

Rekonstrukce vozovek pozemních komunikací technologií recyklace za studena na místě

Technologie recyklace konstrukčních vrstev vozovek za studena je moderní a progresivní technologií dopravního stavitelství, která výrazně pomáhá zlepšit stav silnic v České republice. Tuto technologii můžeme dále rozlišovat podle způsobu výroby recyklované směsi, a to na místě, nebo v míchacím centru. V tomto článku se zaměříme na první variantu, tedy na recyklaci na místě.

Recyklace za studena na místě je zjednodušeně řečeno technologický proces, kdy se při jednom pracovním cyklu rozpojí stávající konstrukční vrstva – nebo souvrství, vzniklá směs se zlepšit potřebnými materiály a pojivem a znovu položí na vozovku. Srovnáním a zhuštění tak vzniká nová recyklovaná konstrukční vrstva. Ve srovnání s finančně a časově náročnou standardní metodou rekonstrukce silnic a místních komunikací, tedy výměnou všech potřebných konstrukčních vrstev, umožňuje tato technologie opravit při stejném objemu investic více měrných jednotek a výrazně zkrátit dobu realizace.

Pro realizaci rekonstrukce pozemních komunikací (dále jen PK) všech kategorií je využití této metody (vyjma ojedinělých případů) naprosto jedinečné. Recyklaci za studena na místě lze využít na většině vozovek, avšak ve všech případech by měl být předem zpracován diagnostický průzkum v dostatečném rozsahu, který potvrdí vhodnost použití této technologie pro rekonstrukci dané vozovky.

Zkušenosti z České republiky

V České republice se recyklace za studena začala ve větší míře využívat ve druhé polovině devadesátých let minulého století. Tehdy průkopnické firmy, které se zmíněnou technologií zabývaly, realizovaly své první úseky s vcelkem velkými úspěchy. Postupem krátkého času získaly velké zkušenosti a poznatky s touto novou technologií a velmi rychle dovedly tuto technologii na vysoce kvalitativní úroveň. K této skutečnosti pomohlo samozřejmě i odpovídající strojní vybavení. Doposud jsem se zmiňoval pouze o recyklaci podkladních konstrukčních vrstev PK (ŠD, CS, PM), avšak počátkem 21. století byla do České republiky „dovezena“ technologie recyklace za studena, specializující se na asfaltové vrstvy. Touto technologií bylo realizováno několik zkušebních úseků na vybraných komunikacích I. a II. tříd. Tato technologie se ale ve větší míře neprosadila, zejména z důvodu špatného stavu podkladních vrstev a tím pádem nutnosti jejich oprav. Dále pak z důvo-

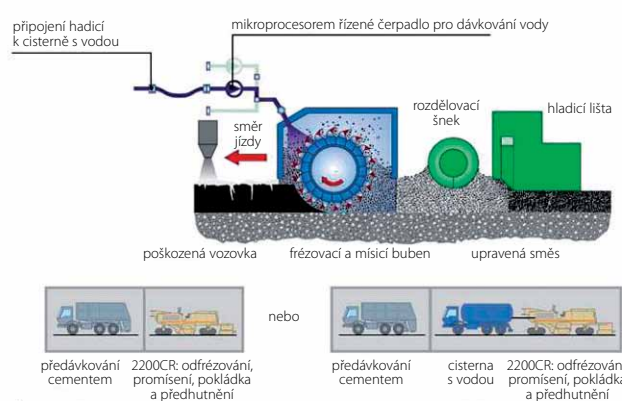
Projektová práce

Samotné recyklaci předchází projektové práce. Jako pro každou jinou kvalitně zpracovanou projektovou dokumentaci je nutno vyhotovit diagnostický průzkum vozovky, která určí vhodnost použití této technologie. Těsně před zahájením prací se odeberou reprezentativní vzorky z konstrukční vrstvy vozovky, která je určena k recyklaci, a laboratoř vypracuje průkazní zkoušku, která určí, jaká pojiva budou použita a jejich přesné množství. Nejčastěji se používá kombinace hydraulického (cement) a asfaltového pojiva (zpěněný asfalt, asfaltová emulze). V závislosti na materiálovém složení recyklované vrstvy může být navrženo použití pouze hydraulického, nebo asfaltového pojiva.

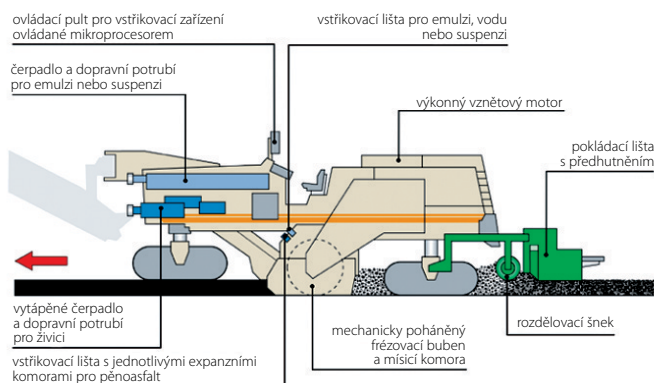
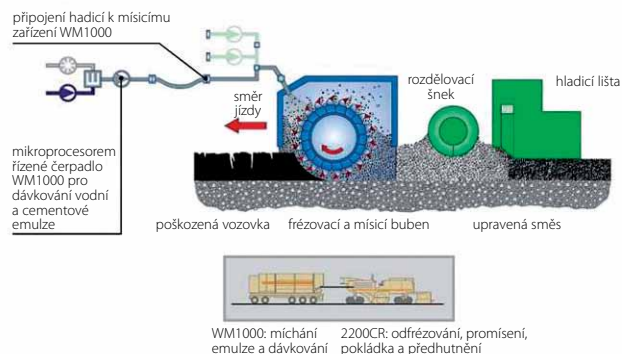
du nutnosti dostatečné tloušťky asfaltového souvrství, což prakticky eliminuje silnice II. a III. tříd a bohužel i některé silnice I. třídy. [1]



Varianta: Cement dávkovaný před strojem, dávkování vody prostřednictvím stroje 2200CR

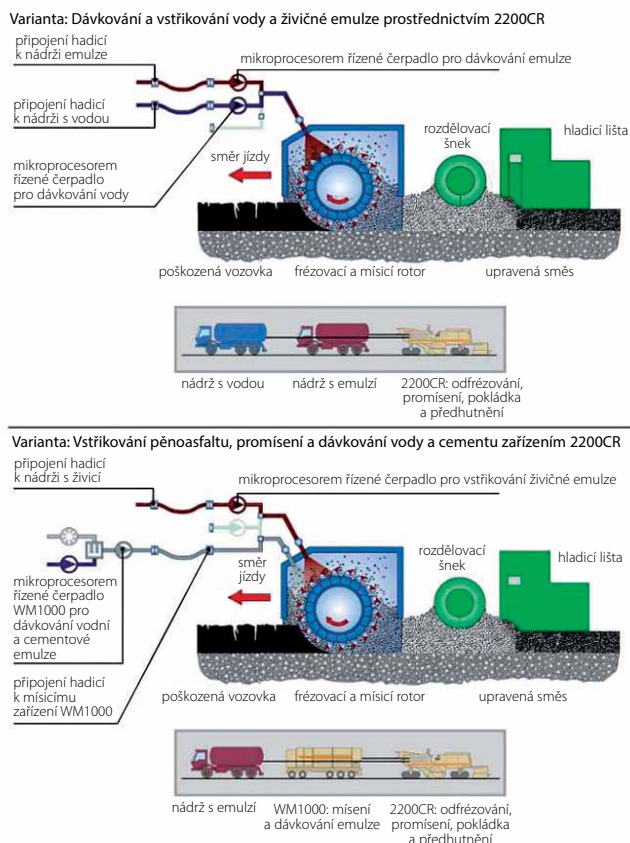


Varianta: Mísení cementu a vody v mísicím zařízení WM1000 a vstřikování do mísicí komory 2200CR

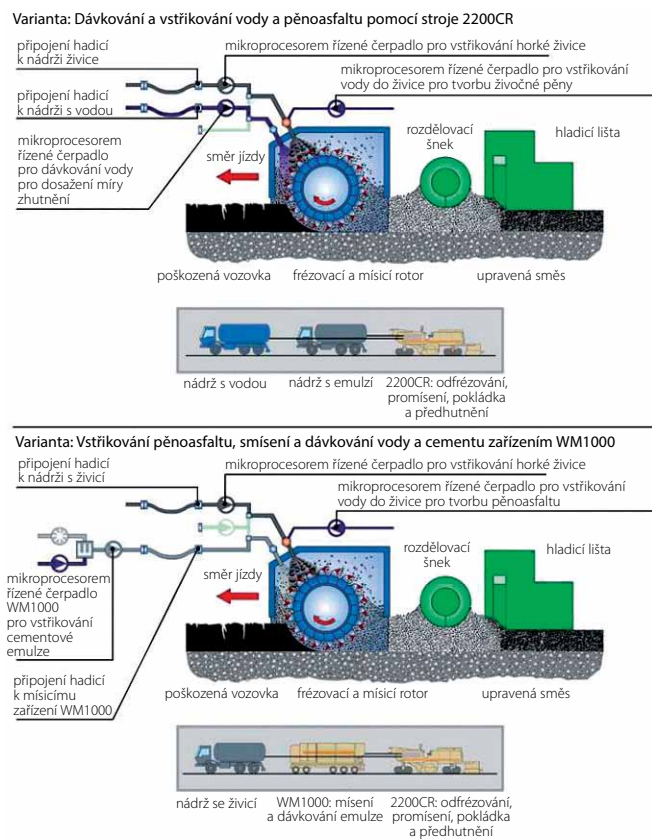


Obr. 1 Recyklační fréza

Obr. 2 Varianty principu recyklace za studena na místě



Obr. 3 Varianty principu recyklace za studena na místě



Obr. 4 Varianty principu recyklace za studena na místě

Z pohledu legislativy se v České republice řídí výroba, pokládka a kontrola kvality recyklované směsi za studena technickými podmínkami TP 208 Recyklace konstrukčních vrstev netuhých vozovek za studena, vydané Ministerstvem dopravy ČR (s platností od 1. 8. 2009), které nahradily do té doby platné podmínky TP 162 [2].

Princip recyklace za studena na místě

Princip recyklace za studena na místě je vcelku jednoduchý. Před samotnou recyklační kolonou, která se skládá z cisteren na vodu, asfaltového pojiva a samotného recykléru, je přímo na vozovku rozhrnut materiál (kamenivo, R-materiál) z důvodu zlepšení čáry zrnitosti výsledné směsi (pokud je to zapotřebí) a dále pak většinou hydraulické pojivo. Existuje možnost dávkovat hydraulické pojivo v podobě suspenze přímo do míchacího prostoru recykléru, avšak tento způsob se

Potřebné strojní vybavení na recyklaci za studena na místě

- recyklační fréza (dále jen recyklér) [3] (obr. 1),
- cisterna na vodu,
- cisterna na asfaltové pojivo (zpeňný asfalt, asfaltová emulze),
- dávkovací zařízení na hydraulické pojivo (cement apod.),
- grader (v případě použití recykléru bez rovnací lišty),
- hutní válce.

v ČR prakticky nepoužívá. Na takto připravený povrch najede recyklační kolona, ve které v jednom pracovním cyklu dochází k rozpojení stávající konstrukční vrstvy frézovacími bubny, kontinuálnímu dávkování předepsaných množství vody a asfaltového pojiva v míchacím prostoru kolem frézovacího bubnu a následnou pokládku recyklované směsi na vozovku. Pokud je recyklér vybaven rovnací lištou, dochází k rovnoměrnému rozhrnutí směsi pomocí šneků před lištou, srovnání a předhutnění recyklované směsi. Pokud není vybaven touto lištou, následuje rozhrnování a rovnání recyklované směsi graderem. Následuje už jen zhutnění nové konstrukční vrstvy vyrobené z recyklované směsi. Pro ilustraci zde uvádíme schematické obrázky jednotlivých variant od společnosti Wirtgen (přední výrobce strojního vybavení pro recyklaci) [3] (obr. 2, 3, 4).

Recyklačních fréz je více druhů, liší se pracovní šířkou, přítomností nebo absencí rovnací lišty, dále pak použitím pásů či pneumatik. Každá z fréz má své výhody i nevýhody a jejich použití záleží na zhotoviteli, kterým typem disponuje, popř. který zvolí pro danou stavbu.

Jako každý jiný materiál, ve kterém je použito hydraulické pojivo, je nutno recyklovanou vrstvu určitý čas ošetřovat vlhčením, a to zejména za teplého nebo větrného počasí. Po splnění všech kvalitativních podmínek dle TP 208 či jiného doplňujícího předpisu mohou být položeny nové asfaltové vrstvy. V tom okamžiku může být vozovka opět uvedena do provozu [2].

Environmentální hledisko

Z environmentálního pohledu se jedná o velice příznivou technologii, jelikož její nároky vůči životnímu prostředí jsou naprosto minimální (Pernica EU č. 2008/98/EC) a je tak naplňována strategie o bezodpadové společnosti s definovanými kritérii konce odpadu (tzv. End-of-Waste Criteria). Díky hlavní myšlence a výhodě této metody nedochází k žádnému odtěžení stávajících konstrukčních vrstev, jejich odvozu a ukládání na skládky, což se v konečném důsledku promítá v efektivním vícenásobném využití přírodních surovin a je tak docilováno snižování energetické náročnosti a zlepšování užitných vlastností vozovek. Tím tak především nedochází k plýtvání nerostnými surovinami ani nadměrnému zatěžování přírody, včetně skládkování nepotřebného materiálu. S převozu materiálu také souvisí menší zatížení životního prostředí výfukovými plyny. Pochopitelně s řádově menším objemem dopravního materiálu dochází k menší zátěži a poškození přilehlé silniční sítě a ostatních objektů [4].

Výhody recyklace za studena na místě

Recyklací za studena na místě lze dosáhnout následujících výhod:

- rychlé a kvalitní opravy vozovky,
- 100% využití materiálů na vozovkách,
- zvýšení účinnosti konstrukčního systému,
- homogenizace podkladní vrstvy v celé její šíři,
- zamezení vzniku příčných trhlin,
- pasivaci obsaženého dehtového pojiva,
- výrazných finančních úspor,



Recyklaci za studena na místě lze využít na většině vozovek, avšak ve všech případech by měl být předem zpracován diagnostický průzkum v dostatečném rozsahu, který potvrdí vhodnost použití této technologie pro rekonstrukci dané vozovky.

- výrazných časových úspor,
- nižší dopravní zatíženosti přilehlé dopravní sítě,
- menšího zatížení životního prostředí.

Pokud bychom uvažovali o rekonstrukci podkladní vrstvy vozovky, například v šíři sedmi metrů a délce jednoho kilometru, je reálné zrecyklovat celou tuto plochu v časovém horizontu dvou běžných pracovních směn. To samozřejmě při úvaze použití jedné recyklační kolony. Z toho je patrné, že časově je recyklace mnohem výhodnější oproti ostatním variantám připadajícím v úvahu. Tímto časovým zkrácením se ve všech směrech šetří zejména finanční náklady investora a celý proces můžeme označit za vysoce ekonomizační. Technologii recyklace za studena lze navrhnout i v případě částečné uzavírky a práce lze realizovat po jednotlivých jízdnicích pruzích.

Jak již bylo zmíněno výše, recyklace za studena na místě má ještě jednu nepřekonatelnou výhodu oproti jiným způsobům oprav – tu, že v případech, kdy je v rekonstruovaném úseku vozovky dehet, je tato metoda jediná, která ho dokáže eliminovat na úplné minimum, tak, aby se v souladu s platnou legislativou nemuselo s tímto materiálem nakládat jako s nebezpečným odpadem a tudíž nemusí být odvážen.

Jako důkaz o vysoké kvalitě recyklovaných směsí za studena a z nich vyrobených vrstev můžeme uvést skutečnost, že použití této technologie je navrženo na všech úsecích modernizace D1 v úseku Mirošovice (EXIT 21) – Kývalka (EXIT 182), tj. přibližně 161 km. Použití této technologie na dálnici není novinkou, v minulosti již bylo několik úseků na dálnici D1 touto technologií úspěšně opraveno.

Estetika namísto kvality?

Z hlediska současné situace, při provádění jednotlivých oprav technologií recyklace za studena na místě je zapotřebí zmínit, že tato metoda se v současné době dostává do pozadí. Největší boom zažívala tato technologie v letech 2000–2010. Za celou dobu používání této technologie je evidován cca 1 milion metrů čtverečních, které byly opraveny metodou recyklace za studena. Toto upozorňování můžeme jednak přičíst stávající ekonomické situaci, kdy jednotliví zadavatelé nevyplňují stavební zakázky, a dále pak nepřijatelnému šetření v podobě prosazování rychlých nekvalitních úprav. Do jisté míry jde spíše o dodržení estetického slibu voličům, namísto kvalitativně funkčního zabezpečení dané vozovky. Avšak neprosazování tohoto způsobu je v přímém rozporu s výše uvedenou Evropskou normou 2008/98/EC, která klade vysoký důraz na snižování ener-

getické náročnosti. Vzhledem ke kvalitativním vlastnostem recyklací, stále ubývajícím nerostným surovinám (kámen, ropa, potažmo asfalt) je velice neekonomické a v mnoha případech až hloupé, že plýtváme něčím, co budeme do budoucna ještě hodně potřebovat a čeho je čím dál tím méně. Obzvláště v tom případě, když můžeme naplno využít stále ještě kvalitních materiálů, které už v konstrukci vozovky jsou.

TEXT: Ing. Filip Bušina, Ph.D., MBA, Martin Neuvirt
FOTO: literatura [3], thinkstock.cz

Filip Bušina je akademickým pracovníkem Katedry společenských věd Vysoké školy politických a společenských věd a akademickým pracovníkem Fakulty ekonomiky Moskevské státní univerzity strojírenství a informatiky. **Martin Neuvirt** je technickým ředitelem NIEVELT – Labour Praha, spol. s r. o.

Literatura

1. Valentin, J. – Suda, J. – David, M.: Časopis Silnice Železnice. 2012 Alternativní trendy v oblasti technologií recyklace za studena. [online]. 11. 04. 2012 [cit. 24. 05. 2014]. Dostupné z: <http://www.silnice-zeleznice.cz/clanek/alternativni-trendy-v-oblasti-technologie-recyklace-za-studena/>.
2. Ministerstvo dopravy, odbor silniční infrastruktury. 2009 TP 208 Recyklace konstrukčních vrstev netuhých vozovek za studena. [online]. 01. 08. 2009 [cit. 23. 05. 2014]. Dostupné z: www.pjpk.cz/TP%20208.pdf.
3. Nixon-Egli Equipment Co. Wirtgen 2200 CR – Cold Recycler and Cold Milling Machine [online]. Copyright © 2000-2009 [cit. 24. 05. 2014]. Dostupné z: http://www.nixon-egli.com/product_info.php?cPath=49_196&products_id=45095.
4. European Commission > Environment > Waste > Framework Directive. Waste Framework Directive. End-of-waste criteria [online]. [cit. 24. 05. 2014]. Dostupné z: http://ec.europa.eu/environment/waste/framework/end_of_waste.htm.

Reconstruction of Road Carriageways, Cold at Spot Recycling Technology

The carriageway structural layers cold recycling technology is a state-of-art and progressive transport system building technology that helps to significantly improve the condition of Czech roads. This technology may be further divided based on the method of the production of recycled mixture either at the spot or in a mixing plant. Compared to the time consuming and costly standard method of road and local ways reconstruction, namely replacement of all necessary structural layers, this process makes it possible to repair more specific units at the same volume of invested funds and to significantly shorten the reconstruction project lead time. From the point of view environment, it is a very favourable process as its effects on the environment are minimal (EU Directive 2008/98/EC) and it helps to meet requirements of the zero waste company strategy with set forth End-of-Waste Criteria.