

TP 211

MINISTERSTVO DOPRAVY

Odbor silniční infrastruktury



Technické podmínky

**IZOLAČNÍ SYSTÉMY MOSTŮ POZEMNÍCH
KOMUNIKACÍ – PŘÍMOPOJÍŽDĚNÉ SYSTÉMY**

Schváleno MD-OSI č.j. 994/09-910-IPK/1
ze dne 16.12.09, s účinností od 1. ledna 2010

Praha, prosinec 2009

Obsah:

1 Úvod

- 1.1 Předmět a platnost technických podmínek
- 1.2 Použité zkratky

2 Všeobecně

- 2.1 Přímopojížděné izolační systémy
- 2.2 Schválení izolačního systému
- 2.3 Způsobilost k provádění prací
- 2.4 Přehled schválených přímopojížděných izolačních systémů

3 Zásady navrhování přímopojížděných izolačních systémů

- 3.1 Všeobecné konstrukční zásady
- 3.2 Zásady navrhování přímopojížděných izolačních systémů
- 3.3 Obecná skladba přímopojížděných izolačních systémů

4 Požadavky na jednotlivé složky izolačního systému

- 4.1 Požadavky na podklad
 - 4.1.1 Požadavky na ocelový podklad
 - 4.1.2 Požadavky na betonový podklad
- 4.2 Požadavky na hmoty pro primární vrstvu aplikovanou na mostovku
 - 4.2.1 Požadavky na hmoty pro primární vrstvu aplikovanou na ocelovou mostovku
 - 4.2.2 Požadavky na hmoty pro primární vrstvu aplikovanou na betonovou mostovku
 - 4.2.3 Požadavky na materiál určený pro posyp primární vrstvy mostovky
- 4.3 Požadavky na vrstvu vyrovnávající nerovnosti mostovky
- 4.4 Požadavky na spojovací můstek mezi primární vrstvou a vlastní izolační vrstvou
- 4.5 Požadavky na vlastní izolační vrstvu
- 4.6 Požadavky na protismykovou úpravu
- 4.7. Požadavky na finální nátěr
- 4.8 Požadavky na celý přímopojížděný izolační systém

5 Zásady pro provádění přímopojížděných izolačních systémů

- 5.1 Obecné zásady
- 5.2 Technický prováděcí předpis (TPP) a Technologický předpis (TePř)
- 5.3 Úprava povrchu podkladu
 - 5.3.1 Úprava ocelového povrchu podkladu
 - 5.3.2 Úprava betonového povrchu podkladu stáří minimálně 21 dní
 - 5.3.3 Úprava betonového povrchu mostovky stáří minimálně 7 dní
- 5.4 Provádění primární vrstvy aplikované na povrch mostovky
 - 5.4.1 Provádění primární vrstvy aplikované na povrch ocelové mostovky
 - 5.4.2 Provádění primární vrstvy aplikované na povrch betonové mostovky
- 5.5 Provádění vyrovnání nerovností betonového podkladu
- 5.6 Provádění spojovacího můstku mezi primární vrstvou a vlastní izolační vrstvou
- 5.7 Provádění vlastní izolační vrstvy
- 5.8 Provádění protismykové úpravy
- 5.9. Provádění finálního nátěru

6. Klimatická omezení a technologické přestávky

7. Kontrola a zkoušení

7.1 Způsobilost k provádění zkoušek

7.2. Průkazní zkoušky (zkoušky typu)

7.3. Kontrolní zkoušky

7.3.1 Kontrolní zkoušky prováděné na ocelové mostovce

7.3.2 Kontrolní zkoušky prováděné na betonové mostovce

7.3.3 Kontrolní zkoušky při aplikaci primární vrstvy na povrch ocelové mostovky

7.3.4 Kontrolní zkoušky při aplikaci primární vrstvy na povrch betonové mostovky

7.3.5 Kontrolní zkoušky při aplikaci spojovacího můstku mezi primární vrstvou a vlastní izolační vrstvou

7.3.6 Kontrolní zkoušky při aplikaci vlastní izolační vrstvy

7.3.7 Kontrolní zkoušky při aplikaci protismykové úpravy a finálního nátěru

7.4 Rozhodčí zkoušky

8. Životní prostředí

9. Bezpečnost práce a ochrana zdraví při práci

10. Opravy přímopojížděných izolačních systémů

11 Citované normy a předpisy

11.1 Citované normy

11.2 Citované předpisy

Příloha č.1 – Přehled schválených přímopojížděných izolačních systémů

Příloha č. 2 – Postup při stanovení teploty rosného bodu a tabulka pro zjištění teploty rosného bodu z relativní vlhkosti a teploty vzduchu

Příloha č. 3 – Stanovení vlhkosti betonu mostovky gravimetrickou metodou

Příloha č.4 – Vzorové řešení detailů přímopojížděných izolačních systémů

1. Úvod

1.1 Předmět a platnost technických podmínek

Tyto technické podmínky (dále jen TP) platí pro navrhování, projektování, provádění, kontrolu kvality, zajištění jakosti a přejímání přímopojížděných izolačních systémů vozovek na trvalých mostech pozemních komunikací, na lávkách, na mostních provizoriích a na konstrukcích mostům podobných nebo sloužících stejnému účelu.

U přímopojížděných izolačních systémů ve skladbě vozovky není ochranná vrstva a/nebo kryt, který obvykle tvoří ložná a obrusná vrstva z asfaltových vrstev.

Ve využitelném rozsahu tyto TP platí pro prohlídky, údržbu a opravy přímopojížděných izolačních systémů.

TP obsahují požadavky objednatele na izolační systémy, na materiály jednotlivých vrstev, na provádění veškerých prací a úprav, které s prováděním souvisí, na technologické postupy, na kontrolu kvality, zajištění jakosti a přejímání jednotlivých vrstev izolačního systému a na způsob kontroly při ukončení záruční doby.

TP navazují a doplňují ČSN 73 6242 - Navrhování a provádění vozovek na mostech pozemních komunikací (2009) a TKP MD ČR, kapitola 21 – Izolace proti vodě (2009).

TP jsou určeny objednatelům, následným majetkovým správcům mostních objektů, supervizorům, projektantům, dodavatelům izolačních systémů a zhotovitelům aplikujícím přímopojížděné izolační systémy.

1.2 Použité zkratky

A	akreditovaný
AC	asfaltový beton
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
ČSN	česká technická norma
CHRL	chemické rozmrazovací látky
IČ	infračervený
KZP	kontrolní a zkušební plán
MA	litý asfalt
MDV	hodnota deklarovaná výrobcem
MLV	mezní hodnota stanovená výrobcem
MTD	Střední hloubka makrotextury zjištěná odměrnou metodou
m_s	hmotnost vysušeného betonu
m_z	hmotnost vlhkého betonu
OZ	odborně způsobilý
PCC	Polymer - cement - concrete - cementová malta nebo beton s polymerní přísadou
PO	požární ochrana
RDS	realizační dokumentace stavby
SJ - PK	systém jakosti v oboru pozemních komunikací
SMA	asfaltový koberec mastixový
SZZZJ	souhrnná závěrečná zpráva zhotovitele o jakosti
TDZ	třída dopravního zatížení

TePř	technologický předpis
TGA	termogravimetrická analýza
TKP MD	Technické kvalitativní podmínky Ministerstva dopravy
T _{max}	maximální teplota
TNV	těžká nákladní vozidla
TP	Technické podmínky
TPP	technický prováděcí předpis
UV	ultrafialový
VOP	Všeobecné obchodní podmínky staveb pozemních komunikací
W	vlhkost
ZDS	zadávací dokumentace stavby
ZOP	Zvláštní obchodní podmínky staveb pozemních komunikací

2. VŠEOBECNĚ

2.1 Přímopojížděné izolační systémy

Přímopojížděné izolace jsou speciální izolační systémy, kde vlastní izolační vrstvu tvoří obvykle polymerní látka (epoxid, polyuretan, polymethylmetakrylát nebo jiná) a jejich skladba je odlišná od běžných izolačních systémů na mostech pozemních komunikací.

Přímopojížděné izolační systémy nemají ochrannou vrstvu tvořenou litým asfaltem (MA), asfaltovým kobercem mastixovým (SMA) nebo asfaltovým betonem (AC). Stejně tak nemají ložnou a obrusnou vrstvu z asfaltových vrstev (SMA, AC, MA), které tvoří kryt vozovky – vrchní část vozovky. Přímopojížděné izolační systémy jsou přímo ve styku s dopravou, s klimatickými a chemickými vlivy a s vlivy spojené s údržbou vozovky.

Horní povrch izolačního systému je obvykle opatřen protismykovou úpravou. Přímopojížděné izolační systémy se aplikují na betonový i ocelový podklad.

2.2 Schválení izolačního systému

Základní podmínku pro navrhování a aplikaci přímopojížděných izolačních systémů na mostech pozemních komunikací je jejich schválení MD, odborem silniční infrastruktury.

Nezbytné podklady pro schválení izolačních systémů jsou: průkazní zkoušky (zkoušky typu) jednotlivých složek izolačního systému, průkazní zkoušky celého izolačního systému, přesně definovaná skladba izolačního systému včetně úpravy podkladu, tloušťek jednotlivých vrstev a spotřeb materiálů, stanovení použitelnosti dle TDZ, prohlášení o shodě, případně ES prohlášení o shodě, certifikát výrobku nebo stavebně technické osvědčení s vymezením použití pro izolační systémy na mosty pozemních komunikací ve smyslu požadavků těchto TP, přehled provedených referencí v zahraničí nebo v České republice a vypracovaný obecný TPP.

2.3 Způsobilost k provádění prací

Přímopojížděné izolační systémy může provádět pouze specializovaný zhotovitel, tj. právnická nebo fyzická osoba s odbornou způsobilostí. Zhotovitel musí prokázat způsobilost pro zajištění jakosti při provádění izolací mostovek podle požadavků Metodického pokynu Systém jakosti v oboru pozemních komunikací SJ-PK, oblast II/4 – Provádění silničních a stavebních prací, viz Věstník dopravy 18/2008, ve znění pozdějších změn.

Součástí odborné způsobilosti je povinnost zhotovitele zpracovat a předložit objednateli TePř pro prováděnou skladbu přímopojížděného izolačního systému, který musí být v souladu s pokyny výrobce izolačních hmot a výrobků, s projektovou dokumentací (ZDS, RDS) a musí splňovat požadavky těchto TP.

Zhotovitel je kromě toho povinen prokázat, že disponuje dostatečným počtem pracovníků předepsané kvalifikace a musí objednateli předložit doklad o jejich proškolení ve znalostech TePř pro prováděnou skladbu izolačního systému a o jejich praktickém výcviku a přezkoušení při praktickém provádění. Pracovníci musí být vedeni zodpovědným vedoucím pracovníkem - odborníkem s prokazatelnými zkušenostmi. Zhotovitel musí vlastnit oprávnění o proškolení, udělené výrobcem nebo dodavatelem hmot pro výrobu přímopojížděných izolačních systémů. Zkušenost s prováděním prokazuje zhotovitel také referencemi z provedených izolačních prací. Referencí se rozumí objednatelům potvrzená zpráva o kvalitě provedených prací na zakázce. Součástí písemné reference je i hodnocení následného majetkového správce mostního objektu.

Další podmínkou odborné způsobilosti je technicky způsobilé strojní a pracovní vybavení.

2.4 Přehled schválených přímopojížděných izolačních systémů

Přehled schválených přímopojížděných izolačních systémů v ČR ke dni 30.6. 2009 je uveden v příloze č. 1. Přehled všech schválených izolačních systémů na mostech pozemních komunikací v ČR je také uveden na www.rsd.cz.

3 ZÁSADY NAVRHOVÁNÍ PŘÍMOPOJÍŽDĚNÝCH IZOLAČNÍCH SYSTÉMŮ

3.1 Všeobecné konstrukční zásady

Hlavním návrhovým parametrem přímopojížděného izolačního systému je TDZ. Přímopojížděné izolační systémy se navrhují pro nižší TDZ, obvykle III – VI. Životnost a funkční parametry stávajících přímopojížděných izolačních systémů nesplňují konstrukční požadavky pro TDZ: S, I a II. Omezení TDZ neplatí pro mostní provizoria.

Rozdělení druhů pozemních komunikací podle TDZ je uvedeno v ČSN 73 6114.

Projektové dokumentace musí obsahovat:

- návrhová TDZ, včetně podkladů pro její stanovení a posouzení výhledu
- deklarace vhodnosti konstrukčního systému mostu pro užití přímopojížděného izolačního systému
- posouzení sklonových poměrů a případná technologická opatření
- detaily napojení izolace na součásti nosné konstrukce a mostní vybavení (mostní závěry, odvodňovače, sloupky zábradlí a svodidel apod.)
- ukončení izolace na svislých římsách
- technologické a klimatické podmínky pro realizaci, přejímku a eventuálně údržbu (čištění a odstraňování zeleně).

3.2 Zásady navrhování přímopojížděných izolačních systémů

Podélný i příčný sklon musí být navržen v souladu s ustanovením ČSN 73 6201.

Vzhledem k tomu, že tloušťka přímopojížděných izolačních systémů je konstantní a řádově v mm a systém nemá ochrannou vrstvu a kryt z asfaltových vrstev, tudíž nelze provádět úpravy výsledného sklonu v asfaltových vrstvách a současně musí být dostatečně zajištěn odvod vody z mostovky, musí výsledný sklon být zajištěn v betonové nebo ocelové mostovce. Výsledný sklon musí být v každém místě minimálně 0,5 %. V oblasti odvodňovačů se doporučuje zvětšit sklon na minimálně 3,0%. Sklon povrchu mostovky musí odpovídat sklonu vozovky, tak aby byla zajištěna projektovaná tloušťka izolačního systému.

Přímopojížděné izolační systémy musí být navrženy a provedeny tak, aby nosná konstrukce byla chráněna před účinky vody a CHRL v celé šířce a délce. Preferují se systémy celoplošné, tj. izolační systém je také pod chodníkem a římsou. Při rekonstrukcích nebo v odůvodněných případech lze navrhnout vanový izolační systém - izolační systém je proveden pouze na ploše mostovky mezi římsami. Současně musí být navržena další technická opatření, která zajistí ochranu nosné konstrukce pod římsami před zatékáním vody (např. návrh říms s omezeným počtem těsněných spár, z vodonepropustného betonu, se spolehlivým systémem ochrany povrchu říms).

Při větších sklonech mostovky (nad 4%) musí být zajištěno nestékání jednotlivých vrstev izolačního systému s nižší viskozitou vhodným technickým nebo konstrukčním opatřením (posyp vysušeným pískem, urychlení vytvrdnutí hmot, vložení výztužné vložky).

Při návrhu izolačního systému musí být zajištěno odvodnění nejnižšího místa povrchu izolační vrstvy (např. odvodňovací trubka před mostním závěrem).

3.3 Obecná skladba přímopojížděných izolačních systémů

Skladba přímopojížděných izolačních systémů musí být vždy garantována:

- a) specializovanou firmou, která bude izolační systém aplikovat
 - b) výrobcem nebo dovozcem hmot izolačního systému
- a při konkrétní aplikaci na mostním objektu musí být v souladu se schválením MD.

Obecně se přímopojížděné izolační systémy skládají z těchto jednotlivých vrstev (složek):

- podklad izolace - beton, ocel
- primární vrstva - jeden nebo dva kotevně impregnační nátěry (nizkoviskozní pryskyřicí s posypem vysušeným křemičitým pískem pro betonové mostovky nebo antikoroziční nátěr s posypem vysušeným křemičitým pískem pro ocelové mostovky)
- vrstva vyrovnávající případné nerovnosti mostovky - stěrková hmota vyrobená z nizkoviskozní pryskyřice s plnivem z vysušeného křemičitého písku – pryskyřice je stejný materiál jako pryskyřice pro primární vrstvu
- spojovací můstek mezi primární vrstvou a vlastní izolační vrstvou - používá se hlavně v případech kdy primární vrstva povrchu mostovky má jinou chemickou bázi než izolační vrstva
- vlastní izolační vrstva – je aplikovaná stěrkováním nebo stříkáním v předepsané minimální tloušťce
- protismyková úprava – nátěr pryskyřicí nebo stěrková hmota vyrobená z hmoty izolační vrstvy naplněná vysušeným křemičitým pískem v poměru předepsaném výrobcem a posypem vysušeným křemičitým pískem s přebytkem
- finální nátěr – nátěr nizkoviskozní pryskyřicí s odolností proti působení UV záření

Pozn. Takto uvedená obecná skladba přímopojížděných izolačních systémů není závazná. V konkrétních skladbách přímopojížděných izolačních systémů mohou být jednotlivé vrstvy změněny nebo i vypuštěny, vždy záleží na skladbě, která je schválena MD.

4 POŽADAVKY NA JEDNOTLIVÉ SLOŽKY IZOLAČNÍHO SYSTÉMU

4.1 Požadavky na podklad

Přímopojížděné izolační systémy lze aplikovat na ocelový nebo betonový podklad, přičemž betonový podklad musí být buď stáří minimálně 21 dní nebo stáří minimálně 7 dní.

Před zahájením provádění izolačních prací musí být provedeno výškové zaměření mostovky, musí být zjištěny příčné a podélné sklony a nerovnosti povrchu mostovky. Výšky povrchu mostovky a příčný sklon se kontrolují v příčných profilech maximálně po pěti metrech a minimálně ve třech bodech profilu (uprostřed plochy a na obou okrajích) nebo podle požadavků projektové dokumentace.

Povrch mostovky musí být navržen tak, aby umožňoval bezpečný odtok vody. Výsledný sklon musí být minimálně 0,5 % a musí být dosažen v každém místě povrchu mostovky. Nerovnost povrchu mostovky v libovolném směru a místě smí být maximálně 8 mm, doporučuje se však 5 mm měřením pod 2-m latí v návaznosti na sklonové poměry, typ a tloušťku izolačního systému. Příčné nerovnosti se kontrolují v profilech po 5 m, podélné nerovnosti průběžně, měření se provádí podle ČSN 73 6175.

Odchytky od projektových výšek mohou být maximálně ± 10 mm vzhledem k tomu, že vyrovnání výškových odchylek lze provést pouze ve vrstvě vyrovnávající případně nerovnosti mostovky nebo v protismykové úpravě.

Projektované výšky vozovky lze upravit změnou návrhu výškového průběhu (upravené výšky) nebo vyrováním. Upravené výšky vycházející ze skutečného tvaru povrchu mostovky mají být nejlepším možným přiblížením k původně požadovaným projektovaným výškám.

Podrobná metodika návrhu úpravy výšek a vyrování pro betonové mostovky je uvedena v příloze č. 2, TKP kapitola 21 – Izolace proti vodě.

4.1.1 Požadavky na ocelový podklad

Ocelová mostovky nesmí obsahovat okuje, ostré hrany (všechny hrany musí být zaobleny na minimálně $R = 2$ mm), mastnoty, popisy mastnou křídou, námrazu nebo vlhkost na povrchu oceli, vady svarů (póry, zápaly, rozstřík, strusku, návarky), soli a jiné nečistoty nebo prach. Kladné lokální nerovnosti větší než 3 mm musí být odstraněny.

Povrch ocelové mostovky musí být před aplikací izolačního systému otryskán na stupeň očištění povrchu $Sa\ 2_{1/2}$ dle ČSN ISO 8501-1 a nesmí obsahovat žádné zbytky předchozích úprav (nátěry, povlaky).

4.1.2 Požadavky na betonový podklad

Betonová mostovka musí být vyrobena z betonu třídy minimálně C 25/30 – XF1, XF2 ve smyslu požadavku ČSN EN 206-1, ČSN 73 6242 a TKP kapitola 18. Stáří betonové mostovky musí být minimálně 21 dní nebo minimálně 7 dní (viz. dále v textu) a vlhkost povrchové vrstvy betonu (v tloušťce povrchové vrstvy 0 až 20 mm) musí být maximálně 4,0 % hmotnostních pokud není ve schváleném izolačním systému MD uvedeno jinak.

Beton mostovky musí vykazovat pevnost v tahu povrchových vrstev minimálně $1,5\ N\cdot mm^{-2}$.

Dle ČSN 73 6242 je minimální hodnota hloubky makrotextury MTD 0,3 mm a maximální hodnota MTD je 1,5 mm. Je-li jako primární vrstva použit penetračně adhezní nátěr je doporučená hloubka makrotextury MTD v intervalu od 0,6 mm do 1,2 mm. Je-li jako primární vrstva použit kotevně impregnační nátěr je doporučená hloubka makrotextury MTD v intervalu od 0,4 mm do 1,0 mm

Technické listy výrobce složek izolačních systémů mohou tento relativně široký interval hloubky makrotextury podrobněji specifikovat a v takových případech je nutné se jimi řídit. Zvláště u betonu vyšších tříd (C 35/45 a vyšší) je úprava povrchu betonu na požadovanou hodnotu drsnosti mostovky velmi časově a finančně náročná a navíc při této úpravě dochází k narušení celistvosti povrchu mostovky (vznikají nové dutinky a trhlinky). Vyšší hodnoty hloubky makrotextury vedou také k nadměrné spotřebě primárních vrstev.

Povrch betonu nesmí obsahovat vylouhované cementové mléko, žádné nepřítmelené součásti, musí být bez trhlin větších než 0,2 mm. Povrch betonové mostovky musí vykazovat jemně drsnou, nikoliv hladkou makrotexturu.

Všechny kvalitativní požadavky na betonovou mostovku stáří 21 dní jsou souhrnně uvedeny v tabulce č.1.

Tabulka č.1 - Kvalitativní požadavky na betonovou mostovku stáří minimálně 21 dní

Název požadavku	Jednotka	Požadovaná hodnota	Zkušební metoda
Třída betonu		minimálně C 25/30 XF1, XF2	Předepsaná podle ČSN EN 206-1, ČSN 73 6242 a TKP kapitola 18
Stáří betonu	dny	minimálně 21	
Vlhkost betonu	% hmotn.	maximálně 4,0	Příloha 3 těchto TP
Pevnost v tahu povrchových vrstev	N.mm ⁻²	minimálně 1,5	ČSN 73 6242, příloha B
Nerovnost povrchu	mm	doporučeno max. 5	ČSN 73 6242
Hloubka makrotextury (MTD)	mm	maximálně 1,5 minimálně 0,3	ČSN EN 13036-1
penetračně adhezni nátěr	mm	doporučeno max. 1,2 doporučeno min. 0,6	
kotevně impregnační nátěr	mm	doporučeno max. 1,0 doporučeno min. 0,4	

V odůvodněných případech lze přímopojížděné izolační systémy aplikovat na beton stáří minimálně 7 dní, tj. na „mladý beton“. Beton musí být třídy minimálně C 30/37 XF 2 a musí splňovat výše uvedené požadavky na betonový podklad s výjimkou stáří betonu a vlhkosti betonu v povrchové vrstvě 0 – 20 mm, která může být maximálně 6.0%. Také musí být dosaženo po 7 dnech zrání betonu 75% předepsané hodnoty pevnosti v tlaku.

Současně také musí „mladý beton“ splňovat požadavky uvedené v ČSN 73 6242. Nesmí docházet k odlupování částic v ploše větší než 1 mm², nesmí obsahovat nekohezní součásti, nesmí mít trhliny nebo jiná porušení. Dále pak pevnost v tahu povrchových vrstev betonu musí být minimálně 1,5 N.mm⁻² a lom musí být minimálně ze 75% v podkladním betonu.

V tabulce č. 2 jsou přehledně uvedeny tyto kvalitativní požadavky.

Tabulka č.2 - Kvalitativní požadavky na betonovou mostovku stáří minimálně 7 dní

Název požadavku	Jednotka	Požadovaná hodnota	Zkušební metoda
Třída betonu		C 30/37 XF2	
Stáří betonu	dny	minimálně 7	
Pevnost v tahu povrchových vrstev	N.mm ⁻²	minimálně 1,5	ČSN 73 6242, příloha B
Vlhkost betonu	% hmotn.	maximálně 6,0	Příloha 3 těchto TP
Nerovnost povrchu	mm	doporučeno max. 5	ČSN 73 6242
Hloubka makrotextury (MTD)	mm	maximálně 1,5 minimálně 0,3	ČSN EN 13036-1
penetračně adhezni nátěr	mm	doporučeno max. 1,2 doporučeno max. 0,6	
kotevně impregnační nátěr	mm	doporučeno max. 1,0 doporučeno max. 0,4	

Betonová mostovka může být, ale pouze jen v technicky odůvodněných případech (opravy, rekonstrukce), opatřena vyrovnávací vrstvou, která se navrhuje

v případech, kdy povrch mostovka nesplňuje požadavky výškového zaměření, sklonů a rovností povrchu.

Pro výrobu vyrovnávací vrstvy jejíž tloušťka je větší než 60 mm se používá beton. Při menších tloušťkách než 60 mm se používají speciální reprofilační hmoty na silikátové bázi se speciálními přísadami (PCC malty). Vyrovnávací vrstva nesmí být vyrobena z asfaltových směsí.

Beton vyrovnávací vrstvy (tj. při tloušťce vrstvy větší než 60 mm) musí být vyztužen ocelovou sítí. Mezi povrchem nosné konstrukce a vyrovnávací vrstvou musí být zajištěna dostatečná soudržnost.

Povrch vyrovnávací vrstvy musí být navržen ve sklonu umožňující bezpečný odtok vody. Výsledný sklon musí být minimálně 0,5 %. Sklon musí odpovídat sklonu vozovky, aby byla zajištěna její konstantní tloušťka. Sklon v okolí odvodňovacích zařízení musí být minimálně 3 %.

Vlhkost a stáří vyrovnávací vrstvy před aplikací další složky izolačního systému je nutno stanovit zvlášť v závislosti na vlastnostech použitého materiálu.

Kvalitativní požadavky na vyrovnávací vrstvu vyrobenou z betonu jsou popsány v tabulkách č. 1 a č. 2. Kvalitativní požadavky na vyrovnávací vrstvu vyrobenou ze speciálních silikátových hmot jsou uvedeny v tabulce č. 3.

Tabulka č.3 - Kvalitativní požadavky na vyrovnávací vrstvu

Název požadavku	Jednotka	Požadovaná hodnota	Zkušební metoda
Stáří podkladního betonu	dny	nesleduje se nebo je uvedeno v TPP nebo je stanoveno výrobcem hmot	
Vlhkost podkladního betonu	% hmotn.	nesleduje se nebo je uvedeno v TPP nebo je stanoveno výrobcem hmot	Příloha 3 těchto TP
Přilnavost k podkladnímu betonu	N.mm ⁻²	minimálně 1,2	ČSN 73 6242, příloha B
Pevnost v tahu povrchových vrstev	N.mm ⁻²	minimálně 1,5	ČSN 73 6242, příloha B
Nerovnost povrchu	mm	doporučeno max. 5	ČSN 73 6242
Hloubka makrotextury (MTD)	mm	maximálně 1,5 minimálně 0,3	ČSN EN 13036-1
penetračně adhezní nátěr	mm	doporučeno max. 1,2	
kotevně impregnační nátěr	mm	doporučeno max. 0,6 doporučeno max. 1,0 doporučeno max. 0,4	

4.2 Požadavky na hmoty pro primární vrstvu aplikovanou na mostovku

4.2.1 Požadavky na hmoty pro primární vrstvu aplikovanou na ocelovou mostovku

Pro primární vrstvu aplikovanou na ocelové mostovky se nejvíce používají hmoty na bázi nízkoviskozních epoxidových nebo polyuretanových pryskyřic, mohou obsahovat i přísady (např. zinkový prach nebo zink fosfáty).

Hmoty pro primární vrstvu ocelové mostovky musí splňovat parametry deklarované výrobcem jako jsou např.: viskozita, hustota, netěkavé podíly, extrahovatelné podíly, nasákavost vodou. Kvalitativní parametry hmot pro primární úpravu lze prokázat i termogravimetrickou analýzou (TGA) nebo IČ spektroskopickou analýzou.

4.2.2 Požadavky na hmoty pro primární vrstvu aplikovanou na betonovou mostovku

V případech, že hmoty pro primární vrstvu aplikovanou na betonové mostovky jsou na bázi nízkoviskozní epoxidové pryskyřice jsou požadavky na tyto hmoty popsány v TP 164 – Izolační systémy mostů pozemních komunikací – polyuretany, článek 4.2.2 - Požadavky na hmoty pro speciální úpravu povrchu betonové mostovky.

V případech, že hmoty pro primární vrstvu aplikovanou na betonové mostovky jsou na bázi metakrylátového monomeru jsou požadavky na tyto hmoty popsány v TP 178 – Izolační systémy mostů pozemních komunikací – polymetylmakryláty, článek 4.2.2 - Požadavky na hmoty pro speciální úpravu povrchu betonové mostovky.

U ostatních hmot jsou sledovány obdobné fyzikálně - chemické parametry a tyto hodnoty se musí shodovat s mezními hodnotami stanovenými výrobcem hmot (MLV) v technických listech (hustota a viskozita u vstupních nevytvrzených surovin (komponent), zbytek po žíhání, doba zpracovatelnosti, doba vytvrzení, citlivost na vlhkost, nasákavost vodou extrahovatelné a netěkavé podíly).

Kvalitativní požadavky na vytvrzené hmoty pro primární úpravu betonové mostovky jsou uvedeny v tabulce č. 4. Tabulka č. 4 obsahuje i požadavek na hmoty v případě aplikace na „mladý beton“ stáří minimálně 7 dní.

Tabulka č. 4: Kvalitativní požadavky na hmoty pro primární vrstvu na betonové mostovky

Název požadavku	Jednotka	Požadovaná hodnota	Zkušební metoda
přilnavost k podkladu	N.mm ⁻²	minimálně 1,5	ČSN 73 6242 příloha B
tepelná zatěžovací zkouška se silikonovým olejem	-	žádné poškození pečetící vrstvy (bubliny, trhliny) nebo odlupování žádné vylupování křemičitého písku	TP 164
tepelná zatěžovací zkouška natavováním	-	žádné odlupování větší než 1 mm ² , žádné bubliny a trhliny nebo jiné porušení, přilnavost k podkladu musí být minimálně 1,5 N.mm ⁻² , lom musí být v betonu	TP 164
aplikace na „mladém betonu“	-	žádné odlupování větší než 1 mm ² žádné bubliny a trhliny	TP 164

		nebo jiné porušení odtrhová pevnost minimálně 1,5 N.mm ⁻² , lom musí být v 75 % betonu	
--	--	--	--

4.2.3 Požadavky na materiál určený pro posyp primární vrstvy mostovky

Pro posyp primární vrstvy na ocelových a betonových mostovkách se používá ohněm vysušený křemičitý písek, nejčastěji frakce 0,3 – 0,7 mm nebo 0,7 – 1,2 mm se spotřebou cca 500 g.m⁻², alternativně lze použít strusku z chromové rudy s obdobnou frakcí velikostí zrn.

4.3 Požadavky na vrstvu vyrovnávající nerovnosti mostovky

Na vrstvu vyrovnávající případné nerovnosti po provedení primární vrstvy nejsou v těchto TP stanoveny kvalitativní požadavky. Pouze platí zásada, že stěrková hmota je vyrobena ze stejné nízkoviskozní pryskyřice, která byla aplikována jako primární vrstva a je naplněná vysušeným křemičitým pískem, který byl použit pro posyp primární vrstvy mostovky.

4.4 Požadavky na spojovací můstek mezi primární vrstvou a vlastní izolační vrstvou

Kvalitativní požadavky na spojovací adhezní můstek mezi primární vrstvou a vlastní izolační vrstvou jsou uvedeny v technických listech výrobce hmot a v těchto TP nejsou závazně stanoveny.

Platí obecné pravidlo, že při užití spojovacího můstku by se měla zvýšit přilnavost mezi primární vrstvou a izolační vrstvou. S výjimkou přilnavosti nejsou na spojovací můstky kladeny žádné další specifické požadavky, ovšem při aplikaci spojovacího můstku je nutno se řídit pokyny výrobce a používat se mohou jen hmoty, které jsou schválené MD ČR a doporučeny výrobcem nebo dovozci hmot.

Přilnavost se zjišťuje v rámci zkoušení celého přímopojížděného izolačního systému a musí být minimálně 1,5 N.mm⁻².

4.5 Požadavky na vlastní izolační vrstvu

Vlastní izolační vrstva je tvořena polymerní hmotou obvykle na bázi polyuretanové nebo polymethylmetakrylátové pryskyřice. Pro TDZ V, VI a lávky a podobné konstrukce může být vlastní izolační vrstva naplněna vysušeným křemičitým pískem.

Kvalitativní požadavky uvedené v této kapitole se vztahují na izolační vrstvy bez obsahu plniv.

Požadavky na izolační vrstvy vyrobené z polyuretanů nebo polymethylmetakrylátů jsou uvedeny v tabulce č. 5.

Tabulka č. 5 - Kvalitativní požadavky na vytvrzenou izolační vrstvu z polyuretanů nebo polymethylmetakrylátů

Název požadavku	Jednotka	Požadovaná hodnota	Zkušební metoda
tloušťka izolační vrstvy	mm		MDV
pevnost v tahu podélně	N/50 mm	minimálně 800	ČSN EN 12311-1
pevnost v tahu příčně	N/50 mm	minimálně 600	ČSN EN 12311-1
tažnost podélná	%	minimálně 35	ČSN EN 12311-1
tažnost příčná	%	minimálně 35	ČSN EN 12311-1
ohebnost na trnu o průměru 30 mm při -15 °C	-	bez trhlin	ČSN EN 1109
nasákavost pod vodou po 28 dnech při + 23 °C	%	maximálně 1,0	ČSN EN 14223
nepropustnost pro vodu 100 kPa za 24 hod		nepropouští	ČSN EN 14 694
odolnost proti stékání při zvýšené teplotě	°C	bez narušení membrány při teplotě 100 °C	ČSN EN 1110
hodnota přilnavosti k podkladu při + 23 °C	N.mm ⁻²	minimálně 1,5	ČSN 73 6242, příloha B
hodnota přilnavosti k podkladu ve smyku při + 23 °C	N.mm ⁻²	minimálně 0,15	ČSN EN 13 653
Statické přemostění trhlin při -10 °C		minimálně do 2 mm beze změny	ČSN 73 6242 příloha C

Dokladovány mohou být i jiné parametry vlastní izolační vrstvy, pokud jsou deklarovány výrobcem hmot. Jedná se o následující zkoušky:

Obsah pevných částic.

Stanovují se netěkavé podíly podle ISO 3251 po skladování 24 hodin za normálních klimatických podmínek a po době schnutí 3 hodiny při teplotě 105 °C.

Obsah popelovin.

Zjišťuje se jako zbytek po žíhání dle zadaného poměru míchání jednotlivých složek izolační vrstvy při teplotě 105 °C po dobu 16 hodin podle ISO 3451.

Skladovatelnost, doba zpracování.

Zjišťuje se na vzorku o objemu 100 cm³ ve válcové nádobě o průměru 65 mm opatřené tepelnou izolací při teplotě 23 °C. Zaznamenává se teplota směsi a čas. Sledovány jsou parametry:

- skladovatelnost tj. doba do dosažení teploty 40 °C
- maximální teplota - T_{max}
- reakční doba tj. čas do dosažení maximální teploty

Průběh tvrdnutí zkouškou podle Shore D

Zkouška se provádí podle DIN 53 505. Izolační vrstva je lita do kovového vtačovacího víčka po dobu 3 sekund. Zjišťuje se tvrdost po 24 hodinách, doba tvrdnutí (časový interval do dosažení 50% konečné tvrdosti) a konečná tvrdost (stupeň tvrdosti po 7 denním skladování).

Odtok z nakloněné roviny

Provádí se u vzorků ihned po zamíchání, přičemž vzorky mají rozměry 200 x 200 x 5 mm a zkouška se provádí při různých náklonech (např. 0%, 6%, 8%). Zjišťuje se průměrná tloušťka horizontálně uložených vzorků (průsečík úhlopříček půdorysu) a průměrná tloušťka horního okraje u nakloněných zkušebních vzorků. Vzhledem

k nízké reprodukovatelnosti naměřených hodnot se používá vždy 5 měřících bodů. Výsledným parametrem je odchylka v % od požadované tloušťky vrstvy (tj. od průměrné tloušťky horizontálně nanesených vzorků). Tloušťka se zjišťuje při teplotách 23 °C a 40 °C.

4.6 Požadavky na protismykovou úpravu

Protismyková úprava je tvořena posypem křemičitým pískem, který je aplikován s přebytkem na čerstvě nanesenou izolační vrstvu. Po vytvrzení je přebytek písku smeten z povrchu izolačního systému.

Protismyková úprava je zkoušena po dokonalém vytvrzení a po důkladném smetení nepřikotveného posypu. Sledují se tyto parametry:

Rozdělení (usazení) křemičitého písku

Rozdělení respektive usazení minerálních přísad a látek se zkoumá na vzorcích 250 x 200 x 10 mm. Zkušební vzorky se vyrábí při teplotách 12 °C a 40 °C a aplikují se na skleněnou desku. Po vytvrzení se zkušební vzorky se rozříznou speciální pilkou a zjišťuje se homogenita nebo nehomogenita rozptýlení minerálních přísad a posypu.

Uvolnění posypu.

Zkouška se provádí podle DIN 51 963 na vzorku o rozměrech 20 x 200 x 5 mm pojezdem gumovým kolem (např. typ WPL Wella). Po provedení zkoušky se stanovuje ztráta hmotnosti po provedení 1 000 a 2 000 pojezdů. Současně se provádí i vizuální posouzení oddělení celých zrn posypu.

Výše uvedené zkoušky protismykových úprav musí být detailně popsány výrobcem materiálů přímopojížděného izolačního systému včetně deklarovaných hodnot a parametrů.

4.7 Požadavky na finální nátěr

Finální nátěr je obvykle tvořen epoxidovou, polyuretanovou nebo polymethylmetakrylátovou nízkoviskozní pryskyřicí aplikovanou nátěrem, válečkováním nebo nástřikem. Vzhledem k tomu, že se jedná o finální úpravu musí být tato složka izolačního systému odolná klimatickým a povětrnostním podmínkám, odolná proti působení UV záření a musí mít dostatečnou odolnost proti otěru a oděru.

Finální nátěr musí být také odolný proti působení minerálních olejů, ropných produktů (mastné oleje, benzín, nafta, petrolej, brzdové kapaliny), organických rozpouštědel a proti působení zředěných roztoků kyselin a louhů (žíravin).

Finální nátěr lze pigmentovat do různých barevných odstínů. Musí být ovšem zaručeno výrobcem hmot, že pigmentovací přísada neovlivňuje vlastnosti odolnosti nátěru.

Odolnost povrchu uzavíracího nátěru proti oděru

Zkouška se provádí dle ČSN 67 3073 (DIN 53799, ASTM D 4060) metodou Taber. Postatou zkoušky je zjišťování schopnosti povrchových vrstev zkoušených nátěrů odolávat probroušení na podklad. Otáčející se zkušební těleso uchycené na

unašeči se obrušuje působením zatížených válcových brusných kotoučů s nalepenými proužky smirkového papíru. Kotouče jsou umístěny tak, aby jejich válcové plochy byly ve stejné vzdálenosti od osy otáčení zkušební tělesa. Otáčením zkušební tělesa se otáčejí brusné kotouče a vytvářejí na povrchu zkušební vzorku drážku tvaru mezikruží. Odolnost proti oděru je vyjádřena jako úbytek hmotnosti zkušební vzorku po 7 a 28 dnech.

4.8 Požadavky na celý přímopojížděný izolační systém

Kvalitativní požadavky na celou skladbu přímopojížděného izolačního systému jsou uvedeny v tabulce č. 6. Celou skladbou izolačního systému se rozumí tento systém: betonový nebo ocelový podklad, primární vrstva, případná vrstva vyrovnávající nerovnosti mostovky, spojovací můstek mezi primární vrstvou a izolační vrstvou, vlastní izolační vrstva, protismyková úprava a finální nátěr.

Tabulka č. 6 - Kvalitativní požadavky na celou skladbu přímopojížděného izolačního systému

Název požadavku	Jednotka	Požadovaná hodnota	Zkušební metoda
tloušťka izolační vrstvy (tj. výška izolační vrstvy od povrchu podkladu)	mm	MLV	ČSN EN 1849-1
vzájemná přilnavost vrstev celého izolačního systému	N.mm ⁻²	minimálně 1,5	ČSN EN 13596
nerovnost povrchu	mm	doporučeno max. 5	ČSN 73 6242
soudržnost po tepelném zatížení	%	MLV	ČSN EN 14 691

MLV – mezní hodnota stanovená výrobcem – hodnota kvalitativního parametru (tloušťka, soudržnost) nesmí být menší než hodnota udaná výrobcem při charakterizaci výrobku.

Navržený a realizovaný sklon izolačního systému musí zajišťovat spolehlivé a rychlé odvádění povrchové vody v každém stavebním stadiu a v provozním stavu.

5. ZÁSADY PRO PROVÁDĚNÍ PŘÍMOPOJÍŽDĚNÝCH IZOLAČNÍCH SYSTÉMŮ

5.1. Obecné zásady

Všeobecné konstrukční zásady se řídí požadavky ČSN 73 6242 – Navrhování a provádění vozovek na mostech pozemních komunikací.

Během provádění jakékoliv vrstvy izolačního systému je povoleno pohybovat se po provedených vrstvách pouze těm mechanismům a dopravním prostředkům, kterými se izolační systém provádí.

Pneumatiky mechanismů a dopravních prostředků musí být hladké a důkladně očištěné a pojíždět je povoleno jen se zvýšenou opatrností, je přísně zakázáno těmto mechanismům a dopravním prostředkům otáčet se, brzdit a náhle měnit rychlost pojezdu. Pracovníci se mohou po izolačních vrstvách pohybovat pouze ve speciální měkké obuvi s gumovými měkkými podrážkami nebo při provádění nízkoviskozních nátěrů ve speciální obuvi s hřeby umožňující pohyb v čerstvě naneseném, nevytvrzeném nátěru.

Veškeré vrstvy nevytvrzeného izolačního systému je nutno chránit proti působení odkapávajících olejů, pohonných hmot, rozpouštědel nebo jiných chemikálií a otevřenému ohni.

Skladování všech komponent přímopojížděných izolačních systémů musí být v uzavřeném balení od výrobce. Všechny složky systému je třeba skladovat v chladné, suché místnosti, mimo dosah přímého slunce a v souladu s příslušnými bezpečnostními předpisy. Teplota skladování nesmí překročit 25°C.

V technicky odůvodněných případech může objednatel po zhotoviteli požadovat předvedení izolačního systému na zkušební, referenční ploše před zahájením vlastních izolačních prací.

5.2 Technický prováděcí předpis (TPP) a Technologický předpis (TePř)

TPP je základním dokumentem zhotovitele pro aplikaci izolačního systému na mostech pozemních komunikací. TPP musí obsahovat detailní postup provádění jednotlivých vrstev izolačního systému, přesně definovanou skladbu izolačního systému, podmínky za kterých jsou tyto vrstvy prováděny, kvalitativní parametry všech použitých hmot, způsob kontroly kvality provedení izolačních prací, KZP a dokladovou část apod.

Pro schválení izolačního systému MD zhotovitel předkládá obecný TPP. Pro konkrétní mostní objekt musí zhotovitel vypracovat TePř, což je konkretizovaný TPP. Při jeho tvorbě se vychází z obecného TPP, který je doplněn o konkrétní detaily, o specifikaci RDS daného mostního objektu a o další požadavky (ZTKP, podmínky stavebního povolení apod.).

Dále platí zásada, že zhotovitel předkládá obecný TPP do nabídek zadávacího řízení a po uzavření smlouvy mezi objednatelem a zhotovitelem, zhotovitel vytvoří TePř, konkretizovaný pro daný mostní objekt.

Při zpracování TPP a TePř musí být respektována ustanovení ČSN 73 6242, TKP MD, kapitola 21 – Izolace proti vodě a těchto TP. Ve využitelné míře lze vycházet i z TP 164 – Izolační systémy mostů pozemních komunikací – polyuretany a TP 178 - Izolační systémy mostů pozemních komunikací – polymetylmetakryláty. Konkretizovaný TePř předkládá zhotovitel 14 dní před zahájením izolačních prací objednateli/správci stavby k odsouhlasení.

Členění jednotlivých kapitol TePř je následující:

- a) úvod
- b) přesně definovaná skladba izolačního systému včetně spotřeb materiálů a tloušťek vrstev
- c) popis všech použitých materiálů, včetně kvalitativních parametrů a protokolů o průkazných zkouškách (v příloze TPP)

- d) pracovní postupy a podmínky - detailní popis přípravy podkladu a dále provádění jednotlivých vrstev izolačního systému, včetně klimatických a technologických omezení
- e) pracovní stroje, pomůcky a nářadí – seznam všech použitých strojů, nástrojů a pomůcek
- f) zajištění jakosti a kontrola kvality – kontrolní a zkušební plán
- g) řešení detailů včetně podrobných nákrešů (detaily napojení různých hmot a vrstev, prostupů, odvodňovačů, kotev a výztuže, napojení mostních závěrů, oprav poškozených míst, ukončení na hranách a ve žlabech apod.)
- h) způsob odstraňování vad
- i) přejímky jednotlivých vrstev izolačního systému
- j) citované a související normy, technické předpisy a podklady
- k) bezpečnost práce, ochrana zdraví a životní prostředí
- l) kontrolní a zkušební plán

Pokud objednatel požaduje jako součást TePř i dokladovou část musí zhotovitel izolačního systém doložit doklady o posouzení shody ve smyslu zákona č. 22/1997 Sb., ve znění pozdějších předpisů nebo ověření vhodnosti ve smyslu metodického pokynu SJ-PK část II/5 (Věstník dopravy č. 18/2008), což jsou následující dokumenty:

- a) prohlášení o shodě vydané výrobcem/dovozcem/zplnomocněným zástupcem v případě stavebních výrobků, na které se vztahuje NV 163/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů;
- b) ES prohlášení o shodě vydané výrobcem/zplnomocněným zástupcem v případě stavebních výrobků označovaných CE, na které je vydána harmonizovaná norma nebo evropské technické schválení (ETA), a na které se vztahuje NV 190/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů;
- c) prohlášení shody vydané výrobcem/dovozcem nebo certifikát vydaný certifikačním orgánem. Oba tyto dokumenty vydané v souladu s platným metodickým pokynem SJ-PK část II/5 (Věstník dopravy č. 18/2008) v případě Ostatních výrobků.

Výše uvedené doklady o jednotlivých hmotách a materiálech použitých při provádění přímopojžděného izolačního systému, pokud nejsou již uvedeny v dokladové části TePř, musí zhotovitel doložit v Souhrnné závěrečné zprávě zhotovitele o jakosti (SZZZJ).

5.3 Úprava povrchu podkladu

Podklad musí odpovídat kvalitativním požadavkům stanovených v kapitole 4.1 těchto TP (tabulky č. 1-3).

5.3.1 Úprava ocelového povrchu podkladu

Veškerý povrch ocelové konstrukce musí být zbaven rzi, okují, strusky, tavidel, mastnoty, nečistot, ostatních kontaminantů a zbytků předchozích úprav – nátěrů a povlaků. U svarů se kontrolují případné dutiny a další nedokonalosti. Vrstvené a ostré hrany je nutno zbrousit na minimální poloměr zaoblení hran 2 mm.

Očištění povrchu ocelové mostovky se provádí otryskáním. Otryskání se provádí zpravidla ocelolitinovými broky nebo suchým křemičitým pískem.

Bezprostředně (nejpozději však do dvou hodin) po očištění se musí nanést antikoroziční nátěr na suchý povrch. Povrch mostovky musí být tryskán na stupeň očištění povrchu Sa 2½ dle ČSN ISO 8501-1. Antikoroziční nátěr musí být v souladu se schválenou skladbou izolačního systému. Podmínky aplikace antikorozičního nátěru musí být podrobně vymezeny v TPP. Na očištěné plochy nesmí vjíždět vozidla a nesmí na nich stát žádné mechanismy a ani vozidla.

V případě, že povrch oceli je opatřen žárově nanášeným povlakem zinku nástřikem musí se zkontrolovat její celistvost. Ověřuje se přilnavost žárově nanášeného povlaku zinku nástřikem k ocelovému podkladu a pokud tato přilnavost bude menší než $2,0 \text{ N.mm}^{-2}$ musí se kovový povlak odstranit.

5.3.2 Úprava betonového povrchu podkladu stáří minimálně 21 dní

Povrch betonu musí být zbaven nečistot a materiálů nekoherentní povahy jako jsou zemina, bláto, prach, cementové mléko, olejů, mastnoty, odbedňovacích prostředků apod. Povrch betonu musí vykazovat drsnou nikoliv hladkou (zakletovanou) makrotexturu. S povrchu betonu je nutno odstranit veškeré ocelové a jiné výčnělky. Všechny rohy, kouty a hrany musí být zaobleny a povrch betonu musí být proveden v přípustných tvarových tolerancích bez trhlin, rýh a důlků. V podkladu se mohou vyskytovat lokální smršťovací trhliny v betonu, které však nesmí být širší než 0,2 mm. V případech, že se na povrchu vyskytují trhliny širší než 0,2 mm, musí být provedeno jejich utěsnění v souladu s TKP, kapitola 31 – Opravy betonových konstrukcí. V těchto případech je nutno stanovit šířku trhlin, hloubku trhlin a příčinu vzniku trhlin (dle TP 201) a na základě této diagnostiky pak navrhnout způsob utěsnění trhlin. Měření šířky trhlin se provádí před brokováním přímo na neupraveném povrchu mostovky a na obrokovaném povrchu 5 – 10 mm pod povrchem, např. na vývrtnu nebo na klínovém výřezu diamantovým kotoučem.

Veškeré ocelové a kovové součásti – mostní závěry, odvodňovače, kotevní prvky říms, na které má být izolační systém napojen, musí být zbaveny rzi a nečistot, otryskány na stupeň očištění Sa 2½ a opatřeny antikorozičním nátěrem, eventuálně musí být provedena jiná antikoroziční úprava slučitelná s vrstvou prováděného izolačního systému.

Při zhotovování podkladního betonu musí být dodržen jeho předepsaný podélný a příčný sklon. V každém místě mostovky musí být zajištěn odtok vody směrem k odvodňovačům.

Pokud jsou zjištěny při měření pod 2-metrovou latí kladné (pozitivní), lokální nerovnosti větší jak 5 mm, případně pokud se na povrchu mostovky vyskytuje cementové mléko a nesoudržné částice, je nutno ještě jednou před zahájením izolačních prací povrch betonu zbrousit nebo otryskat pískem, vodou nebo ocelovými broky. Stejně tak je nutné odstranit vyčnívající zrna kameniva jejichž výška nad kotevně impregnačním nátěrem je větší než 2,0 mm.

Naproti tomu lokální, záporné (negativní) nerovnosti (např. otvory po vydrolených zrnech kameniva) je nutno vyplnit. Nerovnosti větší než 5 mm se zastěrkují polymercementovou maltou typu PCC dle TKP kapitola 31 - Opravy betonových konstrukcí s výslednými parametry povrchu splňující požadavky ČSN 73 6242.

Pokud drsnost povrchu nebo rovnost nespĺňuje požadavky uvedené v tabulkách č. 1 a č. 2, je nutné povrch upravit otryskáním ocelovými broky, případně broušením silniční brusku. Frézování silniční frézou se nedoporučuje (narušení

povrchu betonu, snížení pevnosti v tahu povrchových vrstev). Také se nedoporučuje používat k úpravě povrchu hladíček.

5.3.3 Úprava betonového povrchu podkladu stáří minimálně 7 dní

Beton mostovky musí být intenzivně vlhčen do pátého dne od dne výroby betonu. Po oschnutí povrchu mostovky se šestý den ode dne výroby betonu provádí otryskání povrchu ocelovými broky na požadovanou drsnost povrchu a sedmý den (a případně později) ode dne výroby betonu se již aplikuje primární vrstva na povrch mostovky.

Vlhkost podkladního betonu při aplikaci nesmí překročit hodnotu 6,0 % hmotnostních.

5.4 Provádění primární vrstvy aplikované na povrch mostovky

Primární vrstvou povrchu mostovky se rozumí nanesení antikoroziního nátěru u ocelových mostovek a u betonových mostovek aplikace nátěru nízkoviskozní epoxidovou pryskyřicí (v jednom nebo ve dvou nátěrech) s posypem každého nátěru vysušeným křemičitým pískem – kotevně impregnační nátěr.

5.4.1 Provádění primární vrstvy aplikované na povrch ocelové mostovky

Antikoroziční nátěr ocelové mostovky se provádí nástřikem (vysokotlaké airles), válečkováním nebo nátěrem se spotřebou udanou výrobcem (cca 200 g.m⁻²) v jedné nebo více vrstvách. V TPP musí být vyčerpávajícím způsobem popsán způsob aplikace, spotřeby materiálů, klimatická a technologická omezení, způsob kontroly provedení apod.

K aplikaci provádění primární vrstvy musí dojít nejpozději do dvou hodin po očištění povrchu oceli.

Jsou-li používány antikoroziční nátěry na bázi nízkoviskozní epoxidových pryskyřic, což je obvyklý případ, platí následující klimatická omezení: podklad musí být suchý a jeho teplota musí být v intervalu +12 °C až +40 °C, současně teplota vzduchu musí být větší než + 10 °C a musí být minimálně o 3 °C vyšší nad teplotou rosného bodu a relativní vlhkost vzduchu max. 75 %. Z těchto důvodů se doporučuje provádět primární vrstvu v odpoledních hodinách.

V případě možnosti vzniku dešťových srážek, je třeba práce přerušit, případně provést zakrytí pracovní plochy. Při tom je třeba dbát na ochranu plochy proti volně stékající vodě a provést měření - teploty podkladu a vzduchu a relativní vlhkosti vzduchu. Zakazuje se práce na přímém slunci, kdy se podkladní konstrukce zahřívá nad povolenou teplotu + 40 °C. Měření klimatických podmínek je nutno provést cca 1 hodinu a těsně před zahájením prací. V průběhu prací provádět měření po cca 1 hodině a vždy při změně klimatických podmínek.

Je-li antikoroziční nátěr dvousložkový, jsou vesměs obě složky dodávány v příslušném hmotnostním míšicím poměru. Před vlastním mícháním složek se komponenta A strojně rozmíchá a zhomogenizuje. Potom se složka B vlije do složky A. Je třeba dbát na to, aby složka B vytekla v plném rozsahu, beze zbytku. Promíchání obou složek se provádí elektrickým míchadlem při pomalých otáčkách, max. 300 - 400

otáček za minutu. Nutno míchat velmi důkladně, minimální doba míchání je 3 minuty. Důkladně se musí promíchávat také na stranách a ode dna nádoby tak, aby se tvrdidlo rozmíchalo i ve svislém směru. Teplota obou složek při míchání musí být nejméně +8 °C.

Doba zpracovatelnosti, tj. doba od zamíchání obou komponent do nanesení na ocelový podklad při teplotě +20 °C je přibližně 8 hodin. Doba zpracovatelnosti je ovlivněna teplotou obou komponent, objemem směsi v nádobě a teplotou ovzduší. Doba zpracovatelnosti lze prodloužit skladováním materiálu v chladu (ve stínu), mícháním menších, předvážených dávek a omezením prací při vysokých teplotách ovzduší. Překročení doby zpracovatelnosti se projeví exotermní reakcí, tj. prudkým nárůstem teploty směsi. Tato reakce se projeví zvyšováním viskozity až směs přejde do gelovitého stavu. V takovýchto případech je nutné ihned práce zastavit a odstranit nanesenou hmotu z podkladu a celý proces aplikace primární vrstvy zopakovat.

Nátěry je nutno nanášet rovnoměrně s dodržением předepsaného množství hmot a v předepsané tloušťce, přitom je nutno vzít v úvahu případné nerovnosti a místa svarů. Před prováděním další vrstvy musí být nátěr řádně vytvrzený.

Spotřeba antikorozičního nátěru na ocelový podklad je cca 200 g.m⁻², což odpovídá tloušťce nátěru asi 80 μm.

Bezprostředně po aplikaci antikorozičního nátěru (tj. na nezavadlý nátěr) se provede posyp vysušeným křemičitým pískem frakce např. 0,3 až 0,7 mm nebo 0,7 – 1,2 mm v množství cca 1,0 - 1,5 kg.m⁻², tak aby povrch byl rovnoměrně zdrsňen. Po vytvrzení antikorozičního nátěru (obvykle následující den) se provede ometením odstranění nepřilepených a nezakotvených zrn křemenného písku.

5.4.2 Provádění primární vrstvy aplikované na povrch betonové mostovky

Primární vrstvu povrchu betonové mostovky obvykle tvoří jeden nebo dva nátěry nízkoviskozní epoxidovou pryskyřicí s posypem vysušeným křemičitým pískem – kotevně impregnační nátěr.

Způsob míchání a aplikace posypu vysušeným křemičitým pískem je stejná jako v předchozí kapitole 5.4.1. Klimatická omezení pro aplikaci nízkoviskozní epoxidové pryskyřice jsou popsány v TP 164 a kapitole 6 těchto TP.

Nátěr se provádí válečkováním a namíchaný materiál se nalije na betonový podklad a rozetře se pryžovou stěrkou. Materiál se krátce nechá působit na povrchu betonu, aby vnikl do pórů betonu. Poté se rozetře válečkem a vetře do podkladního betonu tak, aby bylo dosaženo rovnoměrného rozprostření po povrchu. Spotřeba epoxidové pryskyřice je cca 300 až 500 g.m⁻², podle nasákavosti a drsnosti podkladního betonu.

Bezprostředně po aplikaci primární vrstvy povrchu betonové mostovky (tj. na nezavadlý nátěr) se provede posyp vysušeným křemičitým pískem frakce např. 0,3 až 0,7 mm nebo 0,7 – 1,2 mm v množství cca 1,0 - 1,5 kg.m⁻², tak aby povrch byl rovnoměrně zdrsňen. Po vytvrzení primární vrstvy (obvykle následující den) se provede ometením odstranění nepřilepených a nezakotvených zrn křemičitého písku.

V případě použití na mladý beton se musí primární vrstva aplikovat ve dvou kotevně impregnačních nátěrech.

5.5 Provádění vyrovnání nerovností betonového podkladu

Vyrovnání nerovností betonového podkladu se provádí na vytvrzenou primární vrstvu povrchu mostovky opatřenou posypem křemičitým pískem, přičemž jsou odstraněna nepřilepená a nezakotvená zrna křemičitého písku.

Připraví se polymerbetonový tmel vyrobený z téže nízkoviskozní epoxidové pryskyřice a křemičitého písku, z kterých se prováděla primární vrstva.

Plastbetonový tmel se vyrobí z epoxidové pryskyřice naplněné vysušeným křemenným pískem v poměru cca 1:3 nebo 1:4. Tmel se připraví postupným vmícháváním písku. Nanesení tmelu se provádí na vytvrzený kotevně impregnační nátěr ocelovou špachtlí a rozetřením okrajů do ztracena. Povrch vysrávky se posype křemičitým pískem..

5.6. Provádění spojovacího můstku mezi primární vrstvou a vlastní izolační vrstvou

Spojovací můstek je obvykle na stejné chemické bázi jako vlastní izolační membrána a většinou se jedná o jednosložkový nátěr mezi primární úpravou povrchu mostovky a izolační vrstvou. Aplikuje se stříkáním nebo ručně válečkem se spotřebou cca 100 g.m⁻². Spojovací můstek se aplikuje na dokonale vytvrzený povrch. Při aplikaci polyuretanového nebo polymetylmakrylátového spojovacího můstku teplota podkladu musí být v intervalu od + 10 °C do + 40 °C. a teplota hmoty musí být vyšší než +8 °C a současně nesmí překročit teplotu + 40 °C. Při aplikaci adhezivního nátěru je nezbytné se řídit pokyny výrobce a tyto pokyny musí být uvedeny v TPP zhotovitele izolačního systému.

5.7. Provádění vlastní izolační vrstvy

Vlastní izolační vrstva je tvořena polymerní hmotou obvykle na bázi polyuretanové nebo polymetylmakrylátové pryskyřice a aplikují se stejným způsobem na primární vrstvu ocelové i betonové mostovky. Vzhledem k tomu, že se jedná o polymerní hmoty, obsahují minimálně dvě složky.

Složka A se před přidáním složky B důkladně promíchá. Složky se intenzivně smíchají elektrickou vrtačkou (počet otáček 300 - 400 otáček za minutu). Doba míchání je nejméně 3 minuty a musí být přesně dodržována. Konzistence izolační vrstvy je prstovitá.

Nanášení směsi se provádí zubovou stěrkou (zuby 5 mm x 5 mm) nebo nástřikem vhodným stříkacím zařízením. Způsob aplikace stříkacím zařízením je nutno dokonale vyzkoušet a konzultovat s výrobcem hmot. Po nanesení se izolační vrstva odvzdušní jehličkovým válečkem a po cca 15 minutách se posype rovnoměrně vysušeným křemičitým pískem předepsané frakce a spotřeby. Kontrola tloušťky mokré vrstvy se během nanášení provádí zubovou měrkou každých 5 - 6 m².

Pro nanášení vodotěsné vrstvy musí být teplota vzduchu a teplota podkladu minimálně +10 °C a maximální teplota vzduchu a podkladu nesmí překročit +40 °C. Spojovací můstek mezi primární vrstvou a izolační vrstvou musí být již suchý a nelepivý.

Pokud výrobce nebo dovozce izolačních vrstev ve svých technických listech nabízí nižší aplikační teploty je nutno prokázat funkčnost izolačního systému průkazní zkouškou.

V případech, že vodotěsná izolační vrstva se plní vysušeným křemičitým pískem nebo jinými přísadami podle pokynů výrobce postupuje se následujícím způsobem: smíchaný materiál izolační membrány se přelije do větší nádoby, kam se přidají přísady (křemičitý písek, případně stabilizátor pro nanášení na svislé plochy). Přísady se homogenně vmíchávají a materiál se musí zpracovat v rozmezí udaného času zpracování. Je zakázáno přidávat ředidlo. Detailní postup provádění musí být popsán v TPP, stejně jako klimatická a povětrnostní omezení.

Izolační vrstva musí být v celé ploše provedena s maximální pečlivostí tak, aby ve všech místech izolované plochy byl dosažena požadovaná tloušťka vrstvy, celistvost vrstvy a přilnavost k podkladu.

Maximální pozornost je třeba věnovat provedení izolační vrstvy v místech jejího napojení na detaily mostního vybavení, svršku a součásti nosné konstrukce (mostní závěry, odvodňovače, odvodňovací trubky, kotevní prvky říms, závěsy apod.). Detaily napojení musí být provedeny podle dokumentace stavby v souladu s principy řešení uvedenými ve zvláštním předpise (VL 4 – Mosty). V místech napojení je nutné zajistit požadovanou tloušťku vrstvy, délku napojení a celistvost vrstvy. V příloze č. 4 jsou uvedeny příklady řešení detailů přímopojížděných izolačních systémů.

Jednotlivé provedené vrstvy izolačního systému je nutné před pokládkou následujících vrstev přísně chránit proti mechanickému poškození a znečištění (zejména benzinem, naftou, olejem apod.). Není dovoleno se na izolaci otáčet, brzdit, nebo prudce měnit směr a rychlost pojezdu. Podrobné podmínky pro jednotlivé druhy izolačních systémů musí být uvedeny v TPP zhotovitele.

Při přerušení práce se navázání izolační vrstvy provede následujícím způsobem: ukončení izolační vrstvy prvního pracovního kroku se provede na předem nalepené pásce tak, aby ukončení bylo jasně zřejmé. Po nanesení izolační vrstvy se páska ihned strhne. Přesah izolační vrstvy následujícího pracovního kroku musí být přes vodotěsnou vrstvu nanesenou v předchozím pracovním kroku minimálně 100 mm v tloušťce vrstvy minimálně 3 mm. Styková plocha musí být zbavena prachu a jiných nečistot.

5.8. Provádění protismykové úpravy

Protismyková úprava přímopojížděných izolačních systémů je tvořena buď nátěrem pryskyřicí s následným posypem vysušeným křemičitým pískem nebo aplikací „ochranné vrstvy“ vyrobené z izolační polymerní vrstvy, která je naplněna vysušeným křemičitým pískem. Stejně jako nátěr je i tato vrstva opatřena posypem vysušeným křemičitým pískem, jehož přebytky jsou po vytvrzení směsi smeteny z povrchu izolačního systému.

Pracovní postupy pro provádění jednotlivých kroků protismykové úpravy jsou již popsány v předcházejících kapitolách těchto TP. V TPP zhotovitele izolačního systému musí být, ale detailně popsány (klimatická a povětrnostní omezení, spotřeby jednotlivých hmot, poměry míchání, způsob aplikace jednotlivých vrstev apod.)

5.9. Provádění finálního nátěru

Finální nátěr je poslední vrstvou přímopojížděných izolačních systémů. Tato vrstva musí být odolná klimatickým a povětrnostním podmínkám, odolná proti působení UV záření, musí mít dostatečnou odolnost proti otěru a oděru a musí být odolná proti kapalinám, které se mohou produkovat při provozu na pozemních komunikacích (mastné oleje, benzín, nafta, petrolej, brzdové kapaliny).

Finální nátěr se aplikuje na podklad, který je zbaven volných zrněk písku, vysátím, musí být suchý, teplota vzduchu a teplota podkladu musí být minimálně +10 °C a maximální teplota vzduchu a podkladu nesmí překročit +40 °C. Dvousložkové systémy (polyuretany, epoxidy) se důkladně promíchají způsobem popsaným v předchozích kapitolách elektrickým míchadlem. Doba míchání musí být nejméně 3 minuty a musí být bezpodmínečně dodržena. Smíchaný materiál se potom přelije do čisté nádoby, kde se ještě krátce promíchá.

Nanášení finálního nátěru se provádí štětcem, válečkem nebo stříkáním nejdříve po 24 hodinách po aplikaci protismykové úpravy.

6. KLIMATICKÁ OMEZENÍ A TECHNOLOGICKÉ PŘESTÁVKY

Při výrobě přímopojížděných izolačních systémů se pracuje s chemickými, polymerními látkami. K tomu aby chemická reakce proběhla a vznikly požadované sloučeniny (epoxidy, polyuretany, polymethylmetakryláty) musí být dodrženy podmínky, při kterých probíhá chemická reakce a to zejména:

- správný poměr míchání jednotlivých složek,
- minimální teplota složek při které probíhá chemická reakce - polymerace,
- klimatická omezení,
- doba zpracovatelnosti, která je závislá na teplotě
- dodržení technologických přestávek, které jsou také závislé na teplotě, čímž je míněno, že reakce musí proběhnout ze 100 % a teprve pak se může aplikovat další složka polyuretanového izolačního systému.

Obecně platí, že izolační práce nelze provádět za deště, mokra a tvorbě rosy. Stejně tak se musí materiály chránit před slunečními paprsky a při aplikaci před příliš silným větrem. Jednotlivé druhy výrobků - epoxidů, polymethylmetakrylátů a polyuretanů se liší množstvím přísad a příměsí a z tohoto důvodu každá tato hmota má jiné poměry míchání, reakční dobu a technologické přestávky. Proto musí být tyto podmínky podrobně popsány v TPP.

Při aplikaci materiálů na bázi epoxidových pryskyřic teplota podkladu musí být vyšší než +8 °C a současně nesmí překročit teplotu + 40 °C. Přitom teplota povrchu mostovky musí být minimálně o +3 °C větší než teplota rosného bodu. Maximální vlhkost vzduchu může být 75% a minimální a maximální přípustná teplota hmoty je +8 °C a +40 °C. Teplota ovzduší musí být v intervalu od + 8 °C do + 40 °C.

Při práci s materiály na bázi polyuretanových pryskyřic teplota podkladu musí být v intervalu od +10 °C do + 40 °C. a teplota jednotlivých složek musí být vyšší než +10 °C a současně nesmí překročit teplotu + 40 °C.

Při aplikaci materiálů na bázi polymethylmetakrylátů se hmota aplikuje při teplotách podkladu a vzduchu +10 °C až +40 °C. Pokud výrobce polymethylmetakrylátových hmot ve svých technických listech nabízí nižší aplikační

teploty pod bodem mrazu je nutno prokázat funkčnost izolačního systému průkazní zkouškou.

Doba zpracovatelnosti je doba za kterou musí být materiál aplikován. Jestliže dojde k aplikaci hmoty po době zpracovatelnosti, nejsou zajištěny požadované chemicko-fyzikální vlastnosti materiálů. Doby zpracovatelnosti jednotlivých složek izolačního systému musí být uvedeny v TPP. Doba zpracovatelnosti je závislá na teplotě a musí být uvedena v TPP při teplotách 10 °C, 20 °C a 30 °C, tj. při předpokládaných teplotách vzduchu během aplikace.

Dobu zpracovatelnosti lze stanovit experimentálně smícháním obou složek a sledováním nárůstu viskozity na laboratorním vzorku o hmotnosti 500 g. Doba zpracovatelnosti se sleduje pouze u ručním způsobem aplikovaným izolačních systémů. Dobu zpracovatelnosti nelze stanovit u strojně stříkaných systémů, protože k nástříku dochází ihned po smíchání ve stříkací trysce.

Tabulka č. 7 je vzorová tabulka, kterou po vyplnění lze použít jako součást TPP a udává doby zpracovatelnosti jednotlivých vrstev přímopojížděného izolačního systému.

Tabulka č. 7: Orientační doby zpracovatelnosti jednotlivých složek polyuretanového systému

produkt	maximální doba zpracovatelnosti při teplotě vzduchu		
	10 °C	20 °C	30 °C
Primární vrstva povrchu mostovky			
Vyrovnání případných nerovností povrchu mostovky			
Spojovací můstek mezi primární vrstvou povrchu mostovky a vlastní izolační vrstvou			
Vlastní izolační vrstva			
Protismyková úprava			
Finální nátěr			

Doba vytvrzení je doba, za kterou hmota zpolymeruje natolik, že může být nejdříve aplikována další vrstva izolační vrstva. Doby vytvrzení jednotlivých složek izolačního systému, respektive minimální a maximální doba čekání musí být uvedeny v TPP. Minimální a maximální doba vytvrzení je závislá také na teplotě a musí být uvedena v TPP při teplotách +10 °C, +20 °C a +30 °C, tj. při předpokládaných teplotách aplikace.

Tabulka č. 8 je vzorová tabulka, kterou po vyplnění lze použít jako součást TPP, a v ní budou uvedeny orientační hodnoty doby vytvrzení jednotlivých složek přímopojížděného izolačního systému.

Tabulka č. 8: Orientační hodnoty doby vytvrzení jednotlivých složek polyuretanového izolačního systému.

podklad	následná vrstva	minimální doba čekání při teplotě			maximální doba čekání při teplotě		
		10 °C	20 °C	30 °C	10 °C	20 °C	30 °C

Primární vrstva povrchu mostovky	Vyrovnání případných nerovností povrchu mostovky						
Vyrovnání případných nerovností povrchu mostovky	Spojovací můstek mezi primární vrstvou povrchu mostovky a vlastní izolační vrstvou						
Spojovací můstek mezi primární vrstvou povrchu mostovky a izolační vrstvou	Vlastní izolační vrstva						
Vlastní izolační vrstva	Protismyková úprava						
Protismyková úprava	Finální nátěr						

7 KONTROLA A ZKOUŠENÍ

Pro dosažení požadované kvality izolačních systémů na mostech pozemních komunikací je nutné vlastnosti jednotlivých složek, ale i celého izolačního systému ověřovat zkouškami. Zkoušky se rozdělují na - průkazní, kontrolní a rozhodčí.

Dále je nezbytné provádět technickou kontrolu používaných strojních zařízení, provádět kontrolu vyškolení pracovníků a dodržování předepsaných pracovních postupů a dodržování podmínek popsanych v TPP.

7.1 Způsobilost k provádění zkoušek

Průkazní a kontrolní zkoušky přímopojížděných izolačních systémů jsou oprávněny provádět laboratoře se způsobilostí A – akreditované a OZ – laboratoře odborně způsobilé ve smyslu požadavků Metodického pokynu SJ-PK, Část II/3 Zkušebnictví (laboratorní činnost). Požadovanou způsobilost předepisuje v ZDS objednatel stavby.

Případné rozhodčí zkoušky provádí akreditovaná laboratoř nezúčastněná na předchozích zkouškách.

7.2 Průkazní zkoušky (zkoušky typu)

Průkazními zkouškami se ověřují vlastnosti jednotlivých materiálů, jejich vzájemná slučitelnost, vlastnosti systému jako celku, způsobilost a vhodnost izolačního systému. Průkazní zkoušky zajišťuje zhotovitel izolačního systému na své náklady a předkládá je objednateli.

Uznávají se i průkazní zkoušky provedené v zahraničí za podmínek, že laboratoř je akreditována akreditačním orgánem, který je signatářem multilaterální dohody o vzájemném přijímání certifikátů a protokolů a je-li zřejmé z certifikátů a protokolů o zkouškách, že se zkoušky vztahují na parametry požadované ČSN, TKP, ZTKP, těmito TP, TP 164, TP 178, případně zadávací dokumentací, respektive smlouvou o dílo.

Zhotovitel izolačních prací je povinen předem prokázat objednateli kvalitu jednotlivých složek i celého izolačního systému Prohlášením o shodě, příslušnými výrobními certifikáty, jejichž součástí jsou protokoly o průkazních zkouškách.

Přehled průkazních zkoušek pro jednotlivé složky přímopojížděných izolačních systémů je popsán v těchto TP v kapitole 4: Požadavky na jednotlivé složky izolačního systému. Systém průkazních zkoušek může být stanoven nebo upraven výrobcem hmot.

Před zahájením vlastních izolačních prací v odůvodněných případech (např. při ploše izolované mostovky více než 10 000 m²) může objednatel po zhotoviteli požadovat předvedení a odzkoušení izolačního systému na zkušební, referenční ploše.

7.3 Kontrolní zkoušky

Kontrolními zkouškami se ověřuje, buď v laboratoři nebo přímo na stavbě, shoda s výsledky některých průkazních zkoušek a shoda s požadavky ZDS. Druhy kontrolních zkoušek a jejich četnost pro mostní objekt jsou konkretizovány v kontrolním a zkušebním plánu, který je součástí TePř.

Kontrolní zkoušky se provádí po aplikaci jednotlivých složek izolačního systému a jejich kladné výsledky podmiňují pokračování prací na dalších vrstvách. Aplikace další izolační vrstvy je možná až po předání kladných výsledků kontrolních zkoušek předchozí vrstvy izolačního systému objednateli a po souhlasném stanovisku objednatele např. zápisem do stavebního deníku.

Pokud objednatel požaduje zajištění archivních vzorků, zhotovitel má povinnost zajistit jejich odběr a archivovat je na vlastní náklady podle pokynů objednatele. Odběr vzorků pro vlastní nezávislé zkoušky objednatele provádí zhotovitel (jeho laboratoř) na vlastní náklady podle pokynů správce stavby.

Kontrolními zkouškami se ověřuje, buď v laboratoři nebo přímo na stavbě, shoda s výsledky průkazních zkoušek. Druhy kontrolních zkoušek a jejich četnost pro mostní objekt je konkretizován v kontrolním a zkušebním plánu, který je součástí TePř.

7.3.1 Kontrolní zkoušky prováděné na ocelové mostovce

Na ocelové mostovce se provádí vizuální hodnocení povrchu oceli, svarů, hran a otvorů na celém povrchu ocelové konstrukce. Stupeň čistoty povrchu oceli musí být Sa 2 ½ dle ČSN ISO 8501-1. ČSN ISO 8501-1 určuje také četnost kontrolních zkoušek a ověřuje se bezprostředně před aplikací antikorozního nátěru vizuálně v celé ploše mostovky srovnáním s etalonem.

Těsně před aplikací primární vrstvy se musí vyhodnotit klimatické podmínky pro aplikaci primární vrstvy na ocelový podklad – sleduje se teplota ovzduší, teplota podkladu, relativní vlhkost vzduchu a výpočtem se stanoví teplota rosného bodu. Vhodné je použití termohydrografu.

7.3.2 Kontrolní zkoušky prováděné na betonové mostovce

Na betonové mostovce se provádí následující kontrolní zkoušky:

Zaměření povrchu mostovky.

Zaměření povrchu mostovky se provádí v příčných profilech v délce maximálně 5 m. V každém profilu jsou obvykle 3 body.

Podélný a příčný sklon

Měření podélného sklonu se provádí průběžně a měření příčného sklonu se provádí v řezech po cca 5 m.

Nerovnost povrchu mostovky.

Zkouška se provádí měřením měřícím klínkem pod dvoumetrovou latí v libovolném profilu podle ČSN 73 6242. Nerovnost povrchu může být maximálně 8 mm, ovšem doporučená hodnota je maximálně 5 mm. Četnost zkoušek se provádí podle požadavků objednatele, minimálně však jedenkrát na 50 m² plochy mostovky. Pro závěrečné měření k převzetí mostovky se měření v podélném směru provádí průběžně v celé délce mostovky a v příčném směru vždy po 20 m.

Hloubka makrotextury

Zkouška se provádí podle ČSN EN 13036-1. Vysype se známý objem skleněných kuliček o průměru 0,18 mm až 0,25 mm na zkušební plochu a pomocí plochého tvrdého kotouče (stěrky) se kuličky krouživým pohybem roztahují do kruhu. Po vyplnění všech pórů v betonu a když se plocha přestane zvětšovat se změří průměr kruhové plochy a z příložené tabulky se odečte hodnota hloubky makrotextury.

Doporučená hloubka makrotextury povrchové vrstvy betonu po jejím očištění před aplikací kotevně impregnačního nátěru je 0,3 mm až 1,0 mm pokud výrobce izolačních hmot nestanoví jinak. Zkouška se provádí podle potřeby při zjevných nerovnostech, minimální četnost zkoušek je 1 zkouška na 500 m² mostovky.

Pevnost v tahu povrchových vrstev betonu.

Zkouška se provádí podle ČSN 73 6242, příloha B. Ke zkoušce používají kruhové zkušební terče o průměru 50 mm a betonová mostovka se nenavrtává.

Pevnost v tahu povrchové vrstvy vyhoví, pokud průměrná hodnota (aritmetický průměr) zjištěná při všech zkouškách se rovná nebo je větší než 1,5 N.mm⁻² a

zároveň maximálně 20% všech zjištěných hodnot není menší než 80% požadované hodnoty, v tomto případě $1,2 \text{ N}\cdot\text{mm}^{-2}$.

Součástí vyhodnocení zkoušky je také zařazení všech provedených zkoušek do skupin podle typu a polohy lomové plochy podle normativní přílohy B ČSN 73 6242.

Zkoušky se provádí v četnosti minimálně 5 zkoušek na každých 500 m^2 betonové mostovky, 9 zkoušek na 1000 m^2 a 5 zkoušek na každých dalších 1000 m^2 .

Při zkoušce přilnavosti vyrovnávací vrstvy nebo lokálního vyrovnání polymerbetonem se musí tato vrstva navrtat diamantovou korunkou až do podkladního betonu.

Maximálně 24 hodin před aplikací primární vrstvy a pokud nedošlo k dešťovým srážkám se provádí další kontrolní zkoušky:

Zkouška vlhkosti mostovky.

Zkouška se provádí u betonových mostovek stáří minimálně 21 dní. V rámci vlastního sledování aplikace zhotovitelem je tato zkouška je doporučena u betonových mostovek stáří minimálně 7 dní. O jejím zařazení do KZP rozhoduje objednatel.

Zkouškou se zjišťuje množství nevázané vody v povrchové vrstvě betonové mostovky 0 – 20 mm. Maximální přípustná hodnota vlhkosti betonu je 4,0 % hmot. Zkoušku lze provádět gravimetrickou metodou, tj. vážením vysušeného a nevysušeného vzorku odebraného z mostovky nebo karbidovým (CM) přístrojem.

Stanovení vlhkosti podkladního betonu gravimetrickou metodou je detailně popsáno v příloze č. 3 těchto TP.

Nevhodným zkušebním přístrojem je zápichový vlhkoměr.

Četnost zkoušek je 3 zkoušky denně během pokládky (jednu zkoušku tvoří tři měření), avšak vždy před každou aplikací, nebo podle pokynů objednatele. V případě, že v průběhu izolačních prací nejsou zaznamenány atmosférické srážky, není nutné měření vlhkosti betonového podkladu v následujících dnech provádění izolačních prací opakovat.

Měření klimatických podmínek.

Těsně před aplikací speciální úpravy povrchu se měří povrchová teplota podkladu, teplota ovzduší, relativní vlhkost vzduchu a musí být stanovena teplota rosného bodu. Měření teplotních charakteristik pro stanovení rosného bodu se provádí minimálně dvakrát denně a vhodné je použití termohydrografu pro průběžný záznam hodnot.

7.3.3 Kontrolní zkoušky při aplikaci primární vrstvy na povrch ocelové mostovky

U antikoročního nátěru se musí sledovat teplota rosného bodu a pro její stanovení musí být zjištěny povrchová teplota podkladu, teplota ovzduší a relativní vlhkost vzduchu. Měření teploty a relativní vlhkosti pro stanovení rosného bodu se provádí minimálně dvakrát denně.

Při aplikaci antikoročního nátěru se provádí vizuální hodnocení nátěru na celém povrchu ocelové konstrukce, sleduje se tloušťka mokré vrstvy nátěrového

systemu, spotřeby hmot sledováním skutečně zpracovaného množství materiálů a doba zaschnutí nátěru – dotykem ruky.

7.3.4 Kontrolní zkoušky při aplikaci primární vrstvy na povrch betonové mostovky

Při aplikaci primární vrstvy se kontroluje zejména značení obalů, datum výroby, záruční doby, kvalita smíchání obou složek měřením doby míchání a vizuální kontrolou homogenity směsi. Po aplikaci primární vrstvy se sleduje vizuálně celistvost a rovnoměrnost provedení, spotřeba materiálu.

Při provádění posypu vysušeným křemičitým pískem se kontroluje orientačním způsobem vlhkost křemičitého písku (skladování, kontrola obalu, vlhkost dotykem ruky) a rovnoměrnost posypu písku na primární vrstvu vizuálně.

U primárních vrstev na bázi polymerních sloučenin (epoxydy, polymethylmetakryláty) se musí sledovat teplota rosného bodu a pro její stanovení musí být zjištěny povrchová teplota podkladu, teplota ovzduší a relativní vlhkost vzduchu. Měření se provádí minimálně dvakrát denně.

7.3.5 Kontrolní zkoušky při aplikaci spojovacího můstku mezi primární vrstvou a vlastní izolační vrstvou

Sledují se klimatické podmínky při aplikaci spojovacího můstku a vizuálně kvalita provedení a spotřeba spojovacího můstku mezi primární vrstvou a izolační vrstvou.

7.3.6 Kontrolní zkoušky při aplikaci vlastní izolační vrstvy

Během aplikace izolační vrstvy se kontrolují klimatické podmínky (teplota hmot, teplota ovzduší, teplota povrchu podkladu, teplota rosného bodu, relativní vlhkost vzduchu). Měření se provádí minimálně dvakrát denně. Dále se kontroluje značení obalů, datum výroby, záruční doby a spotřeba použitých materiálů.

Během aplikace vlastní izolační vrstvy se kontroluje tloušťka této izolační vrstvy v četnosti 30 měření na každý 250 m². Při všech měřeních musí být splněn požadavek celkové tloušťky vrstev předepsané výrobcem hmot přímopojížděného izolačního systému a stanovené v TPP. Nevyhovující plochy musí být bezprostředně po zjištění opraveny.

Po aplikaci izolační vrstvy se kontroluje přilnavost vlastní izolační vrstvy k podkladu, přičemž se současně ještě měří tloušťka izolační vrstvy.

Přilnavost vlastní izolační vrstvy k podkladu:

Zkouška přilnavosti izolační vrstvy k podkladu se provádí dle ČSN EN 13596. Ke zkoušce se používají zkušební terče o průměru 50 mm nebo 100 mm, izolační vrstva se musí jádrovou korunkou provrtat až do podkladu. Jako lepidlo se používají vteřinová, metylmetakrylátová, polyuretanová nebo epoxidová lepidla podle chemické báze izolační vrstvy.

Průměrná hodnota přilnavosti izolační vrstvy k podkladu musí být větší nebo rovna hodnotě 1,5 N.mm⁻² a současně žádná z naměřených hodnot nesmí klesnout pod 1,2 N.mm⁻².

Zkouška se provádí v četnosti minimálně 3 zkoušek na každých 500 m² mostovky, 5 zkoušek na 1000 m² a 5 zkoušek na každých dalších 1000 m².

Hodnota přilnavosti není závislá na teplotě. Po provedení zkoušky přilnavosti a pokud k oddělení došlo v podkladním betonu se provede měření tloušťky izolační vrstvy na zkušební terči.

7.3.7 Kontrolní zkoušky při aplikaci protismykové úpravy a finálního nátěru

. Sledují se klimatické podmínky při aplikaci a vizuálně kvalita provedení a spotřeba materiálů pro provedení protismykové úpravy a finálního nátěru.

7.4 Rozhodčí zkoušky

Rozhodčí zkoušky jsou opakované kontrolní zkoušky v případě, že zhotovitel nebo objednatel mají odůvodněné pochybnosti o úrovni odborného provedení původní kontrolní zkoušky nebo se výsledky zkoušek zhotovitele a objednatele liší. Na návrh jednoho smluvního partnera je musí provádět akreditovaná zkušební laboratoř, kterou uznají oba partneři a která neprováděla předcházející zkoušky. Výsledek rozhodčí zkoušky nahrazuje výsledek původní kontrolní zkoušky. Náklady se hradí podle VOP a ZOP stavby.

8 ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Při provádění stavby musí zhotovitel dodržovat požadavky všech předpisů týkajících se životního prostředí. Ustanovení příslušných předpisů se musí uplatnit při skladování materiálů, jejich manipulaci, provádění všech stavebních prací a při nakládání s odpady.

Podmínky ochrany životního prostředí při realizaci stavby jsou konkrétně obsaženy v podmínkách stavebního povolení a stanoviska orgánů životního prostředí dle zákona č. 100/2001 Sb.

Nejvyšší přípustné hladiny hluku stanoví NV č. 148/2006 Sb. Tento předpis stanoví, že organizace a občané jsou povinni činit potřebná opatření ke snížení hluku a dbát o to, aby pracovníci i ostatní občané byli jen v nejmenší možné míře vystaveni hluku, zejména musí dbát, aby nebyly překračovány nejvyšší přípustné hladiny hluku stanovené těmito předpisy. Nejvyšší přípustnou hladinu hluku stanoví uvedené předpisy ve výši 50 dB(A) pro denní dobu a 40 dB(A) pro noční dobu. Tato hladina se upravuje korekcemi s ohledem na druh okolím zástavby a nesmí být vyšší, než je stanoveno v podmínkách stavebního povolení. Orgán hygienické služby může proto v Závazném posudku stanovit podmínky pro provádění stavby s ohledem na hluk.

Zhotovitel je povinen vyžadovat od výrobců stavebních strojů údaje o výšce hluku, který stroje vydávají, a provádět opatření na ochranu proti škodlivému působení hluku. Zhotovitel je povinen vybavit pracovníky pracující se stroji ochrannými pomůckami a přerušovat jejich práci v hlučném prostředí ze zdravotních důvodů nezbytnými přestávkami.

Provádění izolačních prací způsobuje rovněž znečištění ovzduší. Staveniště a jeho okolí je zatěžováno emisemi z provozu stavebních strojů, prachem, uvolňováním prchavých látek a dalšími druhy znečištění ovzduší. Zhotovitel je povinen na své náklady zabránit únikům hmot mimo mostovku při aplikaci nástřikem, nátěrem, stěrkováním nebo válečkováním.

Zhotovitel je povinen se řídit ustanoveními zákona č. 86/2002 Sb. Zejména musí dbát na to, aby motory automobilů a stavebních strojů byly v dobrém technickém stavu a jejich emise nepřekračovaly přípustné meze, všechna pracoviště byla udržována v čistotě, řádnou organizací prací a použitím ochranných prostředků byla omezena prašnost na nejmenší možnou míru.

Při provádění izolačních prací vznikají odpady, se kterými musí zhotovitel nakládat v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech ve znění pozdějších předpisů a s dokumentací stavby.

Odpad je movitá věc, která se pro vlastníka stala nepotřebnou a vlastník se jí zbavuje s úmyslem ji odložit. Podrobnosti o nakládání s odpady předepisuje Vyhláška MŽP ČR č. 376/2001 Sb. O podmínkách pověření, limitech a způsobu hodnocení nebezpečných vlastností odpadů a podrobnostech vydávání, odebrání a náležitostech osvědčení o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů.

V rámci ochrany povrchových a podzemních vod, pro hospodárné využívání vodních zdrojů a pro zachování a zlepšení jakosti povrchových a podzemních vod je nezbytné dodržení zákona č. 254/2001 Sb. – Zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon).

Zejména se musí dbát na zabránění úkapů a úniků ropných produktů, asfaltů, různých chemikálií a dalších ekologicky nebezpečných látek při jejich přepravě, skladování i použití. Ekologicky nebezpečné odpady musí být bezpečně skladovány ve skladech, jejichž konstrukce to umožňuje podle příslušných předpisů, a co nejdříve ze staveniště odstraněny odvezením na skládku nebo zneškodněny jiným způsobem. Hygienické vybavení zařízení staveniště musí být zřízeno ve shodě se stavebním povolením a řádně provozováno a ošetřováno.

Při provádění izolačních prací dochází k manipulaci s chemickými látkami a tím k nebezpečí vzniku havárie. Zhotovitel je povinen předem vyhodnotit možná rizika, snažit se jim předcházet a při případné havárii se chovat v souladu s níže uvedenými zákony, vyhláškami a souvisejícími předpisy:

- Zákon č. 356/2003 Sb., o chemických látkách o chemických přípravcích
- Zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými výrobky nebo chemickými přípravky a o změně zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví
- Nařízení vlády č. 452/2004 Sb., kterým se stanoví způsob hodnocení bezpečnostního programu prevence závažné havárie a bezpečnostní zprávy, obsah ročního plánu kontrol, postup při provádění kontroly, obsah informace a obsah výsledné zprávy o kontrole
- Evropská dohoda o mezinárodní přepravě nebezpečných věcí – ARD vyhlášena ve Sbírce zákonů pod č. 64/1987 Sb.

9 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP) a požární ochrany (PO) se řídí těmito právními předpisy:

- zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek BOZ, ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády č.591/2006 Sb.,o bližších minimálních požadavcích na BOZP na staveništích
- nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na BOZP na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- vyhláška ČÚBP č. 48/1982 Sb., o základních požadavcích k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení
- nařízení vlády č.101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- zákon č.133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů
- dokument Identifikace a vyhodnocení rizik pro danou činnost nebo staveniště s návrhem na jejich eliminaci

Stavební práce včetně obsluhy technického zařízení mohou provádět osoby starší 18-ti let, odborně a zdravotně způsobilé.

Činnost musí být organizována vedoucím a práce mohou být zahájeny a vykonávány pouze tehdy nedochází-li k vzájemnému ohrožení a není-li ohroženo zdraví osob.

Každý pracovník, který se podílí na činnosti při provádění přímopojížděných izolací musí být prokazatelně seznámen s technickým prováděcím předpisem, s riziky na pracovišti, s vlastnostmi nebezpečných látek a s návody na obsluhu používaného zařízení. Všichni pracovníci musí být chráněni před pracovními a zdravotními riziky přidělenými účinnými osobními prostředky. Dle požadavku Nařízení vlády č. 495/2001 Sb. musí mít všichni pracovníci na stavbě ochrannou přilbu a výstražnou vestu s dostatečně výrazným reflexním značením.

Při práci pro objednatel Ředitelství silnic a dálnic ČR musí být všichni pracovníci seznámeni se Směrnicí generálního ředitele ŘSD ČR č. 4/2007 – Pravidla bezpečnosti práce na dálnicích a silnicích.

Pracovníci musí být chráněni před odletujícími částicemi, při práci ve výšce nebo nad volnou hloubkou musí být přednostně uplatněna kolektivní ochrana pracovníků (zábrany), před osobními ochrannými prostředky pro práci ve výšce a nad volnou hloubkou Demontážní a bourací práce nad sebou jsou zakázány.

Při práci v prostorech nebo místech s nebezpečím vzniku požáru (svarození, pálení, broušení atd.) je nutné vystavit příkaz na práci dle vyhlášky c. 87/2000 Sb.

Zvláštní podmínky pro bezpečnost a hygienu práce je povinen zhotovitel zpracovat zejména pro technologické operace, které se týkají přípravy povrchu (odsekávání, frézování, broušení, tryskání pískem nebo vysokotlakým vodním paprskem).

Na staveništi musí být k dispozici technické nebo bezpečnostní listy pro všechny typy používaných stavebních hmot s uvedením jejich zdravotní bezpečnosti, resp. postupu při kontaminaci očí či pokožky nebo vdechnutí.

Na pracovišti musí být prostředky pro poskytování první pomoci a ruční hasicí přístroje.

10 OPRAVY A ÚDRŽBA PŘÍMOPOJÍŽDĚNÝCH IZOLAČNÍCH SYSTÉMŮ

Opravou se rozumí lokální oprava izolačního systému v místech, kde je zjištěna jeho vada, která způsobuje zatékání vody do mostního objektu.

V první fázi je nezbytné stanovit příčiny vzniku poškození a poruch. V případě nejasností při stanovení příčiny zatékání vody do konstrukce je nutné provést diagnostický průzkum. Poté se přistoupí k návrhu způsobu opravy poškozených míst. Veškeré kroky při provádění opravy je nezbytné konzultovat s výrobcem nebo dovozcem izolačních hmot. Pro opravy se musí použít stejný izolační systém jako byl izolační systém původní. V případech, že se takový systém již nepoužívá nebo nevyrábí, musí se použít izolační systém na shodné materiálové bázi a zhotovitel musí prokázat vzájemnou slučitelnost izolačního systému pro opravu s opravovaným systémem formou průkazných zkoušek.

Oprava se provádí dle dokumentace opravy a technologického předpisu, který vypracovává zhotovitel.

Po odstranění vadné izolace je nutné upravit povrch podkladu izolace tak, aby splňoval požadavky kapitoly 4.1 těchto TP. V případech, kdy primární vrstva není poškozena a její přilnavost k podkladu je větší než $1,5 \text{ N.mm}^{-2}$ není nutné primární vrstvu odstraňovat. Při provádění opravy musí být zajištěny dostatečné přesahy pro napojení nové izolační vrstvy dle dokumentace opravy a technologického předpisu. Každá oprava včetně stanovení příčin vad musí být zaznamenána v mostním archivu příslušného majetkové správce.

Při provádění oprav je nutno dodržovat technologii zpracování a podmínky aplikace materiálů pro opravu jako při pokládce jednotlivých vrstev izolačního systému popsané k těmto TP. Stejně tak musí být respektovány klimatické podmínky a technologické přestávky během aplikace izolačního systému.

Údržbu izolačního systému zajišťuje majetkový správce. Údržba spočívá v provádění pravidelných prohlídek nosné konstrukce a spodních staveb mostních objektů a zjišťování vlhkých míst. Zvýšená pozornost a kontrola musí být upřena zvláště na místa v okolí odvodňovačů a mostních závěrů a podél říms.

11 CITOVANÉ NORMY A PŘEDPISY

11.1 Citované normy

ČSN 73 6242	Navrhování a provádění vozovek na mostech pozemních komunikací
ČSN EN 206-1	Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN 73 6175	Měření nerovnosti povrchu vozovky
ČSN ISO 8501-1	Příprava ocelových povrchů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků – Vizuální vyhodnocení čistoty povrchu –

	Část 1: Stupně zarezavění a stupně přípravy ocelového podkladu bez povlaku a ocelového podkladu po úplném odstranění předchozích povlaků
ČSN EN 13 653	Hydroizolační pásy a fólie - Hydroizolace betonových mostovek a ostatních pojížděných betonových ploch - Stanovení přilnavosti ve smyku
ČSN EN 1849-1	Hydroizolační pásy a fólie - Stanovení tloušťky a plošné hmotnosti - Část 1: Asfaltové pásy pro hydroizolaci střech
ČSN EN 12311-1	Hydroizolační pásy a fólie - Část 1: Asfaltové pásy pro hydroizolaci střech - Stanovení tahových vlastností
ČSN EN 1109	Hydroizolační pásy a fólie - Asfaltové pásy pro hydroizolaci střech - Stanovení ohebnosti za nízkých teplot
ČSN EN 1928	Hydroizolační pásy a fólie - Asfaltové, plastové a pryžové pásy a fólie pro hydroizolaci střech - Stanovení vodotěsnosti
ČSN EN 13596	Hydroizolační pásy a fólie - Hydroizolace betonových mostovek a ostatních pojížděných betonových ploch - Stanovení přilnavosti v tahu
ČSN EN 13036-1	Povrchové vlastnosti vozovek pozemních komunikací a letištních ploch – Zkušební metody – Část 1: Měření hloubky makrotextury povrchu vozovky
ČSN EN 14223	Hydroizolační pásy a fólie – Hydroizolace betonových mostovek a ostatních pojížděných betonových ploch – Stanovení nasákavosti
ČSN 73 6114	Vozovky pozemních komunikací. Základní ustanovení pro navrhování
ČSN EN ISO	Hydroizolační pásy a fólie – Asfaltové pásy pro hydroizolaci střech – Stanovení odolnosti proti stékání při zvýšené teplotě
ČSN 67 3073	Stanovení odolnosti nátěrů proti oděru brusným papírem v přístroji Taber - Abraser

11.2 Citované předpisy

Technické kvalitativní podmínky MD kapitola 1 – Všeobecně (2007)
Technické kvalitativní podmínky MD kapitola 18 – Beton pro konstrukce (2005)
Technické kvalitativní podmínky MD, kapitola 19 – Ocelové mosty a konstrukce (2008)
Technické kvalitativní podmínky MD, kapitola 21 – Izolace proti vodě (2009)
Metodický pokyn systému jakosti v oboru pozemních komunikací - Věstník dopravy 18/2008
TP 164 – Izolační systémy mostu pozemních komunikací – polyuretany
TP 178 – Izolační systémy mostu pozemních komunikací – polymetymetakryláty
TP 201 – Měření a dlouhodobé sledování trhlin v betonových konstrukcích
TP 212 – Vozovky s cementobetonovým krytem na mostech PK

Příloha č.1 - PŘEHLED SCHVÁLENÝCH PŘÍMOPOJÍZDĚNÝCH IZOLAČNÍCH SYSTÉMŮ

Přehled schválených přímopojížděných izolačních systémů ke dni 30.6. 2009 MD.

a) epoxidehtový systém Qubik ze dne 23.5. 1996

- betonový podklad
- základní nátěr QUBIK
- první vrstva QUBIK TK
- posyp kamennou drtí
- druhý nátěr QUBIK TK
- posyp jemným pískem

b) tenkovrstvé mostní vozovky ispo Concertin TEP (dehto-epoxid-polyuretan) ze dne 28.5. 1999

alternativa 1: třída dopravního zatížení III IV a V

- betonový podklad dle ČSN 73 6242
- kotevně impregnační nátěr ispo CONCRETIN IHS-BV (BV 88) v množství cca 0,4 kg.m⁻²
- posyp křemičitým pískem frakce 0,3 – 0,8 mm v množství cca 1,5 kg.m⁻²
- izolační vrstva ispo Concretin TEP tloušťky cca 1,4 mm v množství cca 1,5 kg.m⁻²
- posyp křemičitým pískem frakce 0,3 – 0,8 mm nebo 0,5 – 1,2 mm v množství cca 1,0 kg.m⁻²
- vrstva z maltoviny ispo CONCRETIN TEP tloušťky 6 - 8 mm, (1 hmotn. díl ispo Concretin TEP : 0,5 hmotn. díl křemičitého písku frakce 0,3 – 0,8 mm : 1 hmotn. vysokopecní strusky frakce 3 – 4 mm), spotřeba ispo Concretin TEP 3 - 4 kg.m⁻²
- posyp křemičitým pískem frakce 0,7 – 1,2 mm nebo vysokopecní struskou frakce 2 – 3 mm nebo 4 – 6 mm v množství cca 5 kg.m⁻²

alternativa 2: třída dopravního zatížení VI

- betonový podklad dle ČSN 73 6242
- kotevně impregnační nátěr ispo CONCRETIN IHS-BV (BV 88) v množství cca 0,4 kg.m⁻²
- posyp křemičitým pískem frakce 0,3 – 0,8 mm nebo 0,5 – 1,2 mm v množství cca 1,5 kg.m⁻²
- izolační vrstva ispo Concretin TEP tloušťky cca 1,4 mm v množství cca 1,5 kg.m⁻²
- posyp křemičitým pískem frakce 0,3 – 0,8 mm nebo 0,5 – 1,2 mm v množství cca 1,0 kg.m⁻²
- přímo pojízdná vrstva z maltoviny ispo CONCRETIN TEP tloušťky 3 - 4 mm, (1 hmotn. díl ispo Concretin TEP : 1 hmotn. díl křemičitého písku frakce 0,7 – 1,2 mm), spotřeba ispo Concretin TEP 2,4 – 3,2 kg.m⁻²
- posyp křemičitým pískem frakce 0,7 – 1,2 mm nebo vysokopecní struskou frakce 1 – 2 mm v množství cca 3 - 4 kg.m⁻²

alternativa 3: třída dopravního zatížení III, IV a V

- ocelový podklad, stupeň čistoty Sa 2,5 dle ČSN ISO 8501-1
- antikoroziční nátěr ispo CONCRETIN ZNP žlutý v tloušťce cca 80 μm v množství minimálně 0,25 kg.m⁻²
- antikoroziční nátěr ispo CONCRETIN ZNP hnědočervený v množství minimálně 0,20 kg.m⁻²

- posyp křemičitým pískem frakce 0,1 – 0,5 mm v množství cca 0,2 kg.m⁻²
- vrstva z maltoviny ispo Concretin TEP tloušťky 8 - 10 mm, (1 hmotn. díl ispo Concretin TEP : 0,5 hmotn. dílů křemičitého písku frakce 0,3 – 0,8 mm : 1,0 hmotn. dílů vysokopecní strusky frakce 3 – 4 mm), spotřeba ispo Concretin TEP cca 4 – 5 kg.m⁻²
- posyp vysokopecní struskou frakce 1 – 2 mm a frakce 2 – 3 mm (poměr frakcí 1:2) nebo křemičitým pískem v množství cca 3 - 5 kg.m⁻²

alternativa 4: třída dopravního zatížení VI

- ocelový podklad, stupeň čistoty Sa 2,5 dle ČSN ISO 8501-1
- antikoroziční nátěr ispo CONCRETIN ZNP žlutý tloušťky cca 80 µm v množství minimálně 0,25 kg.m⁻²
- antikoroziční nátěr ispo CONCRETIN ZNP hnědočervený v množství minimálně 0,20 kg.m⁻²
- posyp křemičitým pískem frakce 0,1 – 0,5 mm v množství cca 0,2 kg.m⁻²
- vrstva z maltoviny ispo Concretin TEP tloušťky 8 - 10 mm, (1 hmotn. díl ispo Concretin TEP : 0,5 hmotn. dílů křemičitého písku frakce 0,3 – 0,8 mm : 0,5 hmotn. dílů vysokopecní strusky frakce 3 – 4 mm), spotřeba ispo Concretin TEP cca 4,0 – 5,0 mm
- posyp vysokopecní struskou frakce 1 – 2 mm a frakce 2 – 3 mm (poměr frakcí 1:2) nebo křemičitým pískem v množství cca 3 - 5 kg.m⁻²

c) polyuretanový přímopojížděný systém MC DUR 2295 ze dne 21.8. 2001

(pro třídy dopravního zatížení III, IV, V, VI)

- betonový podklad splňující požadavky ČSN 73 6242
- kotevně impregnační nátěr MC DUR LF 450 v množství cca 0,4 kg.m⁻²
- posyp křemičitým pískem frakce 0,1 – 0,3 mm v množství cca 1,0 kg.m⁻²
- vlastní polyuretanová izolační vrstva MC-DUR 2295 tloušťky minimálně 2,0 mm v množství cca 2,0 kg.m⁻²
- krycí oděruvzdorná finální vrstva z polyuretanové pryskyřice MC-DUR 2295 naplněná 10% písku frakce 0,3 – 0,8 mm se spotřebou cca 1 kg.m⁻²
- plnoplošný zásyp křemičitým pískem frakce 0,2 – 0,7 mm nebo 0,8 – 1,2 mm nebo 1,0 – 1,8 mm se spotřebou cca 5 kg.m⁻²

Příloha č.2

POSTUP PŘI STANOVENÍ TEPLoty ROSNÉHO BODU A TABULKA PRO ZJIŠTĚNÍ TEPLoty ROSNÉHO BODU Z RELATIVNÍ VLHKOSTI A TEPLoty VZDUCHU

Při aplikaci materiálů na bázi epoxidových pryskyřic na podklad (kotevně impregnační nátěr, antikoroziční nátěr, pečecí vrstva) musí být teplota podkladu minimálně o 3 °C vyšší než teplota rosného bodu.

Ke zjištění teploty rosného se používá teploměr pro měření teploty vzduchu a podkladu a vlhkoměr pro zjištění relativní vlhkosti vzduchu.

Ze změřených hodnot teploty a vlhkosti vzduchu se stanoví z tabulky č. 9 teplota rosného bodu. Poté se provede měření teploty podkladu a tato zjištěná hodnota teploty musí být minimálně o 3° C vyšší než z tabulky odečtená teplota rosného bodu.

Tabulka č. 9: Stanovení rosného bodu vzduchu:

Teplota vzduchu °C	Teplota rosného bodu v °C při relativní vlhkosti :					
	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %
25	10,5	13,9	16,7	19,1	21,3	23,2
24	9,6	12,9	15,8	18,2	20,3	22,3
23	8,7	12,0	14,8	17,2	19,4	21,3
22	7,8	11,1	13,9	16,3	18,4	20,3
21	6,9	10,2	12,9	15,3	17,4	19,3
20	6,0	9,3	12,0	14,4	16,4	18,3
19	5,1	8,4	11,1	13,4	15,5	17,3
18	4,2	7,4	10,1	12,5	14,5	16,3
17	3,3	6,5	9,2	11,5	13,5	15,3
16	2,4	5,6	8,3	10,5	12,6	14,4
15	1,5	4,7	7,3	9,6	11,6	13,4
14	0,6	3,8	6,4	8,6	10,6	12,4
13	-0,2	2,8	5,4	7,7	9,6	11,4
12	-1,1	1,9	4,5	6,7	8,7	10,4
11	-2,0	1,0	3,6	5,8	7,7	9,4
10	-2,9	0,1	2,6	4,8	6,7*	8,4
9	-3,8	-0,8	1,7	3,8	5,7	7,5
8	-4,7	-1,8	0,7	2,9	4,8	6,5
7	-5,6	-2,7	-0,2	1,9	3,8	5,5
6	-6,5	-3,6	-1,1	1,0	2,8	4,5
5	-7,4	-4,5	-2,1	0,0	1,9	3,5

Příklad stanovení teploty rosného bodu: při teplotě vzduchu +10 °C a 80 % relativní vlhkosti vzduchu začíná orosení již při teplotě objektu +6,7 °C. Jestliže je teplota povrchu nižší než +9,7 °C (rozdíl +3 °C), není možné nanášet izolační vrstvu.

Příloha 3

STANOVENÍ VLHKOSTI BETONU MOSTOVKY GRAVIMETRICKOU METODOU

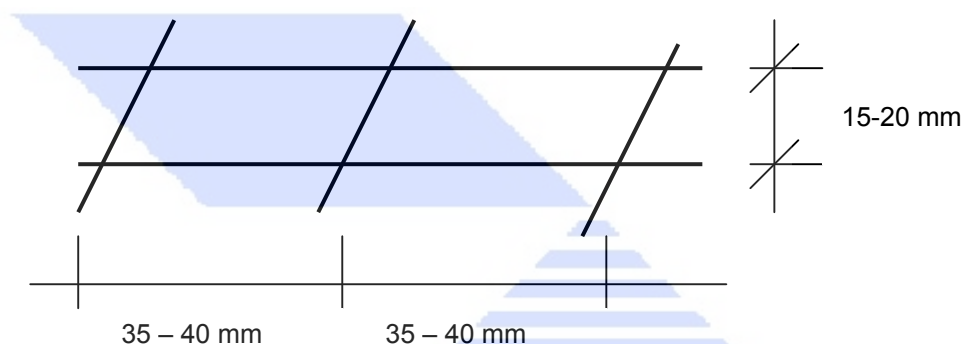
ČSN 73 6242 článkem 6.2.1.1 e) stanovuje požadavek, že beton mostovky stáří minimálně 21 dní nesmí obsahovat více než 4,0 % hmotnosti nevázané vody v povrchové vrstvě, tj. ve vrstvě tloušťky 0 - 20 mm.

Odběr zkušebních vzorků

Z betonové mostovky se za sucha elektrickou rozbrušovací pilou s diamantovým kotoučem chlazenou vzduchem odeberou betonová tělesa o hmotnosti cca 80 – 120 g.

Beton mostovky se nařízně do hloubky cca 25 mm v řezech uvedených na obrázku č.1 a potom vhodným nástrojem (šroubovák) se vylomí z mostovky.

Obrázek č.1:



Stanovení vlhkosti

Ihned po odebrání zkušebních vzorků musí být vzorky zváženy a laboratorních vahách s přesností $\pm 0,01$ g. Pokud na stavbě nejsou tyto váhy k dispozici musí být vzorky betonu uloženy do paronepropustného obalu (polyetylenový sáček). Potom se vážení provádí v laboratoři a při stanovení hmotnosti se musí počítat také s hmotností obalu.

Po stanovení hmotnosti nevysušeného vzorku jsou sušeny v elektrické sušárně do konstantní hmotnosti při teplotě 105 ± 2 °C. Sušení do konstantní hmotnosti trvá cca 6 až 8 hodin. Vzorky jsou v pravidelných časových intervalech váženy a sleduje se úbytek jejich hmotnosti. Měření hmotnosti je ukončeno pokud vzorek dalším sušením (1 hodina) se neliší o více než 0,1 % vlhkosti od vzorku předchozího.

K sušení vzorků lze použít i mikrovlnnou troubu, čímž se velmi výrazně urychlí doba stanovení vlhkosti (sušení trvá cca 4 až 7 minut). Je ovšem nezbytné mít vytvořen kalibrační vztah mezi stanovením vlhkosti v elektrické sušárně a mikrovlnné troubě.

Výpočet vlhkosti:

Z hmotností vzorků betonu před a po vysušení (gravimetrická metoda) se

potom vypočítá vlhkost W (v %) betonu podle vzorce: $W = \frac{m_z - m_s}{m_s} \times 100$

kde m_z je hmotnost vlhkého betonu
 m_s je hmotnost vysušeného betonu

Vyhodnocení výsledků:

Před zahájením speciální úpravy povrchu mostovky se odeberou tři vzorky betonu mostovky. Z výsledků vlhkostí betonů se spočítá aritmetický průměr a jeho hodnota nesmí překročit 4,0 %.

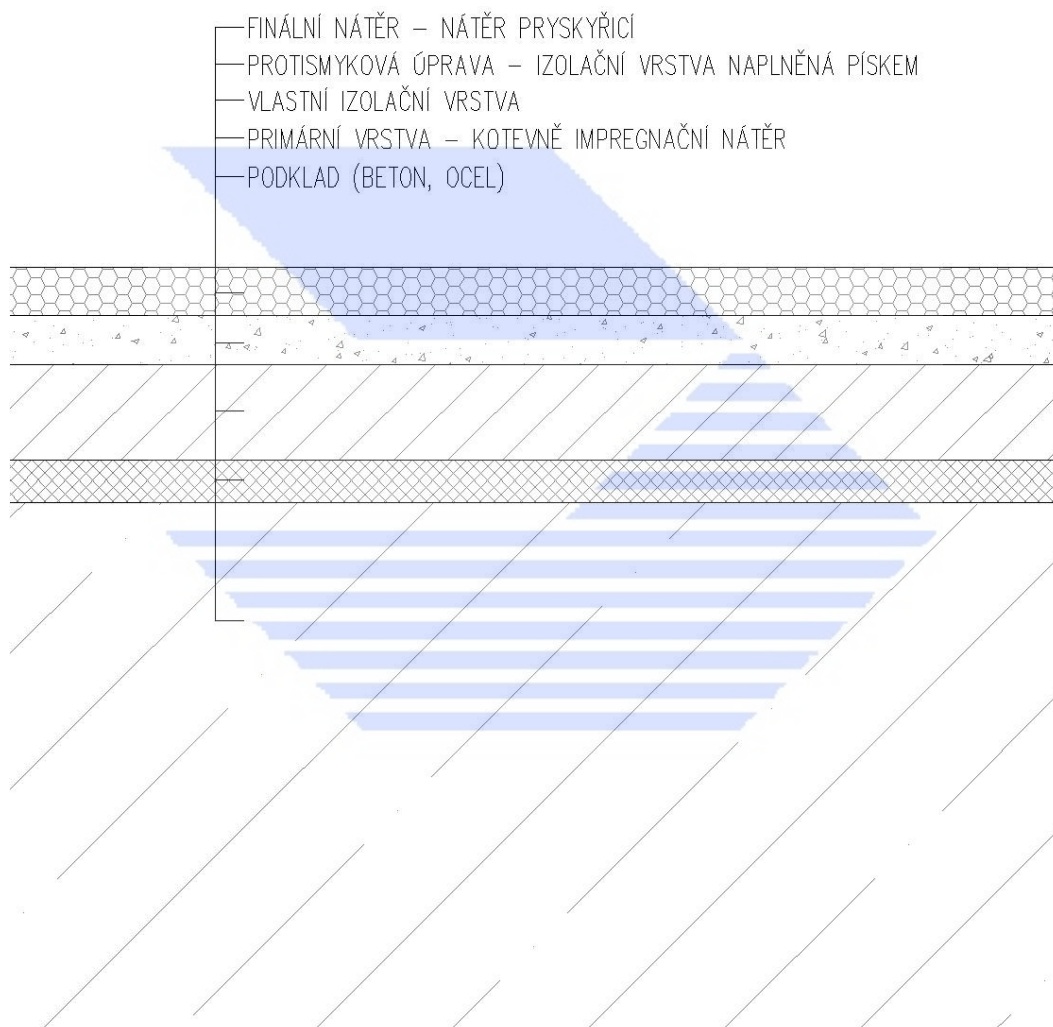


Příloha č.4

Vzorové řešení detailů přímopojížděných izolačních systémů

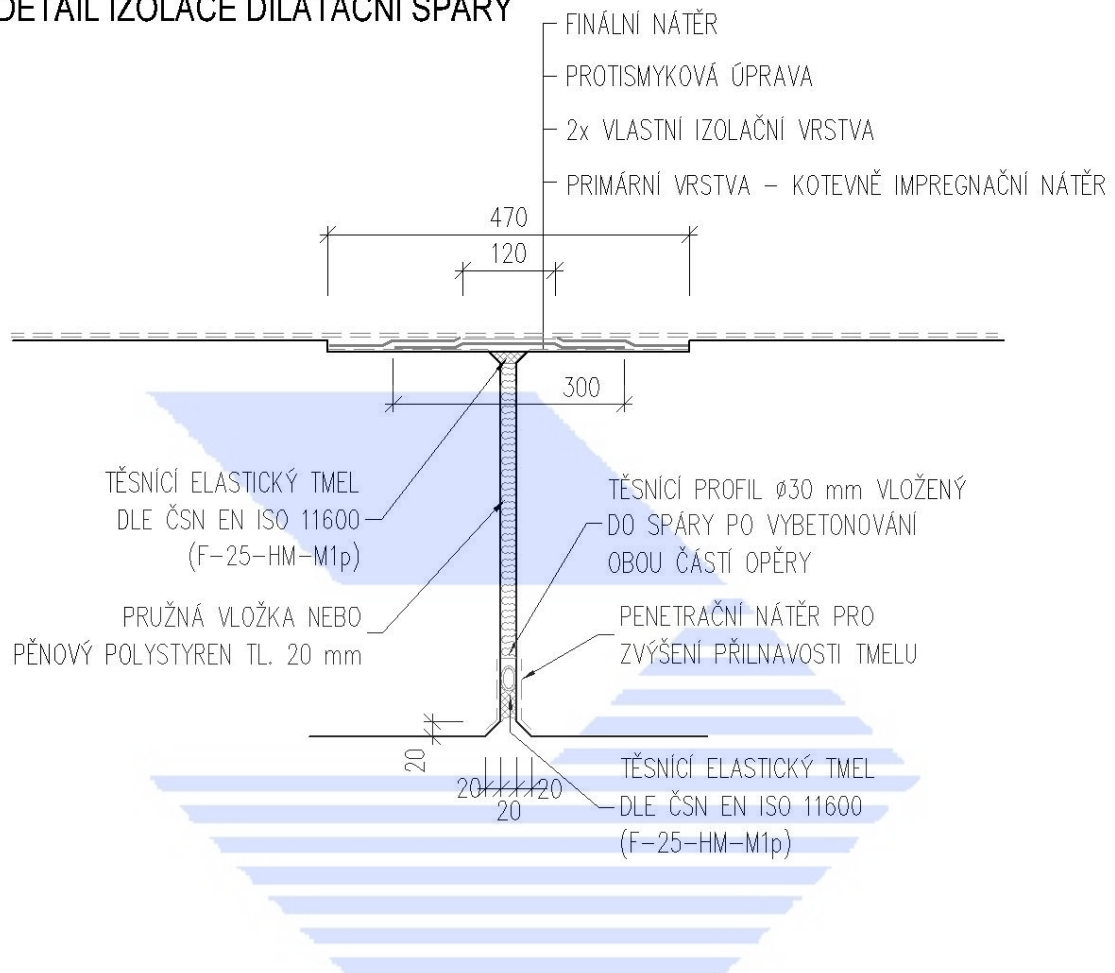
4.1 Obecná skladba přímopojížděných izolačních systémů

OBECNÁ SKLADBA PŘÍMOPOJÍŽDĚNÝCH IZOLAČNÍCH SYSTÉMŮ

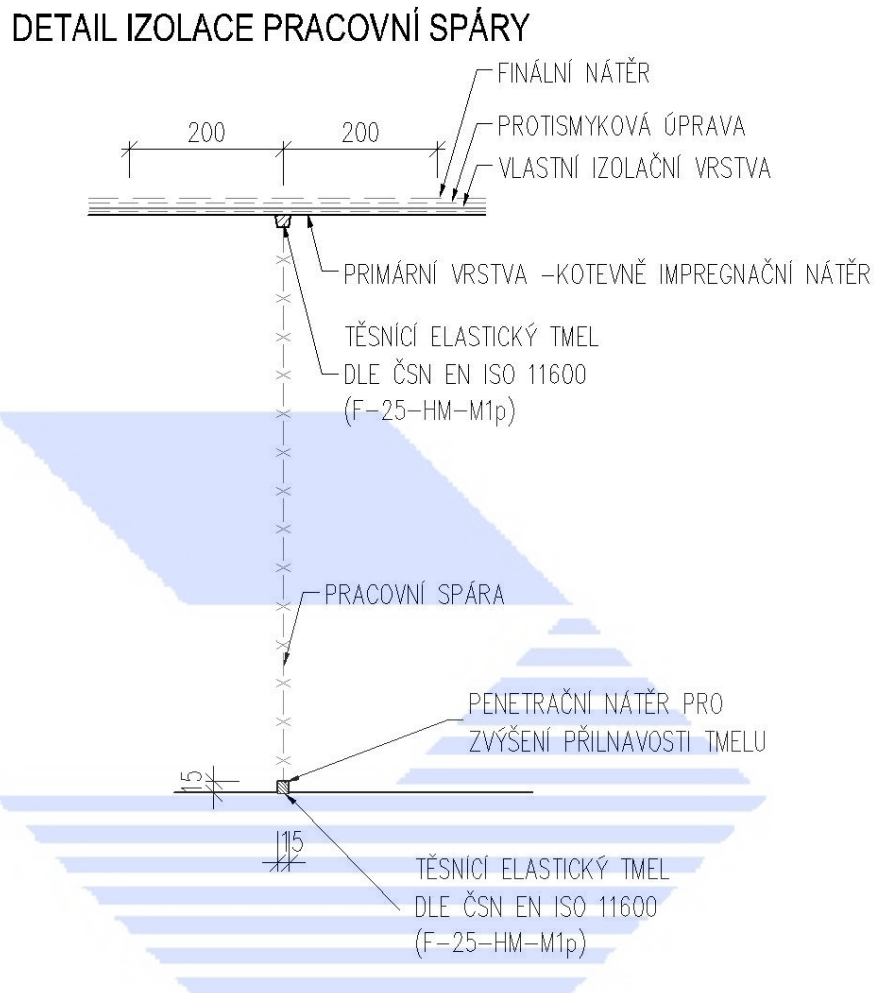


4.2 Detail izolace dilatační spáry

DETAIL IZOLACE DILATAČNÍ SPÁRY

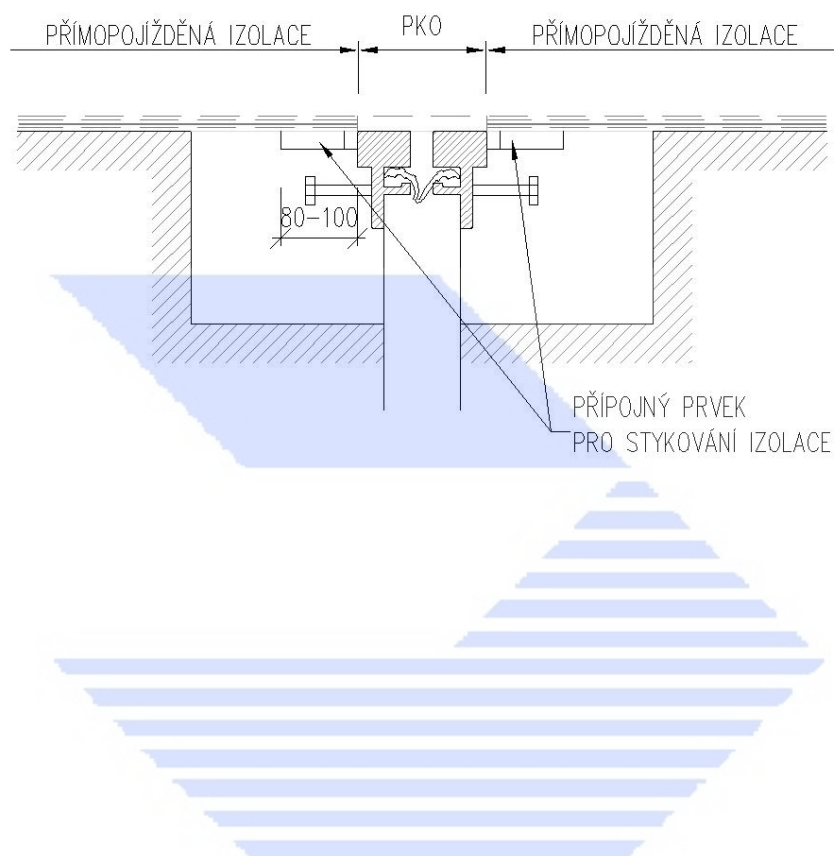


4.3 Detail izolace pracovní spáry



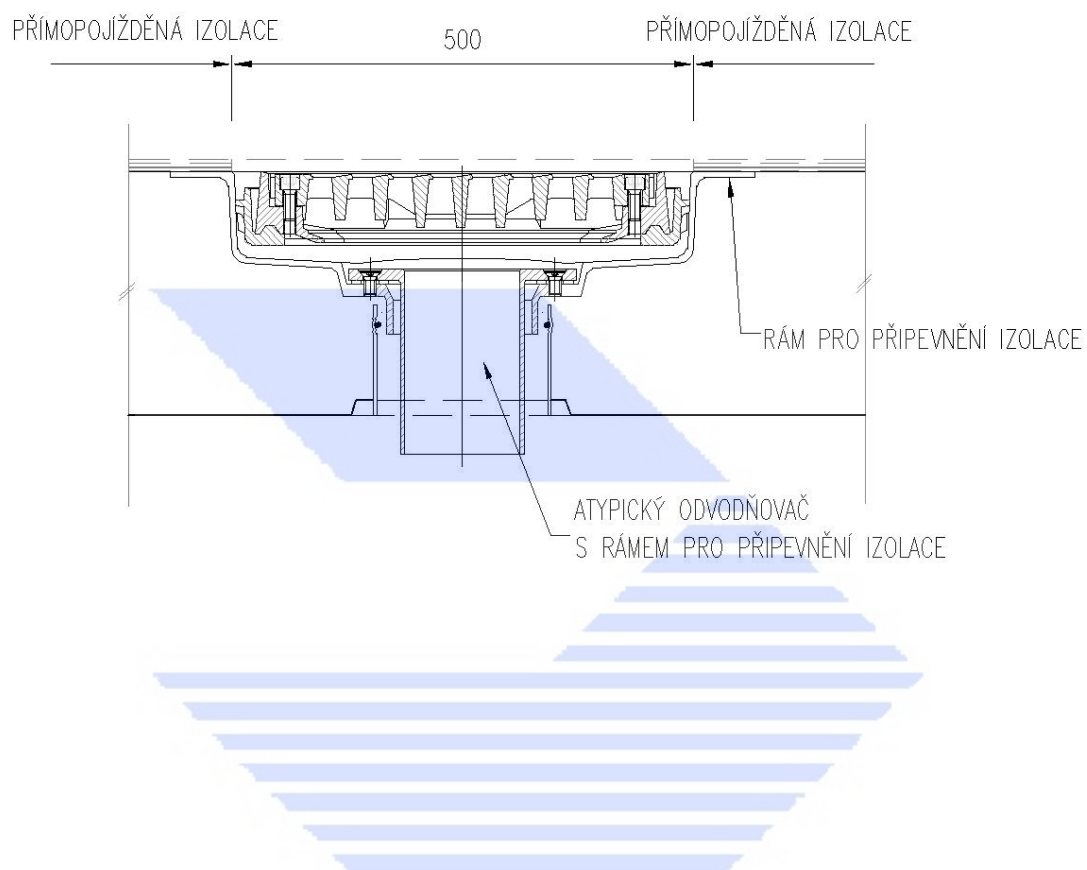
4.4 Detail napojení přímopojížděné izolace na mostní závěr

NAPOJENÍ PŘÍMOPOJÍŽDĚNÉ IZOLACE NA MOSTNÍ ZÁVĚR



4.5 Detail napojení přímojížděné izolace na odvodňovač

NAPOJENÍ PŘÍMOJÍŽDĚNÉ IZOLACE NA ODVODŇOVAČ





**TECHNICKÉ PODMÍNKY TP-211
IZOLAČNÍ SYSTÉMY MOSTŮ POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ
- PŘÍMOPOJÍZDĚNÉ SYSTÉMY**

Vydalo : **Ministerstvo dopravy
Odbor silniční infrastruktury**

Zpracoval : **Ing. Jiří Trochta
Metrostav a. s.**

Technická redakční rada: **Ing. L. Tichý,CSc. (MD-OSI), Mgr. V. Mráz
(MD-OSI), Ing. J. Sláma,CSc. (ŘSD ČR),
V.Syrova (ŘSD ČR), Ing. J. Marusič (ŘSD
ČR), Ing. J. Opplet (ŘSD ČR), Ing. M. Hekele
(ŘSD ČR), Ing. V. Krauz (SMP-CZ), Ing. P.
Minařík, Ing. J. Volek (PGP)**

Počet stran **32 stran + 10 stran příloh**
Distributor: **PRAGOPROJEKT, a.s.
K Ryšance 1668/16, 147 00 Praha 4
www.pragoprojekt.cz (předpisy/objednávka)**

Aktualizace – 2009