

Reprofilace neúnosných okrajů silnic III. třídy v Pardubickém kraji

Ing. Milan Skýba, SÚS Pardubického kraje, Ing. Jan Zajíček, APT Servis

Úvod

Správa a údržba silnic Pardubického kraje spravuje v rámci své hlavní činnosti téměř 2 220 km silnic III. třídy a stejně, jako mnoho dalších správců, se potýká s problémem neúnosných krajnic silnic nižších tříd.

V minulosti bylo mnoho silnic z důvodu nevyhovujícího šířkového uspořádání rozšiřováno. To probíhalo tak, že stávající, zpravidla štětové silnice, byly rozšiřovány na obě strany o přibližně 1 m jen v krytových vrstvách bez toho, aby se pod tímto rozšířeným krytem vybudovaly dostatečně únosné podkladní vrstvy. Takto rozšířené okraje se tím staly výrazně poddimenzované a tedy neúnosné. Proto jsou dnes na takovýchto silnicích okraje značně porušeny. Vyskytují se zde síťové (únavové) trhliny, plošné deformace a hloubková koroze, zatímco střední část vozovky je bez výrazných poruch (obr. 1). Okraje vozovky tedy vyžadují rekonstrukci, která musí kromě obnovy krytu zajistit zřízení únosných podkladních vrstev, ale pro střední část vozovky je postačující jen provádění běžné údržby.

Při opravě vozovky klasickým způsobem, kdy se odstraní všechny porušené vrstvy a provede se pokládka nových vrstev, nelze vybourat jen okraje a ponechat střed profilu, protože by přitom docházelo k sesutí vrstev nedotčené střední části. Vybourání by se tedy muselo provést s odstupňováním jednotlivých vrstev, což by se neobešlo bez výrazného zásahu i do střední části krytu a celý takovýto zásah by tím ztratil smysl. Navíc tyto vozovky často mají podkladní vrstvy v původní středové části vybudované ze štětů a hrubých penetračních makadamů, kde odstraňování jen části profilu způsobem, který by zajistil „čistotu“ okrajů a nepoškození zbylé části profilu je prakticky nemožné. Proto při tomto způsobu opravy je jediná možnost v provedení v celém příčném profilu.

V současné době, se sice nabízí možnost provedení opravy podkladních vrstev pomocí technologie recyklace na místě dle TP 208. Takováto konstrukce vozovky se však musí recyklovat v celém příčném profilu, protože běžné silniční frézy mají příliš velkou šířku záběru a neumožňují frézovat jen okraje bez zásahu do střední části.

Naším požadavkem bylo vytvořit takovou strojní sestavu, která umožňuje provedení recyklace v malé šířce, jen v místě porušených okrajů, čímž by se výrazně snížil objem všech prací. Takto vzniklé řešení by bylo velmi efektivní i šetrné k životnímu prostředí úsporou energií a přírodních zdrojů. Díky využití recyklace jen na porušených okrajích odpadá nebezpečí poruch způsobených nestabilitou okrajů při jejich odtěžení a nutnost odstupňování vrstev se tím redukuje na minimum, tj. pouze v případě odstranění obrusné vrstvy v okrajích před vlastním frézováním.

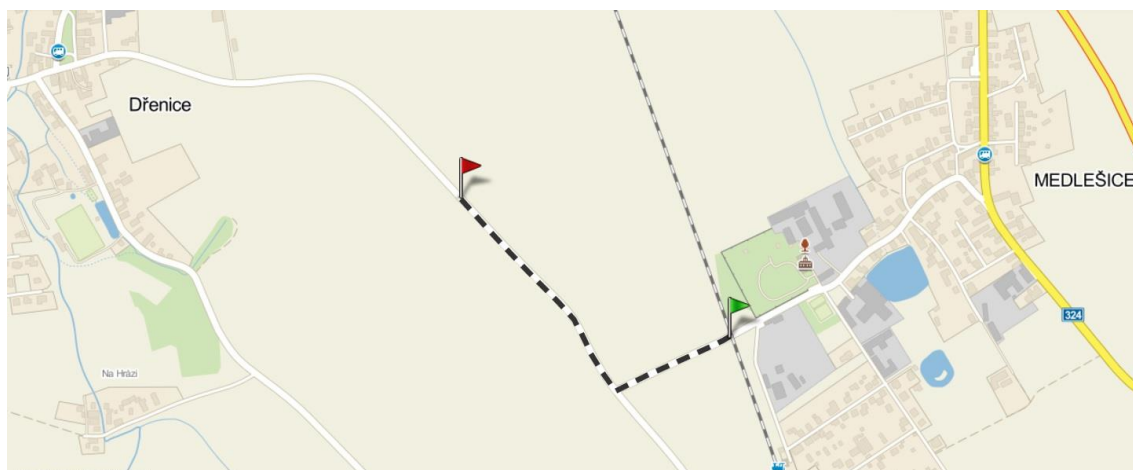


Obrázek 1 – Neúnosné okraje silnice

Řešení reprofilace okrajů recyklací na místě

Technologii recyklace krytu a podkladních vrstev na místě řeší TP 208 Recyklace konstrukčních vrstev netuhých vozovek za studena. Problém je tedy v zajištění takové technologie, která by umožnila recyklovat a urovnávat okraje vozovky v šířce 1,2 m. Jednalo se o speciální frézu, která musí být schopná přizpůsobit se nerovnostem příčného profilu a tyto nerovnosti vyrovnávat. Všechny další pracovní operace je možné zajistit běžnou malou mechanizací.

Na území Pardubického kraje byl vytipován zkušební úsek silnice III/322 35 Medlešice – Dřenice o délce cca 800 m (obr. 2), na kterém bylo v minulých dobách provedeno rozšíření bez zpevnění podkladních vrstev a na kterém se v takovémto rozšíření vyskytují plošné deformace a sít'ové trhliny, zatímco střed vozovky je relativně v dobrém stavu. Na tomto úseku pak byla za finanční spoluúčasti Státního fondu dopravní infrastruktury v rámci projektu „Tvorba nových předpisů upravujících nové technologie, zpracování projektové dokumentace a provádění dokumentace pro aplikaci nových technologií, zpracování pracovních postupů nebo předpisů“ provedena vzorová oprava novou technologií reprofilace neúnosných okrajů.



Obrázek 2 - Zkušební úsek silnice III/322 35 Medlešice - Dřenice

Postup prací

Provedení opravy předcházelo v souladu s TP 87 diagnostický průzkum, pomocí kterého byla potvrzena oprávněnost tohoto způsobu opravy. Následně byla navržena receptura dávkování cementu a asfaltové emulze.

Nejprve se pomocí běžné frézy provedlo rozpojení obrusné vrstvy stávajícího asfaltového betonu na okrajích a to v šířce 1,3 m, tedy o 10 cm více, než je plánovaná šířka dalšího frézování při recyklaci. Tím na podkladní vrstvě vznikl stupeň šířky 10 cm, za účelem ochrany okraje zbytku stávající obrusné vrstvy ve střední části příčného profilu vozovky před poškozením při následném recyklačním frézování.

Následně byl odebrán přebytek rozpojeného materiálu v tloušťce budoucího nového asfaltového krytu a tím se snížila výška nasazení recyklační frézy, za účelem provedení recyklace podkladu do co největší hloubky, aby se zbytečně nerecykloval kvalitní štěrk, ale co nejvíce nekvalitní podklad. Na obnažený podklad okraje vozovky byla nasazena speciální recyklační fréza, která byla zkonstruována tak, aby bylo možné provádět recyklaci okraje v šířce 1,2 m do hloubky až 300 mm.

Vlastní recyklace probíhala ve dvou fázích:

- V první fázi se provádělo rozpojení materiálu podkladních vrstev do hloubky 300 mm (obr. 3), kde materiál byl následně urovnán a příp. doplněn.
- Ve druhé fázi probíhalo vlastní frézování, vč. dávkování pojiva – asfaltové emulze a cementu (obr. 4, 5) opět do hloubky 300 mm podle předem vypracované receptury. Následně se provedlo hutnění recyklovaného materiálu podkladní vrstvy vibračním válcem.



Obrázek 3 - rozpojení povrchu



Obrázek 4 - Dávkování cementu



Obrázek 5 - Recyklace s přidáním emulze

V dalším týdnu byla recyklovaná vrstva ponechána, aby mohla zrást a poté byly podle TP 208, čl. 9.4.2, tab. 12b provedeny kontrolní zkoušky únosnosti měřením rázového modulu deformace podle ČSN 73 6192, skupina C (lehká dynamická zatěžovací zkouška) – příloha B. Podle TP 208, čl. 7.2 bylo upuštěno od kontrolních zkoušek pevnosti v příčném tahu prováděných na vyrobené směsi, protože recyklovaná směs obsahovala zrna $D > 63 \text{ mm}$.

Protože výsledek zkoušek byl kladný, byla provedena aplikace infiltračního postřiku a pokládka asfaltových vrstev s následným ošetřením pracovní spáry (obr.6, 7)



Obrázek 6 - pokládka asfaltových vrstev



Obrázek 7 - Ošetření pracovní spáry

Vyhodnocení zkušebního úseku

Je pochopitelné, že recyklace neúnosných okrajů reprofilací je vždy kompromis mezi způsobem provedené opravy a finančními možnostmi správce komunikace, protože pokud bychom chtěli bezvýhradně dokonalou opravu, takováto vozovka by se musela kompletně vybourat a na upraveném podloží znovu postavit.

Provádění reprofilace neúnosných okrajů v šířce 1,2 m pomocí speciální frézy je reálné za předpokladu, že je potřeba opravit neúnosné podkladní vrstvy, avšak podloží musí být únosné na přijatelné úrovni, protože hloubka záběru frézy neumožňuje recyklovat do takové hloubky. Navíc úprava podloží by vyžadovala jiný způsob úpravy, než je recyklace podkladních vrstev a vše dohromady by nebylo možné dostatečně zhutnit. Proto musí být při takovýchto opravách vždy proveden diagnostický průzkum, který musí potvrdit oprávněnost reprofilace pomocí recyklace. Pokud by se pod okraji nacházelo výrazně neúnosné podloží, muselo by se navrhnout další opatření jako je odtěžení původních podkladních vrstev a nepevněné krajnice, prohloubení příkopů apod. To by však vedlo k nutnosti potřebného odstupňování těžby v příčném profilu a již zmíněným následným komplikacím.

Při reprofilaci se ukázala dobrá funkčnost frézy, která je schopná vyrovnávat příčné nerovnosti a recyklovanou vrstvu i rovnat, takže za tuto frézu je možné přímo nasadit válec. Při hutnění musí během válce jezdit plnou šířkou v oblasti záběru frézy po materiálu recyklované vrstvy a nesmí krajem najíždět na tvrdý okraj původního pevného podkladu ve střední části příčného profilu, protože by se tím snížilo jeho působení na hutněnou vrstvu.

Technologii je možné realizovat podle TP 208 s tím rozdílem, že max. hloubka frézování 250 mm se zvyšuje na 300 mm. Riziko případného nedohutnění spodní části vrstvy je kompenzováno tím, že vždy je lepší provedení recyklace (a zkvalitnění) materiálu pojivem do větší hloubky i za cenu malého nedohutnění, než ponechání nevhodného materiálu s horšími vlastnostmi.

Následná pokládka asfaltového krytu při budoucím využití umožňuje variantní řešení, buď se provede obnova krytu jen při okrajích s napojením na stávající kryt (obr. 8), nebo je možné též uvažovat o následném překrytí další vrstvou z asfaltového betonu nebo nátěru. Při tomto způsobu se bude muset vyzkoušet, do jaké míry se budou kopírovat podélné pracovní spáry, které se s největší pravděpodobností budou muset vždy přiznat a ošetřit. I tak se jedná o efektivní řešení, které při opravě vozovky snižuje objem prací při porovnání se stávajícími technologiemi min. o 30 %.

Z provedeného zkušebního úseku vyplývá, že nová technologie reprofilace neúnosných krajnic je reálná a výrazně snižuje objem prováděných prací, spotřebu materiálu a energií.



Obrázek 8 - Konečná úprava