

TP 178

MINISTERSTVO DOPRAVY

Odbor pozemních komunikací



Technické podmínky

**IZOLAČNÍ SYSTÉMY MOSTŮ POZEMNÍCH
KOMUNIKACÍ – POLYMETYLMETAKRYLÁTY**

Schváleno MD-OPKI č.j.: 22/2014-120-TN/1
ze dne 17.3. 2014 s účinností od 1. dubna 2014
se současným zrušením 1. vydání z roku 2008

Praha, prosinec 2013

Obsah:

1 Úvod

1.1 Předmět a platnost technických podmínek

1.2 Použité zkratky

2 Všeobecně

2.1 Polymethylmetakrylát (PMMA)

2.2 Schválení izolačního systému

2.3 Způsobilost k provádění prací

2.4 Obecná skladba PMMA izolačních systémů

3 Zásady navrhování PMMA izolačních systémů

3.1 Všeobecné konstrukční zásady

3.2 Zásady navrhování PMMA izolačních systémů

4 Požadavky na jednotlivé složky izolačního systému

4.1 Požadavky na mostovku

4.1.1 Požadavky na ocelovou mostovku

4.1.2 Požadavky na betonovou mostovku stáří 21 dní

4.1.3 Požadavky na vyrovnávací vrstvu mostovky

4.1.4 Požadavky na betonovou mostovku stáří 7 dní – „mladý beton“

4.2 Požadavky na hmoty pro primární vrstvu

4.2.1 Požadavky na hmoty pro primární vrstvu na povrchu ocelové mostovky

4.2.2 Požadavky na hmoty pro primární vrstvu na povrchu betonové mostovky

4.3 Požadavky na izolační vrstvu

4.4 Požadavky na adhezní můstek mezi izolační vrstvou a ochrannou vrstvou

4.5 Požadavky na ochrannou vrstvu

4.6 Požadavky na celou skladbu izolačního systému

5 Zásady provádění PMMA izolačních systémů

5.1 Obecné zásady

5.2 Technologický předpis (TePř)

5.3 Úprava povrchu mostovky

5.3.1 Úprava povrchu ocelové mostovky

5.3.2 Úprava povrchu betonové mostovky stáří 21 dní

5.3.3 Úprava povrchu betonové mostovky stáří 7 dní

5.4 Primární vrstva

5.4.1 Primární vrstva na povrchu ocelové mostovky

5.4.2 Primární vrstva na povrchu betonové mostovky

5.4.2.1 Základní kotevně impregnační nátěr

5.4.2.2 Reaktivní kotevně impregnační nátěr

5.5 Izolační vrstva

5.6 Adhezní můstek mezi izolační vrstvou a ochrannou vrstvou

5.7 Ochranná vrstva

5.7.1 Ochranná vrstva z MA

5.7.2 Ochranná vrstva z AC a SMA

6 Klimatická omezení a technologické přestávky

7 Kontrola a zkoušení

7.1 Dodávka a skladování materiálů a výrobků

7.2 Zkoušky typu (průkazní zkoušky)

7.3 Způsobilost k provádění zkoušek

7.4 Kontrolní zkoušky

7.4.1 Kontrolní zkoušky prováděné na ocelové mostovce

7.4.2 Kontrolní zkoušky prováděné na betonové mostovce

7.4.3 Kontrolní zkoušky prováděné před aplikací primární vrstvy

7.4.4 Kontrolní zkoušky při aplikaci primární vrstvy na povrchu ocelové mostovky

7.4.5 Kontrolní zkoušky při aplikaci primární vrstvy na povrchu betonové mostovky

7.4.6 Kontrolní zkoušky izolační vrstvy

7.4.7 Kontrolní zkoušky ochranné vrstvy

7.5 Přejímací zkoušky

7.6 Rozhodčí zkoušky

8 Životní prostředí

9 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

10 Opravy PMMA izolačních systémů

11 Citované normy a předpisy

11.1 Citované normy

11.2 Citované předpisy

Přílohy:

Příloha č.1 - Postup při stanovení teploty rosného bodu a tabulka pro zjištění teploty rosného bodu z relativní vlhkosti a teploty vzduchu

Příloha č.2 – Stanovení vlhkosti betonu mostovky gravimetrickou metodou

Příloha č. 3 - Vzorové řešení detailů PMMA izolačních systémů

Detail č. 1: Obecná skladba PMMA izolačního systému

Detail č. 2: Napojení PMMA izolačního systému na natavený asfaltový izolační pás

Detail č. 3: Napojení natavovacího asfaltového pásu na PMMA izolační vrstvu

Detail č. 4: Řešení izolace pracovní spáry PMMA izolačním systémem

Detail č. 5: Řešení izolace dilatační spáry PMMA izolačním systémem

Detail č. 6: Napojení PMMA izolačního systému na mostní závěr

1 ÚVOD

1.1 Předmět a platnost technických podmínek

Tyto technické podmínky (dále jen TP) platí pro navrhování, projektování, provádění, kontrolu jakosti a přejímání polymetylmetakrylátových izolačních systémů na mostech pozemních komunikací, propustcích, lávkách pro chodce a na konstrukcích mostům podobných nebo sloužících stejnému účelu. Ve využitelném rozsahu tyto TP platí pro prohlídky, údržbu a opravy izolačních polymetylmetakrylátových systémů. TP lze také využívat i pro izolační systémy na podobné bázi izolační vrstvy (např. kopolymer uretan - metylmetakrylát).

TP neplatí pro vozovky na mostech s přesypávkou, a stejně tak neplatí pro systémy přímopojížděné, tj. neplatí pro systémy, kde ve skladbě vozovky není ochranná a/nebo ložná a obrusná vrstva.

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

TP navazují a doplňují ČSN 73 6242 a TKP, kapitola 21 – Izolace proti vodě.

TP jsou určeny objednatelům, majetkovým správcům staveb, supervizorům, projektantům, dodavatelům izolačních systémů a firmám aplikující izolační systémy na bázi polymetylmetakrylátů.

1.2 Použité zkratky

A	akreditovaný
AC	asfaltobeton
ASTM	American Society For Testing And Materials
BS	British Standard
CM	Carbide method – karbidová metoda
ČSN	Česká technická norma (československá státní norma)
ČR	Česká republika
CHRL	chemické rozmrazovací látky
MA, MAH, MAS, MAJ	litý asfalt (hrubý, střední, jemný)
MD	Ministerstvo dopravy
OZ	odborně způsobilý
PMB	Polymer modified Bitumen – silniční modifikovaný asfalt
PMMA	polymetylmetakrylát
ŘSD ČR	Ředitelství silnic a dálnic České republiky
Sa	stupeň očištění povrchu dle ČSN EN ISO 8501-1
SJ-PK	Systém jakosti v oboru pozemních komunikací
SMA, SMAS	asfaltový koberec mastixový (střední)
TDZ	třída dopravního zatížení
TEP	technologický postup
TePř	technologický předpis
TKP	technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací
TSA	tvrdý silniční asfalt

TP	technické podmínky
UV	ultrafialový
ZTKP	zvláštní technické kvalitativní podmínky stavby pozemní komunikace

2 VŠEOBECNĚ

2.1 Polymethylmetakryláty (PMMA)

PMMA jsou organické bezrozpouštědlové makromolekulární látky, které se vyrábí polymerací metylesteru metakrylové kyseliny s peroxidovým iniciátorem. Výsledný produkt - polymethylmetakrylát (PMMA) - má vlastnosti, které lze využít pro provádění izolačních systémů na mostních objektech.

Vlastní doba polymerace se dá regulovat množstvím peroxidového katalyzátoru. Pro izolační souvrství aplikované stříkáním se volí krátká polymerační doba (systém je pochozí do jedné hodiny), pro aplikaci ručním způsobem (opravy, obtížně přístupná místa pro provádění strojním způsobem) se volí delší polymerační doba. Výsledný produkt je elastický s vysokou průtažností přemostňující trhliny, je vodonepropustný, lze jím vyrovnat drobné nerovnosti v podkladu, má dobrou přilnavost k betonu i k oceli, vysokou soudržnost mezi jednotlivými vrstvami, zachovává si své vlastnosti i při záporných teplotách, odolává CHRL, UV záření, oxidaci, teplotám do 250 °C, chemikáliím, olejům a ropným produktům.

Vybrané chemické charakteristiky

sumární vzorec: $(C_5O_2H_8)_n$

funkční vzorec: $-CH_2C(CH_3)(COOCH_3)-$

molární hmotnost: 100,118 g/mol

hustota: 1,195 g.cm⁻³

relativní permitivita: 3,6

součinitel elektrické vodivosti: 0,193 W m⁻¹ K⁻¹

součinitel délkové roztažnosti 8.10⁻⁵ K⁻¹

součinitel objemové roztažnosti 2,53.10⁻⁵ K⁻¹

povrchové napětí: 30mN.m⁻¹

Při aplikaci strojním stříkáním vznikne izolace beze spár, vlastní aplikace je velmi rychlá, lze dosáhnout denní výkon až 2 000 m² při počtu tří až čtyř pracovníků.

2.2 Schválení izolačního systému

Na mostech pozemních komunikací v ČR se smí používat jen izolační systémy schválené MD, odborem pozemních komunikací podle požadavků ČSN 73 6242 a TKP 21

Přehledy schválených izolačních systémů jsou k dispozici na serveru www.pjpk.cz a www.rsd.cz.

2.3 Způsobnost k provádění prací

Izolace mostovek 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 Metodického pokynu - Systém jakosti v oboru pozemních komunikací (SJ-PK), oblast II/4 – Provádění silničních a stavebních prací (č.j. 20840/01-120 ve znění pozdějších změn).

Součástí odborné způsobilosti je povinnost zhotovitele zpracovat a předložit objednateli TePř, který musí být v souladu s pokyny výrobce izolačních hmot a výrobků 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 praktickém provádění. Pracovníci musí být vedeni odborníkem s prokazatelnými zkušenostmi z provádění polyuretanových izolačních systémů na mostovkách. Zkušenost s prováděním prokazuje zhotovitel také referencemi z provedených izolačních prací.

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

2.4 Obecná skladba PMMA izolačních systémů

Obecná skladba PMMA izolačních systémů, které jsou předmětem těchto TP je následující:

- primární vrstva na povrchu mostovky (reaktivní kotevně impregnační nátěr, základní kotevně impregnační nátěr, antikoroziční nátěr),
- izolační vrstva tloušťky minimálně 2,0 mm, nominální tloušťka 2,5 mm,
- adhezní můstek mezi izolační vrstvou a ochrannou vrstvou,
- ochranná vrstva.

Typy primárních vrstev a adhezních můstků jsou přesně uvedeny ve schválení MD jako součást izolačního systému. V TePř musí být kompletní skladba izolačního systému detailně popsána.

3 ZÁSADY NAVRHOVÁNÍ PMMA IZOLAČNÍCH SYSTÉMŮ

3.1 Všeobecné konstrukční zásady

Všeobecné konstrukční zásady se řídí ČSN 73 6242, kapitola 4 Konstrukční zásady.

Doporučuje se navrhovat celoplošný izolační systém, tj. izolační vrstva je i pod římsou nebo chodníkem a izolační vrstva je v celé ploše mostovky stejná.

Vzhledem k dobré přilnavosti PMMA izolační vrstvy k nataveným asfaltovým izolačním pásům a jednoduchosti při řešení detailů lze kombinovat PMMA izolační systémy s asfaltovými izolačními pásy.

Při kombinování těchto izolačních systémů je nutno dodržovat následující zásady:

- a) lze aplikovat PMMA izolační vrstvu na asfaltové izolační pásy,

- b) lze aplikovat asfaltové izolační pásy na PMMA izolační vrstvu, přičemž pro zajištění spojení se použije speciální lepicí hmota aplikovaná za horka při teplotě do 180 °C, přičemž musí být prokázána vzájemná slučitelnost a přilnavost obou izolačních systémů průkaznými zkouškami (zkouškou přilnavosti),
- c) v žádném případě nelze natavovat asfaltové izolační pásy na PMMA izolační vrstvu. PMMA není, ani krátkodobě, odolný proti plameni.

3.2 Zásady navrhování PMMA izolačních systémů

Konstrukční zásady a požadavky na mostovku, vyrovnávací vrstvu, primární vrstvu a ochrannou vrstvu jsou popsány v ČSN 73 6242, kapitoly 4.4, 4.5, 4.3.3 a 4.3.1.

Izolační systém se navrhuje buď stříkaný nebo nátěrový. Aplikace stříkáním je velmi efektivní, rychlá a lze ji provádět i na obtížně proveditelných místech (roh tří ploch, tupé úhly apod.). Nátěrový systém se používá v případech kde se nedá aplikovat nástřik, tj. v místech, kam se nelze dostat tryskou nebo v případě oprav po provedení odtrhových zkoušek.

Izolační vrstva musí mít minimální tloušťku 2,0 mm v každém místě a nominální tloušťka izolační vrstvy je 2,5 mm.

Ochrana izolace pod římsou v chodníkové části vozovky, se řeší natavovacím izolačním pásem s hliníkovou fólií. Tento izolační pás je na izolační vrstvu přilepen speciálním adhezí hmotou za horka při teplotě do 180 °C.

PMMA izolačním systémem lze překrývat polyuretanové izolační systémy aplikované stříkáním. Ke spojení se používá speciální spojovací můstek, který dodává výrobce systému. Při provádění překrývání se musí postupovat podle pokynů výrobce (TEP) a tento postup musí být detailně popsán v TePř. Musí být prokázána vzájemná slučitelnost a přilnavost obou izolačních systémů průkaznými zkouškami (zkouškou přilnavosti).

Vzorové řešení a navržení PMMA izolačních systémů je uvedeno v příloze č. 3 těchto TP.

4 POŽADAVKY NA JEDNOTLIVÉ SLOŽKY IZOLAČNÍHO SYSTÉMU

Obecně se pod pojmem izolační systém ve smyslu těchto TP rozumí:

- primární vrstva na povrchu mostovky,
- izolační vrstva,
- adhezí můstek mezi izolační vrstvou a ochrannou vrstvou,
- ochranná vrstva.

4.1 Požadavky na mostovku

PMMA izolační systémy lze aplikovat na ocelovou nebo betonovou mostovku. Obvykle je betonová mostovka stáří minimálně 21 dní, ale některé systémy jsou schváleny a mohou být aplikovány i na „mladý beton“, tj. beton stáří 7 dní.

4.1.1 Požadavky na ocelovou mostovku

Povrch ocelové mostovky musí být bezprostředně před aplikací antikorozičního nátěru tryskán na stupeň očištění povrchu Sa 2½ dle ČSN EN ISO 8501-1.

4.1.2 Požadavky na betonovou mostovku stáří 21 dní

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

Povrch betonu nesmí obsahovat vylouhované cementové mléko, žádné nepřítmelené součásti, musí být bez trhlin širších než 0,2 mm a bez nerovností. Povrch betonové mostovky musí vykazovat drsnou, nikoliv hladkou makrotexturu, proto se k úpravě povrchu nesmí používat hladíčky betonu bez další úpravy.

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

Název požadavku	Jednotka	Požadovaná hodnota	Zkušební metoda
Třída betonu		min. C 25/30	
Stáří betonu	dny	minimálně 21	
Vlhkost betonu	% hmotn.	maximálně 4,0	Příloha 3 těchto TP nebo ČSN 73 6242
Pevnost v tahu povrchových vrstev	N.mm ⁻²	minimálně 1,5	ČSN 73 6242, příloha B
Doporučená hloubka makrotextury	mm	0,4 až 1,0	ČSN EN 13036-1
Hloubka makrotextury	mm	maximálně 1,5 minimálně 0,3	ČSN EN 13036-1

4.1.3 Požadavky na vyrovnávací vrstvu mostovky

Mostovka může být, pouze v technicky odůvodněných případech (opravy, rekonstrukce) opatřena vyrovnávací vrstvou, která se navrhuje v případech, kdy povrch mostovky nelze provést tak, aby byl vhodný pro pokládku izolačního systému.

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. 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 2 %.

Vlhkost a stáří vyrovnávací vrstvy ze speciálních hmot před aplikací další složky izolačního systému není v těchto TP uvedena a vychází se z doporučení výrobce těchto hmot.

Veškeré kvalitativní požadavky na vyrovnávací vrstvu vyrobenou z betonu nebo ze speciálních hmot jsou uvedeny v tabulce č. 2.

Tabulka č.2: Kvalitativní požadavky na vyrovnávací vrstvu

Název požadavku	Jednotka	Požadovaná hodnota		Zkušební metoda
		beton	speciální hmota	
Třída betonu		min. C 25/30	nesleduje se	
Stáří betonu	dny	minimálně 21	nesleduje se nebo je uvedeno v TePř	
Vlhkost betonu	% hmotn.	maximálně 4,0	nesleduje se nebo je uvedeno v TePř	Příloha 3 těchto TP nebo ČSN 73 6242
Tloušťka	mm	minimálně 60	není stanoveno	
Soudržnost s podkladním betonem	N.mm ⁻²	minimálně 1,0	minimálně 1,2	ČSN 73 6242, příloha C
Pevnost v tahu povrchových vrstev	N.mm ⁻²	minimálně 1,5	minimálně 1,5	ČSN 73 6242, příloha C
Doporučená hloubka makrotextury	mm	0,4 až 1,0	0,4 až 1,0	ČSN EN 13036-1
Hloubka makrotextury	mm	maximálně 1,5 minimálně 0,3	maximálně 1,5 minimálně 0,3	ČSN EN 13036-1

4.1.4 Požadavky na betonovou mostovku stáří 7 dní – „mladý beton“

Beton musí být třídy minimálně C 25/30, musí ale splňovat také požadavky předpisu TP-BEL-EP, kapitola 3.4 – „Použití pro mladý beton“. 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.

Veškeré kvalitativní požadavky na betonovou mostovku stáří 7 dní jsou souhrnně uvedeny v tabulce č.3.

Tabulka č.3: Kvalitativní požadavky na betonovou mostovku stáří 7 dní

Název požadavku	Jednotka	Požadovaná hodnota	Zkušební metoda
Třída betonu		min. C 25/30	
Stáří betonu	dny	7	
Vlhkost betonu	% hmotn.	maximálně 6,0	Příloha 3 těchto TP nebo ČSN 73 6242
Pevnost v tlaku	N.mm ⁻²	minimálně 75% požadované hodnoty	ČSN EN 206-1
Pevnost v tahu povrchových vrstev	N.mm ⁻²	minimálně 1,5	ČSN 73 6242, příloha C
Doporučená hloubka makrotextury	mm	0,4 až 1,0	ČSN EN 13036-1
Hloubka makrotextury	mm	maximálně 1,5 minimálně 0,3	ČSN EN 13036-1

4.2 Požadavky na hmoty pro primární vrstvu

Níže uvedené kvalitativní požadavky v tabulkách č. 4 – 14 se dokládají pouze v rámci zkoušek typu (průkazní zkoušky).

Ocelová mostovka musí být opatřena primární vrstvou, kterou tvoří antikoroziční nátěr. Betonová mostovka musí být opatřena primární vrstvou, kterou tvoří základní kotevně impregnační nátěr nebo reaktivní kotevně impregnační nátěr.

4.2.1 Požadavky na hmoty pro primární vrstvu na povrchu ocelové mostovky

Na povrch ocelové mostovky - upravený dle čl. 4.1.1 - se používají na vzduchu schnoucí antikoroziční nátěry na bázi zinkofosfátu. Kvalitativní požadavky na antikoroziční nátěr jsou uvedeny v tabulce č. 4. Výrobce hmot izolačního systému může další kvalitativní požadavky na antikoroziční nátěr specifikovat ve svých technických materiálových listech (TEP).

Tabulka č.4 - Kvalitativní požadavky na antikoroziční nátěr na ocelový podklad

Název požadavku	Jednotka	Požadovaná hodnota	Zkušební metoda
viskozita při 23 °C	mPa.s	maximálně 250	ASTM D2196-05
netěkavé podíly	% hmotn.	49,25	BS 3900:A12:1970
extrahovatelné podíly	% hmotn.	50,75	BS 3900:A12:1970

4.2.2 Požadavky na hmoty pro primární vrstvu na povrchu betonové mostovky

Hmoty pro primární vrstvu na povrchu betonové mostovky jsou základní kotevně impregnační nátěr nebo reaktivní kotevně impregnační nátěr. Základní nátěr je jednkomponentní, na vzduchu schnoucí, nízkoviskózní, metylmetakrylový monomer. Reaktivní nátěr je dvoukomponentní a je tvořen nízkoviskózní metylmetakrylátovou složkou a vytvrzovací práškovou složkou. Polymerací obou složek vzniká polymethylmetakrylát.

Kvalitativní požadavky pro kotevně impregnační nátěry jsou uvedeny v tabulkách č. 5 a č. 6. Výrobce hmot izolačního systému může další kvalitativní požadavky na kotevně impregnační nátěry specifikovat ve svých technických materiálových listech (TEP).

Tabulka č. 5 - Kvalitativní požadavky na hmotu pro primární vrstvu na povrchu betonové mostovky - základní kotevně impregnační nátěr

Název požadavku	Jednotka	Požadovaná hodnota	Zkušební metoda
viskozita při 23 °C	mPa.s	80	ASTM D2196-05
zbytek po žihání	% hmot.	maximálně 0,4	NF T 30-012
citlivost na vlhkost	-	žádné zbělení	
netěkavé podíly	% hmotn.-	maximálně 41	BS 3900:A12:1970
extrahovatelné podíly	% hmotn.	Maximálně 59	BS 3900:A12:1970

Tabulka č. 6 - Kvalitativní požadavky na hmotu pro primární vrstvu na povrchu betonové mostovky - reaktivní kotevně impregnační nátěr

Název	Jednotka	Požadovaná hodnota	Zkušební
-------	----------	--------------------	----------

		složka A	složka B	
hustota při 20 °C	g.cm ⁻³	1,02	nesleduje se	BS 3900:A12:1975
viskozita při 23 °C	mPa.s	80	nesleduje se	ASTM D2196-05

4.3 Požadavky na izolační vrstvu

Kvalitativní požadavky na monomerní komponenty izolační vrstvy jsou uvedeny v tabulce č. 7. V tabulce č. 8 jsou uvedeny kvalitativní požadavky na vytvrzenou zpolymerovanou PMMA vrstvu a v tabulce č. 9 jsou uvedeny požadavky na vytvrzený izolační systém: primární vrstva a izolační vrstva nanesené na betonovém zkušebním tělese.

Tabulka č. 7 - Kvalitativní požadavky na vstupní suroviny (komponenty A a B) PMMA membrány

Název požadavku	Jednotka	Požadovaná hodnota		Zkušební metoda
		složka A	složka B	
hustota při 20 °C	g.cm ⁻³	minimálně 1,09	nesleduje se	BS 3900:A12:1975
viskozita při 23 °C	mPa.s	minimálně 390	nesleduje se	ASTM D2196-05

Tabulka č. 8 - Kvalitativní požadavky na vytvrzenou zpolymerovanou, izolační hmotu

Název požadavku	Jednotka	Požadovaná hodnota	Zkušební metoda
pevnost v tahu	N	minimálně 600	ČSN EN 12311-1
protažení	%	minimálně 100	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 ± 3) °C	%	maximálně 1,5	ČSN EN 14223
nepropustnost (vodotěsnost).	-	nepropouští	ČSN EN 14694 bez předešlého narušení izolační vrstvy

Tabulka č. 9 - Kvalitativní požadavky na betonová zkušební tělesa opatřená primární vrstvou a izolační vrstvou

Název požadavku	Jednotka	Požadovaná hodnota	Zkušební metoda
elektrický izolační odpor	MΩ	minimálně 500	ČSN 73 6242 příloha D
přilnavost k podkladu	N.mm ⁻²	minimálně 1,0 při nárůstu tahové síly 300 N.s ⁻¹	ČSN 73 6242 příloha B TP-BEL-B, díl 3
přilnavost k podkladu ve	N.mm ⁻²	minimálně 0,15	ČSN EN

smyku		13653
-------	--	-------

4.4 Požadavky na adhezni můstek mezi izolační vrstvou a ochrannou vrstvou

Platí obecné pravidlo, že při užití adhezního můstku by se měla zvýšit přilnavost mezi izolační vrstvou a ochrannou vrstvou. Při aplikaci adhezního můstku je nutno se řídit pokyny výrobce a používat se mohou jen hmoty, které jsou uvedené ve schválení izolačního systému.

4.5 Požadavky na ochrannou vrstvu

Ochranná vrstva izolace na mostech je tvořena z MA, SMA nebo z AC. Navržená ochranná vrstva musí být v souladu se schválením izolačního systému. U ocelových mostovek se provádí ochranná vrstva z AC a SMA pouze výjimečně, v odůvodněných případech.

Souhrnné kvalitativní požadavky na ochrannou vrstvu izolace v závislosti na TDZ jsou uvedeny v tabulkách č. 10 (MA, betonový podklad), č. 11 (MA, ocelový podklad), č. 12 (SMA) a č. 13 (AC).

Hodnoty v kulatých závorkách () platí pro kontrolní zkoušky, hodnoty v hranatých závorkách [] u MA platí pro případnou hodnotu jejich aritmetického průměru. Ostatní uvedené hodnoty platí pouze pro průkazní zkoušky (zkoušky typu).

Tabulka č. 10 - Kvalitativní požadavky, doporučená pojiva a druhy směsí pro ochrannou vrstvu z MA pro betonové mostovky

TDZ	Doporučené pojivo	Doporučený druh MA	Číslo tvrdosti $I_{\min} - I_{\max}$ (mm)	Přírůstek čísla tvrdosti I_{nc} (mm)
S, I, II	PMB 10/40-65 PMB 25/55-60, 65 TSA 20/30 ¹⁾ 20/30 ¹⁾	MA 16 IV MA 11 IV	1,0 – 3,5 (0,6 – 4,0)	0,4 (0,6), [0,5]
III a nižší	TSA 20/30 20/30, 35/50, 30/45	MA 16 IV MA 11 IV MA 8 IV	1,0 – 4,0 (0,6 – 4,5)	0,5 (0,6)

¹⁾ Uvedený druh pojiva lze upravit vhodnou přísadou pro zlepšení fyzikálně mechanických vlastností směsi.

Pozn.: V případě, že pro TDZ III je tloušťka konstrukce mostní vozovky nad izolací menší než 100 mm zařazuje se směs MA do kategorie TDZ S, I, II.

Tabulka č. 11 - Kvalitativní požadavky a doporučená pojiva a druhy směsí pro ochrannou vrstvu z MA pro ocelové mostovky

TDZ	Doporučené pojivo	Doporučený druh MA	Číslo tvrdosti $I_{\min} - I_{\max}$ (mm)	Přírůstek čísla tvrdosti I_{nc} (mm)
S, I, II	PMB 10/40-65 PMB 25/55-60, 65	MA 16 IV MA 11 IV	1,0 – 3,5 (0,6 – 4,0)	0,4 (0,6), [0,5]
III a nižší	PMB 10/40-65 PMB 25/55-60, 65 TSA 20/30 20/30, 35/50, 30/45	MA 16 IV MA 11 IV MA 8 IV	1,0 – 4,0 (0,6 – 4,5)	0,5 (0,6)

Kvalitativní požadavky na stavební materiály jsou uvedeny v ČSN EN 13108-6, NA a požadavky na hotové vrstvy jsou uvedeny v ČSN 73 6122 a ČSN 73 6242.

Tabulka 12 - Požadavky na směsi SMA při počtu úderů Marshallova pěchu 2 x 50

Označení směsi SMA ¹⁾	SMA 8 S	SMA 11 S	SMA 8 +	SMA 11 +
Minimální mezerovitost V_{\min} (%)	3,0 (2,0)	3,0 (2,0)	2,5 (1,5)	2,5 (1,5)
Maximální mezerovitost V_{\max} (%)	4,5 (6,0)	4,5 (6,0)	4,5 (6,0)	4,5 (6,0)
Maximální poměrná hloubka koleje PRD _{AIR} (%) po 5 000 cyklech	5,0	5,0		
Maximální přírůstek hloubky koleje WTS _{AIR} (mm/10 ³ cyklů)	0,07	0,07	0,07	0,07
Minimální obsah rozpustného pojiva B _{min} (% hmotn.) ²⁾	6,6	6,2	6,6	6,2
Minimální stupeň vyplnění mezer VFB _{min} (%)	74	74	74	74
Maximální stupeň vyplnění mezer VFB _{max} (%)	83	83	83	83
Maximální množství stečeného materiálu (D % hmotn.)	0,3	0,3	0,3	0,3

¹⁾ Směsi jakosti S platí pro TDZ S, I, II, směsi jakosti + platí pro TDZ II, III, IV. Doporučená pojiva a použití přísad je uvedeno v tabulce č. NA.3 ČSN EN 13108-5.

²⁾ Minimální hodnota obsahu asfaltu se násobí korelačním faktorem $\alpha = 2,650/p_d$, kde p_d je objemová hmotnost kameniva v kg.m⁻³ stanovená podle ČSN EN 1097-6.

Pro výrobu směsí se používá výhradně drcené kamenivo.

Použití asfaltů PMB 25/55-65 se doporučuje jen ve zdůvodněných případech. Požadavky na stavební materiály jsou uvedeny v ČSN EN 13108-5 a požadavky na hotové vrstvy jsou uvedeny v ČSN 73 6121 a ČSN 73 6242.

Tabulka 13 - Požadavky na směsi AC

Označení směsi AC ¹⁾	ACO 11 S	ACO 11 +	ACO 8	ACO 11 CH
Počet úderů Marshallova pěchu	2 x 75	2 x 50	2 x 50	2 x 50
Minimální mezerovitost V_{\min} (%)	2,5 (2,0)	2,5 (2,0)	2,5 (2,0)	1,5 (1,0)
Maximální mezerovitost V_{\max} (%)	4,0 (5,5)	4,5 (6,0)	4,5 (6,0)	4,5 (6,0)
minimální poměr pevnosti v příčném tahu ITSR (%)	80	70		
Maximální poměrná hloubka koleje PRD _{AIR} (%) po 5 000 cyklech	5,0			
Maximální přírůstek hloubky koleje WTS _{AIR} (mm/10 ³ cyklů)	0,07			
Minimální obsah rozpustného pojiva B _{min} (% hmotn.) ²⁾	5,4	5,6	6,0	6,2
Minimální stupeň vyplnění mezer VFB _{min} (%)		75	75	
Maximální stupeň vyplnění mezer VFB _{max} (%)		83	86	

Směsi jakosti S platí pro TDZ S, I, II, směsi jakosti + platí pro TDZ II, III, IV.

Požadavky na stavební materiály jsou uvedeny v ČSN EN 13108-1 NA a požadavky na hotové vrstvy jsou uvedeny v ČSN 73 6121 a ČSN 73 6242.

Použití asfaltů PMB 10/40-65, 30/45 a 35/50 se nedoporučuje, asfalt PMB 25/55-65 lze použít jen ve zdůvodněných případech.

1) Použití směsi jakosti S, +, bez označení uvádí tab. NA E 5.1 ČSN EN 13108-1

2) Minimální hodnota obsahu asfaltu se násobí korelačním faktorem $\alpha = 2,650/\rho_d$, kde ρ_d je objemová hmotnost kameniva v kg.m^{-3} stanovená podle ČSN EN 1097-6.

4.6 Požadavky na celou skladbu izolačního systému

Kvalitativní požadavky na celou skladbu izolačního systému jsou uvedeny v tabulce č.14. Celou skladbou izolačního systému se rozumí primární vrstva, izolační vrstva, adhezní můstek mezi izolační vrstvou a ochrannou vrstvou a ochranná vrstva.

Tabulka č. 14 - Kvalitativní požadavky na celou skladbu izolačního systému

Název požadavku	Jednotka	Požadovaná hodnota	Zkušební metoda
tloušťka izolační vrstvy	mm	minimálně 2,0	ČSN EN 1849-1
přílnavost mezi izolační vrstvou a ochrannou vrstvou (MA, AC, SMA)	N.mm ⁻²	minimálně 0,4	ČSN EN 13596 ČSN 73 6242 příloha B
Statické přemostění trhlin při -10 °C		Minimálně do 2 mm beze změny	ČSN 73 6242, příloha C
Dynamické přemostění trhlin při teplotě -10 °C		Vyhovuje bez poškození	ČSN EN 14224

5 ZÁSADY PROVÁDĚNÍ PMMA IZOLAČNÍCH SYSTÉMŮ

5.1 Obecné zásady

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.

Veškeré vrstvy izolačního systému je nutno chránit proti působení odkapávajících olejů, pohonných hmot, rozpouštědel, otevřeného ohně nebo jiných chemikálií.

Během provádění izolačních systémů musí být použity mechanismy, nástroje a pomůcky uvedené v TePř a musí být dodržena při skladování klimatická omezení pro jednotlivé složky izolačního systému a technologické přestávky mezi aplikací jednotlivých vrstev izolačního systému. Podrobněji jsou klimatická omezení popsána v kapitole 6 - Klimatická omezení a technologické přestávky těchto TP.

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

5.2 Technologický předpis (TePř)

TePř je základním dokumentem zhotovitele pro aplikaci izolačního systému na mostech pozemních komunikací podle požadavků TKP, kapitola 1 - Všeobecně. Tento technologický předpis konkretizuje technologický postup zhotovovacích prací pro jednotlivý technologický proces užívaný zhotovitelem a řízený v rámci systému managementu kvality zhotovitele na podmínky konkrétní stavby.

TePř musí obsahovat zejména:

- a) identifikační údaje dokumentu,
- b) odpovědný personál zhotovitele,
- c) identifikační údaje objednatele, technického dozoru, případně podzhotovitelský systém včetně zpracovatele RDS,
- d) vysvětlivky použitých termínů a zkratk a odkazy na použité předpisy,
- e) technické údaje o předmětných pracích, týkající se izolačního systému,
- f) používané stavební materiály a hmoty (identifikace, vlastnosti a průkazní zkoušky),
- g) popis technologie provádění a stanovení klimatických omezení a technologických přestávek,
- h) používané stavební mechanizmy,
- ch) kontrolu a zkoušení - KZP a členění na zkoušky průkazní, kontrolní a případně přejímací zkoušky,
- i) zásady BOZP,
- j) zajištění ochrany životního prostředí.

Při zpracování TePř musí být respektována ustanovení ČSN 73 6242, TKP, kapitola 21 – Izolace proti vodě a těchto TP. TePř předkládá zhotovitel 14 dní před zahájením izolačních prací objednateli/správci stavby k odsouhlasení.

5.3 Úprava povrchu mostovky

Zhotovitel mostního objektu musí předat zhotoviteli izolačního systému betonovou nebo ocelovou mostovku, která odpovídá kvalitativním požadavkům stanoveným v ČSN 73 6242 (čl. 4.4.3, a v tabulce č. 6) a v kapitole 4.1 těchto TP.

5.3.1 Úprava povrchu ocelové mostovky

Ocelová mostovka musí splňovat požadavky uvedené v kapitole 4.1.1 těchto TP. Povrch mostovky musí být suchý a zbavený veškerých nečistot (prachu, solí, mastnot, strusky, okují, zbytků nátěrů a povlaků apod.), které by snižovaly adhezi antikorozního nátěru.

Povrch ocelové mostovky nesmí být zkorodován. Veškeré spoje a styky ocelové mostovky musí být zabroušené; minimální poloměr zaoblení hran je 2 mm. Všechny kouty, styky a rohy musí být navrženy se zkosením a veškeré kolmé spoje a styky musí být zabroušeny bez ostrých hran. Kladné lokální nerovnosti větší než 3 mm musí být odstraněny.

Tryskání se provádí zpravidla ocelolitinovými broky (drti) nebo křemičitým pískem. Na očištěné plochy nesmí vjíždět a ani stát žádné mechanismy a vozidla.

Bezprostředně po očištění se musí nanést antikorozní nátěr na suchý, v případě potřeby i na přehřátý povrch, a to do 2 hodin po tryskání. Ihned po aplikaci antikorozního nátěru musí být proveden posyp vysušeným křemičitým pískem.

5.3.2 Úprava povrchu betonové mostovky stáří 21 dnů

Kvalitativní požadavky na betonovou mostovku jsou uvedeny v kapitolách 4.1.2 a 4.1.3 těchto TP

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.

Povrch betonu musí být zbaven nečistot a materiálů nekoherentní povahy jako jsou zemina, bláto, prach, cementové mléko apod. Povrch betonu musí vykazovat drsnou nikoliv hladkou makrotexturu. S povrchu betonu je nutno odstranit veškeré ocelové a jiné výčnělky. V podkladu se mohou vyskytovat lokální smršťovací trhliny v betonu, které však nesmí být širší než 0,2 mm.

Pro zajištění požadovaných vlastností povrchu betonu se doporučuje stáhnout povrch betonu latí polystyrénovým nebo dřevěným hladítkem. Nedoporučuje se používat k úpravě povrchu betonu hladíčky, pokud povrch nebude následně upraven. Povrch betonové mostovky se upravuje tryskáním ocelovými broky případně broušením silniční bruskou. Zakazuje se frézování silniční frézou, která narušuje povrch betonu a snižuje jeho povrchovou pevnost.

Pokud jsou zjištěny při měření pod 2-metrovou latí kladné (pozitivní), lokální nerovnosti větší jak 5 mm, např. vyčnívající zrna kameniva, 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.

Naproti tomu lokální, záporné (negativní) nerovnosti (např. otvory po vydrolených zrnech kameniva) je nutno vyplnit. Nerovnosti větší než 5 mm se zatřou speciální polymercementovou maltou.

Záporné nerovnosti (menší než 5 mm) se vyrovnávají polymermaltou připravenou z epoxidové pryskyřice. Po dohodě s objednatelem lze tímto způsobem vyrovnat i nerovnosti větší než 5 mm.

V příloze 2 TKP, kapitola 21 jsou uvedeny zásady pro úpravu betonové mostovky jako podkladu pro izolační systémy a mostní vozovku.

Veškeré úpravy podkladu zajišťuje a hradí zhotovitel mostního objektu, tyto úpravy nejsou součástí technologie provádění izolačních systémů. O odsouhlasení povrchu podkladu, se sepíše zápis do stavebního deníku nebo protokol o převzetí za účasti zhotovitele mostního objektu, objednatele nebo správce stavby a zhotovitele izolačních prací.

5.3.3 Úprava povrchu betonové mostovky stáří 7 dní

Beton mostovky musí být intenzivně vlhčen do pátého dne ode dne výroby betonové směsi. Po oschnutí povrchu mostovky se šestý den ode dne výroby betonu

provádí tryskání povrchu ocelovými broky na požadovanou drsnost povrchu a sedmý den ode dne výroby betonu a při splnění kvalitativních požadavků uvedených v kapitole 4.1.4 těchto TP se již aplikuje primární vrstva.

Vlhkost podkladního betonu nesmí překročit hodnotu 6,0 % hmotnosti

5.4 Primární vrstva

Primární vrstva na povrchu mostovky se rozumí nanesení antikorozního u ocelových mostovek a aplikace základního nebo reaktivního kotevně impregnačního nátěru na povrch betonové mostovky.

Primární vrstva se vždy navrhuje na povrchu celé plochy, která bude izolována. Primární vrstva může být použita k ošetření ploch konstrukčních částí – např. boční plochy mostovky.

5.4.1 Primární vrstva na povrchu ocelové mostovky

Antikorozní nátěr na povrch ocelové mostovky se provádí nástřikem nebo nátěrem se spotřebou cca 200 g.m⁻². Antikorozní nátěr je jednosložkový a na vzduchu schnoucí. V TePř musí být detailně popsán způsob aplikace, spotřeby materiálů, klimatická a technologická omezení, způsob kontroly provedení apod.

Nátěry se musí nanášet rovnoměrně s dodržением předepsané spotřeby, předepsané tloušťky, přičemž je nutné vzít v úvahu případné nerovnosti a místa svarů ocelového podkladu. Nátěr musí být před provedením další vrstvy řádně vytvrdlý, musí být dodrženy doby stanovené v TePř pro vytvrdnutí nátěru v závislosti na teplotě ovzduší. Při tvrdnutí nátěru je nutné jej chránit před povětrnostními vlivy.

Zkoušky přilnavosti antikorozního nátěru se provádí pouze výjimečně a to pouze v případě pochybností o kvalitě.

5.4.2 Primární vrstva na povrchu betonové mostovky

Povrch betonové mostovky se upravuje základním kotevně impregnačním nátěrem nebo reaktivním kotevně impregnačním nátěrem.

Na povrchu mostovky je nutné provést utěsnění trhlin ve shodě s požadavky ČSN 73 6242, TKP, kapitola 31 a TP 201. Při šířce trhlin nad 0,2 mm se trhliny utěsňují materiálem pro kotevně impregnační nátěr a trhliny menší než 0,2 mm se neošetřují.

5.4.2.1 Základní kotevně impregnační nátěr

Základní, na vzduchu schnoucí kotevně impregnační nátěr je jednosložkový a rozpouštědlový.

Základní nátěr se aplikuje bezvzduchým stříkacím zařízením, štětcem nebo válečkem se spotřebou 150 – 250 g.m⁻² v závislosti na nasákavosti podkladního betonu.

Jedna aplikace základního nátěru je obvykle postačující. Po zaschnutí vykazuje správně aplikovaný nátěr mírný lesk. Na nasákavém podkladním betonu mohou ale vznikat místa, kde povrch betonu se jeví jako matný vlivem absorpce

impregnačního nátěru do betonu. V takovém případě je nezbytné aplikovat druhý nátěr.

Během aplikace těchto nátěrů je nezbytné zamezit stékání do kaluží. Pokud k tomuto dojde, je potřeba tyto kaluže odstranit nebo štětcem rovnoměrně rozetřít.

Na vzduchu schnoucí základní kotevně impregnační nátěr musí být před zahájením aplikace izolační vrstvy na dotek suchý, čistý, zbaven volných částic, nesmí být vlhký a nesmí obsahovat další nečistoty. Základní kotevně impregnační nátěr po zaschnutí je pochozí, v naléhavých a výjimečných případech může být pojížděn vozidly s gumovými pneumatikami bez následné ochrany.

5.4.2.2 Reaktivní kotevně impregnační nátěr

Reaktivní nátěr se skládá z tekuté složky a práškového tvrdidla. Bezprostředně před použitím se přidá z originálního obalu práškové tvrdidlo do tekuté složky a důkladně se obě složky promíchají.

Reaktivní kotevně impregnační nátěr se aplikuje bezvzduchým stříkacím zařízením, štětcem nebo válečkem se spotřebou 200 – 300 g.m⁻² v závislosti na nasákavosti podkladního betonu.

Jedna aplikace reaktivního nátěru je obvykle postačující. Tato vrstva vytvoří na betonu lesklou vrstvu. Pokud na porézním betonovém povrchu dojde k absorpci veškerého nátěru je nutno realizovat druhý nátěr.

Během aplikace těchto nátěrů je nezbytné zamezit stékání do kaluží. Pokud k tomuto dojde, je potřeba tyto kaluže odstranit nebo štětcem rovnoměrně rozetřít.

Před zahájením aplikace izolační vrstvy musí být reaktivní kotevně impregnační nátěr zcela vytvrzený, čistý a zbavený volných částic a vlhkosti. Po vytvrzení je nátěr pochozí, v naléhavých a výjimečných případech může být pojížděn vozidly s gumovými pneumatikami bez následné ochrany.

5.5 Izolační vrstva

PMMA izolační vrstva vzniká reakcí dvou tekutých složek (složka A a B) a práškového tvrdidla (složka C). Doba zpracovatelnosti složek A a B je řádově několik dní. Před vlastní aplikací se přidá práškové tvrdidlo do složky B a důkladně se promíchá. Míchání obou komponent se provádí elektrickou vrtačkou se speciálním míchacím nástavcem při počtu otáček cca 300 - 400 za minutu. Nutno míchat velmi důkladně, minimální doba míchání je 3 minuty, ale při tom je nutno dbát, aby nedošlo k vmíchávání vzduchu. Důležité je také důkladné promíchání na stranách a ode dna nádoby tak, aby se tvrdidlo rozmíchalo i ve svislém směru. Doba zpracovatelnosti, tj. doba od zamíchání obou komponent do rozprostření na betonový podklad při teplotě vzduchu cca 20 °C, je řádově několik dní, ovšem při vysoké teplotě vzduchu se dramaticky doba zpracovatelnosti zkracuje (při teplotě 40 °C na 16 hodin). Doba zpracovatelnosti je ovlivněna teplotou všech komponent, objemem směsi v nádobě a teplotou ovzduší. Dobu zpracovatelnosti lze prodloužit skladováním materiálu v chladu (ve stínu), mícháním menších 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.

Výrobce materiálů dodává tekuté složky A a B v originálních nádobách se šroubovacím uzávěrem o definované hmotnosti a objemu (zpravidla 24 l). Práškové tvrdidlo (složka C) je dodáváno výrobcem v originálním zataveném sáčku v přesném hmotnostním poměru ku složce B.

Stejným způsobem jako složku B a práškové tvrdidlo je potřeba zhomogenizovat samostatně tekutou složku A zvlášť určeným pouze pro tento účel míchadlem. Je přísně zakázáno míchat tekuté složky A a B dohromady. Složky A a B se musí míchat různými míchadly, aby nedošlo ke znečištění jednotlivých komponent.

Vlastní aplikace izolační vrstvy se provádí bezvzduchovým stříkacím zařízením, které mísí složku A a složku B (s rozmíchaným práškovým tvrdidlem, složkou C) v poměru 1:1 v potrubí před stříkací tryskou. Doporučuje se používat trysku se širokým zakončením o průměru 1/35" – 1/45". V případě nutnosti větší kontroly aplikovaného materiálů lze použít trysky s otvorem 1/25", v tomto případě je nezbytné použít na čerpadle filtry. Detailní popis použitého stříkacího zařízení zhotovitel uvede ve svém TePř (popis trysky, pracovní tlaky, výkon čerpadla apod.).

Bezvzduchové stříkání se nesmí provádět při dešťových srážkách, tvorbě rosy, mlhy a relativní vlhkosti vyšší než 75%, při teplotě vzduchu minimálně +5,0 °C a současně teplota podkladu musí být minimálně o 3,0 °C vyšší než teplota rosného bodu. Ke zjištění teploty rosného bodu se používá teploměr pro měření teploty vzduchu a podkladu a vlhkoměr pro zjištění relativní vlhkosti vzduchu. Detailní popis stanovení teploty rosného bodu je uveden v příloze č. 2 těchto TP.

Vlastní stříkání se provádí co nejrychleji po aplikaci kotevně impregnačních nátěrů, aby nedocházelo ke zbytečnému znečišťování povrchu. Současně ovšem musí být dodrženy nezbytné technologické přestávky mezi oběma operacemi. Stříkání musí být plynulé a rovnoměrné.

Izolační vrstva se aplikuje ve dvou nástřicích. První vrstva je pigmentována žlutě a barva druhé vrstvy je vesměs bílá. Barvu druhé vrstvy lze upravit podle požadavků objednatele. Toto barevné odlišení dvou vrstev slouží ke snadné vizuální kontrole nastříkané izolační membrány.

Každý jednotlivý nástřik vrstvy musí být aplikován tak, aby naměřená mokrá tloušťka byla 1,5 mm na hladkém povrchu. Minimální požadovaná tloušťka jedné vrstvy suchého materiálu (jmenovitá tloušťka) na jakýchkoliv vyvýšeninách, ostrých hranách a nepravidelnostech mostovky je 1 mm. Této tloušťce odpovídá spotřeba minimálně 1,7 kg/m² na vrstvu na hladkém povrchu.

Před aplikací druhého nástřiku (zpravidla tentýž den) se provádí vizuální kontrola vytvrzeného povrchu první vrstvy. Pokud jsou zjištěny defekty a závady je nutné je opravit. Druhá vrstva membrány se aplikuje přímo na vytvrzenou první vrstvu bez nutnosti provádění dalších speciálních úprav. Pouze se musí odstranit případná vlhkost na povrchu a volné částice (prach, písek apod.), pokud se na první vrstvě nashromáždily.

Pokud je izolační vrstva aplikována na svislé plochy, postupuje se při nástřiku směrem vzhůru. Tixotropní vlastnosti hmoty umožňují aplikaci na svislých plochách v tloušťce vrstvy přesahující požadovanou minimální tloušťku 1 mm při jednom nástřiku. Na hranách konstrukce nebo u ukončeného ohraničení krycí páskou je nutno materiál aplikovat v minimální tloušťce mokré vrstvy 1,5 mm jednoho nátěru. Nikdy se nesmí aplikovat ukončení nástřiku do ztracena.

V místech, kde dochází k překrytí již vytvrzené izolační vrstvy novým nástřikem (např. denní spára), tak tento nový nástřik se provádí v šířce přesahu 50 mm na vytvrzenou vrstvu. Ve všech případech přestříkávání se musí používat krycí

páska nebo ochranné desky. Překrytí nevyžaduje žádnou speciální přípravu, pokud není stávající izolační vrstva znečištěná nebo kontaminovaná. Pokud je znečištěná ve hraně, musí se tato hrana vyčistit.

Na nepojížděných plochách, na plochách obtížně přístupných stříkacímu zařízení nebo na místech po opravách a destruktivních kontrolních zkouškách lze izolační vrstvu aplikovat ručním způsobem. Doba zpracovatelnosti je upravena na dostatečně dlouhou dobu pro aplikaci tímto způsobem. Jednotlivé složky se míchají ručním způsobem v předem odměřeném množství. Izolační membrána se nanáší natíráním štětcem nebo zubovou špachtlí (zuby 4 mm x 4 mm). Po nanesení izolační vrstvy se vrstva odvzdušní válečkem (ježkový, jehlový). Vlastní kontrola tloušťky vrstvy se během nanášení provádí zápichovým měřidlem.

5.6 Adhezní můstek mezi izolační vrstvou a ochrannou vrstvou

Na vytvrzenou, zpolymerovanou izolační vrstvu se na celou plochu aplikuje adhezní můstek, přičemž pro každou ochrannou vrstvu se používá jiný adhezní můstek.

Adhezní můstek pod MA se nejprve ohřeje v dvouplášťovém kotli na teplotu maximálně 185°C a poté se aplikuje bezvzduchým stříkacím zařízením, štětcem nebo válečkem se spotřebou cca 100 – 300 g.m⁻². Aktivační teplota adhezního můstku je minimálně + 85 °C.

Adhezní můstek pod AC nebo SMA se nejprve ohřeje v dvouplášťovém kotli společně s asfaltem na teplotu maximálně 185°C a poté se aplikuje stěrkou se spotřebou 1,25 – 1,50 kg.m⁻². Aktivační teplota tohoto adhezního můstku je minimálně + 90 °C.

Během aplikace adhezního můstku je potřeba zamezit jeho stékání do kaluží. Pokud k tomu dojde, musí se adhezní můstek odstranit nebo se kaluže rovnoměrně rozetřou štětcem.

Před aplikací vlastní ochranné vrstvy musí být adhezní můstek dokonale zaschlý. Teplem rozehřátý adhezní můstek se musí nechat dokonale vychladit na izolační vrstvě, a to minimálně 30 minut. Obvyklá doba schnutí adhezního můstku při teplotě 23°C je 60 minut.

Po zaschnutí může být adhezní můstek pocházen a pojížděn vozidly s gumovými pneumatikami. Pokládka ochranné vrstvy izolace může být zahájena ihned po zaschnutí adhezního můstku, lze ji provést i kdykoliv později, protože přilnavost se s časem nesnižuje, pokud je povrch suchý a zbavený nečistot. Doporučuje se ale provádět aplikaci ochranné vrstvy bez zbytečného zpoždění, aby se zamezilo zbytečnému znečištění a kontaminaci adhezního můstku, který by se pak musel čistit.

Při aplikaci adhezního nátěru je nezbytné se řídit pokyny výrobce (TEP) a tyto pokyny musí být uvedeny v TePř, jedná se zejména o klimatická omezení a technologické přestávky.

5.7 Ochranná vrstva

Při provádění ochranné vrstvy je nutno dodržovat tyto podmínky:

- a) ochranná vrstva se provádí pouze z těch asfaltových směsí, které odpovídají schválenému izolačnímu systému. Asfaltová směs musí být dokladována zkouškou typu a musí odpovídat požadavkům kapitoly 4.6 těchto TP;
- b) strojní pokládka asfaltových směsí musí být prováděna mechanismy, které svým technickým stavem zaručují dosažení parametrů stanovených ČSN 73 6121, ČSN 73 6122 a v kapitole 4.6 těchto TP bez poškození izolačního systému. Pro pokládku se nesmí používat finišery na pásech s kovovou styčnou plochou,
- c) po ochranné vrstvě je provoz povolen pouze mechanismům provádějícím další vrstvu mostní vozovky,
- d) při provádění nesmí docházet k prostupování pojiva izolační vrstvy ochrannou vrstvou,
- e) pracovní spoje se musí provádět „horké na horké“, jinak je nutné spoj provést podle zásad ČSN 73 6242. Při předeřívání pracovní spáry se musí chránit izolační vrstva. Podélné pracovní spáry nebo spoje nesmí být vedeny v jízdních stopách kol vozidel,
- f) pro zhutňování ochranné vrstvy se nesmí používat válce s vibrací o hmotnosti nad 4 tuny,
- g) minimální tloušťky ochranné vrstvy z MA jsou uvedeny v článku 5.7.1 a minimální tloušťky ochranné vrstvy z AC a SMA jsou uvedeny v článku 5.7.2,
- h) při opravách a rekonstrukcích lze minimální tloušťky snížit o 5 mm,
- ch) v případě vyrovnaní povrchu mostovky se vrstva pokládá v minimální tloušťce rovné dvojnásobku horní meze nejhrubší použité frakce kameniva,
- i) navržené tloušťka asfaltové ochranné vrstvy nemá být větší než 45 mm,
- j) v případě vyrovnaní výškové nivelety lze provádět větší tloušťky ochranné vrstvy (50 mm pro MA a 60 mm pro AC a SMA), ale ta se musí provádět ve dvou vrstvách. Při pokládce dvou vrstev nesmí celková tloušťka vrstev větší než 65 mm (provedení z MA 11) a větší než 70 mm (provedení z MA 16).

5.7.1 Ochranná vrstva z MA

Pro provádění ochranné vrstvy z MA se postupuje podle ČSN 73 6122 s dodržением požadavků ČSN 73 6242 a dále platí tyto úpravy a doplňky:

- a) teplota směsi při pokládce nesmí být větší než 250 °C, rovnoměrným kladením a plynulým zpracováním je třeba zajistit, aby izolační vrstva nebyla zahřívána více než je bezpodmínečně nutné,
- b) v případě následující vrstvy krytu z AC, SMA nebo MA se ještě horká ochranná vrstva zdrsňuje předobalenou drtí,
- c) pokud se při zvláštních opatřeních použije při vyšších sklonech textilie musí být celoplošně překryta MA,
- d) minimální tloušťky ochranné vrstvy z MA 16 je 40 mm, z MA 11 je 35 mm a z MA 8 je 30 mm.

5.7.2 Ochranná vrstva z AC a SMA

Pro provádění ochranné vrstvy z AC nebo SMA se postupuje podle ČSN 73 6121 s dodržением požadavků ČSN 73 6242.

Minimální tloušťky ochranné vrstvy z AC a SMA s zrnitostí do 11 mm a do 8 mm je 35 mm.

6 KLIMATICKÁ OMEZENÍ A TECHNOLOGICKÉ PŘESTÁVKY

Při provádění PMMA izolačních systémů se pracuje s chemickými, polymerními látkami. K tomu aby chemická reakce proběhla a vznikly požadované sloučeniny PMMA 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,
- 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 vrstva izolačního systému.

Obecně platí, že izolační práce nelze provádět za deště, mokra a při tvorbě rosy. Stejně tak se musí materiály chránit před slunečními paprsky a při aplikaci před příliš silným větrem. Jednotlivé typy PMMA 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 materiálových listech výrobce a TPP.

Reaktivní kotevně impregnační nátěr na betonovou mostovku se aplikuje při teplotě vzduchu a podkladu v intervalu - 10 °C až + 30 °C, základní kotevně impregnační nátěr se aplikuje při teplotě podkladu a vzduchu v teplotním intervalu +5 °C až +50 °C. Pokud výrobce nabízí kotevně impregnační nátěry, které lze aplikovat při nižších teplotách podkladu (hlavně při teplotách pod bodem mrazu) je nutné, prokázat funkčnost nátěru průkazní zkouškou na referenční ploše na příslušném druhu betonu na ploše, určené na objektu objednatelem stavby.

Současně platí obecné pravidlo, že teplota povrchu mostovky musí být minimálně o +3 °C vyšší než teplota rosného bodu.

Vlastní izolační vrstva se aplikuje při teplotách podkladu a vzduchu - 10 °C až +40 °C. Pokud výrobce membrány ve svých technických listech nabízí aplikační teploty pod bodem mrazu je nutno prokázat funkčnost průkazní zkouškou na referenční ploše na příslušném druhu betonu na ploše, určené na objektu objednatelem stavby.

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 vrstev izolačního souvrství musí být jednoznačně uvedeny v TePř. Doba zpracovatelnosti je závislá na teplotě a musí být uvedena při předpokládaných teplotách vzduchu během aplikace.

V tabulce č. 15 jsou uvedeny orientační hodnoty doby zpracovatelnosti jednotlivých vrstev PMMA izolačních systémů.

Tabulka č. 15 - Orientační doby zpracovatelnosti jednotlivých vrstev izolačního systému

produkt	maximální doba zpracovatelnosti při teplotě vzduchu v minutách		
	10 °C	20 °C	30 °C
reaktivní kotevně impregnační nátěr	18	15	10
základní kotevně impregnační nátěr	nesleduje se		

Antikorozní nátěr	nesleduje se
izolační vrstva aplikovaná nástřikem	nesleduje se
izolační membrána aplikovaná nátěrem	nesleduje se
adhezní můstek mezi izolační vrstvou a ochrannou vrstvou - rozpouštědlový	nesleduje se
adhezní můstek mezi izolační vrstvou a ochrannou vrstvou aplikovaný za horka	nesleduje se

Doba vytvrzení je doba, za kterou hmota zpolymeruje natolik, že může být již aplikována další izolační vrstva. Doby vytvrzení jednotlivých složek izolačního systému, respektive minimální a maximální doba čekání, musí být uvedeny v technických listech výrobce a v TePř. Minimální a maximální doba vytvrzení je závislá na teplotě a musí být uvedena v TePř při předpokládaných teplotách aplikace.

V tabulce č. 16 jsou uvedeny orientační hodnoty doby vytvrzení jednotlivých složek izolačního systému, přičemž v TePř musí být doby vytvrzení již upřesněny.

Tabulka č. 16 - Orientační hodnoty doby vytvrzení jednotlivých vrstev izolačního systému

podklad	následná vrstva	minimální doba vytvrzení v minutách následné vrstvy při teplotě			maximální doba vytvrzení v minutách následné vrstvy při teplotě		
		10 °C	20 °C	30 °C	10 °C	20 °C	30 °C
reaktivní kotevně impregnační nátěr	izolační vrstva	30	23	20	35	28	25
základní kotevně impregnační nátěr	izolační vrstva	240	25	10	260	35	15
antikorozní můstek	izolační vrstva	60	30	15	90	60	30
izolační vrstva nástřikem	izolační vrstva nástřikem	45	30	20	60	45	30
izolační vrstva nástřikem	izolační vrstva nátěrem	45	30	20	60	45	30
izolační vrstva nástřikem	adhezní můstek	45	30	20	60	45	30
izolační vrstva nátěrem	adhezní můstek	45	30	20	60	45	30
adhezní můstek	ochranná vrstva	60	90	30	100	70	40

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. Je nezbytné provádět i technickou kontrolu používaných strojních zařízení, provádět kontrolu výškolení pracovníků a dodržování předepsaných pracovních postupů a dodržování podmínek popsanych v TePř.

7.1 Dodávka a skladování materiálů a výrobků

Zhotovitel izolačního systému zodpovídá za dodávku veškerých izolačních hmot a výrobků, manipulaci a za způsob skladování. Způsob skladování a manipulace musí odpovídat návodu výrobce, aby nedošlo k jejich porušení nebo ke snížení kvality fyzikálními nebo chemickými vlivy (nízké nebo vysoké teploty, vlhkost ovzduší, sluneční záření, působení UV záření).

Při dodávce materiálů a hmot zástupce zhotovitele spolu s objednatelem nebo se správcem stavby kontroluje zejména:

- a) dodací listy a označení dodávky,
- b) neporušenost obalů,
- c) datum výroby,
- d) záruční lhůty,
- e) povolenou dobu skladování a způsob skladování včetně klimatických podmínek pro skladování.

O výsledcích kontrol je nutno sepsat zápis do stavebního deníku. Tyto kontroly zajišťuje na své náklady zhotovitel izolačního systému. Použity mohou být jen materiály a hmoty, u kterých nedošlo k poškození, znehodnocení nebo zvlhnutí.

7.2 Zkoušky typu (průkazní zkoušky)

Průkazními zkouškami se ověřují kvalitativní požadavky uvedené v tabulkách č. 4 – č. 14 těchto TP, tj. kvalitativní parametry a vlastnosti jednotlivých materiálů a hmot izolačního systému, jejich vzájemná slučitelnost, přilnavost jednotlivých vrstev a vlastnosti izolačního systému jako celku.

Tyto doklady jsou podkladem pro schválení izolačního systému pro používání na mostních objektech pozemních komunikací v ČR. Nutným dokladem jsou i Bezpečnostní listy pro výrobky dle nařízení ES 1907/2006.

Průkazní zkoušky zajišťuje zhotovitel izolačního systému na své náklady a předkládá je objednateli. Uznávají se i zkoušky typu dle EN provedené v zahraničí za podmínek uvedených MP SJ-PK. Zhotovitel objednateli předkládá i Prohlášení o shodě a příslušné certifikáty.

Před zahájením vlastních izolačních prací a v odůvodnitelných případech může objednatel po zhotoviteli požadovat předvedení a odzkoušení izolačního systému na zkušební, referenční ploše.

7.3 Způsobilost k provádění zkoušek

Zkušební laboratoře se podle Metodického pokynu SJ-PK, Část II/3 Zkušebnictví (laboratorní činnost), dělí na laboratoře se způsobilostí A – akreditované a laboratoře se způsobilostí OZ – odborně způsobilé.

Průkazní, kontrolní a přejímající jsou oprávněny provádět laboratoře se způsobilostí A – akreditované a laboratoře se způsobilostí OZ – odborně způsobilé. Požadovanou způsobilost volí zhotovitel. Pouze zkoušky rozhodčí musí v každém případě provádět laboratoř se způsobilostí A – akreditovaná.

Část kontrolních a přijímacích zkoušek musí provádět laboratoř nezúčastněná na procesu výroby nebo laboratoř objednatele. Doporučený podíl na celkovém objemu jednotlivých zkoušek je 10 % pro dálnice a silnice TDZ I a II (požadovaná způsobilost - akreditovaná laboratoř) a 5 % pro ostatní pozemní komunikace (požadovaná způsobilost - akreditovaná nebo odborně způsobilá laboratoř).

V případě shody pěti po sobě následujících zkoušek provedených nezúčastněnou laboratoří nebo laboratoří objednatele s výsledky kontrolních zkoušek prováděných zhotovitelem lze doporučený podíl se souhlasem objednatele snížit až na jednu polovinu.

7.4 Kontrolní zkoušky

Kontrolními zkouškami se ověřuje shoda s výsledky průkazních zkoušek, čímž se zjišťuje, zda jsou splněny smluvní kvalitativní požadavky, zejména TKP a ZTKP. Druhy kontrolních zkoušek a jejich četnost pro mostní objekt je konkretizována v KZP, který je součástí TePř. KZP současně i řeší výstup kontrolní zkoušky (zápis do SD, protokol). Výsledky kontrolních zkoušek je nutno uchovávat minimálně po dobu trvání záruční doby.

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.

Pokud objednatel požaduje zajištění archivních vzorků, zhotovitel má povinnost zajistit jejich odběr a archivovat je podle pokynů objednatele.

7.4.1 Kontrolní zkoušky prováděné na ocelové mostovce

Na ocelové mostovce se kontroluje stupeň čistoty. Stupeň čistoty povrchu oceli musí být Sa 2 1/2 dle ČSN ISO 8501-1. ČSN ISO 8501-1 stanovuje také četnost kontrolních zkoušek.

7.4.2 Kontrolní zkoušky prováděné na betonové mostovce

Na výškově upraveném povrchu betonové mostovky se provádí následující kontrolní zkoušky:

a) 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 $1,5 \text{ N.mm}^{-2}$ a zároveň maximálně 20% všech zjištěných hodnot není menší než 80% požadované hodnoty, v tomto případě $1,2 \text{ N.mm}^{-2}$.

Součástí vyhodnocení zkoušky je také zařazení všech provedených zkoušek do skupin podle typu a polohy lomové plochy podle tabulky B2 normativní přílohy B ČSN 73 6242.

Zkoušky se provádí v četnosti 3 zkoušky na ploše mostovky do 100 m², 5 zkoušek na každých 500 m² povrchu mostovky, 9 zkoušek na 1000 m² a 5 zkoušek na každých dalších 1000 m².

Při zkoušce přilnavosti vyrovnávací vrstvy nebo lokálního vyrovnání se musí tato vrstva provrtat diamantovou korunkou až na podkladní beton.

b) nerovnost povrchu mostovky.

Zkouška se provádí měřením měřícím klínkem pod dvoumetrovou latí v libovolném směru podle ČSN 73 6175. Nerovnost povrchu může být maximálně 8 mm. Četnost zkoušek se provádí podle požadavků objednatele, minimálně však jedenkrát na 50 m² plochy mostovky. Pro závěrečné měření k přejímce platí četnost v podélném směru průběžně a v příčném směru po 20 m.

c) hloubka makrotextury.

Zkouška se provádí podle ČSN EN 13036-1. Doporučená hloubka makrotextury je 0,4 mm až 1,0 mm, přičemž maximální hodnota nesmí být větší než 1,5 mm a minimální hodnota nesmí být menší než 0,3 mm. Minimální četnost zkoušek je 1 zkouška na 500 m² mostovky.

d) měření příčného sklonu v příčných řezech po 5 m.

e) zaměření povrchu mostovky v příčných profilech maximálně po 5 m (obvykle 5 bodů v každém profilu na mostovce).

7.4.3 Kontrolní zkoušky prováděné před aplikací primární vrstvy

Tyto kontrolní zkoušky a měření se provádí maximálně 24 hodin před aplikací primární vrstvy povrchu, pokud nedošlo k dešťovým srážkám. a provádí se:

a) zkouška vlhkosti betonové mostovky.

Provádí se jedna zkouška, která se skládá ze tří měření, vztaženo na plochu denní pokládky. Beton nesmí obsahovat více než 4,0 % hmotnosti nevázané vody v porchové vrstvě tloušťky 0 - 20 mm pro beton stáří minimálně 21 dní a 6,0 % hmotnosti pro „mladý beton“ stáří 7 dní. V případě, že v průběhu izolačních prací nejsou zaznamenány atmosférické srážky, není nutné měření vlhkosti betonového podkladu v následujících dnech provádění opakovat.

Měření vlhkosti se provádí gravimetrickou metodou (popsanou v příloze č. 2 těchto TP) nebo CM (karbidovým) přístrojem.

Při prokazatelně suchém počasí a stáří betonu více než 21 dní (letní měsíce, minimálně 3 dny před zahájením izolačních prací nebyly zaznamenány atmosférické srážky) může objednatel nebo správce stavby od měření vlhkosti ustoupit.

b) měření klimatických podmínek.

Těsně před aplikací primární vrstvy se měří teplota povrchu mostovky, teplota ovzduší, relativní vlhkost vzduchu a musí být stanovena teplota rosného bodu. Měření se provádí minimálně dvakrát denně.

7.4.4 Kontrolní zkoušky při aplikaci primární vrstvy na povrchu ocelové mostovky

Při aplikaci antikorozního nátěru se kontroluje zejména značení obalů, datum výroby, záruční doby, kvalita rozprostřené hmoty, vizuálně celistvost nátěru, dodržování spotřeby hmot sledováním skutečně zpracovaného množství, způsob ředění nátěrů dle návodu výrobce, doby zaschnutí nátěru např. dotykem ruky.

U antikorozního nátěru se musí sledovat relativní 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.

7.4.5 Kontrolní zkoušky při aplikaci primární vrstvy na povrchu betonové mostovky

Při aplikaci základního nebo reaktivního kotevně impregnačního nátěru se kontroluje zejména značení obalů, datum výroby, záruční doby, kvalita rozprostřené hmoty, vizuálně celistvost nátěru, dodržování spotřeby hmot sledováním skutečně zpracovaného množství, způsob ředění nátěrů dle návodu výrobce, doby zaschnutí nátěru např. dotykem ruky.

U kotevně impregnačních nátěrů se musí sledovat relativní 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.

7.4.6 Kontrolní zkoušky 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 spotřeba použitých materiálů.

Během aplikace izolační vrstvy se kontroluje její tloušťka v četnosti 30 měření na každý 250 m². Při všech měřeních musí být splněn požadavek celkové tloušťky vrstev minimálně 2 mm. Nevyhovující plochy musí být bezprostředně po zjištění opraveny.

Po aplikaci izolační vrstvy se kontroluje přilnavost izolační vrstvy k podkladu, přičemž se současně ještě měří tloušťka izolační membrány a zkouška nepropustnosti izolační vrstvy měřením elektrického izolačního odporu.

a) přilnavost izolační vrstvy k podkladu:

Zkouška přilnavosti izolační vrstvy k podkladu se provádí dle ČSN EN 13596 a ČSN 73 6242, příloha B. Ke zkoušce se používají zkušební terče o průměru 50 mm nebo 100 mm, izolační vrstva se musí jádrovou korunkou provrtat až na podkladní beton. Jako lepidlo se používají vteřinová, metylmetakrylátová, polyuretanová nebo epoxidová lepidla.

Průměrná hodnota přilnavosti vrstvy k podkladu musí být větší nebo rovna hodnotě 1,0 N.mm⁻² a současně žádná z naměřených hodnot nesmí klesnout pod 0,8 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 membrány na zkušebním terči.

b) nepropustnost izolační vrstvy.

Zkouška nepropustnosti izolační vrstvy se provádí měřením elektrického izolačního odporu podle ČSN 73 6242, příloha D. Izolační vrstva se považuje za nepropustnou, pokud naměřené hodnoty jsou v 95% procentech větší než 500 MΩ a přitom žádná z naměřených hodnot neklesne pod 100 MΩ. Četnost zkoušek je minimálně jedno měření na každých 20 m² plochy nebo minimálně 25 měření pro každou denní pokládku.

c) doplňková zkouška těsnosti izolace – Holidayova jiskrová zkouška.

Tato zkouška je pouze doplňková, vesměs si ji provádí pouze zhotovitel pro vlastní kontrolu kvality provedených prací a zejména na obtížně izolovatelných místech, případně na pokyn správce stavby při poškození vrstev. Zkouška se provádí podle ČSN 73 6242, příloha E.

Principem zkoušky je skutečnost, že minimálním otvorem v nevodivé izolační membráně může dojít k přeskoku elektrického výboje mezi elektrodou (sondou) a vodivým podkladem. Zkouška se provádí pomocí vysokonapěťového Holidayova detekčního zařízení (např. Elcometer 236 nebo Buckleys PHD 1-20 Kv).

Pracovní postup:

Po aplikaci a vytvrzení izolační vrstvy je třeba izolační vrstvu vizuálně zkontrolovat a zjištěné vady ihned opravit. Po provedení vizuální kontroly lze uskutečnit jiskrovou zkoušku. Jiskrovou zkoušku je třeba provádět před aplikací adhezního můstku, protože adhezni můstek v blízkosti opravy se bude muset odstranit a tento úkon je obtížný a časově náročný. Kromě pokynů výrobce k používání je třeba splnit následující požadavky a podmínky. Jiskrová zkouška může být započata pouze po plném vytvrzení membrány. To je obvykle za 1 hodinu při teplotě 23°C po aplikaci. Napětí přístroje by mělo být dostatečně vysoké, aby přeskočilo vzduchovou mezeru stejné tloušťky jako je membrána, ne však příliš vysoké, aby nepoškodilo membránu. Provozní zkušební napětí pro systém PMMA membrány má být 8 kV pro tloušťku 2,0 mm. Je třeba zajistit, aby v průběhu zkoušky nepřekřížil přístroj žádné dilatační spáry, protože může dojít k izolaci zemního bodu a závada tak může být nezaznamenána.

Pružinovou sponou se přístroj uzemní ke šroubům, svorníkům v podkladu nebo k odkryté výztuži. Zkouška musí být prováděna vyškoleným a zkušeným pracovníkem. Pohyb snímače nad membránou musí být plynulý a nad každým místem se může pohybovat snímačem pouze jednou. Je třeba zamezit opakovaným pohybům snímače nad membránou nebo dokonce k zastavení na membráně, protože by mohlo dojít k jejímu poškození. V případě přeskoku jiskry je třeba toto místo označit. Přístroj se nesmí používat na mokrý nebo vlhký podklad, protože vlhkost působí jako vodivá vrstva a znehodnocuje výsledky.

Veškerá místa, kde byly zjištěny přeskoky jiskry, je třeba označit popisovačem a opravit v souladu s TePř zhotovitele izolačního systému.

7.4.7 Kontrolní zkoušky ochranné vrstvy

Pro kontrolní zkoušky materiálů, směsí a hotových vrstev mostní vozovky platí požadavky:

- a) pro MA v ČSN 73 6122, kapitola 6: Prokazování shody a TKP, kapitola 8 – Litý asfalt, tabulka č.2,
- b) pro hutněné asfaltové vrstvy v ČSN 73 6121, kapitola 6, Prokazování shody a TKP, kapitola 7 – Hutněné asfaltové vrstvy, tabulka č. 4.

7.5 Přejímací zkoušky

Přejímací zkoušky jsou zkoušky kontrolní, prováděné na jednotlivých vrstvách izolačního systému (mostovka, primární vrstva povrchu mostovky, izolační vrstva a ochranná vrstva). Po kladném výsledku těchto zkoušek je vrstva převzata zápisem do stavebního deníku.

7.6 Rozhodčí zkoušky

Rozhodčí zkoušky jsou zkoušky, které se provádějí v případě sporů. V případě, že se nedosáhne smírného řešení, postupuje se v souladu s články Obchodních podmínek staveb pozemních komunikací.

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. Obecné požadavky a souhrn zákonných opatření jsou uvedeny v TKP, kapitola 1 – Všeobecně.

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., o posuzování vlivu na životní prostředí.

Nejvyšší přípustné hladiny hluku stanoví NV č. 272/2011 Sb o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Toto nařízení 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 výši 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 znečišťování 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 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.

Pro práci ve výškách platí nařízení vlády č. 362/2005 Sb. Toto nařízení upravuje požadavky na bezpečnost práce prováděnou ve výškách nad 1,5 m. Bezpečnost práce ve výškách se zajišťuje kolektivní ochrannou zaměstnanců.

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 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
- Evropská dohoda o mezinárodní přepravě nebezpečných věcí – ARD vyhlášena ve Sbírce zákonů pod č. 64/1987 Sb.

9 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Obecné požadavky a souhrn zákonných opatření jsou uvedeny v TKP, kapitola 1 – Všeobecně.

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 207/1991 Sb., novela vyhlášky o 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 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 a musí se řídit pokyny TP 66 – Zásady pro označování pracovních míst na pozemních komunikacích (II. vydání, 2004).

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 (svařování, 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.

Konkrétní opatření BOZP a jednotlivá rizika musí být detailně popsány v TePř zhotovitele izolačních prací.

10 OPRAVY PMMA IZOLAČNÍCH SYSTÉMŮ

Poškozená plocha se vyřízne na nepoškozený materiál. Opravovaná plocha včetně oblasti 100 mm v jejím okolí se ošetří hadříkem namočeným v rozpouštědle a odstraní se adhezni můstek a nečistoty. Asfaltový teplem rozehříváný adhezni můstek se nejprve špachtlí seškrábe nebo zbrousí, poté se rozpustí a vytře rozpouštědlem a odstraní se zbytky adhezniho můstku.

V případě poškození nebo odstranění kotevně impregnačního nátěru se znovu aplikuje na podklad na vzduchu zasychajícím nebo reaktivním kotevně impregnačním nátěrem (u ocelového podkladu se aplikuje antikoroziční nátěr). Po důkladném očištění a nanesení nátěrů se aplikuje reprofilační materiál na poškozenou plochu. Je třeba dbát na to, aby na celé opravované ploše byla nepřetržitá membrána o minimální tloušťce 2,0 mm. Překrytí opravovaného místa přes okraje stávající membrány musí být s přesahem min. 50 mm.

11 CITOVANÉ NORMY A PŘEDPISY

11.1 Citované normy

ČSN 73 6121	Stavba vozovek – Hutněné asfaltové vrstvy – Provádění a kontrola shody
ČSN 73 6122	Stavba vozovek – Vrstvy z litého asfaltu – Provádění a kontrola shody
ČSN 73 6175	Měření a hodnocení nerovností povrchu vozovky
ČSN 73 6242	Navrhování a provádění vozovek na mostech pozemních komunikací
ČSN 73 6200	Mosty – Terminologie a třídění
ČSN EN 206-1	Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN EN 1097-6	Zkoušení mechanických a fyzikálních vlastností kameniva - Část 6: Stanovení objemové hmotnosti zrn a nasákavosti
ČSN EN 1109	Hydroizolační pásy a fólie - Asfaltové pásy pro hydroizolaci střech - Stanovení ohebnosti za nízkých teplot
ČSN EN 1849-1	Hydroizolační pásy a fólie - Stanovení tloušťky a plošné hmotnosti - Část 1: Asfaltové pásy pro hydroizolaci střech
ČSN EN 1928	Hydroizolační pásy a fólie - Asfaltové, plastové a pryžové pásy a fólie pro hydroizolaci střech - Stanovení vodotěsnosti
ČSN EN 12311-1	Hydroizolační pásy a fólie - Část 1: Asfaltové pásy pro hydroizolaci střech - Stanovení tahových vlastností
ČSN EN 13036-1	Povrchové vlastnosti vozovek pozemních komunikací a letištních ploch – Zkušební metody – Část 1: Měření hloubky makrotextury povrchu vozovky

ČSN EN 13108-1	Asfaltové směsi – Specifikace pro materiály – část 1: asfaltový beton
ČSN EN 13108-5	Asfaltové směsi – Specifikace pro materiály – část 5: asfaltový koberec mastixový
ČSN EN 13108-6	Asfaltové směsi – Specifikace pro materiály – část 6: litý asfalt
ČSN EN 13596	Hydroizolační pásy a fólie - Hydroizolace betonových mostovek a ostatních pojížděných betonových ploch - Stanovení přilnavosti v tahu
ČSN EN 13653	Hydroizolační pásy a fólie - Hydroizolace betonových mostovek a ostatních pojížděných betonových ploch - Stanovení přilnavosti ve smyku
ČSN EN 14223	Hydroizolační pásy a fólie – Hydroizolace betonových mostovek a ostatních pojížděných betonových ploch – Stanovení nasákavosti
ČSN EN 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

11.2 Citované předpisy

TKP, kapitola 1 – Všeobecně	
TKP, kapitola 7 – Hutněné asfaltové vrstvy	
TKP, kapitola 8 – Litý asfalt	
TKP, kapitola 21 – Izolace proti vodě	
TKP, kapitola 31 – Opravy betonových konstrukcí	
Metodický pokyn Systému jakosti v oboru pozemních komunikací	
Technické podmínky 201	Měření a dlouhodobé sledování trhlin v betonových konstrukcích pozemních komunikací
VL-4	Vzorové listy staveb pozemních komunikací
TP-BEL-EP	Technische Prüfvorschriften für Reaktionharze für Grundierungen, Versiegelungen und Kratzspachtelung unter Asphaltbelägen auf Beton (Technické zkušební podmínky dodávek reakčních pryskyřic pro základní nátěry, uzavírací nátěry a zatírání stěrkou pod asfaltovými kryty na betonu)

Příloha č.1

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, pečetiví 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. 25 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. 25: Stanovení rosného bodu vzduchu:

Teplota vzduchu	Teplota rosného bodu v °C při relativní vlhkosti :					
°C	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: 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 2

STANOVENÍ VLHKOSTI BETONU MOSTOVKY GRAVIMETRICKOU METODOU

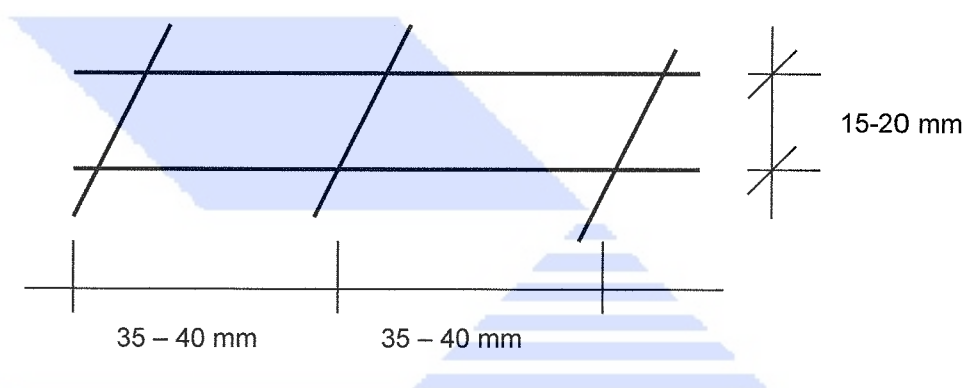
ČSN 73 6242 článkem 6.2.1.1 e) stanovuje požadavek, že beton mostovky stárí minimálně 21 dní nesmí obsahovat více než 4,0 % hmotnosti nevázané vody v povrchové vrstvě, tj. ve vrstvě tloušťky 0 - 20 mm.

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

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

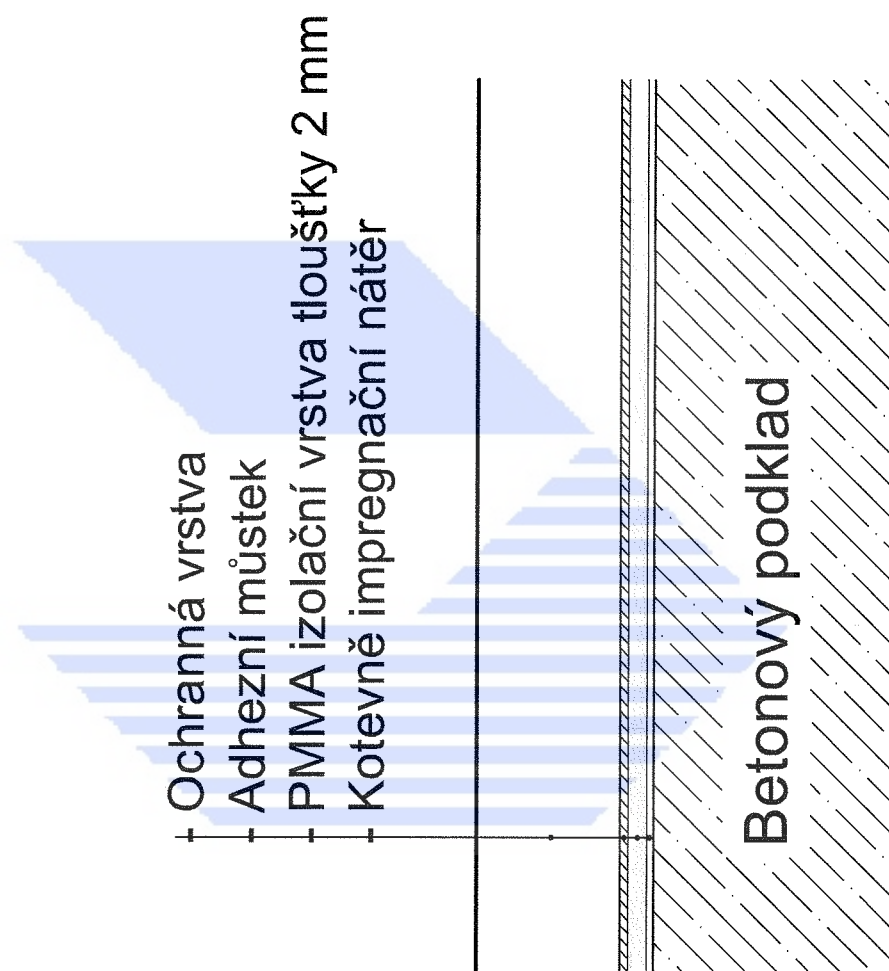
kde m_z je hmotnost vlhkého betonu
 m_s je hmotnost vysušeného betonu

Vyhodnocení výsledků:

Před zahájením vytváření primární vrstvy povrchu mostovky se odeberou tři vzorky betonu mostovky. Z výsledků vlhkostí betonů se spočítá aritmetický průměr a jeho hodnota nesmí překročit požadovanou hodnotu.

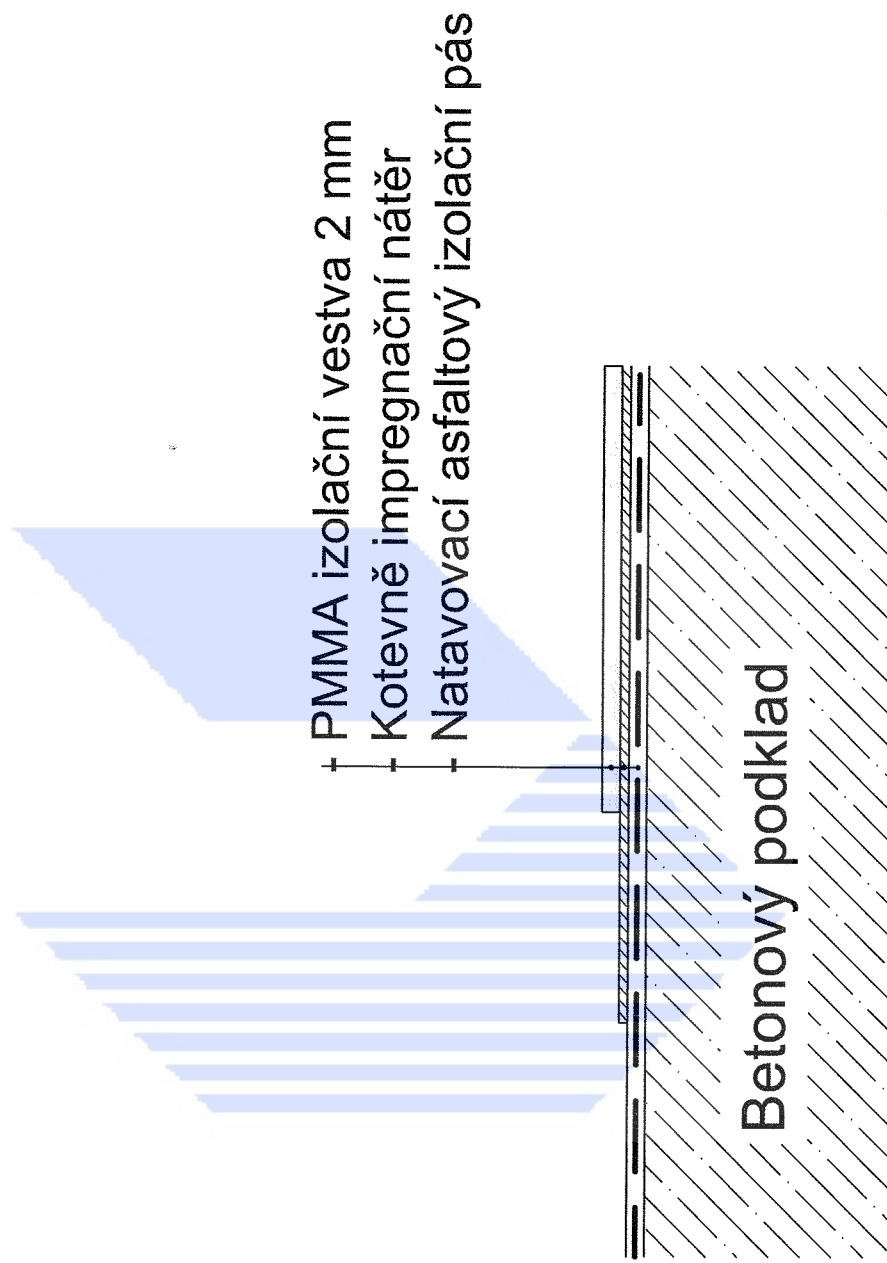


Příloha 3 k TP 178 OBECNÁ SKLADBA PMMA IZOLAČNÍHO SYSTÉMU DETAIL č. 1

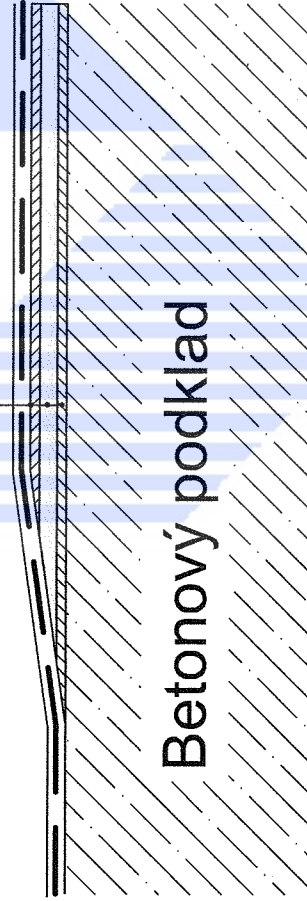


NAPOJENÍ PMMA IZOLAČNÍHO SYSTÉMU NA NATAVENÝ ASFALTOVÝ PÁS

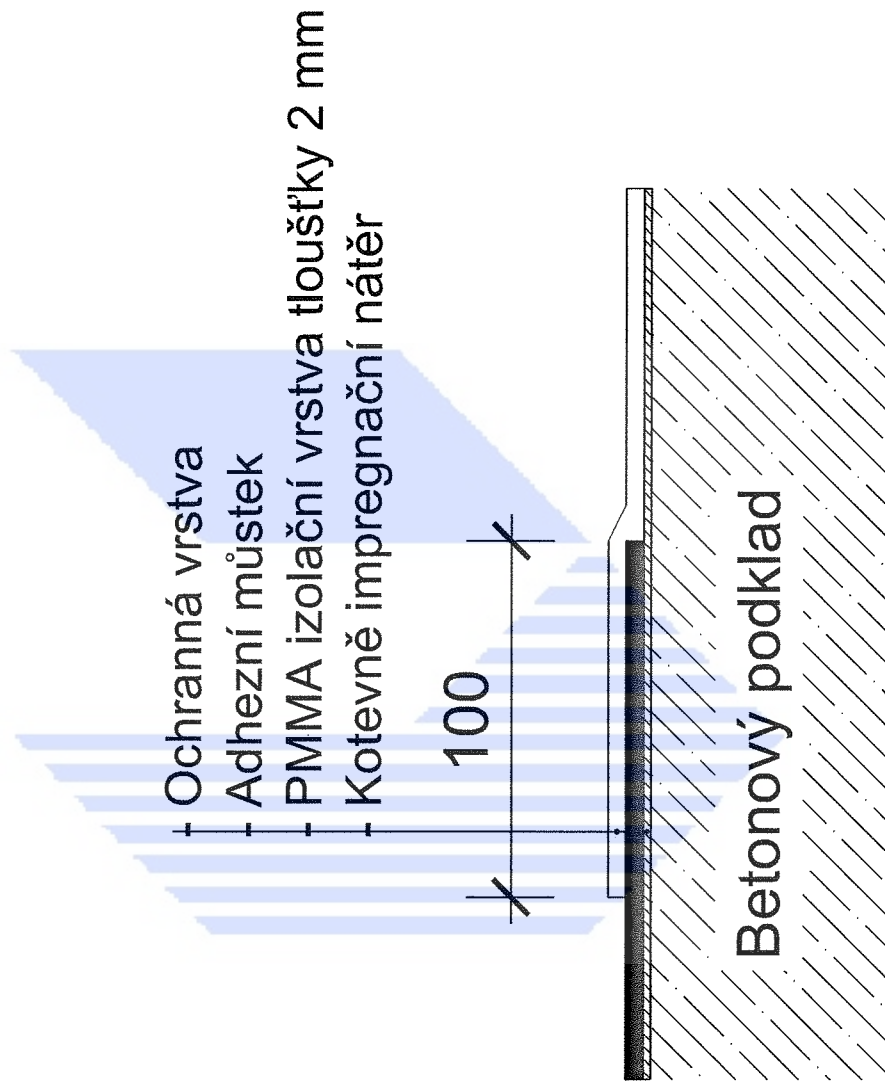
DETAIL č. 2

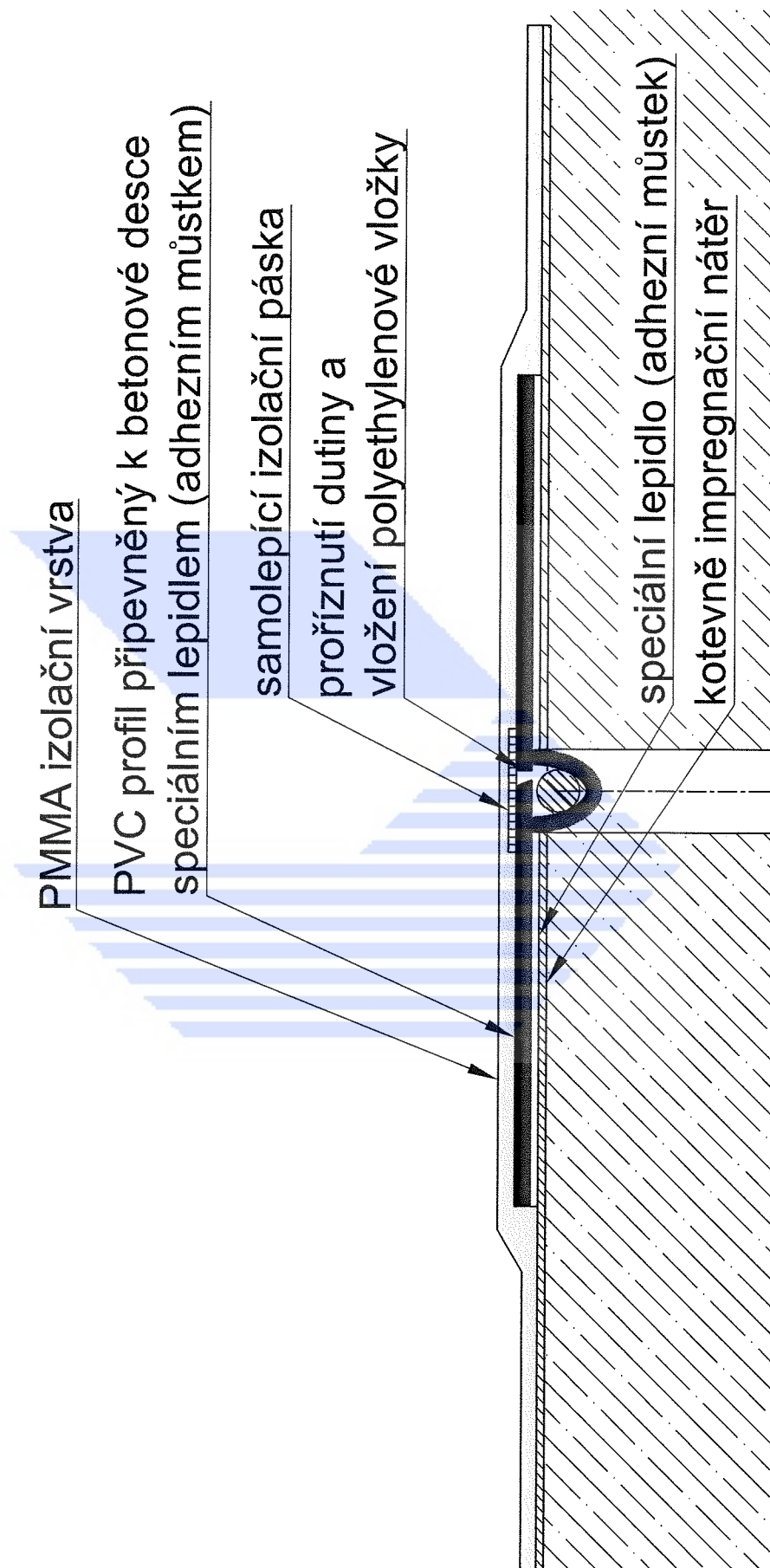


- Natahovací asfaltový izolační pás
- Speciální adhezni můstek
- PMMA izolační vrstva tloušťky 2 mm
- Kotevně impregnační nátěr

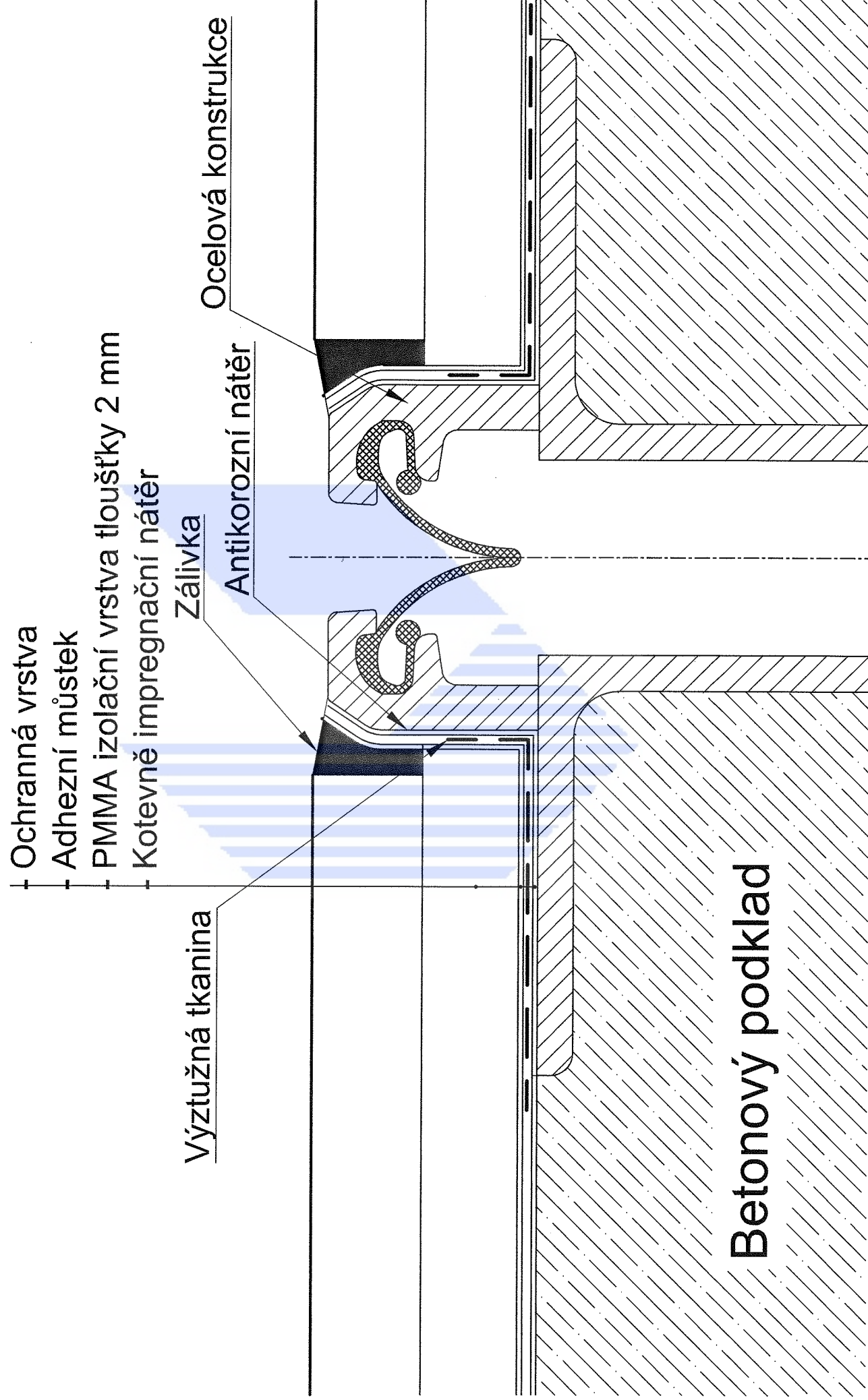


Betonový podklad





22-32 mm





TECHNICKÉ PODMÍNKY

Číslo: TP 178

Název: Izolační systémy mostů pozemních komunikací –
polymethylmetakryláty

Vydalo: Ministerstvo dopravy, odbor pozemních komunikací

Zpracovatel: Ing. Jiří Trochta, Metrostav a.s.

Distributor: PRAGOPROJEKT, a.s.,
K Ryšánce 1668/16, 147 00 Praha 4
([www. pragoprojekt.cz](http://www.pragoprojekt.cz), předpisy/objednávka)

Aktualizace - 2013