

Chování asfaltových směsí vyztužených vlákny FORTA-FI při vysokých teplotách

Problémy s deformacemi vozovek při současné vlně tropických teplot vyvolávají otázku po možném řešení problému. Veškeré zkoušky modulu tuhosti prováděné s různými druhy asfaltových směsí ukazují na významný pokles modulu tuhosti a tedy náchylnosti směsi ke vzniku deformací se stoupající teplotou.

Jak je zřejmé z následujících tabulek převzatých ze zkoušek směsí prováděných společně EUROVIA a.s. a silniční laboratoří ČVUT, již zvýšení teploty o pouhých 5°C v mírné oblasti (15°C – 20°C) vede k poklesu modulu tuhosti o 25 – 35%.

Asfaltová směs	Teplota	Zkušební frekvence v Hz						
		2	5	8	10	20	30	2
ACO11S 50/70 FORTA FI	15°	6 273	7 191	7 650	8 874	10 175	11 246	6 350
	20°	4 045	4 897	5 323	6 228	7 133	7 931	3 833
Pokles v %		35,52	31,90	30,42	29,82	29,90	29,48	39,64
ACO11S PmB 45/80-55	15°	5 644	6 430	7 145	8 431	9 646	10 432	5 502
	20°	4 054	4 875	5 478	6 464	7 724	8 381	3 944
Pokles v %		28,17	24,18	23,33	23,33	19,93	19,66	28,32
ACL 22 S 50/70 FORTA FI	15°	7 683	9 189	10 135	11 766	13 399	14 669	8 025
	20°	5 265	6 515	7 302	8 517	10 179	11 137	5 315
Pokles v %		31,47	29,10	27,95	27,61	24,03	24,08	33,77
ACL 22 S PmB 25-55/60(ss)	15°	8 134	9 506	10 199	13 026	13 680	14 759	8 349
	20°	5 515	6 781	7 550	8 756	10 173	11 415	5 677
Pokles v %		32,20	28,67	25,97	32,78	25,64	22,66	32,00

Tato tabulka také prokazuje, že asfaltová směs s běžným pojivem 50/70 a vyztužená vlákny FORTA FI má ve vztahu k modulu tuhosti a jeho změnám v závislosti na teplotě vlastnosti plně srovnatelné s vlastnostmi směsí s modifikovanými (a významně dražšími) pojivy.

Další tabulka porovnává změny modulu tuhosti v závislosti na teplotě u směsí s běžným pojivem 50/70 z nichž jedna je vyztužena vlákny FORTA FI a druhá (kontrolní) směs je bez vláken.

Modul tuhosti v závislosti na zkušební teplotě - ACO 11S kamenivo Zbraslav			
Zkušební teplota	50/70	50/70 FORTA FI	Nárůst modulu tuhosti v %
0°C	12 330	13 070	6,00
15°C	6 600	7 730	17,12
27°C	2 070	2 860	38,16
40°C	810	1 170	44,44

Z této tabulky je zcela zřejmý pozitivní vliv vyztužení vláknou, kdy v porovnání s kontrolní směsí došlo u vyztužené směsi k nárůstu modulu tuhosti o 6 – 44%. Z toho lze samozřejmě vyvodit i významný nárůst odolnosti vyztužené směsi proti tvorbě trvalých deformací i vyšší odolnost takové směsi při vysokých teplotách. Lze samozřejmě i předpokládat, že stejný nárůst se projeví u jakéhokoliv typu směsi bez ohledu na použité pojivo.

Praha, 16. 7. 2010

eMZet s.r.o.

Sídlo: Pod Beránkou 31, 160 00 Praha 6, Czech Republic

Kancelář / pošt. adresa / Office / Mailing address: Evropská 112, 160 00 Praha 6, Czech Republic

Tel. (+420) 233 32 14 28, 33 32 15 48 – 50, Fax (+420) 233 32 43 78, e-mail emzet@emzet.cz

www.emzet.cz

Behavior of asphalt mixes reinforced by FORTA-FI fibers at high temperatures

Problems with permanent deformations of pavement at present heat wave raise the question of possible solution to the problem. All tests of modulus of stiffness with different types of asphalt mixes show significant drop of stiffness modulus and therefore higher possibility of deformations with rising temperature. As can be seen from the following tables taken from the tests carried out jointly by EUROVIA a.s. and road laboratory of the Czech Technical University, the rise of temperature by only 5°C in the moderate area (15°C – 20°C) causes the drop of stiffness modulus in the range of 25 – 30%.

Asphalt mix	Temperature	Test frequency in Hz						
		2	5	8	10	20	30	2
ACO11S 50/70 FORTA FI	15°	6 273	7 191	7 650	8 874	10 175	11 246	6 350
	20°	4 045	4 897	5 323	6 228	7 133	7 931	3 833
Drop in %		35,52	31,90	30,42	29,82	29,90	29,48	39,64
ACO11S PmB 45/80-55	15°	5 644	6 430	7 145	8 431	9 646	10 432	5 502
	20°	4 054	4 875	5 478	6 464	7 724	8 381	3 944
Drop in %		28,17	24,18	23,33	23,33	19,93	19,66	28,32
ACL 22 S 50/70 FORTA FI	15°	7 683	9 189	10 135	11 766	13 399	14 669	8 025
	20°	5 265	6 515	7 302	8 517	10 179	11 137	5 315
Drop in %		31,47	29,10	27,95	27,61	24,03	24,08	33,77
ACL 22 S PmB 25-55/60(ss)	15°	8 134	9 506	10 199	13 026	13 680	14 759	8 349
	20°	5 515	6 781	7 550	8 756	10 173	11 415	5 677
Drop in %		32,20	28,67	25,97	32,78	25,64	22,66	32,00

The table also shows that the mix with common cheap binder 50/70 reinforced by FORTA FI has in relationship to the stiffness modulus and its changes with temperature properties fully comparable with properties of mixes with modified (significantly more expensive) binders.

The next table compares changes of stiffness modulus in relation to the changes of temperature between mixes with common binder 50/70 – always one mix with FI reinforcement and control mix without fibers.

Modulus of stiffness in relation to temperature - ACO 11S aggregate from Zbraslav quarry			
Testing temperature	50/70	50/70 FORTA FI	Increase of stiffness modulus in %
0°C	12 330	13 070	6,00
15°C	6 600	7 730	17,12
27°C	2 070	2 860	38,16
40°C	810	1 170	44,44

The table clearly shows the positive influence of fiber reinforcement where in comparison with control mix the increase of modulus was in the range 6 – 44%. From this fact it can be concluded also the significantly higher resistance to rutting and better behavior at higher temperatures.

It can be obviously assumed that the same increase of modulus will be achieved at any type of mix, regardless of the type of binder.