



**IMOS BRNO, a.s.
DIVIZE SILNIČNÍ VÝVOJ
OLOMOUCKÁ 174
627 00 BRNO**

VYSPRÁVKY ASFALTOVÝCH KRYTŮ INFRAČERVENÝM OHŘEVEM S VYUŽITÍM ASFALTOVÉHO R-MATERIÁLU

Technický předpis pro zajištění běžné údržby pomocí zařízení SILKOT

Doporučeno pro použití v rámci systému jakosti zhotovitele údržbových prací

září 2011

1. ÚVOD

Technologie prováděné v rámci běžné údržby vozovek pozemních komunikací jiných dopravních ploch jsou nezbytným nástrojem k zachování provozuschopnosti v požadované úrovni. V mnoha případech se technický stav povrchu nezhorší souvisle celoplošně, ale k degradaci dojde z různých příčin jen lokálně. Je tedy nutno operativně odstranit závadu z důvodu bezpečnosti provozu na pozemní komunikaci. Lokální údržba má ve většině případů charakter dočasného opatření.

Termín recyklace vozovek lze vymezit jako použití materiálů z původní vozovky, které jsou opětovným zpracováním znovu využity technicky a ekologicky vhodným způsobem v konstrukci vozovky. V případě, že materiál z původní vozovky je opětovně využit ve stejném místě konstrukce vozovky bez odvozu, jedná se o recyklaci na místě (in-situ).

Recyklací lze dosáhnout:

- účelného využití odpadů jejich přeměnou na recyklovaný materiál namísto uložení na řízené skládky,
- omezení čerpání přírodních zdrojů,
- úspory energií,
- snížení některých nežádoucích vlivů (hluk, znečištění, doba výstavby, apod.).

Asfaltové vrstvy vozovek složené ze směsi kameniva obalené asfaltovým pojivem je možno úspěšně recyklovat. Při optimální technologii recyklace by se výsledná kvalita konstrukce s užitím vrstvy (vrstev) z recyklovaných materiálů neměla lišit od kvality vozovky zhotovené pouze z nových materiálů. V případě použití recyklovaných materiálů v rámci běžné údržby vozovek v havarijním nebo nevyhovujícím stavu z důvodu výskytu konstrukčních poruch má výstavba vždy krátkodobý charakter.

2. PŘEDMĚT

Tento technický předpis obsahuje obecné zásady pro provádění běžné údržby hutněných asfaltových vrstev s opětovným zpracováním původní asfaltové směsi za horka na místě (in-situ), a to rozehrátím pomocí zařízení SILKOT, s doplněním asfaltovým R-materiálem, ručním promícháním a strojním zhutněním.

Předpis se nezabývá recyklací živičného materiálu, tj. materiálu, který místo asfaltu obsahuje zcela nebo zčásti dehet, příp. jiná pojiva zatěžující životní prostředí. Pro údržbu a opravy vozovek s dehtem je nutno uplatnit speciální technologie a pracovní postupy odstraňující nebo alespoň omezující toto zatížení. V případě výskytu dehtu je třeba postupovat podle TP 150.

Vzhledem k časově omezeným praktickým zkušenostem s aplikací se zařízením SILKOT a s hodnocením výsledných výstavek v České republice je tento předpis zpracován jako předběžný. Zásadnější technické zkoumání této technologie nebylo provedeno. Proto se uživatelé zařízení, správci komunikací a odborná veřejnost žádají o poskytnutí praktických zkušeností především s výslednou kvalitou provedených výstavek na e-mailovou adresu info@siltek.cz.

3. TERMÍNY A DEFINICE

- 3.1 Vysprávkou se podle tohoto předpisu rozumí lokální oprava krytu vozovky za použití horké asfaltové směsi. Vysprávkou jsou zejména opravy výtluků v obrusné vrstvě, příp. v celém krytu vozovky, výjimečně opravy lokálního poklesu (např. po výkopech a překopech). Vysprávky se provádí většinou jako hotová úprava povrchu obrusné vrstvy v místě poruchy. Vysprávka řeší aktuální problém výtluhu tím, že jej odstraní.
- 3.2 Recyklace na místě za horka (ve smyslu tohoto předpisu) je opětovné zpracování asfaltové směsi v místě zabudování s doplněním chybějícího množství směsi ohřátým doplňkovým asfaltovým R-materiálem.
- 3.3 Recyklát je ve smyslu tohoto předpisu asfaltová směs v místě vysprávky získaná nahřátím a rozpojením z původní hutněné asfaltové vrstvy, obvykle z obrusné vrstvy.
- 3.4 R-materiál je homogenizovaná směs kameniva a asfaltu získaná frézováním z krytových vrstev vozovek nebo vybouráním, drcením a tříděním a určená pro další použití zejména v technologiích recyklace za horka. Kvalitnější materiál je získán odděleným frézováním obrusné a ložní asfaltové vrstvy.

4. STAVEBNÍ HMOTY

- 4.1 Recyklát (materiál původní konstrukce vozovky) je základním stavebním materiálem. Stavební směs recyklované vrstvy musí splňovat podmínky maximální velikosti zrna odpovídajícího tloušťce výsledné vrstvy. Ve většině případů se recyklát použije výhradně z obrusné vrstvy vozovky.
- 4.2 R-materiál (přidávaná asfaltová směs)
Zrnitostní složení přidávané asfaltové směsi má vyhovovat požadavkům na asfaltový beton pro obrusné vrstvy typu ACO 11 nebo ACO 16. Ověření se provede samostatným laboratorním rozbořem.
- 4.3 Recyklovaná asfaltová směs
Výsledná směs vysprávky složená z recyklátu a R-materiálu.

5. STAVEBNÍ MECHANIZMY

- 5.1 Speciální zařízení SILKOT 70-80 pro vysprávky hutněných asfaltových vrstev je mobilní zařízení pro rozehřívání asfaltového materiálu vrstvy původní konstrukce vozovky v místě provádění vysprávky infratechnologií. Zařízení je současně vybaveno zásobníkem ke skladování a ohřevu asfaltového R-materiálu. Zařízení není vybaveno možností nuceného promíchávání tohoto R-materiálu

Zařízení SILKOT je taženo traktorem nebo je umístěno na nákladním automobilu a je vybaveno infrazářiči umístěnými v zadním nahřívacím sklopném čele, jakož i izolovaným ohřívacím zásobníkem R-materiálu.

Práce se zařízením SILKOT je zařazena uvnitř sledu dílčích technologických postupů k provedení vysprávek jako klíčová operace.

5.2 Strojní sestava pro technologii vysprávek s použitím zařízení SILKOT:

- zařízení SILKOT
- nářadí a pomůcky pro ruční promíchání a urovnání rozehráté recyklované směsi a R-materiálu
- hutnicí prostředek: malý ručně vedený vibrační válec

6. **ÚPRAVA RECYKLOVANÉ ASFALTOVÉ SMĚSI**

6.1 Laboratorní příprava se doporučuje jen u prací většího rozsahu na homogenním úseku na dopravně významnějších komunikacích a/nebo v případech, kdy je vyžadována objednatelem této technologie běžné údržby.

6.2 V případě uplatnění bodu 6.1 vypracuje laboratoř s příslušnou odbornou způsobilostí návrh úpravy recyklované směsi s doplňkovým R-materiálem, a to na podkladě laboratorního rozboru vzorků směsi odebraných z míst, kde má být provedena oprava (jádrový vývrt nebo výsek) a ze vzorků odebraných ze skládky R-materiálu.

Četnost odběru vzorků závisí na rozsahu prováděné opravy a příp. kvalitativních změn povrchu vozovky.

6.3 Na jádrových vývrtech resp. výsecích se určí:

- tloušťka obrusné vrstvy (případně obrusné a ložní vrstvy)
- objemová hmotnost
- mezerovitost
- zrnitost kameniva
- obsah pojiva

V případě výskytu dehtu, nebo jiných pojiv, které jsou z hlediska ochrany životního prostředí nebezpečnými látkami, nelze postup dle tohoto předpisu v souladu s čl. 2 použít.

7. **TECHNOLOGICKÝ POSTUP**

Vysprávky lze provádět při teplotách vzduchu nad 0 °C, přičemž teplota vzduchu v posledních 24 hodinách by neměla být nižší než -5 °C. Ve výjimečných případech za účelem odstranění závady ve sjízdnosti je možno provádět vysprávky i při záporných teplotách vzduchu, ale je nutno upravit pracovní postup tak, aby byla dodržena hutnicí teplota asfaltové směsi min. 130 °C. Povrch vozovky musí být vždy suchý, nebo jen mírně zavlhlý. Vysprávky nelze provádět za deště nebo sněžení. Vysprávky nelze provádět, pokud je výtluč vyplněný vodou.

7.1 Přípravné práce

7.1.1 Zástupci objednatele a zhotovitele upřesní rozsah prací před jejich zahájením, s ohledem na aktuální stav vozovky.

7.1.2 Před zahájením prací je nutno ověřit, že opravované místo má příčinu poruchy pouze ve vyspravované vrstvě a ne v níže položené vrstvě (položených vrstvách) nebo dokonce v podloží vozovky.

7.1.3 Pracovní prostor se vymezení umístěním dopravních značek nebo dopravních zařízení. Vysprávkování se provádí obvykle za provozu, s jeho částečným omezením. Umístění dopravních značek je nutno projednat a odsouhlasit v předstihu (viz čl. 9.3.2).

7.1.4 Před prováděním vysprávek se povrch vozovky řádně očistí od hlíny, prachu a jiných nečistot (zametením, tryskáním tlakovým vzduchem).

7.2 Vlastní provedení prací

7.2.1 Tloušťka původní obrusné (případně obrusné a částečně i ložní) vrstvy vozovky musí zajišťovat potřebnou tloušťku pro recyklování. V případě, že část ložní vrstvy může být recyklována spolu s obrusnou vrstvou, nemusí být podmínka tloušťky původní obrusné vrstvy splněna a lze recyklovat stavební směs obou vrstev v jednom pracovním cyklu. To se však omezuje pouze na pozemní komunikace nižšího dopravního významu.

Při pracovním postupu nesmí dojít k přepalování starého asfaltového pojiva v recyklátu a vozovka musí být prohřáta do takové hloubky, aby teplota recyklované směsi dosáhla požadované teploty. Doporučeno je prohřátí provádět na tloušťku 20-30 mm. Dále je nutno sladit pracovní dobu ohřevu, tlak plynu v infrazářičích, jejich výšku nad vozovkou. Při práci na vlhkém krytu, za chladného a větrného počasí, je větší riziko nerovnoměrného prohřátí celé tloušťky zpracovávané vrstvy.

Příliš vysoká teplota infrazářením je charakterizována silným vyvíjením kouře, nízká teplota mechanickým porušením zrn kameniva při rozrušování materiálu vrstvy původní vozovky. Z tohoto důvodu je nezbytné provádět průběžnou kontrolu teploty ručním teploměrem. Příčné a podélné napojení na stávající vrstvy vozovky se zabezpečuje ohřevem původního krytu vozovky z obou stran v šířce min. o 10 cm větší, než je pracovní šířka výtlučku. .

Množství doplňkového R-materiálu se řídí geometrickým tvarem povrchu vozovky (hloubka výtlučku, vyrovnání profilu v místě poklesu vozovky) a opotřebením obrusné vrstvy ztrátou materiálu (hloubková koroze).

7.2.2 Příprava R-materiálu

R-materiál je umístěn a ohříván v zařízení SILKOT podle příslušného návodu výrobce k obsluze zařízení. Obsluha spočívá v doplňování (dávkování) vyfrézovaného nebo předrceného R-materiálu v potřebném množství.

7.2.3 Upravený výtluček do hloubky max. 55 mm se doplní R-materiálem. Urovnání recyklátu do profilu vozovky se provádí dřevěnými nebo kovovými hrabli s potřebným navýšením o cca 20-30 % tloušťky vrstvy.

V zájmu dodržení potřebného navýšení po celé ploše a zvláště na hranách a rozích se doporučuje používat ohraničujících latí nebo hranolů tak, aby bylo možno směs srovnat stahovacími latěmi.

Teplota recyklované směsi při míchání je odvislá od penetrace asfaltového pojiva a je uvedena v tabulce 1.

Tabulka 1

Pracovní teploty recyklované směsi

Penetrace výsledného pojiva recyklátu p.j.	Teplota směsi (°C)	
	MIN.	MAX.
> 100	125	160
66 – 100	130	165
≤ 65	145	180

- 7.2.4 Hutnění rozprostřené a urovnané směsi se provádí ručně vedenými vibračními válci. Postupuje se ve směru od pracovních spár. Hutnění vibračními deskami či jinými prostředky se nedoporučuje.

Hutní se bezprostředně po urovnání směsi, dokud je tato ještě horká, a tak dlouho, až je povrch vysrávky rovný, celistvý a beze stop po zhutňovacím mechanismu. Povrch vysrávky musí být v jedné úrovni s okolním povrchem vozovky.

Místo vysrávky lze posypat jemnozrnným posypem.

- 7.3 Dokončovací práce zahrnují úklid pracoviště, odstranění dopravních značek, odvoz mechanismů a pracovních pomůcek, a uvolnění vozovky pro provoz. Uvolnění vozovky k provozu se doporučuje až po vychladnutí směsi na teplotu menší než 60 °C.

8. PŘEJÍMKA PRACÍ, ZKOUŠENÍ A KONTROLA

Pro předání a převzetí prací platí ustanovení TKP Kap. 7 – Příloha č. 2 - Údržba a opravy hutněných asfaltových vrstev.

Zhotovitel prací prokáže způsobilost pro jejich provádění, např. podle Metodického pokynu k Systému jakosti v oblasti pozemních komunikací (SJ-PK). Doporučuje se předložit referencí, že stejné práce již dříve s úspěchem prováděl.

Povinnost prokázat způsobilost platí pro odbornou laboratoř – zpracovatele výrobního předpisu dále podle Metodického pokynu k SJ-PK pro Část II/3 Zkušebnictví (laboratorní činnosti).

- 8.1 Zkoušky typu
Pro lokální výsrahy nemusí být objednatelem schvalována zkouška typu asfaltové směsi.
- 8.2 Kontrolní zkoušky
Prokazuje se rovnost, mezerovitost, míra zhutnění (na vývrtech nebo nedestruktivně) hotové asfaltové vrstvy v četnosti stanovené objednatelem.
- 8.3 Předání a převzetí prací provádějí pověřeni zaměstnanci zhotovitele a objednatele. Při převzetí se kontroluje:
- celistvost povrchu vysrávky,
 - těsnost spojení v pracovních spárách,
 - rovnost povrchu dle ČSN 73 6175; pro hodnocení rovnosti při lokálních výsrahy asfaltových vrstev platí tolerance 8 mm; v případě požadavku

- objednatele u komunikací vyššího dopravního významu je největší přípustná tolerance 5 mm,
- doklady o provedených laboratorních zkouškách a množstvích zabudovaných hmot.

9. BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANA ZDRAVÍ

9.1 Obecné zásady bezpečnosti práce a ochrany zdraví

Pracovníci jsou povinni dodržovat při práci všeobecná pravidla bezpečnosti práce a hygieny a používat předepsané ochranné pomůcky.
Při manipulaci s asfaltovými materiály je nutno dodržovat příslušná ustanovení bezpečnosti práce.

9.2 Obsluha zařízení SILKOT a ostatních mechanismů musí být prokazatelně seznámeny s jejich obsluhou (dle pokynů výrobce) a jejich znalosti musí být prakticky ověřeny. Pro obsluhu mechanismů musí mít příslušná oprávnění.

9.3 Bezpečnost práce za provozu silniční dopravy

9.3.1 Bezpečnost pracovníků

Při práci za provozu musí být pracovníci vybaveni výstražnými oděvy s označením z retroreflexního materiálu s vysokou viditelností.
Tažné vozidlo i zařízení SILKOT musí být vybaveny výstražnými majáčky oranžové barvy a při práci je musí mít neustále v činnosti.

9.3.2 Bezpečnost účastníků silničního provozu se zajišťuje usměrňováním provozu soustavou svislých dopravních značek a dopravního zařízení.

Jde o přechodnou úpravu provozu na pozemních komunikacích podle ustanovení § 61 odst. 4 zákona č. 361/2000 Sb.

Zásady pro přechodné dopravní značení na pozemních komunikacích jsou stanoveny v TP 66 MDS ČR. Při jejich aplikaci na konkrétní případy je ovšem nutno vycházet z ustanovení zákona č. 361/2000 Sb. V platném znění a prováděcího předpisu – vyhlášky Ministerstva dopravy ČR č. 30/2001 Sb. V platném znění, zejména pokud jde o umístění a druh dopravních značek.

9.3.3 Pravidla bezpečnosti práce na dálnicích a silnicích I. třídy, k nimž má příslušnost k hospodaření Ředitelství silnic a dálnic ČR, stanovuje Směrnice generálního ředitele č.2/02 – Pravidla bezpečnosti práce na dálnicích a silnicích za provozu.

10. OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Při provádění prací je povinností zhotovitele počínat si tak, aby nedošlo k ohrožení životního prostředí a aby byly dodržovány všechny předpisy týkající se ochrany životního prostředí.

11. CITOVANÉ A SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY

ČSN EN 12591	Asfalty a asfaltová pojiva. Specifikace pro silniční asfalty
ČSN EN 1427	Stanovení bodu měknutí. Metoda kroužek a kulička
ČSN EN 13108-1	Asfaltové směsi – Specifikace pro materiály – Část 1: Asfaltový beton
ČSN EN 13108-8	Asfaltové směsi – Specifikace pro materiály – Část 8: R-materiál
ČSN EN 13108-20	Asfaltové směsi – Specifikace pro materiály – Část 20: Zkoušky typu
ČSN 73 6100	Názvosloví silničních komunikací
ČSN 73 6121	Stavba vozovek – Hutněné asfaltové vrstvy – Provádění a kontrola shody
TP 66	Zásady pro přechodné dopravní značení na PK
TP 82	Katalog poruch netuhých vozovek
TP 87	Navrhování údržby a oprav netuhých vozovek
TP 105	Nakládání s odpady vznikajícími při výstavbě, opravách a údržbě PK
TP 150	Souvislá údržba a opravy vozovek pozemních komunikací obsahujících dehtová pojiva
TP 208	Recyklace konstrukčních vrstev netuhých vozovek za studena
TP 209	Recyklace asfaltových vrstev netuhých vozovek na místě za horka
TKP Kap. 7	Hutněné asfaltové vrstvy
SJ-PK	Systém jakosti v oboru pozemních komunikací (SJ-PK) č.j. 20840/01-120 z 10.4.2001 (Věstník dopravy 9 z 2.5.2001) ve znění změn č.j. 30678/01-123 ze dne 20.12.2001 (Věstník dopravy 1 z 10.1.2002), č.j. 47/2003-120-RS/1 ze dne 31.1.2003 (Věstník dopravy 4 z 19.2.2003), č.j. 174/05-120-RS/1 ze dne 1.4.2005 (Věstník dopravy 9 z 27.4.2005) a č.j. 678/2008-910-IPK/1 ze dne 1.8.2008 (úplné znění včetně opravy tiskových chyb bylo vyhlášeno pod č.j. 678/2008-910-IPK/2 ve Věstníku dopravy 18 z 27. srpna 2008) a změny č.j. 980/2010-910-IPK/1 ze dne 9. listopadu 2010.
Zákon č. 361/2000 Sb.	o provozu na pozemních komunikacích
Vyhláška MDS č. 30/2001 Sb.	, kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích a úprava a řízení provozu na pozemních komunikacích