



EXPERIMENTÁLNÍ OVĚŘOVÁNÍ VYBRANÉHO SOUBORU NÍZKOVISKÓZNÍCH PŘÍRAD PRO NÍZKOTEPLTNÍ ASFALTOVÉ SMĚSI

Zpracovali: Ing. Jan Valentin, Ph.D., Ing. Petr Mondschein, Ph.D. (Fakulta stavební ČVUT v Praze); Ing. Petr Bureš, Ing. Jiří Kašpar (Eurovia); Ing. Jan Beneš (Total Česká republika s.r.o.); Ing. Petr Špaček, Ing. Lubomír Žalman (Skanska a.s.)

Souhrn

V oblasti nízkoteplotních asfaltových směsí v současné době existuje řada přísad pro možné snížení pracovních teplot při zpracování a pokládce. V rámci řešení dílčího úkolu bylo zvoleno 6 chemických přísad a 4 průmyslově připravená asfaltová pojiva. Na asfaltových pojivech byly provedeny soubory funkčních zkoušek, včetně ověření dynamické teploty. Funkční zkoušky byly zaměřeny především na stanovení komplexních smykových modulů při různé teplotě a frekvenci zatížení, jakož i na provedení opakované zkoušky zatížení a relaxace (MSCR). Následně byly zpracovány dva soubory asfaltových směsí typu ACO, u kterých se provedly standardní zkoušky (mezerovitost, odolnost proti účinkům vody, odolnost proti vzniku trvalých deformací) a vybrané funkční charakteristiky se zaměřením na deformační chování. Současně s tím společnost Skanska a.s. realizovala pokusný úsek z nízkoteplotní asfaltovou směsí s použitím nízkoteplotní přísady Ceca Base RT. Tento pokusný úsek byl realizován v obci Toveř na Olomoucku. Jednalo se o pokládku obrusné vrstvy zhotovené ze směsi ACO 11+ s asfaltovým pojivem gradace 50/70. Snížení teploty při výrobě a pokládce výše zmíněné asfaltové směsi bylo umožněno použitím již výše zmíněného nízkoteplotního přísada CECA Base RT. Obdobně aplikovala společnost Eurovia a.s. směs s přísadou Evotherm v tunelu Blanka. Zde byla provedena i měření emisí.

Oblast použití

Technologie takzvaných nízkoteplotních asfaltových směsí NTA lze využít pro všechny typy asfaltových směsí používaných pro podkladní, ložné i obrusné vrstvy vozovek pozemních komunikací a jiných zpevněných ploch. Jedná se o technologie, které velkou měrou přispívají k redukci spotřeby energie a také k redukci emisí skleníkových plynů při výrobě asfaltových směsí. Dalším významným aspektem je redukce výparů charakteristických organických sloučenin, které zvyšují ochranu zdraví při práci. Nízkoteplotní asfaltové směsi nicméně mají svůj

přínos i z hlediska šetrnějšího využití asfaltového recyklátu ve směsi.

Metodika a postup řešení

Nejprve byl určen okruh nízkoteplotních přísad, které by do výzkumného projektu měly být zahrnuty. Přehled těchto přísad je uveden níže:

- Evotherm MA3
- Ceca Base RT
- Rediset LQ
- Zycotherm
- Sasobit (FTP)
- IterLow T

Vedle toho bylo zvoleno nízkoviskozní asfaltové pojivo 50/70 ECO2 společnosti Total, které bylo pro jeden typ směsi doplněno o pojivo rozvíjená společností Paramo a označená pracovně NV40, NV41 a 407.

Následně byl navržen laboratorní program zkoušení pro vlastnosti asfaltových pojiv a směsí s výše zmíněnými přísadami. Pro referenční směs ACO 11+ s asfaltovým pojivem gradace 50/70 byly zkoušeny níže uvedené vlastnosti:

- poměr ITSR (+ 1x zmrazovací cyklus) pro ověření vodní citlivosti asfaltové směsi;
- odolnost proti tvorbě trvalých deformací – zkouška pojíždění kolem;
- zkouška odbourání tahových napětí – relaxace;
- tuhost asfaltové směsi při různých teplotách;
- stanovení dynamického komplexního modulu;
- stanovení odolnosti proti šíření trhliny;

Dávkování přísady se ve všech případech řídilo doporučením jednotlivých výrobců. Pro první fázi laboratorního zkoušení jednotlivých přísad pro NTA směsi byla zvolena teplota hutnění 125°C. Toliko v případě pojiv Paramo byla provedena teplotní optimalizace dle TP238. Byla diskutována také problematika způsobu hutnění asfaltových směsí v laboratoři (Marshallův zhutňovač vs. gyrátor). Nejprve budou laboratorní tělesa asf. směsí připravena Marshallovým zhutňovačem a v další fázi řešení výzkumného projektu bude ověřena

účinnost příslušných nízkoteplotních přísad v gyrátoru.

Součástí ověřování funkčnosti různých nízkoteplotních přísad v praxi jsou také realizace pokusných úseků.

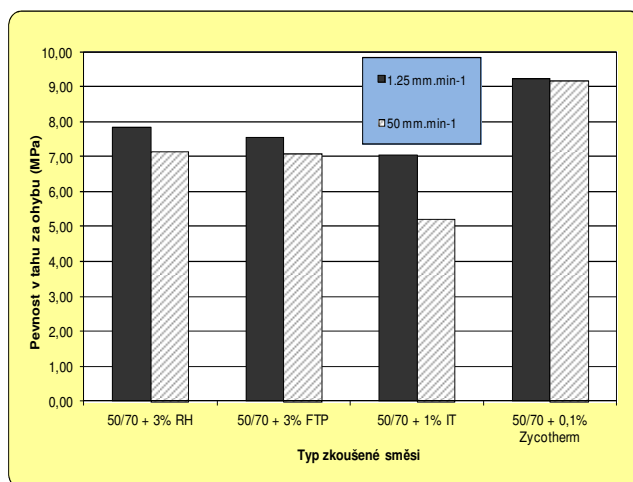
Výsledky

Byla zvolena směs ACO11+ s recepturou upravenou pro kamenivo z kamenolomu Libodřice (amfibolit) a v druhém případě Litice (spilit). U této směsi byl vždy aplikován nejprve postup dle TP238 se stanovením teploty, při které se objemová hmotnost zhutněných Marshallových těles asfaltové směsi přibližuje či rovná objemové hmotnosti zkušebních těles referenční směsi. Ze získaných objemových hmotností se iteračním způsobem hledá srovnatelná objemová hmotnost porovnatelná s objemovou hmotností zkušebních těles referenční směsi. Na základě docílených výsledků se opětovně potvrzuje poněkud diskutabilní vhodnost tohoto postupu, který bude nezbytně při revizích TP238 kriticky posoudit. Množství asfaltového pojiva stanovené pro optimalizaci referenční směsi činilo 5,2 %-hm. Referenční směs byla vyrobena při teplotě 150°C. Pro zbývající varianty byla vždy provedena teplotní optimalizace a to s výrobou zkušebních těles při výše uvedených teplotách. Výsledná teplota doporučená pro jednotlivé varianty nízkoteplotních asfaltových směsí se pohybuje v rozmezí 120-130°C.

Směs	Teplota hutnění	Zhutněná objemová hmotnost	Maximální objemová hmotnost	Mezerovitost
	(°C)	(g/cm ³)	(g/cm ³)	(%)
ACO 11+ REF Paramo 50/70	150	2,673	2,745	2,61
ACO 11+ Paramo NV40	120	2,661	2,740	2,88
ACO 11+ Paramo NV41	130	2,639	2,747	3,93
ACO 11+ 407	120	2,676	2,740	4,16
ACO 11+ 3% RH	120	2,620	2,722	3,76
ACO 11+ 3% FTP	130	2,584	2,722	5,07
ACO 11+ 1% IT	130	2,570	2,722	5,57
ACO 11+ 0,1 Zycotherm	150	2,621	2,722	3,71
ACO 11+ ECO2 (130°C)	130	2,520	2,657	5,16
ACO 11+ ECO2 (120°C)	120	2,537	2,657	4,53

Z uvedených základních charakteristik (objemová hmotnost a mezerovitost) je klíčová hodnota mezerovitosti. Zde bylo zjištěno, že vyjma směsi s 3 % FTP všechny zbývající splňují požadavek pro směsi typu ACO 11+ stanovené v ČSN EN 13108-1 (2,5-4,5 %-obj.). Je patrné, že směs s pojivem NV41, kde bylo doporučeno menší snížení teploty dosahuje většího nárůstu mezerovitosti oproti

referenční směsi. Uvedená skutečnost spíše podporuje upřednostnění varianty s pojivem NV40. Současně je ke zvážení, zda v případě pojiva 407 by limitní neměla být teplota 130°C. V tomto případě by pravděpodobně došlo k lepšímu zhutnění a ke snížení mezerovitosti ve zkušebním tělese.



Z dosud provedených měření vyplývá, že s aplikací nízkoviskózních přísad či povrchově aktivních látek lze docílit ve většině případů snížení pracovních teplot cca o 20-30°C. U jednotlivých variant se neprokázal zvýšený problém se zhoršenou odolností směsi proti účinkům vody. Současně v řadě případech přísady vedou k dosažení zlepšení tuhostních parametrů, přičemž zpravidla nejsou ovlivněny nízkoteplotní charakteristiky.

V roce 2013 realizovaný pokusný úsek s použitím nízkoteplotní přísady CECA Base RT umožnil docílit následující poznatky:

- Úspěšné ověření technické možnosti dávkování aditiva CECA Base RT na obalovnách výrobce Askom.
- Praktické ověření skutečnosti, jestli nebude při výrobě asfaltové směsi při nižších teplotách (cca 135 °C) docházet ke kondenzaci vodních par v komínu obalovny od výrobce Askom.
- Úspěšné ověření zpracovatelnosti asfaltové směsi vyrobené při nižší teplotě s přísadou CECA Base RT při pokládce.

Literatura

- [1] TP 238 – Nízkoteplotní asfaltové směsi, MD ČR, 2012
- [2] Juan Gonzalez Leon, Poul Henning Jensen. Environmental aspects of warm mix asphalt with chemical additives. Euroasphalt and Eurobitumen 2012. Istanbul.
- [3] Nicolas Bueche, André Gilles Dumont. Energy in warm mix asphalt. Euroasphalt and Eurobitumen 2012. Istanbul.
- [4] Technické listy od výrobku CECA Base RT