

IMOS Brno, a.s.

zkušební laboratoř, divize silniční vývoj

Olomoucká 174, 627 00 B R N O

Tel. 548 159 331, MT : 602 568 159

babacekj@imosbrno.eu

V Brně: 24. červen 2013

426
Naše značka: /13/Ba

ZPRÁVA č. 0821 V131 025 /K07

ČÁSTEČNÁ DIAGNOSTIKA
ZKOUŠKA TYPU

RS 0/45 CA (na místě); TP 208

Stavba : Dvůr Králové nad Labem , Lipnice ul. Rovinky

Objekt : místní komunikace

Objednatel: ČNES dopravní stavby, a.s.

Přezkoumal :
Lada Dostálová

Vystavil a schválil : RNDr. Jiří Babáček
vedoucí laboratoře
(razítko, podpis)

IMOS Brno, a.s.
Olomoucká 174, 627 00 Brno
zkušební laboratoř

Výtisk: č. **4**
Počet stran **7**
Počet protokolů + příloh: **2+1**

Rozdělovník : **3 x objednatel**
1 x ZL
Nahrazuje/ ruší:

I. SMLUVNÍ STRANY :

Zhotovitel : IMOS Brno,a.s.
vedená v OR u Krajského soudu v Brně, oddíl B, vložka 2211
divize silniční vývoj
Olomoucká 174
627 00 Brno
IČO: 25322257

Zkušební pracovníci :
Ing. Kamarád, Mgr. Krésa, RNDr. Babáček

Objednatel : ČNES dopravní stavby, a.s.
Milady Horákové 2764
272 01 Kladno - Kročehlavy
IČ: 47781734

Smluvní vztah :
Objednávka číslo : O/04/13/05/105

Všeobecně :

Objednatel požaduje provedení částečné diagnostiky na místní komunikaci: Dvůr Králové; Lipnice ul. Rovinky a stanovení zkoušky typu studené recyklace na místě podle ustanovení předpisu TP 208. Délka předmětného úseku je 500 m. Diagnostické úkony spočívají ve vizuální prohlídce a fotodokumentaci poruch, zjištění konstrukce vozovky a odběru materiálu z konstrukčních vrstev pro posouzení vhodné zrnitosti pro technologii studené recyklace. Posouzení parametrů vozovky se vztahuje k technickým podmínkám TP87. Předkládá se návrh opravy vozovky.

Záměrem zkoušky typu je zjištění optimálního dávkování cementu, asfaltové emulze s recyklátem původní vozovky a dodržení předepsané pevnosti.

V rámci opravy lze pro tvorbu nové podkladní vrstvy použít recyklát z původní vozovky, která vznikne rozfrézováním konstrukčních vrstev.

II. POUŽITÉ TECHNICKÉ PŘEDPISY :

ČSN EN 933-1	Zkoušení geometrických vlastností kameniva – Část 1: Stanovení zrnitosti – Sítový rozbor
ČSN EN 1097-5	Zkoušení mechanických a fyzikálních vlastností kameniva – Část 5: Stanovení vlhkosti sušením v sušárně
ČSN EN 13108	Asfalty a asfaltová pojiva-Systém specifikace kationaktivních asfaltových emulzí
ČSN EN 12848	Stanovení mísící stability asfaltových emulzí s cementem

ČSN EN 13286-42	Zkoušky pevnosti v příčném tahu
ČSN EN 13286-53	Výroba zkušebních těles pomocí osového tlaku
ČSN EN 197-1	Cement – část 1: Složení, specifikace a kritéria shody cementů pro obecné použití
ČSN 73 6100	Názvosloví silničních komunikací
ČSN 73 6114	Vozovky pozemních komunikací. Základní ustanovení pro navrhování
ČSN 73 6121	Stavba vozovek – Hutněné asfaltové vrstvy – Provádění a kontrola
ČSN 73 6133	Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
TP 82	Katalog poruch netuhých vozovek
TP 87	Navrhování údržby a oprav netuhých vozovek
TP 115	Opravy trhlin na vozovkách s asfaltovým krytem
TP 170	Navrhování vozovek pozemních komunikací
TP 208	Recyklace konstrukčních vrstev netuhých vozovek za studena
TKP	Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací

III. POUŽITÉ ZKUŠEBNÍ ZAŘÍZENÍ :

- laboratorní lis schopný vyvinout sílu 200 kN, laboratorní lis pro vytlačení těles,
- zkušební lis s konstantní rychlostí posuvu čelistí min $50 \pm 3 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$, s tlačnou silou 50 kN se snímači a zapisovacím zařízením,
- 6 ks válcových forem na výrobu zkušebních těles o průměru $\varnothing 150$ a výšce 125 ± 5 mm (těleso) a nástavec, stejného vnitřního průměru, kovové zatěžovací písty a zatěžovací hlavice, váhy s přesností 0,1 g,
- laboratorní sušárna s možností regulace v rozsahu + 100 až + 120 °C s přesností ± 5 °C,
- tlačné čelisti o vnitřním průměru $150 \pm 0,1$ mm a šířce $76 \pm 0,1$ mm,
- zařízení pro zkoušku Proctor modifikovaný, i na výrobu zkušebních těles,
- posuvné měřítko, síta, temperovaná vodní lázeň, pyknometr se zábrusem a zúženým nástavcem,
- jádrová vrtačka,
- laboratorní pomůcky (stěrky, lopatky, kovové plechy, násypka, kovová forma na vytlačení, filtrační papír, podložky pod plášť forem, míchací tyčinka, ochranné pomůcky apod.)

IV. ÚDAJE O ZKOUŠENÍ

Na základě výše uvedené objednávky provedl zhotovitel na vybraném úseku silnice :

1.	vizuální prohlídka	x
2.	fotodokumentace poruch	příloha A
3.	kopaná sonda	příloha A
4.	odběr materiálu z konstrukce vozovky	x
5.	rozbor směsného vzorku	příloha B
6.	zkouška typu	příloha C

Provedené práce (zkoušky) označeny křížkem

Posouzení parametrů vozovky je provedeno podle technických podmínek TP 87. Byly stanoveny výstupní parametry k hodnocení konstrukce vozovky. Předkládá se návrh opravy vozovky.

IV.1 Vyskytující se poruchy dle TP 82 :

01	Ztráta mikrotextury	16	Trhlina příčná rozvětvená	
02	Ztráta makrotextury	17	Síťové trhliny	
03	Kaverny	18	Olamování okrajů vozovky	
04	Opotřebení EKZ, EMK	19	Puchýře v MA	
05	Ztráta kameniva z nátěru	20	Nepravidelné hrboly	x

06	Ztráta asfaltového tmelu		21	Vyjeté koleje	
07	Hlubková koroze		22	Místní hrbol	x
08	Výtluky v obrusné vrstvě a krytu	x	23	Podélný hrbol	x
09	Vysprávký	x	24	Místní pokles	x
10	Mozaikové trhliny		25	Podélný pokles	x
11	Trhlina podélná úzká		26	Plošná deformace vozovky	x
12	Trhlina příčná úzká		27	Prolomení vozovky	x
13	Trhlina podélná široká		28	Zanesení příkopů	
14	Trhlina příčná široká		29	Zvýšená nezpevněná krajnice	
15	Trhlina podélná rozvětvená		Vysvětlivky : vyskytující se poruchy označeny křížkem		

Hodnocení stavu povrchu vozovky dle TP 87:

klasifikační stupeň	hodnocení	stav	klasifikační stupeň	hodnocení	stav
1	výborný		4	nevyhovující	
2	dobrý		5	havarijní	x
3	vyhovující		Vysvětlivky : aktuální stav označen křížkem		

IV.2 ODBĚR VZORKŮ A JEJICH PŘÍPRAVA:

Konstrukce vozovky:

nátěr(vícevrstvý) 10 mm
 štěrkokodrt' 0/32 500 mm



IV.3 POUŽITÉ MATERIÁLY:

RS	recyklovaná směs		x
AE	asfaltová emulze	C60 B6	x
C	cementová směs stabilizovaná	CSS TB	x

V. VÝSLEDKY ZKOUŠEK / HODNOCENÍ :

Byly provedeny zkoušky in situ a v prostorách zkušební laboratoře.
Výsledky zkoušek jsou naměřeny na vzorcích odebraných z určitého místa a v určitém čase.

Technické požadavky na zkoušku typu jsou uvedeny v TP 208.

VI. NEAKREDITOVANÉ ZKOUŠKY / ČINNOSTI :

Zkoušky označené hvězdičkou * jsou mimo rozsah akreditaci.

VII. ZKOUŠKA TYPU RS C 0/32; (NA MÍSTĚ); TP 208

Technické požadavky na počáteční zkoušku typu jsou uvedeny v TP 208, příloze B, kap. B.2 a čl.B.2.1B.2.9.

V tabulce č. 7 jsou uvedeny požadavky na recyklované stmelené vrstvy.

Parametr:	kusová zrnitost					
Příloha B Zrnitost recyklovaného kameniva	frakce	0/32	Přidání doplňkového kameniva typu štěrkodrti např. 0/4 až 0/8			
			ne	% hm.		
Zkouška Proctor modifikovaný	MOH	2140	kgm ⁻³	vlhkost	6,5	% hm.

Parametr:	dávkování (hmotnostní podíly)		
specifikace	asfaltová emulze (% hm.)	cement (% hm.)	x
		hydraulické pojivo (%)	
	2,0	4,0	

Parametr:	Zkouška typu RS CA 0/32; TP 208			
Příloha C	RK	AE	C	Doplňkové kamenivo
dávkování (% hm.)	94,0	2,0	4,0	ne
množství (kg/m ²)	recyklace 180 mm	7,70	15,40	

VIII. NÁVRH OPRAVY VOZOVKY

Hodnocení poznatků z diagnostického průzkumu :

Poruchy povrchu vozovky	Na úseku vystupují na povrchu vozovky štěrková zrna, která jsou pouze místy kryta opotřebeným nátěrem, vyskytují se také vysprávkky. Povrch je značně porušený, kde krytová vrstva je spíše nestmelená a klimatickým zatížením se vyskytují hluboké výmoly a plošné deformace.
Únosnost	Únosnost je nevyhovující.
Konstrukce vozovky	Konstrukce vozovky se skládá z nátěru a vrstvy štěrkodrti, který je ztrávený a již neplní spojovací funkci. Zjištěná celková tloušťka konstrukce vozovky je v místě KS1 vyhovující (Hv = 51 cm).
Rozbory směsných vzorků	Odebraný směsný vzorek je v oboru zrnitosti 0/32.

Návrh opravy :

Recyklace za studena na místě, nový dvouvrstvý kryt

Technologický postup:

- Recyklace za studena na místě s použitím cementu a asfaltového pojiva a s přidáním doplňkového kameniva podle výsledků průkazní zkoušky podle TP 208 - vrstva RS CA (na místě) tloušťky 180 mm;
- Jednovrstvý emulzní nátěr a/nebo spojovací postřík (v závislosti na technologickém postupu prací se v případě časové prodlevy a pojiždění recyklované vrstvy zajistí její ochrana nátěrem, před pokládkou AC se povrch opatří spojovacím postříkem z kationaktivní emulze v množství zbytkového pojiva 0,4 - 0,6 kg/m²);
- Ložní vrstva z asfaltového betonu pro ložní vrstvy ACL 16 tl. 50 mm podle ČSN EN 13108-1 a ČSN 73 6121 a TKP Kap. 7;
- Spojovací postřík z kationaktivní asfaltové emulze určené pro spojovací postříky v množství zbytkového asfaltu 0,2 kg/m²;
- Obrusná vrstva z asfaltového betonu pro obrusné vrstvy ACO 11 tl. 40 mm podle ČSN EN 13108-1a ČSN 73 6121 a TKP Kap. 7.

Součástí opravy bude obnova nefunkčního odvodnění, úprava nezpevněných krajnic, případně další opravy součástí a příslušenství silnice podle požadavků správce.

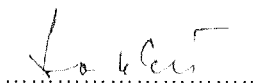
IX.. VYPRACOVÁNÍ ZPRÁVY

Datum: 24.6. 2013

Místo: Brno

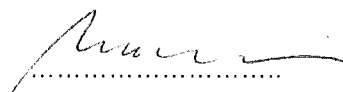
Zprávu vypracovali:

RNDr. Jiří Babáček





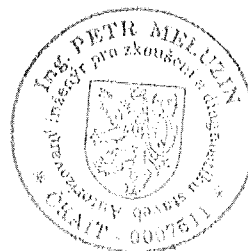
Odpovědný zástupce zhotovitele:

Ing. Petr Meluzin



Razítko:

 IMOS Brno, a.s.
Olomoucká 174, 627 00 Brno
divize síťové vývoje 



Název: Dvůr Králové, Lipnice ul. Rovinky		Objednatel: ČNES dopravní stavby, a.s.
Silnice: MK	Zaznamenal: RNDr. Babáček	Dne: 1.6.2013
Začátek: km 0,000	Konec: km 0,500	Délka: 0,500 km



F1: začátek úseku, nezpevněný povrch, plošné deformace



F2 0,100+ km; nezpevněný povrch, plošné deformace

Název: Dvůr Králové, Lipnice ul. Rovinky		Objednatel: ČNES dopravní stavby, a.s.
Silnice: MK	Zaznamenal: RNDr. Babáček	Dne: 1.6.2013
Začátek: km 0,000	Konec: km 0,500	Délka: 0,500 km



F3: 0,150+ km; nezpevněný povrch, výmoly, plošné deformace



F4: 0,200+ km; nezpevněný povrch, výmoly, plošné deformace

Název: Dvůr Králové, Lipnice ul. Rovinky		Objednatel: ČNES dopravní stavby, a.s.
Silnice: MK	Zaznamenal: RNDr. Babáček	Dne: 1.6.2013
Začátek: km 0,000	Konec: km 0,500	Délka: 0,500 km



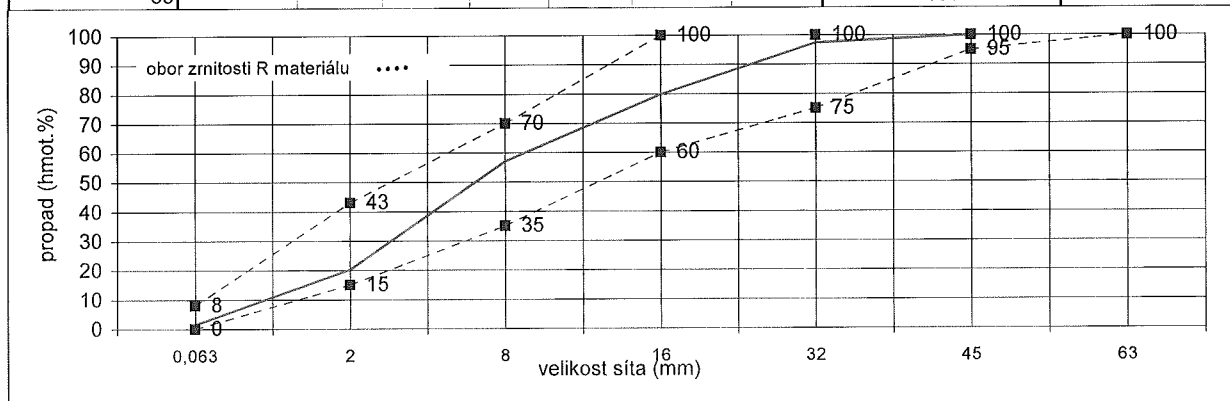
F5: konec úseku, 0,500 km; částečně pevněný povrch, plošné deformace

PROTOKOL ZKOUŠEK SMĚSNÉHO VZORKU ZKOUŠKA TYPU

č: 0821V131025/K07/B

Objednatel:	ČNES dopravní stavby, a.s. Milady Horákové 2764 272 01 Kladno - Kročehlavy		
Místo odběru:	Dvůr Králové nad Labem; Linice ul. Rovinka, ve staničení ZÚ: 0,000 - KÚ: 0,500	Objednávka: O/04/13/05/105	
Odebral:	Ing. Kamarád, F. Lingr	Datum:	6.6.2013
Vzorek:	171 po rozřezování původních konstrukčních vrstev vozovky		
Směs:	recyklát		
Zkoušel:	Lada Dostálová	Datum:	7.6.2013
Normy:	ČSN EN 933-1 síťový rozbor, ČSN EN 1097 - 5 Vlhkost kameniva, ČSN EN 13286-2 Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy – Část 2: Zkušební metody pro stanovení laboratorní srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti – Proctorova zkouška		

Síť (mm)	Síťový rozbor		Doporučené požadavky na zrnitost recyklovaných stmelných směsí	
	171		R materiál	
0,063	1,4		0	8
2	20,3		15	43
8	57,1		35	70
16	79,9		60	100
32	97,4		75	100
45	100,0		95	100
63			100	100



průměrná vlhkost (%)	objem. hmot. suché zeminy (kgm ⁻³)		max. objemová hmotnost (kg m ⁻³)	2140
5,0	2055		Proctor modifikovaný, metoda D	
7,0	2140		optimální vlhkost (%)	6,50
8,5	2000		aktuální vlhkost (%)	8,50

U : vlhkost ± 4 % rel., zrnitost ± 5,0 % rel. do zrna < 2 mm, ± 7,0 % rel. zrno 2 mm až 8 mm, ± 9,0 % rel. zrno 11 mm až zrno 32 mm, ± 4 % rel. maxim. obj. hmotnost (PCm), 3 % rel. opt. vlhkost, 4 % rel. vlhkost je uváděna jako rozšířená s koeficientem k = 2, pokrývající úroveň spolehlivosti 95 % .

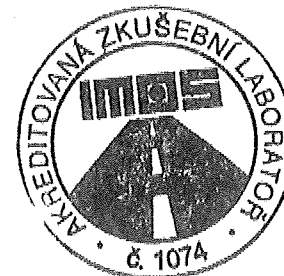
Technické specifikace: Mezní čáry zrnitosti pro obory recyklované směsi jsou uvedeny v TP 208 " Recyklace konstrukčních vrstev netuhých vozovek za studena ." V příloze A jsou uvedeny doporučené obory kusové zrnitosti. V čl. 9.3.2 se uvádí: Směsi 0/63 použité při celkové recyklaci na místě se kontrolují vizuálně, kde se sleduje dávkování, stejnoměrnost vzájemného promísení všech komponent a vlhkost.

Závěr: Čára zrnitosti zkoušeného vzorku č. 171 v místě a čase odběru je v oboru mezních čar 0/32.

Poznámka: Zkoušky/činnosti označené hvězdičkou (*) jsou mimo rozsah akreditovaných zkoušek. L,P, S levý, pravý jízdní pruh, střed vozovky; RK recyklované kamenivo; RS/RV recyklovaná směs/ vrstva

Zkušební laboratoř prohlašuje, že protokol o zkoušce může být reprodukován jako celek , jinak jen s písemným souhlasem laboratoře. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkušebních vzorků a/nebo měřeného místa a protokol neznamená schválení výrobku orgánem udělujícím certifikaci.

Výtisk: Nahrazuje/ ruší: Protokol vystavil a schválil: RNDr. Jiří Babáček
1 2 3 4 Přezkoumal: L. Dostálová vedoucí laboratoře 25.6.2013
Rozdělovník: 2xobjednatel; 1 x ZL



PROTOKOL ZKOUŠEK RECYKLOVANÉ STMELENÉ SMĚSI
ZKOUŠKA TYPU RS 0/32 C (na místě); TP 208

č: 0821V131025/K07/C

Objednatel:	ČNES dopravní stavby, a.s. Milady Horákové 2764 272 01 Kladno - Kročehlavy				
Místo odběru:	Dvůr Králové nad Labem; Linice ul. Rovinka, ve staničení ZÚ: 0,000 - KÚ: 0,500 DL 500 m				
Odebral:	Ing. Kamarád, F. Lingr	Datum:	6.6.2013		
Vzorek:	117 recyklát	Pojiva:	C cement	AE asf. emulze	
Zkoušel:	Ing. Kamarád	Datum:	24.6.2013		

Normy: ČSN EN 13286 - 42 Stanovení pevnosti st. vrst. v příčném tahu směsi stmelenných hydraulickými pojivy, ČSN EN 14227-1* Specifikace, Směsi stm. cementem, ČSN 73 6124-1* Stavba vozovek. Vrstvy ze směsi stmelenných hydraulickými pojivy – Část 1: Provádění a

Zkouška typu:	RK	AE C60 B6	Zbytkový asfalt	C 32,5 B-S 32,5 R	Doplň. kamenivo
v % (hm)	94,0	2,0	1,2	4,0	0,0

Tabulka: č. 1 Požadavky podle TP 208, tabulka č. 7 Výsledky zkoušek a hodnocení na zkušebních tělesech

Specifikace:	Vlhkost (%)	Min. v příčném tahu R_{it} (MPa) po 7 dnech	Odolnost proti mrazu ve vodě 7 dní na vzduchu a 7 dní ve vodě	Obj. hmotnost suchá ze zkušeb. těles
TP 208				
Požadavek	-3% až + 2 %	0,30 MPa až 0,70 MPa	75 % pevnosti R_{it}	(kg m ⁻³)
Vzorek:	Dávkování: 4,0 % cementu 2,0% AE			
117	6,0 V	0,46 V		2120

U: ± 6 % vlhkost, ± 6 % příčný tah je uváděna jako rozšířená s koeficientem k = 2, pokrývající úroveň spolehlivosti 95 %.

Maximální objemová hmotnost (kg m ⁻³)	2140	Míra zhutnění zkušebních těles (%)	99,1
--	------	------------------------------------	------

Tabulka: č. 2 Dávkování 4,5 % hm. cementu

Receptura/ stavební materiály:	množství dílech	v hm.	kg na m ³ směsi	zhutněné suché kg na m ³ zhutněné směsi	m ³ množství na vlhkou směs (%)
recyklované kamenivo 0/32	100,0		2012	2012	88,9
asf. emulze C60 B6	2,0		43	43	1,8
cement cement 32,5 S II	4,0		86	86	3,6
voda	6,5			139	5,8
Celkem:	112,5		2140	2279	100,0

Poznámka: ¹⁾ Celková voda se musí snížit na podkladě skutečné vlhkosti kameniva a podílu z obsahu asf. emulze.

²⁾ Navržené množství dodávané vody xxx l m⁻³ (bez vlhkosti kameniva)

Dávkování:	Jednotlivých složek je uvedeno v tabulce č. 3.
Závěr:	Požadované vlastnosti stmelenné recyklované směsi na uvedené dávkování jsou vyhovující.

Poznámka: Zkoušky/činnosti označené hvězdičkou (*) jsou mimo rozsah akreditovaných zkoušek. L,P, S levý, pravý jízdní pruh, střed vozovky RK recyklované kamenivo, RS/RV recyklovaná směs/ vrstva

V vyhovuje, N nevyhovuje, L limitní

Zkušební laboratoř prohlašuje, že protokol o zkoušce může být reprodukován jako celek, jinak jen s písemným souhlasem laboratoře. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkušebních vzorků a/nebo měřeného místa a protokol neznamená schválení výrobku orgánem u

Výtisk: Nahrazuje/ ruší: Protokol vystavil a schválil: RNDr. Jiří Babáček
1 2 3 4 Přezkoumal: L. Dostálová vedoucí laboratoře 25.6.2013
Rozdělovník: 2 x obj.; 1x ZL

