

AV '17 KONFERENCE ASFALTOVÉ VOZOVKY 2017

Vliv kvality podkladních vrstev na kvalitu asfaltových vrstev, aktuální problémy

Ing. Jan Zajíček

28. – 29. listopadu 2017, České Budějovice

Motto: Asfaltové vozovky – bezpečná cesta k prosperitě

SDRUŽENÍ
PRO VÝSTAVBU
SILNIC

ČESKÁ SILNIČNÍ SPOLEČNOST

CZECH ROAD SOCIETY


EAPA


PRAGOPROJEKT

Úvod

V oboru asfaltových směsí uplatňujeme nejnovější vědecké poznatky, zavádíme nové technologie a na vysoké úrovni máme rozvinuté zkušebnictví.

Toto však k výstavbě kvalitních asfaltových vozovek nestačí, protože k tomu ještě potřebujeme i kvalitní podkladní vrstvy.

- ➔ Kvalitní podkladní vrstvy vykazují malý průhyb a tím významně přispívají k malému průhybu a namáhání celé vozovky.

Nízká kvalita podkladních vrstev má na ekonomiku postavené vozovky velmi negativní dopady:

- ➔ Při nekvalitním provedení krytu vozovky lze obvykle dříve nebo později opravit jen tento kryt.
- ➔ Zato nekvalitní podkladní vrstvy a podloží vedou ke znehodnocení celého stavebního díla.

Úvod

- ➔ Účinná oprava vozovky s nekvalitními podkladními vrstvami nabízí jen jedinou možnost - vše vybourat a postavit celé znovu.
- ➔ To je z mnoha důvodů nereálné a tak se opravy takovéto vozovky omezují jen na asfaltové vrstvy.
- ➔ Tím se ale neodstraní příčina poruch, která je v podkladních vrstvách.
- ➔ Takovéto opravy jsou proto neúčinné a po krátkém čase se poruchy na vozovce objevují znovu.



Poruchy asfaltových vrstev a jejich možné příčiny

Ne všechny poruchy asfaltových vrstev mají svoji příčinu v asfaltových vrstvách.

- ➔ Typickým příkladem poruchy asfaltových vrstev, jejichž příčina je jednoznačně mimo asfaltové vrstvy, jsou reflexní trhliny.
- ➔ Síťové trhliny na konci životnosti vozovky, způsobené únavou asfaltových vrstev, nejsou žádným projevem nekvality, ale naprosto přirozeným jevem.
- ➔ Pokud se síťové trhliny objeví předčasně, nízká odolnost asfaltových vrstev proti únavě je jen jednou z možných příčin.
- ➔ Další příčinou může být nepřiměřené namáhání konstrukce vozovky, protože její podkladní vrstvy a/nebo podloží nemají potřebnou kvalitu.
- ➔ Naprosto jednoznačné to nemusí být ani u ostatních typů poruch, jejichž příčiny se mohou vzájemně kombinovat a pak je obtížné určit tu hlavní.
- ➔ **Pro zjištění příčiny poruch neexistuje žádná univerzální šablona.**
 - Příčinu většinou nelze zjistit na základě jedné zkoušky nebo měření, jak se někdy požaduje při zadání diagnostického průzkumu.

Příčiny v nestmelených podkladních vrstvách

Chyby při nákupu štěrkodrtí

- ➔ Zhotovitel stavby často v objednávce udává jen frakci směsi kameniva (např. 0/32) bez odkazu na štěrkodrt' (ŠD) podle ČSN EN 13285.
- ➔ Výsledkem může být nákup zcela nevhodného materiálu, obsahujícího nekvalitní jemné částice nebo překročení jejich povoleného množství.
 - Nekvalitní jemné částice s plastickými vlastnostmi způsobují ztrátu vnitřního tření směsi kameniva a tím ztrátu únosnosti.
- ➔ **Dopady na asfaltové vrstvy**
 - Předčasná únava (síťové trhliny)
 - Plošné deformace vlivem nerovnoměrného sedání při hutnění
 - Hlubková koroze a výtlučky (na neúnosném podkladu vrstvu nelze zhutnit)
 - Trhliny způsobené nerovnoměrnými mrazovými zdvihy podkladu (velké množství jemných částic může způsobit namrzavost podkladní vrstvy)
- ➔ **Je potřeba číst prohlášení o vlastnostech a vědět co kupujeme !**

Příčiny v nestmelených podkladních vrstvách

Segregace směsi kameniva v podkladní vrstvě

- ➔ Směsi kameniva pro nestmelené vrstvy jsou náchylné k segregaci.
- ➔ Pokud dojde k lokálním segregacím materiálu v položené vrstvě, nejedná se o žádný vážný problém, pokud se segregovaná místa vyspraví pohozením povrchu vrstvy stejnou směsí kameniva a vrstva se opatrně přehutní.
- ➔ Naopak ponechání segregovaných míst bez povšimnutí je příčinou vzniku různých anomálií a následných poruch:
 - Plošné deformace vlivem nerovnoměrného hutnění, vzájemného zatláčení materiálu na rozhraní vrstev a následného dohutňování provozem.
 - Nadspotřeba asfaltové směsi při zatláčení do podkladní vrstvy (při přebytku hrubé frakce)
 - Lokální síťové trhliny
 - Lokální mrazové zdvihy (při nedostatku hrubé a přebytku jemné frakce)

Příčiny v nestmelených podkladních vrstvách

Nerespektování filtračních kritérií

- ➔ Aby se zajistila trvalá funkce nestmelené vrstvy, její rozhraní s přilehlými nestmelenými vrstvami a podložím, které mají odlišnou zrnitost, musí být stabilní a materiály vrstev se nesmí vzájemně mísit.
- ➔ Největší riziko nastává na rozhraní vrstvy s podložím, kde postupné pronikání jemného materiálu podloží do nestmelené vrstvy může způsobit její celkové znehodnocení.
- ➔ Častým případem pronikání materiálu jedné vrstvy do druhé jsou též lokální segregace směsí kameniva, kde filtrační kritéria obvykle nemohou být splněna.
- ➔ Dopady na asfaltové vrstvy
 - Ztráta únosnosti celé vozovky (síťové trhliny, plošné deformace), kde část podkladních vrstev prakticky přestane existovat.

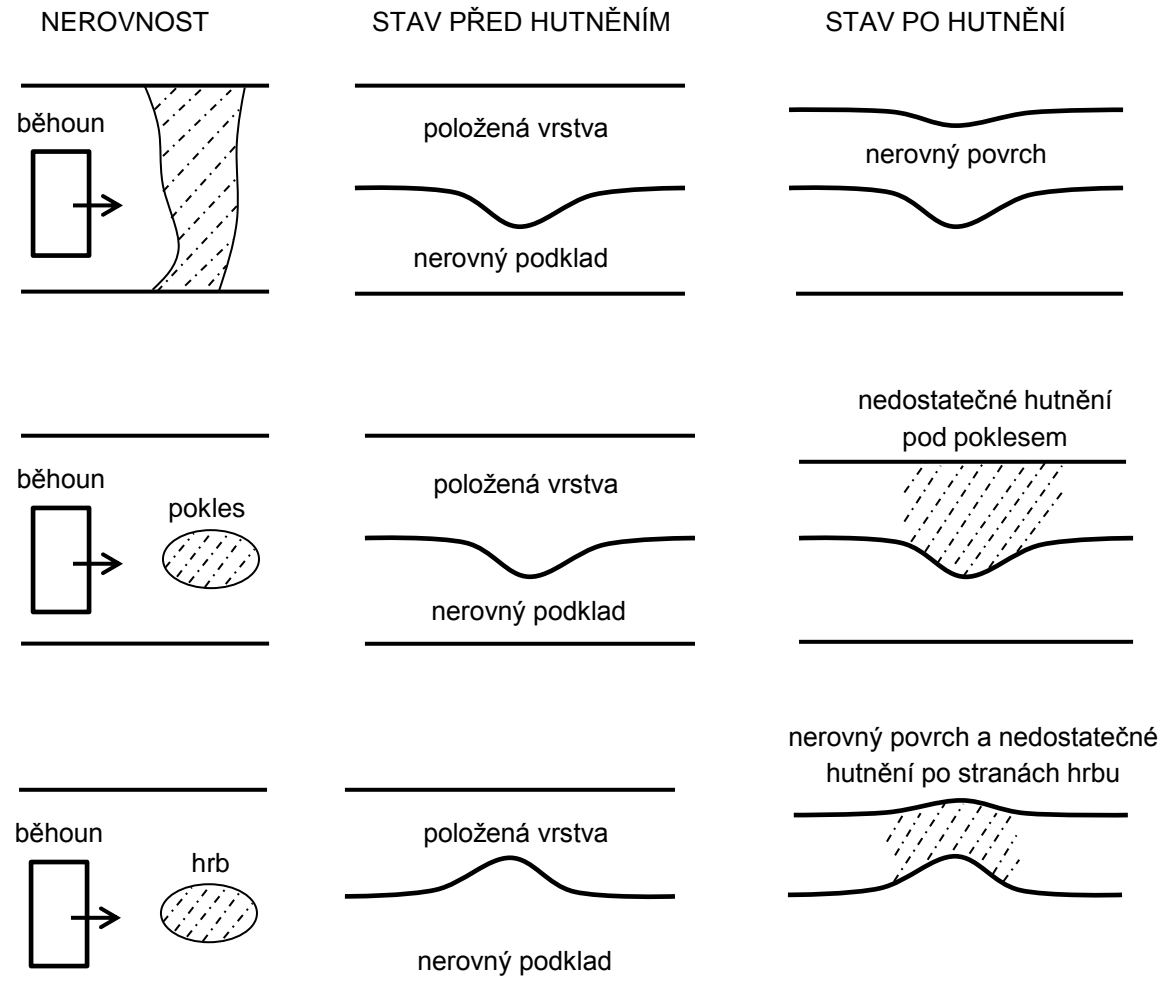
Příčiny v nerovnosti podkladu

Spoléhání na to, že při pokládce asf. vrstev se vše srovná

- ➔ Pokud není podklad rovný, mění se tloušťka hutněné vrstvy a tím i její vertikální stlačení, čímž se nerovnosti podkladu kopírují na povrch.
- ➔ Sebelepší finišer při pokládce vrstvy na nerovném podkladu není nic platný, při hutnění se objeví nerovnosti.
- ➔ Dopady na asfaltové vrstvy
 - Plošné deformace
 - V lepším případě nesplněné očekávání při jízdě na novém povrchu

Příčiny v nerovnosti podkladu

Vznik nerovnosti při hutnění



Příčiny v nesprávném postupu při rozšiřování vozovek

Poruchy na podélném styku původní a nové úpravy

- ➔ Při rozšiřování vozovek se nedodrží správný postup, který by omezil porušení okrajů na podélném styku původní a nové úpravy.
- ➔ Po odtěžení původního materiálu se podkladní vrstvy neudrží ve svislém sklonu a vznikají nestabilní sesouvající se okraje.
- ➔ Nad nimi pak ční převisy asfaltových vrstev. Pokud se tyto převisy následně neodstraní, nelze již na podélném styku obnovit funkční podkladní vrstvu.
- ➔ Dopady na asfaltové vrstvy
 - Podélné trhliny v místě podélného styku, tyto dále mohou přecházet v trhliny rozvětvené
 - Plošné deformace



Příčiny v podkladních vrstvách SC (ČSN 73 6124-1)

Reflexní trhliny

- ➔ Nejčastější problém je nebezpečí vzniku reflexních trhlin, které vznikají prokopírováním smršťovacích trhlin a spár z těchto podkladních vrstev do asfaltového krytu.
- ➔ Používání vrstev stmelených hydraulickými pojivy v poslední době přerostlo v honbu za vysokými třídami pevnosti použitých směsí, kde se téměř výhradně používají směsi SC C_{8/10}.
- ➔ Toto je v případě netuhých vozovek kontraproduktivní, protože čím je vyšší pevnost, tím více se opatřeními proti tvorbě reflexních trhlin „výhoda“ této vysoké pevnosti ztrácí.
- ➔ Žádné pravidlo, že čím vyšší pevnost, tím vyšší užitná hodnota vrstvy, neplatí, chování vrstvy není možné vysvětlovat jen na základě pevností v tlaku a odvozeného tahu ohybem.

Příčiny v podkladních vrstvách SC (ČSN 73 6124-1)

Reflexní trhliny



Příčiny v podkladních vrstvách SC (ČSN 73 6124-1)

Racionální řešení

- ➔ Přínos podkladních vrstev stmelených hydraulickými pojivy je třeba hledat v možnosti využívání místních materiálů a druhotných surovin, ze kterých nejde vyrobit kvalitní nestmelenou vrstvu.
- ➔ Přitom je možné s výhodou používat směsi nižších pevnostních tříd, kde tvorba reflexních trhlin není takový problém.
 - ZSH třídy pevnosti $C_{1,5/2}$ a $C_{3/4}$ podle ČSN 73 6124-1
- ➔ **Dopady na asfaltové vrstvy**
 - Příčné (reflexní) trhliny, postupně přechází v trhliny rozvětvené a síťové
 - Plošné deformace na síťových trhlínách

Příčiny v nesprávném postupu posuzování podloží

Nepříjemné zjištění na stavbě, že podloží je neúnosné

- ➔ **Počátky problémů obvykle začínají již ve fázi projektování, kde se v mnohých případech nepostupuje správným způsobem.**
 - Je potřeba postupovat podle TP170 – Dodatek (kap. 4)
- ➔ **Podloží se často posuzuje až na stavbě při kontrolním měření zemní pláně statickou zatěžovací zkouškou (E_{def2}), což není správný postup.**
 - Zkouška E_{def2} je kontrolní, jako průkazní ji používat nelze.
- ➔ **Rozhodování na základě statického modulu přetvárnosti E_{def2} nemusí vést ke správnému řešení.**
 - Pokud tato zkouška vyjde, není to jediná postačující podmínka k tomu, abychom měli jistotu, že podloží bude trvale plnit svoji funkci.
 - Zkouška může za ideálně příznivých vlhkostních podmínek vykazovat vyhovující výsledky, pokud však tyto podmínky v hotové vozovce pominou, nastanou problémy.
 - Podrobné vysvětlení přesahuje rozsah tohoto příspěvku.

Nesprávná opatření při neúnosném podloží

- ➔ Neúnosné podloží nelze kompenzovat zvyšováním pevnostních parametrů konstrukčních vrstev, k čemuž mohou navádět analytické výpočetní modely.
- ➔ Neúčinné je též použití různých vyztužovacích prvků (geosyntetik) na zemní pláni nebo v konstrukci vozovky.
 - Velikost přetvoření podloží vyvolané zatížením od dopravy je velmi malé a nemůže stačit na aktivaci potřebné tahové síly, aby výztuž mohla působit.
 - Též si lze jen těžko představit spolupůsobení neúnosné zeminy, vykazující minimální vnitřní tření, s výztužným prvkem.
- ➔ **Dopady na asfaltové vrstvy**
 - Síťové trhliny, zkrácená životnost vozovky
 - Plošné deformace

Nevyhovující podklad při opravách vozovek

- ➔ Při opravách vozovek se v opakují všechny již popsané problémy.
- ➔ Je zde však jeden podstatný rozdíl. Hlavní příčinou neúspěchů při opravách vozovek obvykle není nekvalitní práce zhotovitele, ale špatně prováděný diagnostický průzkum nebo jeho úplná absence.
- ➔ Problémy týkající se diagnostického průzkumu netuhých vozovek byly prezentovány na minulé konferenci AV 2015 (J. Zajíček, Aktuální problémy při stavbě a opravách vozovek, 2015).

Nově opravená
vozovka po 2 letech



Závěr

- ➔ Pokud jsou podkladní vrstvy nekvalitní, je tím zmařeno úsilí všech, kteří se podílejí na výrobě a pokládce asfaltových směsí.
- ➔ Vozovka má zkrácenou živostnost a její účinná oprava je v dohledné době nereálná.
- ➔ Na nedostatečné kvalitě podkladních vrstev se podílí i výběr zhotovitelů staveb na základě nejnižší ceny, kde „úspory“ na podkladních vrstvách jsou jedny z prvních na řadě.

Nezbývá tedy než potvrdit, co bylo řečeno úvodem, a společně se zamyslet, co pro zlepšení kvality podkladních vrstev všichni můžeme udělat.

Děkuji za pozornost

Ing. Jan Zajíček

jzajicek@volny.cz

tel. 602 515 105