



## POROVNÁNÍ ÚČINNOSTI ADITIV PRO NÍZKOTEPLTNÍ ASFALTOVÉ SMĚSI ZKUŠEBNÍMI ÚSEKY

Zpracovali: Ing. Petr Špaček, Ing. Zdeněk Hegr (Skanska a.s.)

### Souhrn

Řešitelský tým společnosti Skanska a.s. se v rámci prací na výzkumném projektu TE01020168 zabýval problematikou snižování teploty při výrobě asfaltových směsí. Byla vyrobena asfaltová směs ACO 11+ nebo ACO 11S, do které byly v obalovně přidávány různé druhy nízkoteplotních přísad. Z takto vyrobené asfaltové směsi byla provedena pokládka tří pokusných úseků a provedeny laboratorní zkoušky pro stanovení zhutnitelnosti za nižších teplot. Výstupem těchto laboratorních zkoušek je porovnání účinnosti zkoušených aditiv.

### Oblast použití

Oblast pro použití aditiv snižujících pracovní teploty asfaltových směsí je poměrně široká. Jejich aplikace je možná do směsí pro podkladní, ložní i obrusné vrstvy. S výhodou se používají pro výrobu asfaltových směsí v jarních a podzimních obdobích, kdy je třeba prodloužit dobu zpracovatelnosti například z důvodu rychlejšího chladnutí směsí při přepravě. Další aplikace je možná při střídavé výrobě asfaltových směsí s přidavkem R-materiálu a směsí bez R-materiálu. Při této střídavé výrobě pak není třeba přehřívat kamenivo při výrobě s R-materiálem na vyšší teplotu, teplotní deficit z přidavku R-materiálu je kompenzován právě vhodně zvoleným aditivem umožňujícím výrobu asfaltové směsi i při snížené teplotě.

### Metodika a postup řešení

Při řešení problematiky účinnosti nízkoteplotních aditiv přidávaných do asfaltových směsí byly při výrobě asfaltové směsi sledovány a prověřovány: (a) technické možnosti přidávání nízkoteplotního aditiva bez konstrukční úpravy obalovacího centra, (b) obalení jednotlivých zrn kameniva ve směsi. Při pokládce byla sledována zpracovatelnost asfaltové směsi za nižší teploty a také zhutnitelnost. V laboratořích byly provedeny kontrolní zkoušky vyrobených asfaltových směsí (zrnitost, obsah rozpustného pojiva, objemová hmotnost zhutněného zkušební tělesa a maximální objemová hmotnost).

Dále byly provedeny zkoušky hutnění směsí za odstupňovaných teplot (150°C, 130°C a 110°C) a zjišťována objemová hmotnost na Marshallových tělesech. Následně byla vypočtena mezerovitost, přičemž stejný proces byl proveden také u směsi bez nízkoteplotního aditiva a byly porovnávány výsledné hodnoty mezerovitosti.

### Výsledky

Tab. 1 Výsledky volumetrických parametrů asfaltové směsi ACO 11 + s nízkoteplotní přísadou REDISET LQ.

Druh směsi	ACO 11 +	ACO 11 +	ACO 11 +
Protokol o KZ	177M-a/14	177M-b/14	177M-c/14
Teplota hutnění	150°C	130°C	110°C
REDISET LQ	0,4 % hm. pojiva	0,4 % hm. pojiva	0,4 % hm. pojiva
$\rho_{\max}$ (Mg/m <sup>3</sup> )	2,439		
$\rho_{\text{bssd}}$ (Mg/m <sup>3</sup> )	2,402	2,394	2,377
V (%)	1,5	1,8	2,5

Tab. 2 Výsledky volumetrických parametrů asfaltové směsi ACO 11 + bez nízkoteplotní přísady REDISET LQ.

Druh směsi	ACO 11 +	ACO 11 +	ACO 11 +
Protokol o KZ	179M-a/14	179M-b/14	179M-c/14
Teplota hutnění	150°C	130°C	110°C
$\rho_{\max}$ (Mg/m <sup>3</sup> )	2,453		
$\rho_{\text{bssd}}$ (Mg/m <sup>3</sup> )	2,381	2,361	2,337
V (%)	2,9	3,8	4,7

Tab. 3 Výsledky volumetrických parametrů asfaltové směsi ACO 11 + s nízkoteplotní přísadou CECA BASE RT.

Druh směsi	ACO 11 S	ACO 11 S	ACO 11 S
Protokol o KZ	156Pu/14	157Pu/14	158Pu/14
Teplota hutnění	150°C	130°C	110°C
CECABASE RT BIO 10	4kg/tuna pojiva	4kg/tuna pojiva	4kg/tuna pojiva
$\rho_{\max}$ (Mg/m <sup>3</sup> )	2,473		
$\rho_{\text{bssd}}$ (Mg/m <sup>3</sup> )	2,374	2,367	2,350
V (%)	4,0	4,3	5,0

Tab. 4 Výsledky volumetrických parametrů asfaltové směsi ACO 11 + bez nízkoteplotní přísady CECA BASE RT.

Druh směsi	ACO 11 S	ACO 11 S	ACO 11 S
Protokol o KZ	161Pu/14	162Pu/14	163Pu/14
Teplota hutnění	150°C	130°C	110°C
$\rho_{\max}$ (Mg/m <sup>3</sup> )	2,463		
$\rho_{\text{bssd}}$ (Mg/m <sup>3</sup> )	2,397	2,389	2,357
V (%)	2,7	3,0	4,3

Tab. 5 Výsledky volumetrických parametrů asfaltové směsi ACO 11 + s nízkoteplotní přísadou ZycTherm.

Druh směsi	ACO 11 +	ACO 11 +	ACO 11 +
Protokol o KZ	166M-a/14	166M-b/15	166M-c/15
Teplota hutnění	150°C	130°C	110°C
ZycTherm	0,1 % hm. pojiva	0,1 % hm. pojiva	0,1 % hm. pojiva
$\rho_{\max}$ (Mg/m <sup>3</sup> )	2,455		
$\rho_{\text{bssd}}$ (Mg/m <sup>3</sup> )	2,390	2,375	2,358
V (%)	2,6	3,3	3,9

Tab. 6 Výsledky volumetrických parametrů asfaltové směsi ACO 11 + bez nízkoteplotní přísady ZycTherm.

Druh asfaltové směsi	ACO 11 +	ACO 11 +	ACO 11 +
Protokol o KZ	167M-a/15	167M-b/15	167M-c/15
Teplota hutnění	150°C	130°C	110°C
ZycTherm	-	-	-
$\rho_{\max}$ (Mg/m <sup>3</sup> )	2,463		
$\rho_{\text{bssd}}$ (Mg/m <sup>3</sup> )	2,396	2,389	2,364
V (%)	2,7	3,0	4,0

Údaje uvedené v tabulkách vycházejí z výsledků kontrolních zkoušek asfaltové směsi odebrané při výrobě v obalovně. Z toho vyplývá, že výsledky mohou být částečně ovlivněny odchylkami od požadované zrnitosti a obsahu asfaltového pojiva.

## Závěr

Při výrobě asfaltových směsí s nízkoteplotními přísadami nebyly v obalovacím centru pozorovány žádné problémy související s nižší teplotou výroby. Obalení zrn kameniva bylo ve všech případech dobré. Zpracovatelnost asfaltových směsí při pokládce za nižších teplot byla taktéž bezproblémová. Z výsledků zkoušek je patrné, že jako nejúčinnější ze zkoušených nízkoteplotních přísad se jeví přísada REDISET LQ, kde bylo dosaženo při teplotě hutnění 110°C obdobné mezerovitosti směsi s přísadou jako u směsi bez přísady hutněné při standardní teplotě 150°C. Pokusné úseky budou v dalších obdobích monitorovány z hlediska standardních vlastností, a to včetně možnosti provedení nezbytných kontrolních vývrtů.

## Literatura

- [1] Špaček, P., Hegr, Z., Zpráva o realizaci pokusného úseku s použitím nízkoteplotního aditiva REDISET LQ, Dílčí výzkumná zpráva, Skanska a.s., 2014.
- [2] Špaček, P., Hegr, Z., Zpráva o realizaci pokusného úseku s použitím nízkoteplotního aditiva CECA BASE RT BIO 10, Dílčí výzkumná zpráva, Skanska a.s., 2014.
- [3] Špaček, P., Hegr, Z., Zpráva o realizaci pokusného úseku s použitím nízkoteplotního aditiva ZycTherm, Dílčí výzkumná zpráva, Skanska a.s., 2015.