

AV 17 KONFERENCE ASFALTOVÉ VOZOVKY 2017

ZKOUŠENÍ A VÝKONOVÉ HODNOCENÍ MATERÁLŮ A KONSTRUKCÍ VOZOVEK Generální zpráva - část 2

Ing. Jan David – TPA ČR, s.r.o.

28. – 29. listopadu 2017, České Budějovice

Motto: Asfaltové vozovky – bezpečná cesta k prosperitě

SDRUŽENÍ
PRO VÝSTAVBU
SILNIC

ČESKÁ SILNIČNÍ SPOLEČNOST

CZECH ROAD SOCIETY


EAPA


PRAGOPROJEKT

Počet příspěvků do 2.části tématu

Celkem 9 příspěvků

- z toho
 - a) 5 příspěvků od autorů z ČR
 - b) 4 příspěvky od zahraničních autorů

AV '17 KONFERENCE ASFALTOVÉ VOZOVKY 2017

SILNIČNÍ ASFALTOVÁ POJIVA A ODOLNOST K STÁRNUTÍ

Ing. Jiří Plitz, PARAMO, a.s.

Ing. Jaroslav Petříček, PARAMO, a.s.

SDRUŽENÍ
PRO VÝSTAVBU
SILNIC

ČESKÁ SILNIČNÍ SPOLEČNOST

CZECH ROAD SOCIETY


EAPA


PRAGOPROJEKT

Autoři v článku popisují:

1.) Srovnání laboratorních metod simulující dlouhodobé stárnutí 3x RTFOT a RTFOT+PAV se zaměřením na nízkoteplotní testy tuhosti a křehkosti

- ➔ Pomocí zkoušky tuhosti za ohybu na trámečkovém reometru (BBR)**
- ➔ Pomocí změny bodu měknutí KK**

2.) zjišťování míry zvýšení KK po 3xRTFOT na speciálních nemodifikovaných asfaltových pojivech s kladným penetračním indexem

Závěr

- ➔ Provedené laboratorní práce přinesly řadu zajímavých poznatků ve vztahu odolnosti asfaltů k stárnutí vlivem tepla a vzduchu a k souvislostem se složením asfaltů
- ➔ Kritické teploty křehnutí se u fluxovaných asfaltů stárnutím nezhoršují tak rychle a v porovnání s klasickými asfalty vyrobenými dofoukáním širšího vakuového zbytku mohou i po dlouhodobém stárnutí vykazovat na reometru BBR srovnatelné nebo i lepší nízkoteplotní vlastnosti
- ➔ Požadavek rakouského silničního předpisu RVS 08:97.05 (omezit zvýšení KK po 3xRTFOT o maximálně 15 °C pro významné silniční stavby) nelze aplikovat pro speciální silniční asfalty, ale pouze pro nemoifikované silniční asfalty

AV '17 KONFERENCE ASFALTOVÉ VOZOVKY 2017

POROVNÁNÍ NAMĚŘENÝCH HODNOT ZKOUŠKY MSCR S OHLEDEM K VYBRANÝM VSTUPNÍM PARAMETRŮM

Ing. Lucie Benešová, Ing. Jan Valentin, Ph.D.,
ČVUT v Praze, Fakulta stavební

Autoři v článku popisují:

Posouzení vlivu různých vstupních parametrů nastavených na přístroji DSR na výsledky zkoušky MSCR

- ➔ tři vybrané úrovně napětí
- ➔ dvě teploty provádění zkoušky
- ➔ rozdílná geometrie měřicího přístroje
- ➔ různý počet zatěžovacích cyklů

Závěr

- ➔ Z pohledu trvalých deformací asfaltových pojiv je potřeba zaměřit pozornost na oblast nelineárního chování asfaltových pojiv, k čemuž slouží parametr nevratné smykové poddajnosti J_{nr} získaný při zkoušce MSCR
- ➔ Je nezbytné nadále hledat vhodný vzájemný vztah mezi teplotou MSCR zkoušky u asfaltového pojiva (min. 60 °C) a teplotou zkoušky odolnosti asfaltové směsi proti trvalé deformaci (max. 60 °C)
- ➔ Způsob průměrování odezvy všech 10 cyklů při každé úrovni napětí může vést k zavádějícím hodnotám vzhledem ke změnám v průběhu jednotlivých cyklů. Bylo by vhodné pro výpočet charakteristik J_{nr} a R použít měření pouze z druhé poloviny cyklů pro každou úroveň napětí

AV '17 KONFERENCE ASFALTOVÉ VOZOVKY 2017

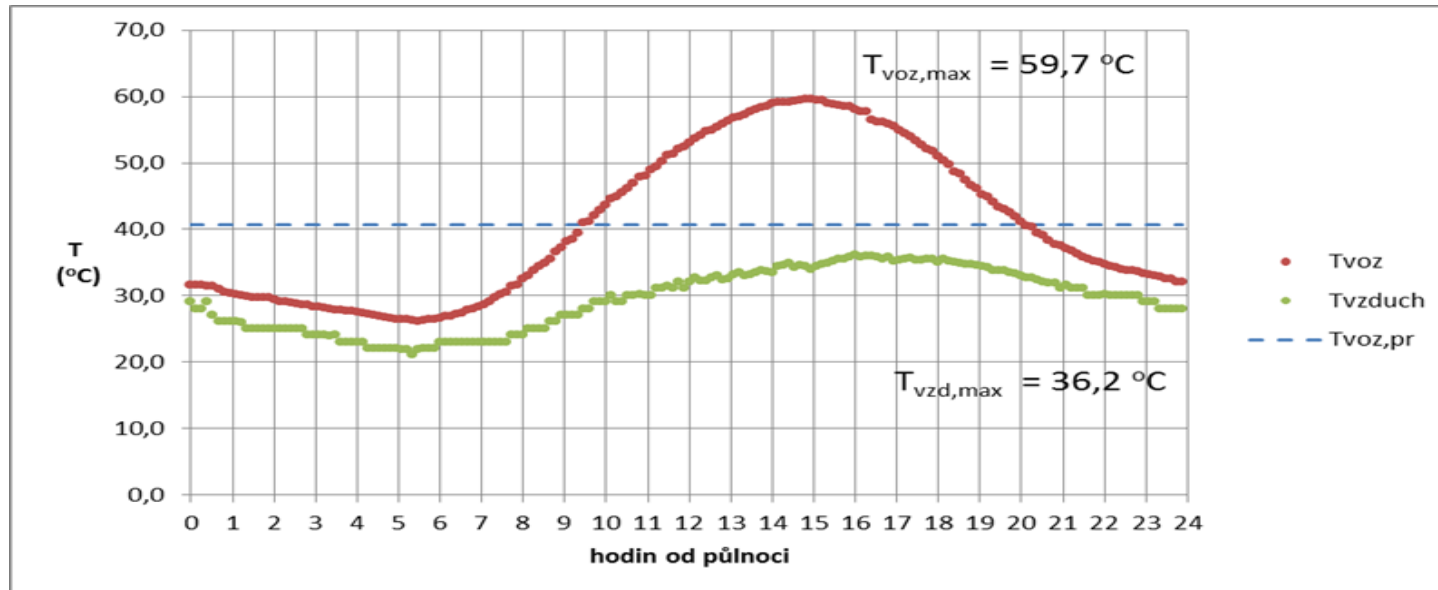
METODY A MOŽNOSTI PROGNÓZ TRVALÝCH DEFORMACÍ ASFALTOVÝCH VOZOVEK

Ing. Jiří Fiedler, Ing. Petr Bureš, EUROVIA Services, s.r.o.

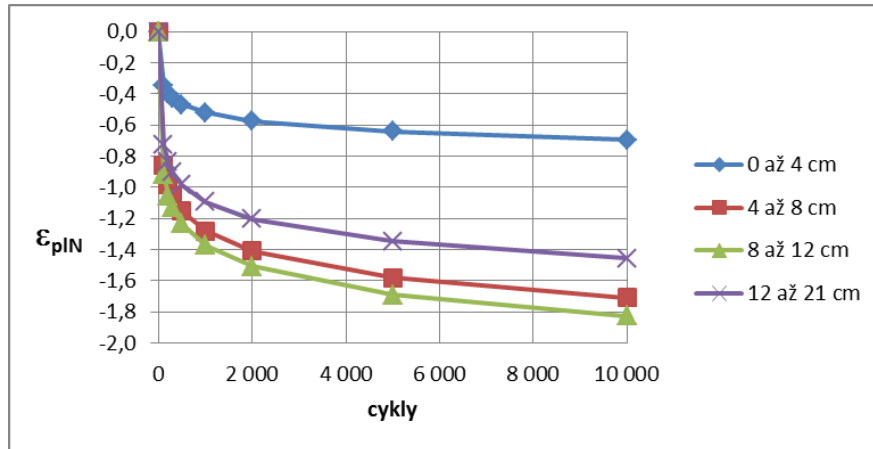
Autoři v článku popisují:

- ➔ Výpočet prognózy velikosti trvalých deformací během návrhového období prováděné v rámci výzkumného projektu CESTI
- ➔ Provedení výpočtů smykových napětí a přetvoření vrstev vozovky na základě údajů o měření teplot vzduchu a vozovky na dopravní stavbě R1 Nitra
- ➔ Trvalé deformace asfaltových vozovek vyhodnocené z triaxiálních zkoušek

AV 17 KONFERENCE ASFALTOVÉ VOZOVKY 2017

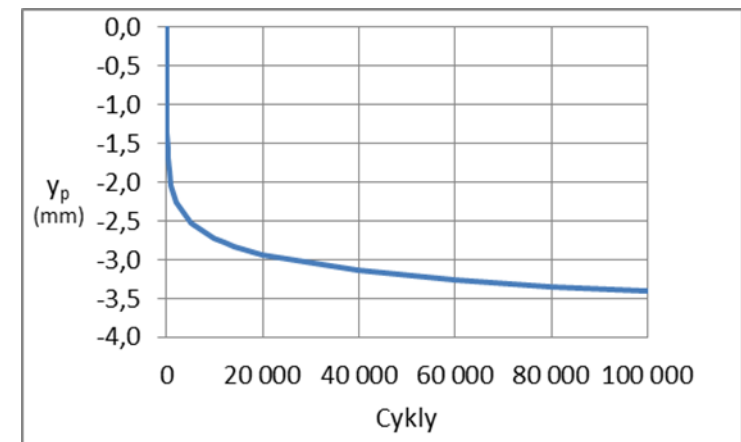


Teploty vzduchu a vozovky na komunikaci R1 dne 2.7.2012



Trvalá přetvoření uvažovaných vrstev modelu vozovky do 10 000 cyklů při $T_0 = 47\text{ °C}$

Trvalé deformace asfaltových vrstev vozovky při teplotě na povrchu 47 °C



Závěr

- ➔ Projekt CESTI umožnil získat představu o možnostech předpovědi trvalých deformací, ale zejména o nejistotách, které takovou prognózu provázejí
- ➔ Pokud by se takové výpočty trvalých deformací v budoucnu v ČR prováděly, bylo by vhodné zpracovat pro ně počítačový program
- ➔ Vzhledem k velkému vlivu teploty na výsledky výpočtů a obtížnému předpovídání průběhu teplot během návrhového období, budou prognózy trvalých deformací vozovek vždy jen přibližné

AV '17 KONFERENCE ASFALTOVÉ VOZOVKY 2017

VYSOKOTEPLOTNÍ VLASTNOSTI ASFALTU A ASFALTOVÝCH SMĚSÍ

Krzysztof Błażejowski, Marta Wójcik-Wiśniewska,
Wiktoria Baranowska,
ORLEN Asphalt Sp. z o.o., Płock, Polsko/Poland

SDRUŽENÍ
PRO VÝSTAVBU
SILNIC

ČESKÁ SILNIČNÍ SPOLEČNOST

CZECH ROAD SOCIETY


EAPA


PRAGOPROJEKT

Závěr

- ➔ Americké normy poskytují účinnější metody k odhadu dopadu použití určitého asfaltu za podmínek vysokých teplot než evropské normy
- ➔ Nejvyšší odolnost proti vyjíždění kolejí mají HiMA materiály (vysoce modifikované asfalty)
- ➔ Dobrá korelace mezi zkouškou MSCR a parametry odolnosti proti vyjíždění kolejí (WTS_{AIR} a PRD_{AIR}) při vysokých teplotách.
- ➔ Je třeba uvažovat se stále častějším výskytem období s vysokými teplotami ve spojitosti s dlouhodobými zárukami zaručujícími nevyjíždění kolejí u nově realizovaných silnic.

AV '17 KONFERENCE ASFALTOVÉ VOZOVKY 2017

ASFALTOVÁ VOZOVKA NA MOSTĚ OSMAN GAZI (IZMIT BAY BRIDGE)

Fatih Zeybek, ,
NÖMAYG Gebze Orhangazi İzmir Otoyolu A.O., Bursa,
Türkiye,(Hlavní zhotovitel)

SDRUŽENÍ
PRO VÝSTAVBU
SILNIC

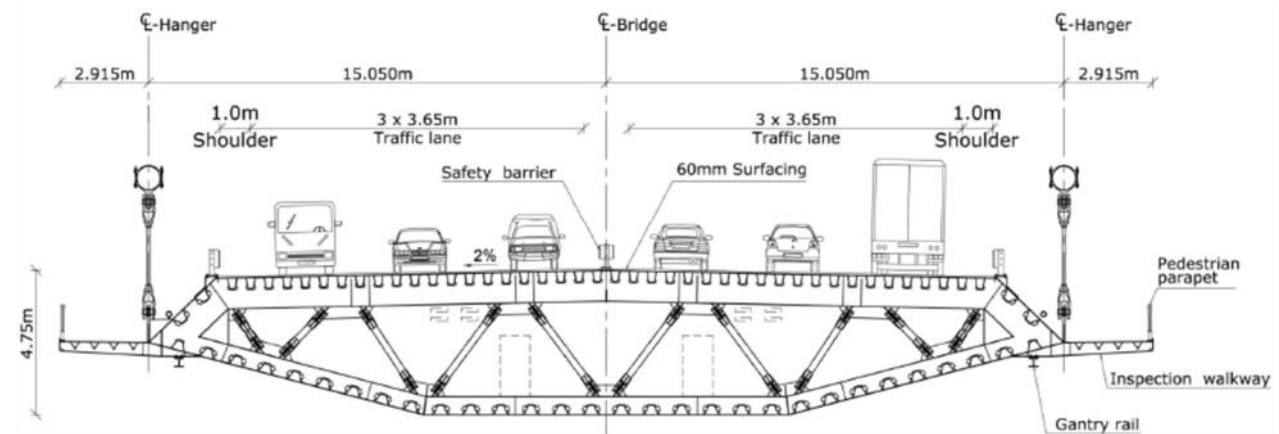
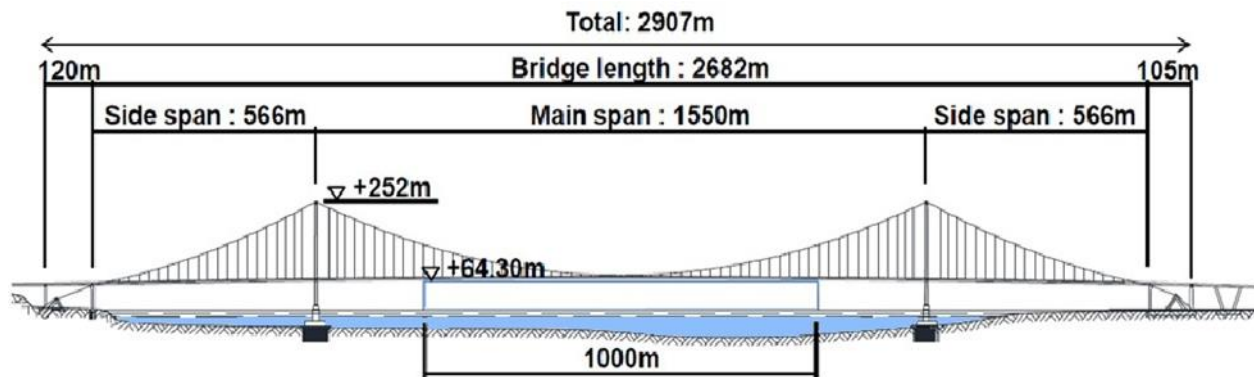
ČESKÁ SILNIČNÍ SPOLEČNOST

CZECH ROAD SOCIETY

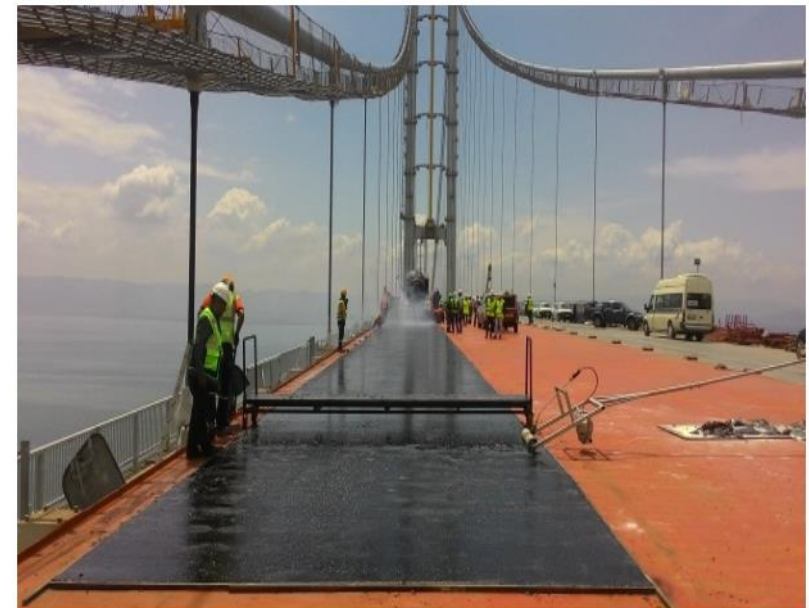
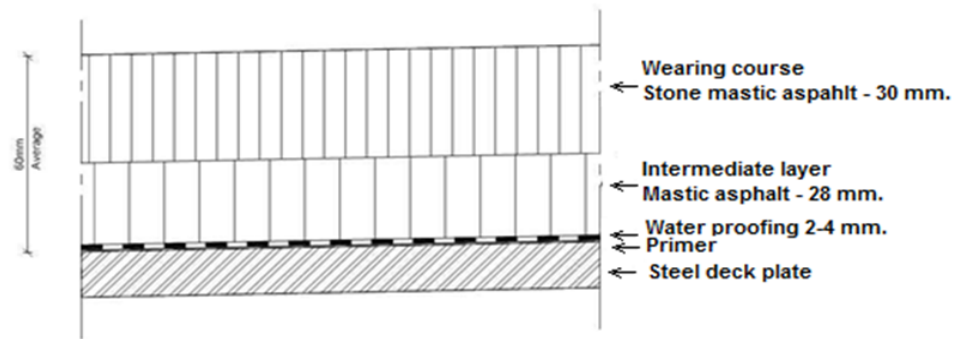

EAPA


PRAGOPROJEKT

Schéma mostu a příčný řez



Skladba vozovky, provádění opravy



AV '17 KONFERENCE ASFALTOVÉ VOZOVKY 2017

ZHUTŇOVÁNÍ ASFALTOVÝCH SMĚSÍ – CESTA KE ZVYŠOVÁNÍ ŽIVOTNOSTI A TRVANLIVOSTI KONSTRUKČNÍCH VRSTEV

Ing. Petr Mondschein, Ph.D., Bc. Nikola Tancošová,
Bc. Josef Prášek,
ČVUT v Praze, Fakulta stavební

Autoři v článku popisují:

- ➔ Základní principy pro návrh zhutňovací sestavy pro pokládku asfaltové směsi, který vychází z Nijboer–Viziho teorie hutnění
- ➔ Laboratorní experiment provedený ve dvou fázích. Jednak byl sledován vliv složení asfaltové směsi na její zhutnitelnost a dále byl sledován vliv typu asfaltové směsi na zhutnitelnost směsi
- ➔ 1.fáze - tři směsi typu ACO 11 +, které se vzájemně lišily složením kameniva a množstvím pojiva
- ➔ 2.fáze - tři rozdílné druhy asfaltových směsí (ACO 11 S, ACO 11 +, SMA 11 S), které byly vyrobeny ze shodného drceného kameniva a asfaltového pojiva

Složení směsí ACO 11 + - fáze 1

Frakce kameniva	Směs (1)	Směs (2)	Směs (3)
HDK 8/11	17	17	20
HDK 4/8	27	27	32
STK 0/8	0	0	10
SDK 0/4	27	27	12
SDK 0/4	24	24	14
Filer	5	5	2
Pojivo PmB 25/55-65	5,6	6,1	5,6

Výsledky laboratorního experimentu - fáze 1

Výsledek	Směs (1)			Směs (2)			Směs (3)		
Zhutňovací odpor C	14,2 [Nm]			10,5 [Nm]			24,5 [Nm]		
	normálně zhutnitelná			lehce zhutnitelná			normálně zhutnitelná		
Hutnicí energie	Míra zhutnění [%]	Mezerovitost V _m [%]	Modul tuhosti ITCY [MPa]	Míra zhutnění [%]	Mezerovitost V _m [%]	Modul tuhosti ITCY [MPa]	Míra zhutnění [%]	Mezerovitost V _m [%]	Modul tuhosti ITCY [MPa]
			15°C /40°C			15°C /40°C			15°C /40°C
2x5	90,1	13,2	2235	92,1	10,8	3516	92,0	12,1	2196
2x15	93,3	10,1	3567 /706	96,6	6,5	5100 /835	94,5	9,6	3868
2x25	97,3	6,3	5593 /839	98,9	4,3	6182 /1078	96,5	7,7	4895 /774
2x35	98,5	5,1	5516 /953	99,8	3,4	6993 /1469	98,5	5,8	5787 /935
2x50	100,0	3,7	6437 /1168	100,0	3,2	7609 /1543	100,0	4,4	6908 /991
2x100	101,9	1,9	7795 /1643	101,4	1,9	8514 /1954	101,5	3,0	7762 /1358
Hutnicí energie pro MZ 96 %	2x22			2x14			2x22		

Výsledky laboratorního experimentu - fáze 2

Výsledek	Směs ACO 11 S			Směs ACO 11 +			Směs SMA 11 S		
Zhutňovací odpor C	30,6 [Nm]			22,7 [Nm]			57,3 [Nm]		
	těžce zhutnitelná			normálně zhutnitelná			velmi těžce zhutnitelná		
Parametr zhutnění gyrátor K	3,23			3,70			2,91		
Hutnicí energie	Objemová hmotnost [kg.m ⁻³]	Stabilita podle Marshalla [kN]	Modul tuhosti ITCY [MPa]	Objemová hmotnost [kg.m ⁻³]	Stabilita podle Marshalla [kN]	Modul tuhosti ITCY [MPa]	Objemová hmotnost [kg.m ⁻³]	Stabilita podle Marshalla [kN]	Modul tuhosti ITCY [MPa]
			15°C /40°C			15°C /40°C			15°C /40°C
2x5	2181	3,8	5102 /498	2158	-	2722 /220	2201	-	2160
2x15	2248	6,5	7288 /799	2233	3,9	4486 /367	2234	-	3062
2x25	2298	8,8	9531 /1094	2281	5,8	5642 /531	2256	3,9	3569 /185
2x35	2339	11,4	9785 /1129	2309	6,8	6921 /614	2275	4,7	3688 /221
2x50	2383	12,5	10969 /1525	2350	8,9	7272 /720	2276	4,9	3817 /247
2x100	2421	16,3	12211 /1893	2363	9,8	7707 /831	2347	7,0	4334 /418
Hutnicí energie pro MZ 96 %	-			2x18			méně než 2x5		
Gyrátor 200 otáček	2361	8,6	6 636 /554	2331	10,1	7 889/ 924	2346	7,5	3998/ 297

Závěr

- ➔ Výsledek laboratorního experimentu potvrdil vliv složení asfaltové směsi na její zhutnitelnost
- ➔ Velmi zajímavým výsledkem experimentu je stanovení hutnicí energie, která odpovídá normovému požadavku na zhutnění konstrukční vrstvy, tj. 96 % (tohoto zhutnění je možné dosáhnout s relativně malou hutnicí energií)
- ➔ Pro zhutnění směsi na 100 % o další 4 % je nutné dodat minimálně stejně velkou hutnicí energii, která ovšem zásadně ovlivňuje trvanlivost a životnost konstrukce vozovky

AV '17 KONFERENCE ASFALTOVÉ VOZOVKY 2017

HODNOCENÍ PŮSOBENÍ ROZMRAZOVACÍCH ROZTOKŮ NA STANDARDNÍ ASFALTOVÉ SMĚSI A NA SMĚSI MODIFIKOVANÉ NANOJÍLY

Erol ISKENDER, Atakan AKSOY, Aytuna SAYIN, Berna ERDOL, Kivanç ZORLU KENDIR, Dündar AYYILDIZ

Karadeniz Technical University, Technology Faculty,
Department of Civil Engineering, Trabzon, Turkey

Závěr

- ➔ Bylo vyhodnoceno zhoršení vlastností asfaltových pojiv a směsí účinkem solí a cyklů mráz – tání (sůl má významnější vliv na pevnost v příčném tahu, jestliže obsah soli v roztoku je větší než 3 %)
- ➔ Nanojíly mohou být efektivně použity jako modifikační přísada do asfaltových směsí pro zlepšení jejich mechanických vlastností
- ➔ Modifikace nanojíly snížila i úroveň poškození způsobeného roztoky rozmrazovacích látek
- ➔ Optimální je použít dávkování 3 % nanojílů

AV '17 KONFERENCE ASFALTOVÉ VOZOVKY 2017

VLIV PARAFÍNU NA VLASTNOSTI ASFALTŮ RŮZNÉHO PŮVODU A NA JEJICH ODOLNOST VŮČI VODĚ

Julide Oner, Usak University, Engineering Faculty,
Civil Engineering Department, Usak, Turkey/Turecko

Burak Sengoz, Dokuz Eylul University, Engineerin
Faculty, Civil Engineering Department, Izmir, Turkey

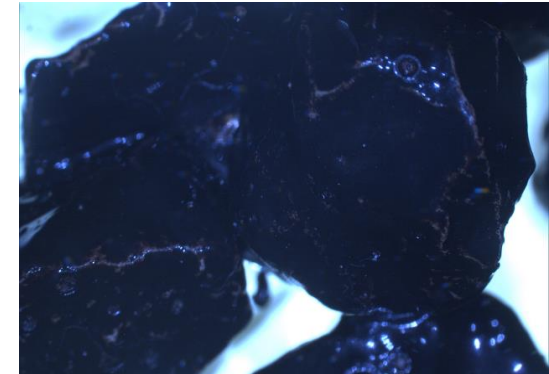
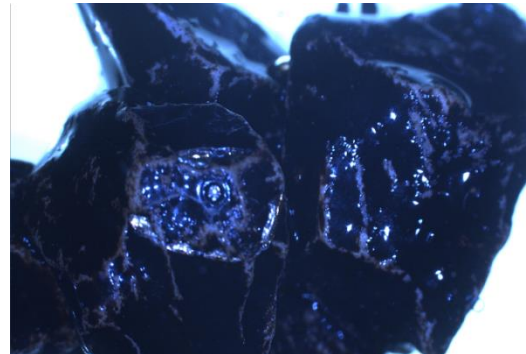
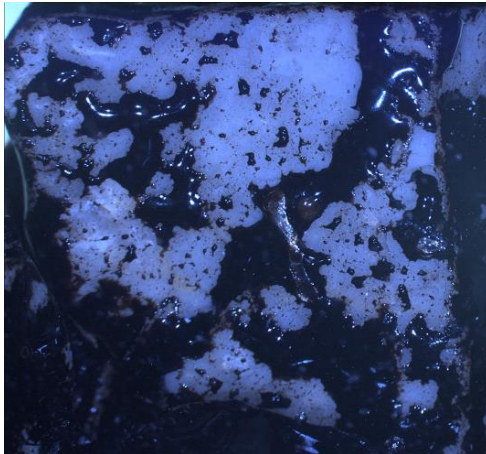
Gulay Malkoc, Turkish Asphalt Contractors Association,
Ankara, Turkey/Turecko

Autoři v článku popisují:

- ➔ Definici asfaltových pojiv použitých pro zkoušky . Jedná se o 3 asfaltové pojiva z různých zdrojů (Turecko 50/70, Irák 70/100, Rusko 70/100)
- ➔ Stanovení obsahu parafínu ve vzorcích asfaltu dle EN 12606-1 (rozmezí 0,8 – 2,3%)
- ➔ Stanovení empirických zkoušek asfaltových pojiv a zkoušek krátkodobého stárnutí
- ➔ Stanovení reologických zkoušek asfaltových pojiv v dynamickém smykovém reometru DSR a zkoušku MSCR

Autoři v článku popisují:

- ➔ Stanovení odolnosti asfaltové směsi proti vodě dle metody Nicholsona podle ASTM D1664



Závěr

- ➔ Přítomnost parafínu vede ke zhoršení přilnavosti asfaltů ke kamenivu a vytváří v základním asfaltu krystalickou strukturu
- ➔ Na základě výsledků zkoušek viskozity v přístroji Brookfield lze konstatovat, že přítomnost parafínu snižuje hodnoty viskozity při 60 °C, 135 °C a 165 °C
- ➔ Zkoušky v DSR ukazují, že asfalt s nejvyšším obsahem parafínu má nižší hodnotu $G^*/\sin \delta$ než další zkoušené asfalty, což může snižovat odolnost proti trvalým deformacím
- ➔ Podle výsledků reologických zkoušek mají hodnoty $G^*/\sin \delta$ dobrou korelaci s parametry ze zkoušky MSCR

AV '17 KONFERENCE ASFALTOVÉ VOZOVKY 2017

POROVNÁNÍ VLIVU STÁRNUTÍ ASFALTOVÉHO POJIVA NA NÍZKOTEPLTNÍ CHARAKTERISTIKY VYBRANÝCH ASFALTOVÝCH SMĚSÍ

Ing. Pavla Vacková, Ing. Lucie Benešová,
Ing. Jan Valentin, Ph.D.,
ČVUT v Praze, Fakulta stavební

Autoři v článku popisují:

- ➔ Stanovení nízkoteplotních vlastností asfaltových směsí metodou odolnost vůči šíření mrazové trhliny (*Semi-Circular Bending Test - SCB test*) a pevnost v tahu za ohybu stanovená tříbodovým ohybem na trámečkových zkušebních tělesech bez definované trhliny (3PB)
- ➔ Pro výzkum vybrány asfaltové směsi SMA 11 S a VMT 22 S se čtyřmi různými asfaltovými pojivy
- ➔ Vlastnosti asfaltových pojiv byly stanoveny pro nezestárnutá asfaltová pojiva a dále pro stejná pojiva vystavena laboratornímu stárnutí TFOT a kombinaci stárnutí TFOT + PAV
- ➔ Výpočet korelací mezi nízkoteplotními charakteristikami asfaltových směsí a charakteristikami asfaltových pojiv

Závěr

- ➔ Ačkoliv Česká republika patří mezi země s chladným zimním obdobím a delší sněhovou pokrývkou, nízkoteplotní charakteristiky asfaltových směsí nejsou s výjimkou směsi typu VMT sledovány a vyžadovány
- ➔ Korelační vztahy ukazují jisté spojení mezi vlastnostmi asfaltových pojiv a směsí
- ➔ Byla nalezena dostatečná korelace mezi porovnáním vlastností zestárlé asfaltové směsi a metodou stárnutí asfaltového pojiv TFOT + PAV
- ➔ Daný výzkum probíhal na úzké sadě asfaltových směsí a pouze se čtyřmi druhy asfaltového pojiva pro každý typ směsi. Pro obecnější zhodnocení bude potřebné sadu asfaltových směsí a pojiv rozšířit

AV '17 KONFERENCE ASFALTOVÉ VOZOVKY 2017

Děkuji za pozornost

SDRUŽENÍ
PRO VÝSTAVBU
SILNIC

ČESKÁ SILNIČNÍ SPOLEČNOST

CZECH ROAD SOCIETY


EAPA


PRAGOPROJEKT