

Postřiky, membrány, nátěry

Ing. Václav Valentin

Datum: leden - březen 2017

Místo: Brno – OREA Hotel Voroněž
Plzeň – PRIMAVERA Hotel + Congress Hotel
České Budějovice – CLARION Congress Hotel
Jihlava – Hotel Gustav Mahler
Prostějov – Hotel Tennis Club
Praha 9 – STEP Wellness Hotel

Úvodní informace

2

Postřikové technologie

Obsah

- ▶ Úvod
- ▶ Předpisová základna
- ▶ Podmínky provádění (stav podkladu, klima)
- ▶ Používané materiály, strojní vybavení
- ▶ Postřiky – typy, provádění, možné závady
- ▶ Membrány
- ▶ Nátěry – typy, provádění, zkoušky typu, možné závady
- ▶ Budoucnost, další rozvoj?

3

Postřiky, membrány, nátěry

Úvod

Systém hospodaření s vozovkou

- ▶ Kvalitativní a kvantitativní posouzení poruch
 - určuje požadavky na způsob odstranění poruchy,
- ▶ Základní dělení:
 - běžná údržba (ojedinělé povrchové poruchy)
 - souvislá údržba (souvislejší výskyt povrchových poruch)
 - lokální výprava (ojedinělé poruchy konstrukce)
 - souvislá oprava nebo rekonstrukce (souvislé konstrukční poruchy).

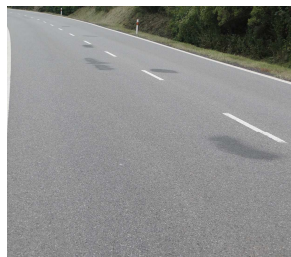
4

Postřiky, membrány, nátěry

Systém hospodaření s vozovkou



Klasifikace rozsahu poruch



Poruchy v obrusné vrstvě – údržba

5

Postřiky, membrány, nátěry

Úvod

Údržba v systému hospodaření s vozovkou

- ▶ Údržba vozovky definována tloušťkou úpravy do 30 mm.
- Poruchy do tloušťky max. 10 mm. lze odstranit údržbou formou nátěru nebo kalové vrstvy, příp. BBTM,
- Poruchy tloušťky > 30 mm = poruchy konstrukční vrstvy (oprava / rekonstrukce).

6

Postřiky, membrány, nátěry

Systém hospodaření s vozovkou



Poruchy konstrukčních vrstev – nutná celoplošná oprava / rekonstrukce

7

Postřiky, membrány, nátěry

Úvod

Kam řadíme „postřikové technologie“?

- ▶ Údržbové technologie pro rychlou obnovu povrchových vlastností pozemních komunikací,
- ▶ Jedná se o tenkovrstvé úpravy prováděné zpravidla za studena při využití kvalitního pojiva i kameniva,
- ▶ Hlavní funkce:
 - Zvýšení drsnosti = zlepšení protismykových vlastností,
 - Uzavření povrchu vozovky a zamezení vnikání vody do konstrukce. Rychlý odvod povrchové vody = snížení rizika aqauplaningu. Snížení rizika námrazy, snížení spotřeby soli,
 - Minimální příprava pro provádění, rychlá realizace = krátkodobé omezení provozu.

8

Postřiky, membrány, nátěry

Předpisová základna

Normy a předpisy základní

- ▶ ČSN EN 12271 (Nátěry – Specifikace),
- ▶ ČSN 73 6129 (Stavba vozovek – postřiky a nátěry),
- ▶ Kapitola 26 TKP (Postřiky, pružné membrány a nátěry vozovek).

9

Postřiky, membrány, nátěry

Předpisová základna

Normy a předpisy související

- ▶ ČSN EN 12591 (Asfalty a asfaltová pojiva – Specifikace pro silniční asfalty) a ČSN 65 7204 (Asfalty a asfaltová pojiva – Silniční asfalty),
- ▶ ČSN EN 13808 (Asfalty a asfaltová pojiva – Systém specifikace pro kationaktivní asfaltové emulze) a ČSN 73 6132 (Stavba vozovek – Kationaktivní asfaltové emulze),
- ▶ ČSN EN 13043 (Kamenivo pro asfaltové směsi a povrchové vrstvy pozemních komunikací),
- ▶ ČSN 73 6121 (Stavba vozovek – Hutněné asfaltové vrstvy – Provádění a kontrola shody).

10

Postřiky, membrány, nátěry

Podmínky provádění

Podklad a jeho stav

- ▶ Obecně platí pro nátěrové technologie a regenerační postřiky:
 - ▣ podklad musí být pevný, únosný a rovný, před prováděním suchý (asfalt, fluxovaný asfalt) nebo mírně zvlhlý (KAE).
 - ▣ podklad musí být příp. lokálně vyspraven (HMA nebo reaktivní asfaltová směs), musí být posouzen stav příp. lokálních výsprav tryskovou metodou nebo studenou asfaltovou směsí (lépe odstranit!)
- ▶ Pro všechny postřikové technologie platí:
 - ▣ nutnost vhodně a dostatečně ochránit vpustě, šachty, mostní uzávěry apod.,
 - ▣ před vlastním prováděním odstranit všechny nečistoty a povrch (zametení, tlakové mytí).

11

Postřiky, membrány, nátěry

Proč řádně čistit podklad? Protože na špině prostě nic nedrží!



Poměrně častý obrázek zmečištění povrchu vozovek (sil. II/334). I na tento povrch byla aplikována postřiková technologie!!

12

Postřiky, membrány, nátěry

Podmínky provádění

Klimatické podmínky

- ▶ Nátěry a regenerační postřiky min. +10°C (Ø za posledních 24 hod. před realizací), tendence stabilní či rostoucí.
Kamenivo suché (asfalt/fluxovaný asfalt) nebo lehce zavlhlé (KAE),
- ▶ Optimální teplota +15°C až +25°C!
Optimální období druhá polovina května – první polovina září!
(konsolidace úpravy, orientace zrn kameniva, „zajetí“ úpravy),
- ▶ Ostatní postřiky min. +5°C (Ø za posledních 24 hod. před realizací), tendence stabilní či rostoucí.

Dopravní zatížení

- ▶ Obecně vhodné pro všechny TDZ (S až VI). Nutno pouze respektovat ustanovení normy (např. typ úpravy, typ pojiva, frakce kameniva).

13

Postřiky, membrány, nátěry

Dopravní zatížení



*Stále častější obrázek z našich silnic (I/2). Jsou konstrukce odpovídající ?
Použijeme dostatečně kvalitní materiály a odpovídající technologické postupy?*

14

Postřiky, membrány, nátěry

Používané materiály a strojní vybavení

Materiály pro provádění

- ▶ Kationaktivní asfaltová emulze,
- ▶ Silniční asfalt, příp. fluxovaný či modifikovaný asfalt,
- ▶ Kamenivo (max. velikost zrna 16 mm) musí mít vhodný tvar zrn, být dostatečně pevné, odolné a čisté (*tzn. prané!*). Mineralogické složení a čistota = přilnavost!

Stroje a zařízení pro provádění

- ▶ Rozstřikovač pojiva (= distributor),
- ▶ Podrtovač,
- ▶ Opravářský vlak,
- ▶ Ruční postřiková lanteta (trysková metoda, příp. práce malého rozsahu),
- ▶ Pomocné stroje (zametací stroj, kropice, pneumatikový válec apod.).

15

Postřiky, membrány, nátěry

Technologické aplikace

16

Postřiky

Typy

- ▶ spojovací
- ▶ regenerační
- ▶ Infiltrační
- ▶ trysková metoda

17

Postřiky, membrány, nátěry

Postřiky

Spojovací postřik

- ▶ Slouží k vzájemnému spojení asfaltových vrstev (souvství lépe přenáší smykové, tahové i tlakové síly) → vyšší stabilita a únosnost konstrukce, vyšší životnost,
- ▶ Používáme rychloštěpné 40 – 60 % ní KAE nemodifikované nebo modifikované,
- ▶ Dávkování: 0,20 – 0,60 kg/m² zbytkového pojiva (dle typu a stavu podkladu a typu spojovaných vrstev),
- ▶ Požadavky na pevnost spojení vrstev uvedeny v ČSN 73 6121.

18

Postřiky, membrány, nátěry

Postřiky

Regenerační postřik

- ▶ Slouží k regeneraci povrchu stávající asfaltové vrstvy (doplnění chybějícího pojiva, oživení zestárlého pojiva). Zásadním podmínkou je správné načasování souvislé údržby a správné dávkování KAE,
- ▶ Používáme zpravidla rychloštěpnou 40 % ní KAE nemodifikovanou,
- ▶ Dávkování: 0,15 – 0,40 kg/m² zbytkového pojiva (dle typu a stavu podkladu) a příp. posyp kamenivem frakce 2/4 nebo 2/5 v množství 3 – 5 kg/m².

Infiltrační postřik

- ▶ Ochranná funkce, dosažení krátkodobé bezprašnosti povrchu,
- ▶ Používáme středněštěpné 50 – 60 % ní KAE nemodifikované,
- ▶ Dávkování: 0,6 – 1,0 kg/m² zbytkového pojiva (dle typu podkladu),
- ▶ Posyp kamenivem frakce 2/4 nebo 2/5 v množství 3 – 5 kg/m² možný.

19

Postřiky, membrány, nátěry

Provádění postřiků

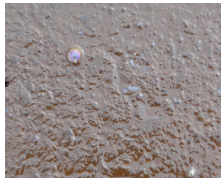


Schématické znázornění – každé místo musí být pokryto ze dvou trysek

20

Postřiky, membrány, nátěry

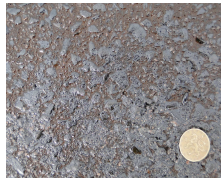
Provádění postřiků



Místo ihned po postřiku



Vyštěpená postřiková emulze



Probíhající štěpení emulze

21

Postřiky, membrány, nátěry

Postřiky

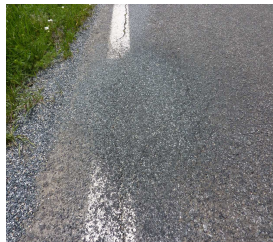
Trysková metoda

- ▶ Slouží jako dočasná (!) a rychlá oprava lokálních výtluků a poruch! Neslouží k opravám spár trhlin, spár apod. Neslouží ani k velkoplošným úpravám!
- ▶ Zásadním podmínkou je řádné vyčištění opravovaného místa a jeho případná úprava (odstranění uvolněných zbytků původní asfaltové směsi apod.),
- ▶ Používáme zpravidla rychloštěpnou 60 % ní KAE nemodifikovanou, zpravidla fluxovanou,
- ▶ Dávkování závisí ve velké míře na zkušenostech a citu operátora. Absence nastavení přesnějšího dávkování!
- ▶ Vhodné kamenivo frakce 2/4, 2/5, příp. 4/8 (čistota = přilnavost, pevnost) je předpokladem. Klimatické podmínky aplikace shodné s nátěry.

22

Postřiky, membrány, nátěry

Trysková metoda



Možnost využití, technologický postup

23

Postřiky, membrány, nátěry

Trysková metoda



Chybné provádění a technologická nekázeň



24

Postřiky, membrány, nátěry

Membrány

Asfaltová membrána (SAM)

- ▶ Slouží pro přenesení vodorovných napětí v konstrukci vozovky
- ▶ Omezuje kopírování trhlin do obrusné vrstvy a zamezuje současně vnikání vody do ložních a podkladních vrstev,
- ▶ Používáme zpravidla více modifikované asfaltové pojivo za horka dle ČSN EN 14023 v množství 2,0 – 4,0 kg/m², aplikace postřikem při teplotách zpravidla mezi 170 – 190°C,
- ▶ Ochranná vrstva posypem kamenivem frakce 4/8 nebo 8/11 v množství ca 3 – 8 kg/m². Variantně lze provést tuto vrstvu pokládkou EMK. Ta však vyžaduje upravený technologický postup!,
- ▶ Předpokladem je naprosto suchý a čistý podklad, suché a čisté kamenivo.

25

Postřiky, membrány, nátěry

Nátěry

- ▶ Nátěry patří k velmi ekonomickým technologiím pro souvislou údržbu vozovek. Prodlužují životnost vozovek o 4 – 8 let!
- ▶ Používají se pro vozovky se zkorodovaným asfaltovým povrchem, pro zlepšení protismykových vlastností nebo pro uzavření stávajícího povrchu s nepravidelnými síťovými trhlinami. Nátěry lze provádět i na CB povrch,
- ▶ Používáme rychlešterné 60 – 70 % ní KAE nemodifikované nebo modifikované, v některých případech i silniční asfalt nebo PMB, kvalitní kamenivo (prané) frakce 2/4 až 8/16.

26

Postřiky, membrány, nátěry

Nátěry

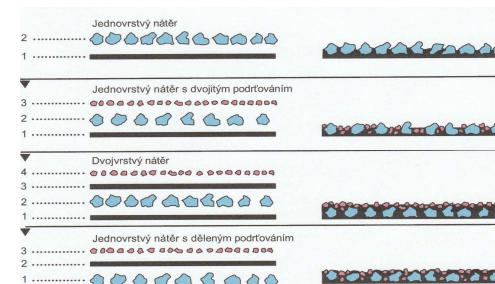
Používané technologické typy

- ▶ Jednovrstvý
- ▶ Jednoduchý s předdrťováním (děleným podrt'ováním, někdy též „sendvičový“)
- ▶ Jednoduchý s dvojitým podrt'ováním
- ▶ Dvojevrstvý
- ▶ Dvojevrstvý s obráceným drťováním

27

Postřiky, membrány, nátěry

Schematické znázornění typů nátěrů



Jednotlivé typy a technologický postup při jejich provádění

28

Postřiky, membrány, nátěry

Orientační dávkování pojiva

Typ nátěru	Tvrký podklad	Měkký podklad
	Množství zbytkového pojiva (kg · m ⁻²)	
Jednovrstvý (JN)	1,1 až 1,7	0,7 až 1,5
Jednovrstvý s dvojitým podrtováním (JND)	1,3 až 1,9	1,1 až 1,7
Dvojevrstvý (DN)	1,0 až 1,6/0,7 až 1,4	0,8 až 1,3/0,6 až 1,2
Dvojevrstvý s obráceným podrtováním (DNI)	1,4 až 1,8	
Jednovrstvý s předrtčením (JNP)	1,1 až 1,7	

29

Postřiky, membrány, nátěry

Orientační dávkování kameniva

Typ nátěru	Frakce	Doporučené množství (kg/m ²)	
		1. vrstva	2. vrstva
Jednovrstvý (JN)	2/4, 2/5, 4/8, 8/11	4 až 20	
Jednovrstvý s dvojitým podrtováním (JND)	2/4, 2/5, 4/8, 8/11	6 až 18	4 až 8
Dvojevrstvý (DN)	2/4, 2/5, 4/8, 8/11, 11/16	6 až 15	4 až 10
Dvojevrstvý s obráceným podrtováním (DNI)	4/8, 8/11, 11/16	8 až 14	8 až 16
Jednovrstvý s předrtčením (JNP)	4/8, 8/11, 11/16	6 až 16	4 až 12
Infiltrační postřik	2/4, 2/5, 4/8	3 až 8	
Pružné membrány	4/8, 8/11	4 až 12	

30

Postřiky, membrány, nátěry

Nátěry

Zkoušky typu (TAIT)

- ▶ Nátěr jako výrobek (v souladu s evropskou legislativou) musí být opatřen značením CE. Současně je nutné (?), aby značením CE byly opatřeny i hlavní komponenty → tedy asfaltové pojivo a kamenivo,
- ▶ Nátěr lze označit CE na základě posouzení úseku TAIT, který musí být proveden v souladu s platnými technologickými normami a musí vyhovět příslušným laboratorním zkouškám,
- ▶ Další (zejména optické) posouzení se v souladu s platnými zkušebními normami proveden po jednom roce provozu. Pokud úsek vyhoví, lze na základě schválení notifikovanou osobou používat CE,
- ▶ Teprve od tohoto okamžiku se může výrobce nátěru oficiálně ucházet o zakázku,
- ▶ Nelogičnost tohoto postupu je na evropské úrovni nyní diskutována!

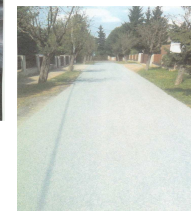
31

Postřiky, membrány, nátěry

Provádění nátěrů distributorem



Výška drtování max. 40 cm



Výška drtování max. 40 cm

32

Postřiky, membrány, nátěry

Provádění nátěrů opravárenským vlakem



33 Postřiky, membrány, nátěry

Možné aplikace



Sendvičový nátěr s PMB pojivem
PMB na CB vozovce (D 11)



Jednovrstvý nátěr 4/8 s KAE
pojivem na sil. III. třídy

34 Postřiky, membrány, nátěry

Ukázka struktury nátěru



35 Postřiky, membrány, nátěry

Ukázky technologické nekázně



36 Postřiky, membrány, nátěry

Ukázky technologické nekázně



37 Postřiky, membrány, nátěry

Budoucnost postřikových technologií ?

38

Další možný rozvoj?

- ▶ Všeobecně se zhoršující stav infrastruktury, rostoucí dopravní zatížení, klimatické změny i omezené finanční prostředky povedou zřejmě k výrazně efektivnějšímu využívání systémů hospodaření s vozovkou s ohledem na provozuschopnost, bezpečnost a životní cyklus,
- ▶ Dalším faktorem je rostoucí snaha výrazně efektivnějšího využití materiálových zdrojů a snížení energetické náročnosti produkce,
- ▶ Lze předpokládat omezení výstavby nových komunikací i s ohledem na nutnost lepšího hospodaření s půdou. To vše povede zřejmě ke snaze efektivnějšího nakládání se stávající infrastrukturou i hledání synergií a alternativ mezi různými typy dopravy.

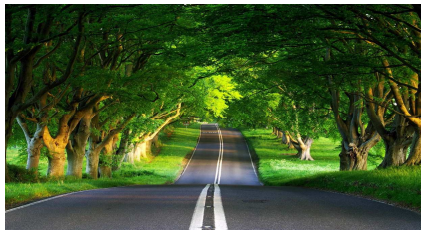
39 Postřiky, membrány, nátěry

Další možný rozvoj?

- ▶ Tenkovrstvé technologie za studena vyhovují řadě z uvedených kritérií a požadavků,
- ▶ Bude nutné věnovat více pozornosti otázce minerálních komponentů (kameniva), které rozhoduje z větší části o životnosti tenkovrstvých úprav obecně. Další vývoj bude pokračovat i v oblasti pojmů z hlediska jejich výkonnosti a životnosti. S ohledem na situaci v ropném průmyslu budou i zde hledány možné alternativy,
- ▶ Z technologického hlediska lze předpokládat další rozvoj v oblasti strojního vybavení i v oblasti zkoušení a kontroly,
- ▶ Aktuálně jsou již např. diskutovány požadavky na specifické požadavky jednotlivých technologií ve vztahu k použité KAE, příp. i nové, preciznější požadavky na vstupní komponenty pro výrobu KAE.

40 Postřiky, membrány, nátěry

Cílem jsou „zelené“ a bezpečné silnice.



Postřikové a nátěrové technologie jsou v tomto kontextu bezpochyby přínosem a mají svůj velký význam. Jen se musíme naučit s tímto potenciálem efektivněji nakládat.

41

Postřiky, membrány, nátěry

Dotazy, připomínky, náměty ?

nebo nikoliv ?

Děkuji za Vaši pozornost !

42