowane powinny zawierać od 15 do 20% asfaltów. Niższa procentowa zawartość asfaltów nie daje do-

statecznej gwarancji stabilizowania całkowitej ilości oleju średniego wraz z naftalenem, których ilości w smole pierwszej dochodzą do 15%; wyższa zawartość asfaltów ponad 20%, również nie jest wskazana; jakkolwiek mieszanki nawet przy 25% niektórych asfaltów mają wygląd jednolity, to w praktyce już na samej drodze przy dłuższym tężeniu nie dają dostatecznej gwarancji, czy asfalt się nie wydzieli, tembardziej, że niektóre próbki smół stabilizowanych o zawartości 25% asfaltów niekiedy po dłuższym staniu nawet w jednakowej temperaturze wyraźnie zaczynają opalizować i rozkładać się.

4. Do powtórnego powierzchniowego smołowania, najwyższa granica wiskozy nie powinna przekraczać 25 sek. w/g konsystomierza. Wyższa wiskoza nie daje dostatecznej gwarancji należytej wnikliwości smoły wewnątrz porów kamienia. Na jakość smoły stabilizowanej zupełnie nie wpłynie czy doda się do przygotowanej odpowiednio smoły najpierw ogrzany odpowiednio asfalt i nastawi się olejem na odpowiednią wiskozę, czy też asfalt zgóry nastawiony olejem na żadaną wiskozę i następnie w odpowiedniej temperaturze zmieszany ze smołą, skład poszczególnych czynników pozostanie ten sam, no i wiskoza również. Natomiast przy specjalnych smołach stabilizowanych (smołobeton), gdzie głównie chodzi o b. wysoką wiskozę (ca. 200 sek.), nie należy asfaltu rozcieńczać olejem, a wprost zmieszać z odpowiednio nastawioną smołą.

Co się zaś tyczy asfaltu „Polmin S” o punkcie zmięknienia 30° C., to mieszanka wykonana w zwykłych warunkach nie daje produktu jednolitego, co się da wyraźnie stwierdzić pod mikroskopem. Nawet ogrzewanie tej mieszanki 20%-ej do 150° C. nie wpływa zasadniczo na polepszenie jednorodności. Przy mikroskopowym badaniu wyraźnie widać wśród czarnych skupień oleiste plamy zupełnie zbliżone do asfaltu „Bitupol A. 4,,” wzgl. „Bitupol A. 2”.

Co do zmian temperatury na jednorodność mieszanek, to ani ogrzewanie do 150° C. ani oziębianie do -20° C widocznych wpływów nie wywiera, nawet przy powiększeniu mikroskopowym 700-krotnem. Wpływ może być tylko taki, że ogrzewanie do 150° C przyczynia się raczej do utworzenia bardziej jednorodnej mieszanki; widocznie ogrzewanie smoły do 90° C i asfaltu do 120° C jest cośkolwiek za niskie, jeżeli następnie wyższe ogrzewanie daje bardziej jednorodną mieszanę.

Smoły użyte do stabilizacji.

Właściwości:

	Wyszczególnienie	Z.K.S. I.	Z.K.S. II.	Olejowo antr. 50/50	Olejowo antr. 60/40
1.	Cięż. wł. 25°:	1.194	1.204	1.193	1.205
2.	Woda	0.4	0.2	0.2	0.2
3.	Destylaty do 170°C:	—	—	—	—
4.	od 170 — 270°C:	11.1	8.0	1.97	2.4
5.	„ 270 — 300°C:	6.9	8.2	7.14	8.8
6.	„ 300 — 350°C:	19.5	19.8	23.61	21.2
7.	Pak	61.6	63.4	65.88	67.0
8.	Punkt zmiękn. paku	67° C	72° C	45° C	59° C
9.	Fenole	1.3	0.94	0.31	0.3
10.	Naftalin	3.2	1.7	0.	0.
11.	Antracen	3.6	3.4	1.61	2.4
12.	Wolny węgiel	—	—	12.3	—
13.	Wiskoza H ₂₅ Konsyst.	10 sek. 11 sek.	ca. 25 sek. —	6.5 sek. —	22 sek. —

Oznaczenie wiskozy w różnych temperaturach smoły drogowej olejowo-antracenowej 50/50, stabilizowanej niżej wymienionymi asfaltami.

Smoła drogowa olejowo-antracen. 50/50	Wiskoza (oznaczona konsystomierzem) w °C			
	20° C.	30°	40°	50°
10% Karpaty C	65,5 sek.	13,5 sek.	3,9 sek.	1,5 sek.
15% „ „	94,5 „	19,0 „	5,0 „	1,8 „
20% „ „	131,0 „	21,5 „	5,8 „	2,0 „
25% „ „	174,0 „	29,2 „	7,0 „	2,6 „
10% Galbit B	100,0 „	16,0 „	4,2 „	1,8 „
15% „ „	146,0 „	24,5 „	6,8 „	3,0 „
20% „ „	244,5 „	33,2 „	9,0 „	3,8 „
25% „ „	346,0 „	54,5 „	12,6 „	4,8 „
10% Galicja G 50/60	113,0 „	20,0 „	5,0 „	2,2 „
15% „ „	176,5 „	27,0 „	7,5 „	3,2 „
20% „ „	330,0 „	37,0 „	10,0 „	4,8 „
25% „ „	557,5 „	81,0 „	16,5 „	6,0 „
10% Mcfalt B	80,8 „	15,6 „	4,5 „	1,6 „
15% „ „	125,0 „	21,5 „	5,5 „	2,4 „
20% „ „	193,0 „	30,0 „	7,5 „	2,5 „
25% „ „	275,0 „	40,5 „	10,0 „	3,5 „
10% Bitupol A. 2	76,0 „	15,5 „	4,2 „	2,0 „
15% „ „	120,4 „	21,0 „	6,0 „	2,3 „
20% „ „	255,0 „	34,0 „	7,5 „	5,0 „
25% „ „	352,5 „	45,0 „	14,5 „	5,0 „
10% Ebano	107,0 „	20,5 „	6,5 „	2,5 „
15% „ „	213,5 „	40,6 „	10,0 „	4,3 „
20% „ „	347,5 „	52,0 „	15,0 „	5,3 „
25% „ „	547,5 „	90,0 „	28,0 „	8,2 „
10% Gorlice	79,0 „	13,2 „	3,6 „	1,5 „
15% „ „	103,0 „	17,0 „	4,4 „	1,7 „

*Oznaczenie wiskozy w różnych temperaturach smoły drogowej
ZKS. I, stabilizowanej niżej wymienionymi asfaltami.*

Smoła drogowa ZKS. I plus	Wiskoza (oznaczona konsystomierzem) w ° C.			
	20° C.	30°	40°	50°
10% Karpaty C	1 min. 25 sek.	20 sek.	4.5 sek.	1.5 sek.
15 " " "	1 " 57,5 "	22 "	6 "	2.0 "
20 " " "	2 " 36 "	26,2 "	7 "	2,3 "
25 " " "	3 " 47 "	39,5 "	9.5 "	3,1 "
10 " Galbit B	1 " 56 "	20,9 "	5.6 "	2.1 "
15 " " "	2 " 43.5 "	30,0 "	7.8 "	3,0 "
20 " " "	4 " 22 "	42 "	10,6 "	3,7 "
25 " " "	6 " 41 "	67 "	14,6 "	5,0 "
10 " Galicja G 50/60	2 " 37 "	26,2 "	6,7 "	2.5 "
15 " " "	5 " 12 "	53,8 "	12.0 "	4,4 "
20 " " "	7 " 2 "	50,0 "	11,0 "	4,0 "
25 " " "	15 " 57 "	1 min. 47 "	28,0 "	7,5 "
10 " Molfalt B	1 " 57 "	21,2 "	6,0 "	2,0 "
15 " " "	2 " 30 "	27,5 "	7,0 "	2,5 "
20 " " "	3 " 32 "	34,0 "	9,5 "	3,0 "
25 " " "	5 " 28 "	57,0 "	14,0 "	4,5 "
10 " Bitupol A. 4	2 " 41.5 "	21,5 "	6,5 "	2,2 "
15 " " "	3 " 27 "	35,2 "	8,0 "	3,0 "
20 " " "	6 " 46.5 "	51,5 "	13,0 "	4,0 "
25 " " "	14 " 37 "	1 min. 46 "	25,0 "	5,8 "
10 " " A 2				
15 " " "				
20 " " "				
25 " " "				
10 " Ebano	2 " 42,5 "	27,0 "	8,0 "	2,8 "
15 " " "	4 " 10,0 "	41,0 "	12,5 "	4,8 "
20 " " "	5 " —	1 min. —	17,5 "	6,0 "
25 " " "	13 " 30,0 "	2 " 46 "	38,5 "	10,5 "
10 " Gorlica	1 " 46,5 "	2 " 17,2 "	5,5 "	2,0 "
15 " " "	1 " 44 "	2 " 19,5 "	5,5 "	2,0 "
20 " " "	2 " 47 "	2 " 25,0 "	7,5 "	2,5 "
25 " " "	4 " 26 "	2 " 47,0 "	10,5 "	3,8 "

*Oznaczenie wiskozy w różnych temperaturach smoły drogowej
ZKS. II. stabilizowanej niżej wymienionymi asfaltami.*

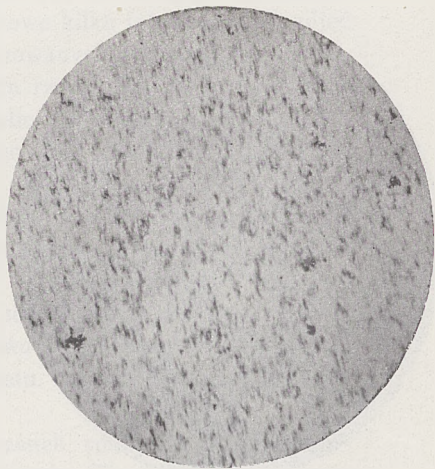
Smoła drogowa ZKS. II.	Wiskoza (oznaczona konsystometrycznym) w °C			
	20° C.	30°	40°	50°
10% Karpaty C	235,0 sek.	36,0 sek.	8,0 sek.	2,8 sek.
15% „ „	255,0 „	38,5 „	8,8 „	3,5 „
20% „ „	390,0 „	45,0 „	11,5 „	4,2 „
25% „ „	501,0 „	63,0 „	13,5 „	5,2 „
10% Galicja G 50/60	—	—	—	—
10% Molfalt B	247,0 „	42,0 „	9,0 „	3,2 „
15% „ „	408,8 „	51,0 „	12,0 „	3,7 „
20% „ „	413,0 „	60,0 „	13,7 „	4,5 „
25% „ „	681,0 „	94,0 „	20,0 „	6,3 „
10% Galbit B	370,0 „	45,0 „	9,5 „	3,5 „
15% „ „	420,0 „	64,0 „	15,0 „	4,5 „
20% „ „	565,0 „	71,0 „	18,0 „	5,8 „
25% „ „	825,0 „	127,5 „	28,5 „	7,3 „
20% Rütgers	993,0 „	123,0 „	24,0 „	8,0 „
25% „	1779,0 „	204,0 „	39,0 „	13,0 „

*Oznaczenie wiskozy smół drogowych w różnych temperaturach,
stabilizowanych asfaltem „Polmin S“.*

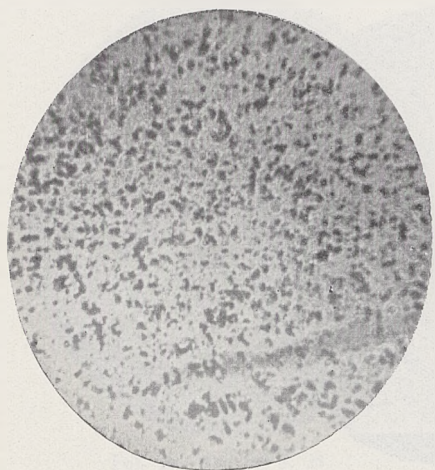
Smoła drogowa ZKS. I.	Wiskoza (oznaczona konsystometrycznym) w °C			
	20° C.	30°	40°	50°
10% Polmin S.	—	—	—	—
15% „ „	178,0 sek.	31,0 sek.	6,5 sek.	2,6 sek.
20% „ „	356,0 „	45,0 „	10,7 „	3,5 „
25% „ „	655,0 „	91,0 „	18,0 „	5,0 „
Smoła drog. 50/50:				
10% Polmin S.	—	—	—	—
15% „ „	132,0 „	23,0 „	7,0 „	2,0 „
20% „ „	278,0 „	40,0 „	10,0 „	3,3 „
25% „ „	440,0 „	59,0 „	14,0 „	4,5 „
Smoła drog. 60/40:				
10% Polmin S.	—	—	—	—
15% „ „	307,0 „	43,0 „	9,3 „	3,5 „
20% „ „	646,0 „	78,0 „	10,2 „	5,0 „
25% „ „	1458,0 „	151,0 „	35,3 „	8,5 „



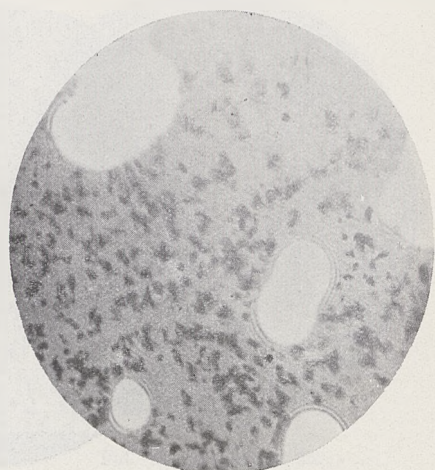
Fot. 34. Z. K. S. I.
Smoła Nr. I (powierzchniowa) — Z. K. S. I —
użyta do stabilizacji.



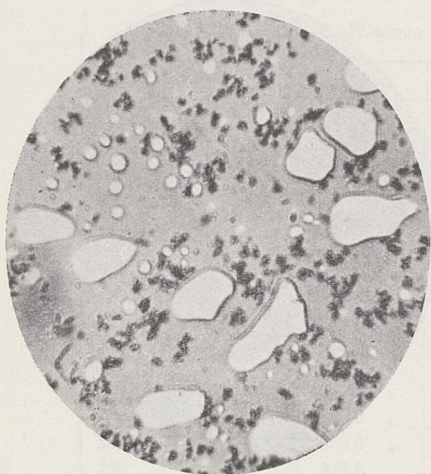
Fot. 35. Z. K. S. I. Asphalt C. (Karpaty) 25%
Mieszanka smoły Nr. I (powierzchniowej)
z 25% asfaltu „C” („Karpaty”).



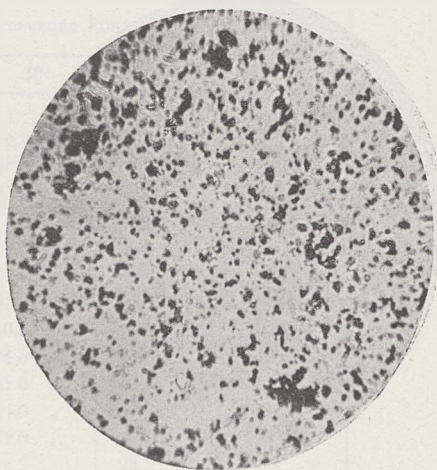
Fot. 36. Z. K. S. I. Molfalt B. (Galicja) 25%
Mieszanka smoły Nr. I (powierzchniowej) z 25%
asfaltu Molfaltu B („Galicja“).



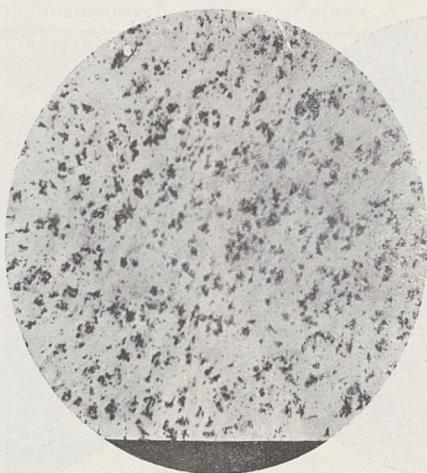
Fot. 37. Z. K. S. I. Bitupol A. 4. 25%
Mieszanka smoły Nr. I (powierzchniowej)
z 25% asfaltu „Bitupol A 4”. (Lwów-Zniesienie).



Fot. 38. A. 50/50 Bitupol A. 4. 25%
Mieszanka smoły olejowo-antrac. 50/50 z 25%
asfaltu „Bitupol A. 4”. (Lwów-Zniesienie).



Fot. 39. A. 60/40. Gorlice 25%.
Mieszanka smoły olejowo-antrac. 60/40
z 25% asfaltu Gorlice.



Fot. 40. Z. K. S. I. Ebano 25%.
Mieszanka smoły № I (powierzchniowej)
z 25% asfaltu zagran. „Ebano”.

8.

Dzięki uprzejmości p. Dyr. Inż. J. Langego, wykonano w Gazowni Warszawskiej dodatkowo kilka interesujących zdjęć mikrofotograficznych smół stabilizowanych asfaltem „Polmin S”.

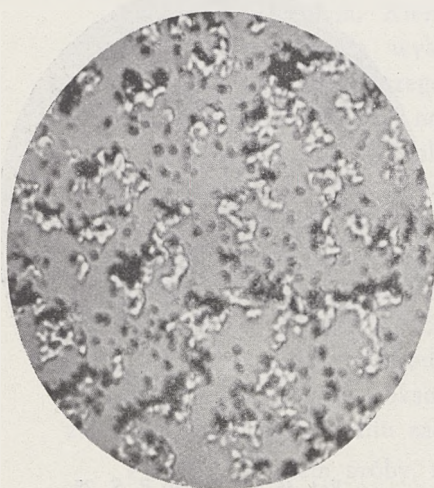
Do zdjęć użyto w pierwszym rzędzie preparatu mieszanki smoły Nr. I z 25% asfaltu „Polmin S” pokrytego szkiełkiem pokrywkowym. Zdjęcie wykonano po 7 dniach od chwili zrobienia preparatu.

Następne zdjęcie z preparatu tejże samej mieszanki po 4 tygodniach od chwili zrobienia. Preparat pokryty szkiełkiem pokrywkowym.

Dwa dalsze zdjęcia z tej samej mieszanki również po 4 tygodniach. *Preparat bez szkiełka pokrywkowego.* Jedno ze zdjęć z miejsca cieńszego preparatu, drugie z miejsca grubszego tegoż samego preparatu.

Dwa ostatnie zdjęcia mieszanek smoły Nr. II i olejowo-antrac. 60/40 z 25% asfaltu „Polmin S”. Preparaty pokryte szkiełkami pokrywkowymi. Zdjęcia po 7 dniach.

Powiększenie około 500 razy.



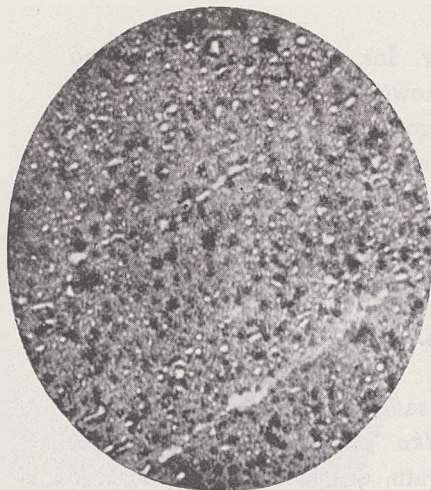
Fot. 41. M. I. P. S. 25.

Mieszanka smoły Nr. I (powierzchniowej) z 25% asfaltu „Polmin S”. Preparat pokryty szkiełkiem pokrywkowym. Zdjęcie po 7 dniach od zrobienia preparatu.



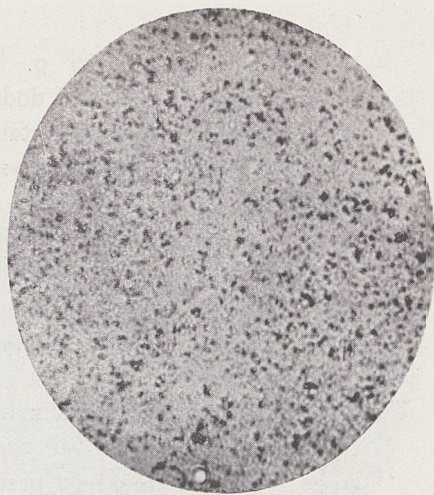
Fot. 42. M. I. P. S. 25.

Mieszanka smoły Nr. I (powierzchniowej) z 25% asfaltu „Polmin S”. Preparat pokryty szkiełkiem pokrywkowym. Zdjęcie po 4 tygodniach od zrobienia preparatu



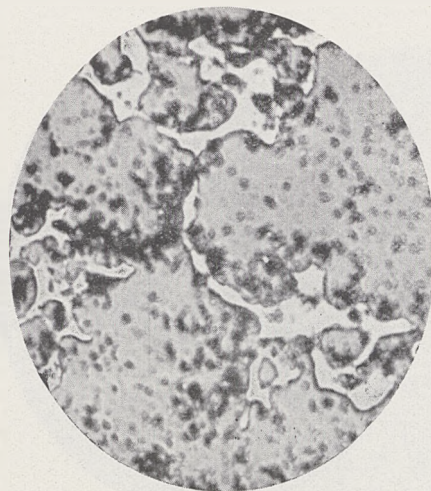
Fot. 43. M. I. P. S. 25.

Mieszanka smoły Nr. I (powierzchniowej) z 25% asfaltu „Polmin S”. Preparat niepokryty szkiełkiem pokrywkowym. Miejsce grubsze preparatu. Zdjęcie po 4 tygodniach od zrobienia preparatu.



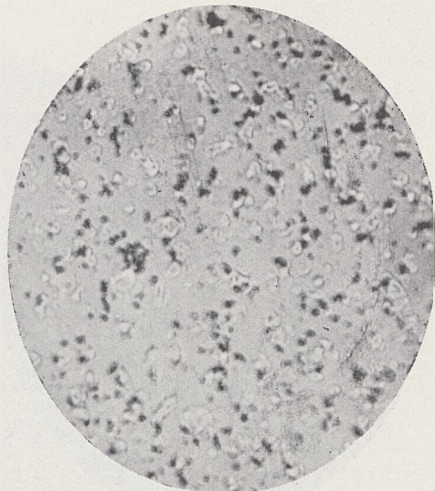
Fot. 44. M. I. P. S. 25.

Mieszanka smoły Nr. I (powierzchniowej) z 25% asfaltu „Polmin S”. Preparat niepokryty szkiełkiem pokrywkowym. Miejsce cieńsze preparatu. Zdjęcie po 4 tygodniach od zrobienia preparatu.



Fot. 45. M. II. P. S. 25.

Mieszanka smoły Nr. II (wglębnej) z 25% asfaltu „Polmin S”. Preparat pokryty szkiełkiem pokrywkowym. Zdjęcie po 7 dniach od zrobienia preparatu.



Fot. 46. M. 60/40 P. S. 25.

Mieszanka smoły olejowo-antrac. 60/40 z 25% asfaltu „Polmin S”. Preparat pokryty szkiełkiem pokrywkowym. Zdjęcie po 7 dniach od zrobienia preparatu.

INŻ. JERZY KARNIEWSKI.

UWAGI POCZYNIONE PRZY POWIERZCHNIOWEM
UTRWALANIU DRÓG, WYKONANYCH W R. 1930 PRZEZ
KIEROWNICTWO PRZEBUDOWY DRÓG WOJEWÓDZTWA
WARSZAWSKIEGO SMOŁĄ STABILIZOWANĄ I EMULSJAMI.

Les travaux superficiels. Les observations.

Utrwalenie powierzchniowe nawierzchni drogowych polega na pokryciu nawierzchni cienką warstwą materiału bitumicznego, jako lepiszcza które wraz z wdrażonym weń materiałem mineralnym (żwirem lub grysikiem) tworzy pokrowiec, uszczelniający samą nawierzchnie drogi i chroniący ją przed ssącym działaniem opon samochodowych, przeciwdziałając rozluźnieniu składników nawierzchni, oraz zapobiegając tworzeniu się kurzu i uniemożliwiając przenikanie wilgoci włąb nawierzchni.

Jako materiał bitumiczny do utrwalania powierzchniowego używana jest smoła i asfalt, zarówno na gorąco, jak i w postaci emulsji.

Narazie zatrzymam się na smole, jako lepiszczu dla utrwalenia powierzchniowego

W roku ubiegłym, Kierownictwo budowy dróg Województwa Warszawskiego wykonało sposobem gospodarczym około 200.000 m² pojedynczego i takąż ilość podwójnego smołowania powierzchniowego, na traktach o różnym natężeniu ruchu, oraz w różnych warunkach atmosferycznych; osiągnięte wyniki pozwalają już na wysnucie pewnych wniosków, co do materiałów używanych do budowy.

Do smołowania po raz pierwszy, używano prawie wyłącznie smołę drogową Nr. 1, do powtórnego, zaś smołowania smołę stabilizowaną z dodaniem 15—20% asfaltu naftowego, oraz emulsję asfaltową własnej produkcji. Smołę stabilizowaną głównie dostarczał Związek Koksowni w Katowicach. Jako stabilizatora używano tam asfaltu zagranicznego (Ebano).

Pozatem, tytułem próby, zastosowano do powtórnego smołowania na szeregu odcinkach traktu Kowieńskiego smoły Fabryki Chemicznej Gazowmi Warszawskiej, stabilizowane asfaltami naftowego pochodzenia polskiego, zarówno bezparafinowymi, jak i parafinowymi, oraz asfaltem trynidadzkim i mie-

szanką asfaltów polskich z asfaltem trynidadzkim! Wyniki analiz, oraz badania mikroskopowe powyższych smół stabilizowanych przeprowadzone były przez Drogowy Instytut Badawczy i podane w „Wiadomościach Kongresów Drogowych”.

Pod względem przydatności powyższych smół stabilizowanych do smołowania, i stanu nawierzchni, utrwalonych przy ich zastosowaniu, smoły te poza jedną tylko, gdzie jako stabilizator występował asfalt parafinowy, nie wykazały w trakcie roboty jakiejś większej różnicy, w stosunku do smół stabilizowanych asfaltem zagranicznym, pod względem pracy na drodze również dotychczas im nie ustępują.

Pozwolę sobie podać tu kilka ogólnych uwag, jakie nasuwają się jako wyniki obserwacji, poczynionych na miejscu budowy, zarówno co do zachowania się materiałów smołowych na drodze, jak i przygotowania i badania takowych przed użyciem na budowie.

Jak wykazało doświadczenie poczynione w ciągu lat ubiegłych, do pierwszego smołowania, bardziej się nadaje smoła czysta destylowana bez domieszek asfaltu, pod warunkiem jednak utrwalenia w tym samym jeszcze sezonie poraz drugi smołą stabilizowaną lub asfaltem.

Smoła drogowa czysta mając większą penetrację od stabilizowanej, lepiej przenika w głąb szosy smołowej poraz pierwszy i daje większą przyczepność.

Co do składu chemicznego smoły drogowej używanej do pierwszego smołowania, jak wiemy, namnożył się cały szereg recept i norm, dających różne gatunki smół drogowych. Uważam, iż ze względów praktycznych należało by dążyć do ustalenia możliwie niewielkiej ilości gatunków smół, aby z jednej strony udostępnić tę sprawę tym z techników drogowych, którzy dotychczas nie zajmowali się głębiej sprawą budowy nawierzchni ulepszonych, muszą jednak w obecnych warunkach zająć się utrwalaniem dróg sposobem gospodarczym i rozróżniczkowanie to utrudniło by im orjętację w tej dziedzinie, z drugiej zaś strony, aby nie przysparzać komplikacji wytwórniom smół przy fabrykacji całego szeregu odmiennych gatunków.

Najbardziej odpowiedniemi byłoby dla smoły drogowej używanej do pierwszego smołowania zatrzymać się na dwóch gatunkach, a mianowicie: smoła drogowa Nr. 1 według norm

¹⁾ Patrz: „Badania nad stabil. smół drog.” str. 77.

Drogowemu Instytutu Badawczego na rok 1931 o wiskozie według Hutchinsona 6—15 sek. oraz smoła olejowo-antracenowa 60/40 o wiskozie ponad 20 sek. wg. Hutchinsona. Pierwsza z nich winna być stosowana w miejscach odkrytych i suchych do pierwszego smołowania szos dobrze scementowanych, druga zaś do smołowania po raz pierwszy szos zacienionych, w miejscach bardziej wilgotnych, oraz na szosach świeżo pogrubionych, gdzie nawet przy większej wiskozie smoła odpowiednio wysoko podgrzana może dobrze penetrować wgłąb jeszcze niezupełnie związanej i posiadającej drobne szczelinki kory szosowej.

Smołę pierwszą należy podgrzewać do temperatury 90 — 120° C. (zależnie od temperatury powietrza) ponieważ w tej temperaturze smoła posiada już penetrację zupełnie wystarczającą do tego przeniknięcia wgłąb szosy, wyższe zaś podgrzewanie nie tylko zwiększa koszt opału i powoduje bezużytecznie stratę czasu lecz również może zmienić skład smoły przez częściowe wyparowanie olejów, a nawet przypalenie smoły. Smoła olejo-antracenowa, jak również smoła stabilizowana winna być ogrzewana do temperatury 120° C.—140° C, przy której wiskoza jej odpowiada mniej więcej smole I w chwili rozlewania jej po ogrzaniu do 100° C.

Smoła stabilizowana używana do powtórnego smołowania winna zawierać maksymalnie mieszczącą się w niej domieszkę bitumu, który przeciwdziała prędkiemu ulatnianiu się smoły i kruszenie jej w czasie pracy na drodze. Domieszka ta wynosi około 18% bitumu, t. j. na 85 części smoły 15 części bitumu, przytem sposób mieszania winien być taki, aby mieszanina była zupełnie jednorodna, nie rozkładająca się na części składowe, wiskozę zaś jej należy regulować nie procentową domieszką bitumu, lecz gęstością smoły wziętej do mieszanki. Jeżeli smoła stabilizowana ma być użyta do smołowania pierwszego, wiskoza jej winna być odpowiednio mniejsza, penetracja zaś wyższa niż smoły stabilizowanej do utrwalania następnego, w pierwszym więc wypadku do mieszanki należy użyć smoły odpowiednio rzadszej niż w drugim, Wiskoza używanej smoły stabilizowanej również powinna być zależna od warunków atmosferycznych i czasu smołowania — w czasie upałów, a więc

latem winno się używać smoły o wyższej wiskozie, niż w miesiącach wiosennych i jesiennych, w czasie chłodniejszej pogody.

Co się tyczy sposobu wytwarzania smoły stabilizowanej, to wydaje się najbardziej odpowiednim pod względem jednorodności wytwarzanej mieszanki sposób dodania asfaltu w stanie gorącym do gorącego i płynnego paku, poczem nastawienie powyższej mieszaniny za pomocą olejów na smołę stabilizowaną o pożądaney wiskozie, względnie sposób przy którym miesza się smołę o pewnej wiskozie z asfaltem rozpuszczonym w oleju antracenyowym i nastawionym na taką wiskozę co smoła.

Te trzy gatunki smoły, a mianowicie: smoła drogowa I, smoła olejowo-antracenowa 60 40 i smoła stabilizowana, praktycznie biorąc, zupełnie wystarczają dla wszelkich smołowań powierzchniowych.

Przejdę teraz do zauważonych braków smół stosowanych do utrwalania powierzchniowego, a mianowicie: kruszenie się smoły oraz emulgowania się jej w miejscach wilgotnych. Na niektórych odcinkach pokrowiec smołowy już po paru miesiącach pracy na drodze zaczął się kruszyć, co jak sądzę mogło być spowodowane jedynie złą konsystencją smoły i łatwością ulatniania się z niej lekkich olejów. Jako materiał mineralny na powyższych odcinkach używany był czysty żwir rzeczny, kruszenie się więc pokrowca spowodowane być mogło jedynie wadą w składzie smoły.

Emulgowanie smoły nastąpiło na odcinkach zawilgoczonych już w kilkanaście dni po utrwaleniu powierzchniowym poraz pierwszy na traktach o ruchu ciężkim i intensywnym (trakt Krakowski i trakt Kowieński w granicach powiatu Warszawskiego). Podłoże stanowiła na powyższych odcinkach szosa z kamienia polnego, jako materiał zaś mineralny do smołowania użyty był grysik bazaltowy oraz żwir rzeczny, emulgowanie więc smoły przez materiał mineralny podłoża lub pokrowca wydaje się być wykluczonem.

Pragnąłbym zwrócić uwagę na powyższe dwa objawy i zainteresować czynniki kompetentne tą sprawą.

Jako bardzo ważną sprawą, którą pragnął bym się zająć, jest sprawa badania smoły przed jej użyciem do robót. Sposób stosowany dotychczas okazał się bardzo niepraktycznym i trudnym do stosowania z następujących powodów:

1) powodował zbyt długi okres czasu magazynowania smoły na drodze w oczekiwaniu na wynik analizy, co w sumie z czasem transportu smoły z fabryki, powodowała zwiększenie kosztów czynszu na beczki i słabe ich wykorzystanie;

2) zmniejszał wydajność pracy smołowania ze względu na konieczność wstrzymania się od robót do czasu otrzymania wyniku analizy, lub mijał się z celem jeśli ze względu na tę stratę używano smołę przed jej zbadaniem w Drogowym Instytucie Badawczym;

3) utrudniona kontrola nad prawidłowością pobierania prób przez personel na miejscu budowy;

4) trudność ustalenia w Drogowym Instytucie Badawczym procentowej zawartości asfaltu w smołach stabilizowanych.

Ze względu na powyższe uważam za niezbędną zmianę dotychczas stosowanego sposobu badania w D. I. B. prób smoły dostarczanych z miejsca budowy na taki, aby próbka każdego transportu smoły była posyłana do D. I. B., bądź bezpośrednio przez fabrykę, co znakomicie skróci czas oczekiwania Kierownictwa budowy na wyniki analizy, bądź też analiza była przeprowadzoną na fabryce przez delegata D. I. B., a wyniki takowej przesyłane niezwłocznie Kierownictwu budowy.

Oprócz smołowania powierzchniowego Kierownictwo przebudowy dróg zastosowało w roku zeszłym tytułem próby utwalenie nawierzchni emulsjami asfaltowymi własnej produkcji. Emulsje stosowano do utwalenia nawierzchni poraz drugi, w czasie nieodpowiednim do smołowania pod względem warunków atmosferycznych. Emulsje wytwarzano przy pomocy maszyny emulgatora Leroux et Gatinois sposobem mechanicznym. Jako emulsywu używano mydła żywiczne szare mydło, emulsyw firmy "Ajag" oraz emulsyw dostarczony przez firmę „Galicja”. Do wyrobu emulsji zastosowano tytułem próby cały szereg asfaltów zarówno krajowych, jak zagranicznych, a więc: Spramex, Ebano 9, Standard Road Asphalt oraz Molfalt, Spraybit. Zdecydowanie dodatnie rezultaty dała produkcja emulsji jedynie z asfaltów zagranicznych. Asfalty krajowe z trudnością dawały się emulgować, przyczem wytworzona emulsja nie posiadała dostatecznej stabilności i z wielką trudnością mogła być zastosowaną na niewielkim próbnym odcinku.

O wynikach utwalania powierzchniowego za pomocą

emulsji ze względu na zbyt późny czas stosowania (październik) i bardzo nieodpowiednie warunki atmosferyczne (ciągłe deszcze) nie można konkretnie wypowiedzieć się, w każdym razie na odcinkach o ruchu niezbyt intensywnym, posiadających dobre podłoże, powtórne utrwalanie emulsją dało lepsze rezultaty niż smołą stabilizowaną, przy takichże warunkach atmosferycznych.

Uważam, iż należałoby się zastanowić nad dalszą pracą w dziedzinie dostosowania asfaltów polskich oraz smół stabilizowanych do wyrobu emulsji asfaltowych i smołowo-asfaltowych oraz specjalnych smół drogowych, umożliwiających pracę utrwalania powierzchniowego w czasie nieodpowiednim do utrwalania nawierzchni na gorąco.

Na to doniosłe znaczenie zarówno dla przedłużenia sezonu robót smołowania dróg, jak i dokonywania niezbędnych napraw nawierzchni smołowanych przy ich konserwacji.

Na zakończenie chciałbym podać stan nawierzchni smołowanych w roku zeszłym na różnych traktach Województwa Warszawskiego w zależności od intensywności ruchu i stanu podłoża.

A więc na trakcie Kowieńskim, przy intensywności ruchu około 1500 tonn na dobę z przewagą ruchu ciężkiego konnego, nawet dwukrotne smołowanie okazało się niewystarczającym i uległo zupełnemu starciu na odcinkach dalszych tegoż traktu, gdzie ruch nie przekracza 1200 tonn na dobę (Zegrze—Serock), podwójne smołowanie uległo częściowemu zużyciu i w roku bieżącym wymaga ponownego smołowania dwukrotnego. Odcinki tegoż traktu o intensywności ruchu poniżej 600 tonn na dobę znajdują się w stanie zadawalniającym i wymagają jedynie normalnej konserwacji (pojedynczego smołowania).

Na trakcie Krakowskim przy ruchu około 1200 tonn na dobę utrwalanie powierzchniowe okazało się niewystarczającym, pokrowiec uległ już po 4 miesiącach pracy zupełnemu zniszczeniu.

Natomiast na trakcie Częstochowskim, gdzie intensywność ruchu wynosi poniżej 500 tonn na dobę, stan dwukrotnego smołowania jest bardzo dobry, jednokrotne zaś uległo jedynie częściowemu normalnemu zużyciu.

Jak wynika z powyższego przy dobrze odwodnionym i suchym podłożu w warunkach podwarszawskich, utrwalanie

powierzchniowe daje zadawalniające wyniki przy ruchu nieprzekraczającym 1000 ton na dobę. w gorszych zaś warunkach podłoża przy ruchu nie wyżej 600 tonn na dobę.

Olbrzymią rolę w dobrych wynikach smołowania powierzchniowego odgrywa należycie przygotowane i dobrze odwodnione podłoże, albowiem wilgotność podłoża powoduje emulgowanie się smoły i w wyniku powyższego szybkie zniszczenie pokrowca.

Na tem zakończę tych kilka uwag nad utrwalaniem powierzchniowym nawierzchni w Województwie Warszawskim.
