

TECHNOLOGICKÁ NEKÁZEŇ – PŘÍČINA VZNIKU PORUCH ASFALTOVÝCH VOZOVEK

Ing. Manfred Madler

Gestrata 2003, sešit 100, str. 27, 22 obr.

K nejzávažnějším příčinám vzniku poruch asfaltových vozovek patří použití nevhodné asfaltové směsi pro konkrétní dopravní zatížení. Chybné postupy při návrhu, výrobě, dopravě a pokládce asfaltových směsí i chybně stanovené požadavky v zadávacích řízeních pak často vedou k tomu, že nezdar na stavbě se okamžitě připisuje technologii asfaltových směsí. A přesto jsou asfaltové směsi skvělým stavebním materiálem, který je mnohem odolnější proti různým negativním vlivům než jiné materiály. Uvádíme přehled nejčastějších příčin vzniku poruch; pokud se jich dokážeme vystříhat, jakost asfaltových vozovek se výrazně zvýší.

U asfaltových směsí mohou vzniknout závady zejména u těchto procesů:

- výroba na obalovnách;
- doprava na stavbu;
- pokládka.

Výroba na obalovnách

Výroba jakostní asfaltové směsi předpokládá splnění těchto hlavních požadavků:

- stavbyvedoucí musí podrobně vysvětlit vedoucímu obalovny všechny podstatné požadavky na asfaltovou směs a případné další důležité okolnosti;
- množství vyrobené směsi v tunách musí být vypočteno co nejpřesněji;
- řidiči kamiónů musí zachovávat všechny speciální požadavky, které doprava horké asfaltové směsi vyžaduje;
- pro plynulou dopravu musí být zabezpečen dostatečný počet kamiónů;
- požadovaný druh asfaltové směsi musí být včas objednan;
- maximální velikost zrna musí odpovídat tloušťce asfaltové vrstvy.

Tabulka 1: Teploty asfaltové směsi při výrobě a pokládce

Teplota asfaltové směsi	Výroba	Pokládka
při použití ropných asfaltů	180 °C – 190 °C	130 °C – 180 °C
při použití asfaltů modifikovaných polymerem	190 °C – 200 °C	140 °C – 190 °C

Tabulka 2: Vztah mezi maximální velikostí zrna a tloušťkou asfaltové vrstvy

Vrstvy	Maximální velikost zrna [mm]	Tloušťka vrstvy [cm]
podkladní	16	5 – 7
	22	6 – 8
	32	8 – 12
obrusné a ložní	4	2 – 3
	8	2,5 – 3,5
	11	3 – 4
	16	4 – 5
	22	5 – 8

Doprava na stavbu

V rakouských Směrnících a předpisech pro silniční stavitelství (Richtlinien und Vorschriften für den Straßenbau – RVS 8S.04.11 (Konstrukce vozovky, asfaltové směsi, požadavky na asfaltové vrstvy) je stanoveno:

„Asfaltovou směs je nutno chránit před vlhkostí, znečištěním a ochlazením“.

„Chránit“ znamená v tomto případě zakrýt plachtami nebo dopravovat ve speciálních zakrytovaných vozidlech.

Správný postup při dopravě chrání asfaltové směsi před faktory, které mohou negativně ovlivnit jejich jakost (např. vznik ochlazené kůry, segregace směsi na vozidlech aj.). Jsou to zejména:

- snížení teploty asfaltových směsí;
- vystavení asfaltových směsí účinkům kyslíku;
- tvrdnutí asfaltu v asfaltových směsích.

Před dopravou asfaltové směsi musí být plochy kamiónů, které přicházejí do styku s asfaltovými směsmi, ošetřeny separačním prostředkem, přičemž je velmi nevhodné užití nafty (zhoršuje přilnavost pojiva ke kamenivu, dochází ke zředění asfaltového pojiva). K dalším závažným chybám patří pokrytí dopravované horké asfaltové směsi vrstvou písku (možnost vzniku následných poruch v asfaltové vrstvě).

Obrázek 1: Jako separační prostředek pro ošetření korby kamiónů jsou nejvhodnější prostředky na bázi mýdel nebo silikonových olejů

Obrázek 2: Při pokrytí dopravované asfaltové směsi vrstvou písku se při vyklápění směsi z korby kamiónu nejdříve sesype písek a může tak znehodnotit asfaltovou směs, což se projeví vznikem poruch v asfaltové vrstvě

Pro pokládku asfaltové směsi mají zásadní význam vlastnosti podkladu:

- dostatečná mechanická odolnost;
- únosnost;
- projektová výška vrstvy;
- rovnost povrchu;
- čistý a suchý podklad;
- oprava otevřených trhlin.

Před zahájením pokládky se nanáší spojovací postřik. Celoplošný postřik vhodnou asfaltovou emulzí je nezbytnou podmínkou pro zabezpečení účinného spojení vrstev v konstrukci vozovky.

Pokládku lze zahájit teprve po vyštěpení emulze (lze posoudit vizuálně podle černého zbarvení). Pokud se tato zásada nerespektuje, zůstává požadavek celoplošného postřiku jen teoretickým předpokladem, jehož nesplnění má často osudové následky technické i ekonomické (neúplné spojení vrstev, namáhání rozhraní nespojených vrstev konstrukce vozovky smykem a následný vznik poruch, snížená doba životnosti, srážky z dohodnuté ceny stavebního díla aj.).

Obrázek 3: Chybně provedený spojovací postřik vede k závažným poruchám konstrukce vozovky; ani v současné době není bohužel jen výjimečným odstrašujícím příkladem

Pokládka

Pokládka vyžaduje zcela speciální logistiku. Přísun asfaltové směsi musí být organizován tak, aby finišer mohl pokládat naprosto plynule. Finišer by měl pokládat spíše pomaleji než rychle (s vyšší rychlostí finišeru se snižuje míra předhutnění asfaltové směsi); kromě toho každé přerušení pokládky, kdy se finišer zastaví, negativně ovlivňuje výslednou rovnost povrchu asfaltové vrstvy. Pokud je pokládka přerušena, musí být pracovní spoje bezprostředně za finišerem zhutněny pojezdem válce v příčném směru.

Obrázek 4: Plynulá pokládka asfaltové vrstvy

Sestava strojů musí být vždy přizpůsobena konkrétním podmínkám stavby; je nevhodné používat na vozovkách malé šířky příliš velké finišery nebo naopak. Stejně podmínky platí i pro válce; pro optimální zhutnění konkrétní vrstvy musí být vždy zvoleny vhodné stroje. K dalším důležitým faktorům při pokládce patří:

Podélné pracovní spoje:

- nesmějí se nacházet pod vodorovným dopravním značením (doporučená vzdálenost od střední dělicí čáry přibližně 15 cm);
- nesmějí se nacházet v jízdním pruhu.

Teplota podkladu při pokládce asfaltové vrstvy:

- nejméně 5 °C;
- u směsí s asfaltem modifikovaným polymerem nejméně 10 °C.

Zahájení provozu na nové vozovce

- teplota uvnitř vrstvy: < 35 °C (v Německu minimálně po 24 hodinách, při pokládce ve dvou technologických vrstvách po 36 hodinách); příliš časně zahájení provozu může vést k vyjždění kolejí a k negativnímu ovlivnění protismykových vlastností obrusné vrstvy.

Obrázek 5: Chybný postup – podélný pracovní spoj je přesně nad střední dělicí čarou

Obrázek 6: Chybný postup – podélný pracovní spoj se nachází v jízdním pruhu

Obrázek 7: Vzorové uspořádání sestavy strojů při pokládce asfaltové směsi; v těchto případech nedochází k problémům s teplotou a jakostí asfaltové směsi ani k problémům při hutnění

Moderní finišery umožňují pokládku asfaltových směsí, splňující nejnáročnější požadavky jakosti. Velmi stabilní, avšak méně pohyblivé finišery na pásovém podvozku jsou vhodné pro použití na podkladech s nižší únosností, finišery na kolovém podvozku se vyznačují velkou pohyblivostí a snadnou ovladatelností, vyžadují však únosný podklad.

Předhutnění asfaltové směsi při rozprostírání je důležitou součástí pokládky, která podstatně ovlivňuje výslednou jakost asfaltové vrstvy a efektivitu prací. Všeobecně platí, že při vysoké míře předhutnění se dosahuje při pokládce lepších výsledků, a to i za nepříznivých povětrnostních podmínek; vysoká míra předhutnění umožňuje dosažení lepší rovnosti povrchu i při proměnlivé tloušťce vrstvy a usnadňuje pokládku nestabilních a obtížně zhutnitelných směsí nebo směsí pokládaných v netypických tloušťkách.

Samozřejmým požadavkem kvalitní pokládky asfaltových směsí jsou systémy automatické nivelace (jednostranné nebo oboustranné snímání v podélném směru, využití příčné nivelace). Systém automatické nivelace zaručuje dosažení co nejvyšší rovnosti povrchu pokládané vrstvy. Jako řídicí linie se podle charakteru podkladů, na který se asfaltová směs pokládá, používají pro snímání různé nivelační linie:

- přesně nivelované vodící dráty (pro podklady s většími a delšími nerovnostmi);
- dlouhé vlečené ližiny nebo nosníky (pro podklady s kratšími nerovnostmi);
- krátké vlečené botky (pro stabilní a rovné podklady).

Samostatnou kapitolou jsou automatické řídicí a kontrolní systémy finišerů, které zaznamenávají a kontrolují všechna důležitá provozní data a data o pokládce (např. dnes již klasický systém MEDES nebo v současné době vyvinutý nový řídicí systém **Digital Pave Control – DPV**, oba firma Vögele). Všechny tyto systémy jsou cestou k plné automatizaci všech pracovních funkcí finišeru.

Používání výsuvných lišt finišeru, jejichž pracovní šířku lze měnit automatickým plynulým rozšířením a dále zvýšit pomocí nástavců, patří v současné době ke standardním postupům.

Obrázek 8: Systém automatické nivelace u finišeru s dlouhou vlečenou ližinou

Velmi citlivou oblast při pokládce představují kanalizační vstupy, vpusti, poklopy aj., tzv. povrchové znaky inženýrských sítí. Kromě samozřejmého požadavku překrytí kanalizačních vpustí, aby se zabránilo zbytečnému a zdlouhavému odstraňování ochlazené asfaltové směsi ze šachet, je nutno zabezpečit řádné zhutnění v blízkosti těchto povrchových znaků inženýrských sítí, zvláště na okrajích. Nedostatečné zhutnění vede ke vzniku poruch (např. mozaikové trhliny u poklopů, vedoucích často ke vzniku výtuků, příčné trhliny mezi protilehlými kanalizačními vpustěmi, rozšiřování trhlin v místech, kde je profil asfaltových vrstev oslaben povrchovými znaky inženýrských sítí).

Obrázek 9: Trhliny kolem povrchových znaků inženýrských sítí jsou důsledkem nedostatečného zhutnění; v případě, že potíže s řádným zhutněním přetrvávají, doporučuje se použití jiné technologie (např. lity asfalt)

Před pokládkou obrusné vrstvy musí být kanalizační vpusti osazeny ve správné výšce a podklad musí být řádně zhutněn. I při správné výškové poloze vpustí může dojít k situaci, že se asfaltová směs, ležící na ochranném překrytí vpustí, dostane na vozovku. Při hutnění nahrne válec tuto přebytečnou směs přesně ke vpusti a takto vzniklá vyvýšenina zabraňuje odtoku vody z povrchu vozovky.

Obrázek 10: Vyvýšeniny u kanalizační vpusti způsobené hrnutím přebytečné směsi zabraňují odtoku vody

Obrázek 11: Při opravách vyvýšenin u kanalizačních vpustí se osvědčují spárové pásy

Pracovní spoje jsou další citlivou oblastí pokládky asfaltových směsí. Pokud se pokládka neprovádí na celou pracovní šířku, ochlazují se okraje pokládaných pruhů rychleji a při hutnění dochází k posunu asfaltové směsi do stran. Na okraji pokládaného pruhu tak vzniká pruh s nižší pevností a vyšší mezerovitostí. Neutěsněným pracovním spojem vniká do konstrukce vozovky voda, případně další škodliviny a dochází k postupnému vývoji poruch vozovky. Účinné řešení těchto problémů umožňují asfaltové spárové pásy. Na obrázku 12 lze zřetelně rozpoznat rozdíl mezi neutěsněným pracovním spojem a pracovním spojem utěsněným asfaltovým spárovým páskem (vlevo).

Obrázek 12: Porovnání neutěsněného a utěsněného podélného pracovního spoje

Závěr

Jakost asfaltových vozovek je ve své závěrečné etapě v rukou provádějícího personálu. Nej kvalitnější a technologicky optimální návrh asfaltové směsi lze znehodnotit neodpovědným a neodborným přístupem. Proto závěrem připomínáme dvě zásady, které i přes svou zdánlivou teoretičnost jsou pro praxi velmi přínosné:

- ◆ **Volba nejvhodnějšího stavebního stroje:**

Tuto zásadu vyjadřuje známé heslo firmy Vögele: „Pro každou práci správný finišer“ – a samozřejmě i správnou zhutňovací sestavu.

- ◆ **Sledování vývoje nových technologií a inovací stavebních strojů:**

Velké veletrhy stavebních strojů (BAUMA, INTERMAT, STEINEXPO aj.) nejsou jenom atraktivní obchodní nabídkou, nýbrž především skvělou přehlídkou nových řešení a inspirací pro každodenní stavební praxi (např. dvě inovace firmy Bomag, které představovaly v technologiích zhutňování asfaltových vrstev opravdovou revoluci: systém VARIOMATIC, zaručující dosažení stanovených funkčních charakteristik hutnění a tím i vyšší jakosti hutněné vrstvy, a zcela automatický systém ASPHALT MANAGER, měřící a řídící hutnění na asfaltových vrstvách během hutnění). Využití těchto skvělých technických možností v každodenní stavební praxi závisí opravdu jen na nás.