

VLIV PŘÍSDADY LICOMONT BS 100 NA VYBRANÉ VLASTNOSTI ASFALTOVÝCH POJIV

INFLUENCE OF ADDITIVE LICOMONT BS 100 UPON PROPERTIES OF BITUMINOUS BINDERS

Ing. Eva Králová, ECT, s.r.o. Praha
Ing. Josef Štěpánek, Clariant, s.r.o. Praha
Ing. Lubomír Žalman, Skanska DS, a.s. Praha

Anotace

Tento příspěvek se zabývá ověřením vlastností silničních a modifikovaných asfaltů upravovaných amidovým voskem Licomont BS 100, který vyrábí firma Clariant a distribuuje firma ECT, s.r.o.. Uvedeny jsou zde porovnávací zkoušky vlastností tří silničních asfaltů, pěti modifikovaných asfaltů a jednoho tvrdého silničního asfaltu v původních hodnotách a jejich změnách po této úpravě. Odvozeny jsou závěry pro praktické využití při výrobě asfaltových směsí.

Abstract

This report is concerned with verification of road asphalt and modified bitumen properties that were modified by amide wax Licomont BS 100 from Clariant company. The results of comparative performance tests of three road asphalts, five modified bitumens and one sample of hard road asphalt without modification by Licomont BS 100 and with modification by Licomont BS 100 are presented in the report. There are drawn conclusions for practical application in the production of asphalt mixtures.

Úvod

Licomont BS 100 je amidový vosk používaný v silničním stavitelství jako přísada ke zlepšení vlastností a zpracovatelnosti asfaltových směsí hutněných za horka i litých asfaltů [1,2]. Cílem tohoto úkolu bylo podrobnější ověření vlastností směsných pojiv s touto přísadou a porovnání s původními asfalty, které byly takto upravovány.

V tomto příspěvku je uveden výběr z rozsáhlých měření vlastností pojiv provedených v AZL silničních staveb ČVUT Praha [3], který je doplněn ověřovacími zkouškami dynamické viskozity firmy Clariant [4].

1. Metodika a zkušební postupy

Pro posouzení vlivu modifikace asfaltových pojiv přísadou Licomont BS 100 byla vybrána řada asfaltových pojiv s různou gradací. Pro porovnání účinku této modifikace byly stejné zkoušky provedeny na asfaltových pojivech bez přidání přísady Licomont BS 100. Ověřování asfaltových pojiv bylo provedeno v následujícím rozsahu zkoušek a odvozených vlastností.

- Penetrace /25°C [5]
- Bod měknutí KK [6]
- Duktilita / 25°C [7]
- Vratná duktilita [8]
- Bod lámavosti (poloautomatické zařízení) [9]
- Skladovací stabilita [10]
- Obor plasticity (číselný rozdíl mezi bodem KK a bodem lámavosti)
- Dynamická viskozita [11]

K modifikaci pojiv bylo použito obvyklé dávkování přísady Licomont BS 100 3% hmot. celkového pojiva. Směsná pojiva byla připravována mícháním (IKA Eurostar P7) při t=165°C/40 minut.

2. Výsledky ověřovaných vlastností a jejich vyhodnocení

Výsledky zkoušek jsou uvedeny v tabulce 1 a v obrázku 1

Tabulka 1 Přehled vybraných vlastností asfaltových pojiv

Druh pojiva ¹⁾	Bod měknutí KK	Penetrace při 25°C	Duktilita při 25°C	Bod lámavosti ²⁾	OP	SS	VD
	[°C]	[mm.10 ⁻¹]	[cm]	[°C]	°C	Δ°C	%
50/70 (1)	51,2	53	>100	-8	59,2	0,1	
50/70 (1) + 3% LIC	94,4	41	>100	-8	102,4	0,6	
50/70 (2)	50,6	58	>100	-8	58,6	0,5	
50/70 (2) + 3% LIC	94,9	43	88	-7	101,9	1,5	
50/70 (3)	50	60	>100	-8	58,0	0,4	
50/70 (3) + 3% LIC	93,9	45	92	-9	102,9	0,4	

PmB 45 (1)	56,7	40	68	-10	66,7	1,0	67,0
PmB 45(1) + 3% LIC	96,9	31	68	-12	108,9	0,2	44,0
PmB 45 (2)	60	44	59	-11	71,0	1,0	69,0
PmB 45 (2) + 3% LIC	81,4	36	52	-14	95,4	1,0	53,0

PmB 25 (1)	63,8	30	-	-5	68,8	0,3	63,5
PmB 25(1) + 3% LIC	99,5	23	-	-7	107,0	0,6	54,7
PmB 25 (2)	63	30	-	-5	68,0	0,3	60,5
PmB 25(2) + 3% LIC	98	26	-	-6	104,0	0,9	41,0

AP 25	64,7	26	10	-4	68,7	0,6	-
AP 25 + 3% LIC	101	21	9	-6	107,0	0,8	-
PmB 25 (3)	65,8	29	26	-4	69,8	0,3	59,8
PmB 25(3) + 3% LIC	98,8	26	22	-5	103,8	2,0	43,0

Vysvětlivky

LIC: Licomont BS 100

OP: obor plasticity

SS: skladovací stabilita

VD: vratná duktilita

- 1) údaj v závorce označuje asfalty různých výrobců
- 2) zjištěné výsledky jsou z poloautomatické měřicí metody

2.1 Úprava asfaltových pojiv 50/70

Vliv modifikace přísadou Licomont BS 100 byl sledován na třech asfaltových pojivech 50/70 od tří různých výrobců. Změna vlastností asfaltového pojiva má v případě všech tří pojiv stejný charakter:

- nárůst bodu měknutí o cca 43 – 45 °C,
- pokles penetrace 11 až 15 penetračních jednotek,
- snížení duktility v některých případech o ca 10% pod hranicí 100 cm
- zachování bodu lámavosti přibližně na původních hodnotách nemodifikovaných pojiv ($\pm 1^\circ\text{C}$),
- zvýšení oboru plasticity v průměru o 44°C až na cca 103 °C.

Významným přínosem modifikace je rozšíření oboru plasticity se zachováním hodnot bodu lámavosti.

2.2 Srovnání asfaltových pojiv 50/70 s přidavkem 3% Licomontu BS 100

a PmB 45

Modifikací přísadou Licomont BS 100 dochází ke zlepšení některých vlastností asfaltového pojiva. Výsledný produkt je v některých ohledech možné srovnat s polymerem modifikovanými asfaltovými pojivy PmB 45 zařazení 25/55 - 60. Při srovnání těchto dvou skupin pojiv je možné konstatovat:

- bod měknutí je u pojiva 50/70 + 3 % Licomont BS 100 výrazně vyšší než u pojiv PmB 45,
- penetrace je u obou srovnávaných skupin na stejné úrovni,
- bod lámavosti u PmB je o cca 2-4°C nižší než u pojiv 50/70 s přísadou Licomont BS 100.

2.3 Úprava asfaltových pojiv PmB 45

Modifikací přísadou Licomont BS 100 dochází ke zlepšení některých vlastností asfaltového pojiva. Naopak dochází k určité ztrátě elasticity, která je nahrazena vyšší tuhostí. Při srovnání těchto dvou skupin pojiv je možné konstatovat:

- bod měknutí KK je u pojiva PmB 45 + 3 % Licomont BS 100 výrazně vyšší než u pojiv PmB 45,
- penetrace je u pojiva PmB 45 + 3% Licomont BS 100 nižší, srovnatelná s pojivem specifikace PmB 25
- aplikací přísady Licomont BS 100 dochází ke snížení hodnot vratné duktility

2.4 Úprava asfaltových pojiv AP 25 a PmB 25

Vliv modifikace přísadou Licomont BS 100 byl sledován na jednom silničním asfaltovém pojivu AP 25 a polymerem modifikovaných asfaltových pojivech od tří různých výrobců. Změna vlastností asfaltového pojiva má v případě všech pojiv s přísadou Licomont BS 100 podobný charakter:

- nárůst bodu měknutí o cca 30-37 °C,
- pokles penetrace o 3-9 penetračních jednotek,
- snížení vratné duktility
- zachování bodu lámavosti přibližně na původních hodnotách asfaltového pojiva nebo jeho zlepšení o 1°C,
- splnění požadavků skladovací stability,
- zvýšení oboru plasticity o 32-38°C až na cca 107 °C.

Významným přínosem přísady Licomont BS 100 je rozšíření oboru plasticity se zachováním bodu lámavosti tzn. modifikací nebyly zhoršeny vlastnosti za nízkých teplot.

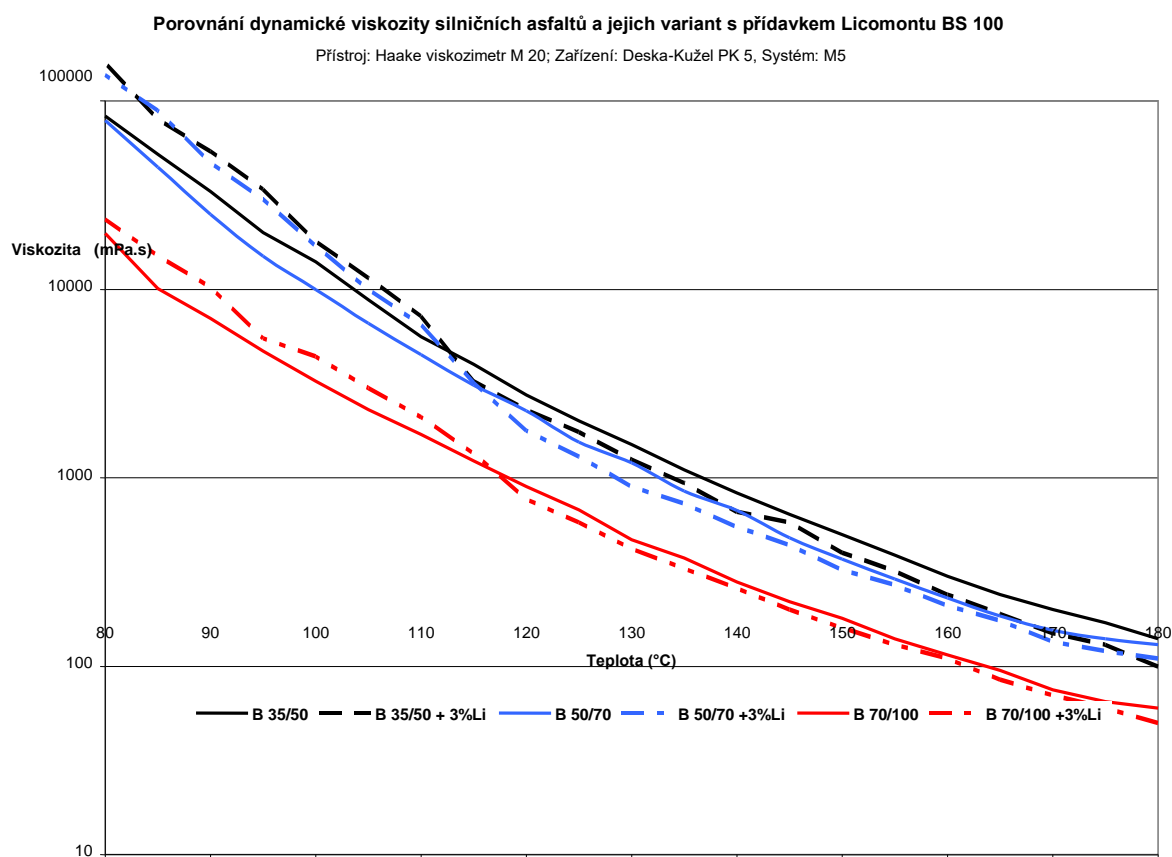
2.5 Viskozity porovnávaných pojiv

Přísada Licomont BS 100 snižuje viskozitu původních asfaltů v rozmezí od pracovních teplot vyrobených směsí do ca. 115°C. V této teplotní oblasti je pak dosaženo stejného nárůstu hutnění menší hutnicí prací (pojezdy válců).

Na základě tohoto poznatku lze také snížit počáteční teplotu směsi, přičemž je třeba ovšem zohlednit atmosférické podmínky. Při hutnění pod 115°C je nutné používat těžší válce, což nemusí být vždy podmínkou (např. při tlustších vrstvách či vyšších teplotách ovzduší). Obdobně lze tyto poznatky vztáhnout na snížení pracovních teplot, popř. snížení obsahu pojiva při zpracování litých asfaltů.

Zkušenosti z dalších měření dynamické viskozity v oblasti nad 200°C ukazují, že pro tyto podmínky nejsou některé viskozimetry již dostatečně přesné (pro práci v oblasti viskozit do ca. 100 mPa.s).

Obrázek 1



3. Závěr

Rozsáhlé srovnání vybraných vlastností asfaltových pojiv s modifikační přísadou Licomont BS 100 na širokém spektru asfaltových pojiv prokázalo podobné výsledky u všech zkoušených skupin asfaltových pojiv. Oproti vzorkům, které nebyly modifikovány přísadou Licomont BS 100, vykázaly vzorky s touto přísadou výrazné nárůsty bodů měknutí a tím i výrazné nárůsty oborů plasticity. Vlivem Licomontu BS 100 došlo ke snížení penetrace. Body lámavosti stanovené dle Frasse nebyly vlivem modifikace

výrazně ovlivněny (posunuty k nulové teplotě). Skladovací stabilita pojiv se přidáním přísady Licomont BS 100 nemění, v některých případech i zlepšuje.

Licomont BS 100 zlepšuje konzistenci asfaltových směsí, čímž lze docílit jejich snazší zpracování nebo o něco nižší teploty pro tento účel. V případě litých asfaltů lze také dosáhnout snížení obsahu pojiva.

Zlepšení fyzikálně mechanických vlastností asfaltových směsí jsou uvedena v [1,2]. Změny původních pojiv touto přísadou ověřené zkouškami uvedenými v tomto příspěvku se neprojeví negativně na funkčních vlastnostech včetně chování za nízkých teplot.

Literatura

- [1] Králová – Modifikace asfaltové směsi typu OKH Licomontem BS 100, Sborník AV 05
- [2] Žalman – Modifikace a přísady litých asfaltů, Sborník AV 03
- [3] Luxemburk a kolektiv – Vliv přísady Licomont BS 100 na vybrané vlastnosti asfaltových pojiv- Souhrnná zpráva
- [4] Clariant – Strassenbau W 228 D Januar 2003
- [5] ČSN EN 1426 – Asfalty a asfaltová pojiva – stanovení penetrace jehlou
- [6] ČSN EN 1427- Asfalty a asfaltová pojiva – stanovení bodu měknutí – Metoda kroužek a kulička
- [7] ČSN EN 657061 – Stanovení duktility
- [8] ČSN EN 13398 Asfalty a asfaltová pojiva, stanovení vratné duktility modifikovaných asfaltů
- [9] ČSN EN 12593 – Stanovení bodu lámavosti podle Fraase
- [10] ČSN EN 13399 – Stanovení skladovací stability modifikovaných asfaltů
- [11] ČSN EN 13302 Asfalty a asfaltová pojiva. Stanovení viskozity asfaltu rotačním vřetenovým viskozimetrem.