

**Ministerstvo dopravy pôšt a telekomunikácií SR  
Sekcia cestnej dopravy a pozemných komunikácií**

TP 7/2007

## **SEKUNDÁRNA OCHRANA BETÓNOVÝCH KONŠTRUKCIÍ**

**TECHNICKÉ PODMIENKY**

Účinnosť od:

2.1.2008

December 2007

**OBSAH:**

<b>1</b>	<b>Úvod</b> .....	<b>3</b>
1.1	Predmet technických podmienok (TP)	3
1.2	Účel TP	3
1.3	Použitie TP	3
1.4	Vypracovanie TP	3
1.5	Distribúcia TP	3
1.6	Účinnosť TP	4
1.7	Nahradenie predchádzajúcich predpisov	4
1.8	Súvisiace a citované právne predpisy	4
1.9	Súvisiace a citované normy	4
1.10	Súvisiace a citované slovenské a zahraničné technické predpisy (literatúra)	5
<b>2</b>	<b>Všeobecne</b> .....	<b>6</b>
2.1	Použité pojmy a skratky	6
<b>3</b>	<b>Požiadavky na sekundárnu ochranu</b> .....	<b>7</b>
3.1	Všeobecne	7
3.2	Oblasti použitia sekundárnej ochrany	8
3.3	Systémy sekundárnej ochrany – rozdelenie podľa teplotného, mechanického a chem. zaťaženia	8
3.4	Prekrývanie trhlín – rozdelenie podľa zaťaženia	8
3.5	Špeciálna ochrana povrchu konštrukcie – Anti-Grafiti	8
<b>4</b>	<b>Požiadavky na výrobky (materiály) a systémy</b> .....	<b>9</b>
4.1	Všeobecne	9
4.2	Dodávka a balenie	9
4.3	Údaje na etikete	9
4.4	Preukazovanie zhody	9
<b>5</b>	<b>Zhotovenie sekundárnej ochrany</b> .....	<b>10</b>
5.1	Všeobecne	10
5.2	Podkladová betónová konštrukcia	10
5.3	Vonkajšie podmienky	12
5.4	Hydrofobizácia a impregnácia	12
5.5	Povrchová úprava – nátery a povlaky	13
<b>6</b>	<b>Popis činnosti projektanta</b> .....	<b>13</b>
<b>7</b>	<b>Popis činnosti zhotoviteľa</b> .....	<b>14</b>
<b>8</b>	<b>Skúšky</b> .....	<b>16</b>
8.1	Počiatočná skúška typu (preukazná skúška)	16
8.2	Kontrolné skúšky vnútroodnikovej kontroly	16
8.3	Nezávislý dohľad	16
8.4	Preberacie kontrolné skúšky	16
8.5	Vlastné skúšky objednávateľa a rozhodcovské skúšky	17
<b>9</b>	<b>Preberanie zhotovenej sekundárnej ochrany</b> .....	<b>17</b>
<b>10</b>	<b>Tabuľková časť</b> .....	<b>18</b>
<b>11</b>	<b>Prílohy</b> .....	<b>22</b>

## 1 Úvod

### 1.1 Predmet technických podmienok (TP)

TP sekundárnej ochrany betónových konštrukcií stanovujú požiadavky na projektovanie, prípravu, zhotovovanie, kontrolu a preberanie finálnych povrchových úprav betónových konštrukcií inžinierskych stavieb (vrátane železobetónových), v prípade ak sa takáto ochrana požaduje. Sekundárna ochrana svojimi technicko-kvalitatívnymi vlastnosťami chráni zhotovené dielo a obmedzuje :

- negatívne vplyvy poveternostných podmienok,
- vnikanie roztokov posypových a rozmrazovacích solí a chloridových iónov do konštrukcie,
- vnikanie korozívnych kyslíčnikov do konštrukcie
- a spomaľuje proces karbonatizácie,

pri súčasnom architektonickom (farba a štruktúra) dotvorení zhotoveného diela a predĺžení cyklu opráv a údržby počas životnosti diela.

Tieto TP taktiež stanovujú kvalitatívne kritériá na požadované vlastnosti a technické parametre používaných materiálov, na ich uvádzanie na trh, balenie, skúšanie a kontrolu kvality ako vo výrobnom procese, tak i pri realizácii.

### 1.2 Účel TP

Účelom týchto TP je najmä harmonizácia spolupôsobenia investor – projektant – zhotoviteľ tak, aby v prípade požiadavky na finálnu povrchovú úpravu betónových a železobetónových konštrukcií sekundárnou ochranou:

- investor vedel jasne definovať projektantovi požiadavku na finálnu úpravu povrchu diela a aby vedel počas a po realizácii príslušnej sekundárnej ochrany skontrolovať a prevziať zhotovené dielo
- projektant vedel zatriediť konštrukčnú časť diela podľa zaťaženia a navrhnúť primeranú ochranu povrchu diela a počas realizácie vedel v rámci autorského dozoru kontrolovať ním navrhnutú sekundárnu ochranu
- zhotoviteľ vedel správne vybrať materiál, odsúhlasiť ho, technicky správne materiál zabudovať a s príslušnými protokolmi kontrolných skúšok zhotovené dielo odovzdať objednávateľovi (resp. investorovi).

### 1.3 Použitie TP

Tieto TP platia na zhotovovanie sekundárnej ochrany nových i sanovaných betónových a železobetónových konštrukcií inžinierskych objektov a s nimi súvisiacich stavieb. Najmä konštrukcie priamo vystavené ostreku posypových solí sa odporúča chrániť sekundárnou ochranou určenou podľa týchto TP (bod 3.2). Výnimku tvoria konštrukcie, pri ktorých sa za dostatočnú považuje ochrana betónových a železobetónových konštrukcií splnením podmienok odolnosti voči prieniku roztokov posypových solí (najmä chloridových iónov) a podmienok mrazuvzdornosti podľa príslušných STN alebo STN EN.

Pri konštrukciách určených na sanovanie, reprofiliáciu a statické zosilňovanie sa musí navrhnúť a zrealizovať prislúchajúca sekundárna ochrana podľa bodu 3.3 týchto TP, ktorá celoplošne prekryje buď jednotlivé sanované časti konštrukcie alebo celoplošne objekt ako celok – po dohode investora a projektanta.

### 1.4 Vypracovanie TP

Na základe objednávky SSC a.s. Bratislava vypracoval :

Ing. Peter Koniar – PEGAS, Ďumbierska 37, 949 01 Nitra

Zodpovedný riešiteľ: Ing. Peter Koniar, tel. 0903 796 575, e-mail: p.koniar@stonline.sk

### 1.5 Distribúcia TP

Verejne prístupná elektronická forma týchto TP je po schválení MDPT SR zverejnená na webovej stránke

SSC: [www.ssc.sk](http://www.ssc.sk) a na webovej stránke MDPT SR: [www.telecom.gov.sk](http://www.telecom.gov.sk) (doprava, dopravná infraštruktúra, cestná infraštruktúra, technické predpisy).

## 1.6 Účinnosť TP

Tieto technické podmienky (TP) nadobúdajú účinnosť a sú záväzné dňom zverejnenia na webových stránkach uvedených v bode 1.5 týchto technických podmienok

## 1.7 Nahradenie predchádzajúcich predpisov

Tieto TP sú nové, doposiaľ samostatne nespracované. Dopĺňajú špecifikované odseky TKP ORM SSC: časť 19 Sanácia povrchových betónových vrstiev v týchto častiach:

Odsek 1.2 – Názvoslovie.

Odsek 3.2.2 – Ochranné nátery.

Odsek 4.4 – Ochranné nátery.

## 1.8 Súvisiace a citované právne predpisy

- Zákon č. 264/1999 Z.z., o technických požiadavkách na výrobky a o posudzovaní zhody a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;
- Zákon č.90/1998 Z.z. o stavebných výrobkoch v znení neskorších predpisov;
- Vyhláška MVRR SR č. 158/2004 Z.z., ktorou sa ustanovujú skupiny stavebných výrobkov s určenými systémami preukazovania zhody a podrobnosti o používaní značiek zhody v znení neskorších predpisov;
- Zákon č.50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov.

## 1.9 Súvisiace a citované normy

STN EN 1504-2 (73 2101)	Výrobky a systémy na ochranu a opravu betónových konštrukcií. Definície, požiadavky. Časť 2 : Systémy na ochranu povrchu betónu
STN EN 1504-1 (73 2101)	Výrobky a systémy na ochranu a opravu betónových konštrukcií. Definície, požiadavky Časť 1 : Definície
STN EN 1504-8 (73 2101)	Výrobky a systémy na ochranu a opravu betónových konštrukcií. Definície, požiadavky Časť 8: Kontrola kvality a hodnotenia zhody .
STN P ENV 1504-9 (73 2101)	Výrobky a systémy na ochranu a opravu betónových konštrukcií. Definície, požiadavky Časť 9: Všeobecné zásady používania výrobkov a systémov
STN EN 1504-10 (73 2101)	Výrobky a systémy na ochranu a opravu betónových konštrukcií Definície, požiadavky Časť 10: Používanie výrobkov a systémov na stavbe: kontrola kvality vyhotovenia
STN EN 1062-3 (67 2020)	Náterové látky. Náterové látky a náterové systémy na vonkajšie murivo a betón. Časť 3:Určovanie a klasifikácia rýchlosti prepúšťania vody v kvapalnej fáze (permeability)
STN EN 1062-6 (67 2020)	Náterové látky. Náterové látky a náterové systémy na vonkajšie murivo a betón. Časť 6: Stanovenie priepustnosti oxidu uhličitého
STN EN 1062-7 (67 2020)	Náterové látky. Náterové látky a náterové systémy na vonkajšie murivo a betón Časť 7: Zisťovanie schopnosti prekrytia trhlín
STN EN 1062-11 (67 2020)	Náterové látky. Náterové látky a náterové systémy na vonkajšie murivo a betón Časť 11: Metódy kondicionovania pred skúšaním
STN EN 1542 (73 2115)	Výrobky a systémy na ochranu a opravu betónových konštrukcií. Skúšobné metódy. Meranie prídržnosti pri odtrhových skúškach
STN EN 12617-1 (73 2125)	Výrobky a systémy na ochranu a opravu betónových konštrukcií. Skúšobné metódy. Časť 1: Určenie lineárneho zmrašťovania polymérov a plošných ochranných systémov
STN EN 13294 (73 2127)	Výrobky a systémy na ochranu a opravu betónových konštrukcií. Skúšobné metódy. Stanovenie času tuhnutia
STN EN 13529 (73 2140)	Výrobky a systémy na ochranu a opravu betónových konštrukcií. Skúšobné metódy. Odolnosť proti silnému chemickému vplyvu

STN EN 13581 (73 2133)	Výrobky a systémy na ochranu a opravu betónových konštrukcií. Skúšobné metódy. Stanovenie straty hmotnosti hydrofóbne impregnovaného betónu po zmrazovaní a rozmrazovaní skúšobných vzoriek namáčaných v soľnom roztoku
STN EN 13687-1 (73 2124)	Výrobky a systémy na ochranu a opravu betónových konštrukcií. Skúšobné metódy. Stanovenie tepelnej kompatibility. Časť 1: Zmrazovacie a rozmrazovacie cykly s rozmrazovacou soľou
STN EN 13687-2 (73 2124)	Výrobky a systémy na ochranu a opravu betónových konštrukcií. Skúšobné metódy. Stanovenie tepelnej kompatibility. Časť 2: Cyklické zaťaženie búrkovým dažďom (tepelný šok)
STN EN 13687-3 (73 2124)	Výrobky a systémy na ochranu a opravu betónových konštrukcií. Skúšobné metódy. Stanovenie tepelnej kompatibility. Časť 3: Cyklické tepelné skúšky bez rozmrazovacích solí
STN EN ISO 2409 (67 3085)	Náterové látky. Mriežková skúška
STN EN ISO 2808 (67 3061)	Náterové látky. Stanovenie hrúbky náteru
STN EN ISO 2811-1 (67 3012)	Náterové látky. Stanovenie hustoty. Časť 1: Pyktometrická metóda
STN EN ISO 2812-1 (67 2011)	Náterové látky. Stanovenie odolnosti náterov proti pôsobeniu kvapalín. Časť 1: Všeobecné metódy
STN EN ISO 2815 (67 3072)	Náterové látky. Buchholzova vrypová skúška
STN EN ISO 3251 (67 3031)	Náterové látky a plasty. Stanovenie obsahu neprchavých podielov
STN EN ISO 7783-2 (67 3093)	Náterové látky. Náterové materiály a náterové systémy na vonkajšie murivo a betón. Časť 2: Stanovenie a klasifikácia priepustnosti pre vodnú paru (permeability)
STN EN 206 – 1 (73 2403)	Betón. Časť 1: Špecifikácia, vlastnosti, výroba a zhoda
STN EN 1766 (73 2116)	Výrobky a systémy na ochranu a opravu betónových konštrukcií. Skúšobné metódy. Porovnávacie betóny na skúšky

### 1.10 Súvisiace a citované slovenské a zahraničné technické predpisy (literatúra)

- TKP ORM Časť 19: Sanácia povrchových betónových vrstiev – máj 2004
- TKP ORM Časť 20: Sanácia trhlín v betónových konštrukciách – máj 2004
- Technické kvalitatívne podmienky staveb pozemných komunikácií – Kapitola 31 – Opravy betonových konštrukcií / Schváleno : Ministerstvom dopravy a spoju ČR - Odborem pozemných komunikácií č.j. 19811/99-120 s účinnosťou od 01.05.1999
- Ochrana povrchu betonových mostu proti chemickým vlivům – Technické podmienky - Schváleno MDS-OPK Č.j.24910/96 – 120 ze dne 27.12.1996, vydalo Ministerstvo Dopravy a spoju, Ředitelství silnic České republiky
- Technické podmienky pre sanácie betónových konštrukcií – TP ZSBK 1- 1999 – Spracovateľ : SZSI- Združenie sanácií betónových konštrukcií – december 1999
- Technické podmienky pre sanácie betónových konštrukcií TP ZSBK 2 – 2002 – Skúšobné metódy – Spracovateľ : SZSI – Združenie sanácií betónových konštrukcií – september 2002
- Technické podmienky pre sanácie betónových konštrukcií – Spracovateľ : SZSI – Združenie sanácií betónových konštrukcií – marec 2003

- Richtlinie – Erhaltung und Instandsetzung von Bauten aus Beton und Stahlbeton – Grundlagen und Gütezeichen für Produkte und Fachbetriebe – 5.Überarbeitung – Stand : 22.02.2007 – Spracovateľ : Österreichische Vereinigung für Beton – und Bautechnik A-1040 Wien Karlsgasse 5 (Smernica – Údržba a oprava stavieb z betónu a železobetónu – Podklady a značky kvality pre produkty a odborné činnosti – 5. Prepracovanie – Stav: 22.02.2007 – Spracovateľ: Rakúske združenie pre betón a stavebnú techniku A-1040 Viedeň Karlsgasse 5)
- ZTV-ING – Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten – Spracovateľ : Bundesanstalt für Strassenwesen + Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stantentwicklung – Stand : 07.07.2006 (Doplňujúce technické zmluvné podmienky a smernice pre inžinierske stavby – Spracovateľ: Spolkový úrad pre cestnú sieť + Spolkové ministerstvo dopravy – Stav: 07.07.2006)
- DAfStb – Richtlinie – Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen / Instandsetzungs – Richtlinie / - Beuth Verlag GmbH – Vydal : Deutsche Bauchemie e.V. Frankfurt am Main – Ausgabe : oktober 2001 (DAfStb – Smernica – Ochрана a oprava stavebných betónových častí /Opravy – Smernica/ - Beuth Verlag s.r.o – Vydal: Nemecká stavebná chémia e. V. Frankfurt nad Mainom – Vydanie: október 2001)
- Technische Prüfvorschriften für Oberflächenschutz + Technische Lieferbedingungen für Oberflächenschutzsysteme – Dokument Nr. B 5234 – Ausgabe 1996 – Vydal : Bundesministerium für Verkehr (Technické skúšobné predpisy pre povrchovú ochranu + Technické podmienky dodávky pre systémy povrchovej ochrany – Dokument č. B 5234 – Vydanie 1996 – Vydal: Spolkové ministerstvo dopravy)
- Schutz und Instandsetzungsprodukte nach EN 1504 – Informationsschrift 1.Ausgabe, März 2007- Deutsche Bauchemie e.V. Konkrete Lösungen für eine komplexe Welt ( Ochranné a opravné materiály podľa EN 1504 – Informačná kniha 1.vydanie, marec 2007 – Nemecká stavebná chémia e.V. Konkrétne riešenia pre celý svet)

## 2 Všeobecne

Vzhľadom ku špecifikám sekundárnej ochrany betónových a železobetónových konštrukcií inžinierskych stavieb a konštrukčných prvkov súvisiacich s objektami cestnej siete je nutné zjednotiť a špecifikovať názvoslovie technických výrazových prostriedkov súvisiacich s danou problematikou.

### 2.1 Použité pojmy a skratky

**hydrofobizácia (hydrofobizujúca impregnácia)** – úprava betónu na zhotovenie vodu odpudivej povrchovej plochy, póry a kapiláry sú len potiahnuté, nie vyplnené, na povrchu betónu sa nevytvára film, vonkajší vzhľad betónu sa mení len málo, alebo vôbec nie (mierne stmavnutie povrchu oproti neošetrenej ploche)

*POZNÁMKA č.1 : spojivo napr. silan , siloxan, polysiloxan*

**impregnácia** – úprava betónu na zníženie pórovitosti povrchu a na spevnenie povrchovej plochy, póry a kapiláry sú vyplnené čiastočne alebo úplne

*POZNÁMKA č.2: spojivo napr. organický polymér, epoxidová báza*

*Táto úprava má obvykle za následok vytvorenie nerovnomerného tenkého (lesklého, resp. matného) filmu na povrchu betónu – lokálne do hr.0,1mm*

**náter** – povrchová úprava betónu vytvárajúca uzavretý, bezpórovitý film v hrúbke < 0,3 mm.

*POZNÁMKA č.3: spojivo môže byť napr. akrylát, organický polymér*

**povlak** – povrchová úprava betónu vytvárajúca uzavretý, bezpórovitý film v hrúbke 0,3 mm – 5,0 mm; v ojedinelých prípadoch môže byť hrúbka > ako 5 mm;

*POZNÁMKA č.4 : spojivo môže byť napr. akrylát, organický polymér, poloyuretanová báza, organický polymér s cementom, polyméridisperzia, polymércementová zmes*

**povrchová úprava** – úprava betónu na zhotovenie uzavretej ochrannej vrstvy na povrchu betónu zahrňujúca nátery a povlaky

*POZNÁMKA č.5: spojivo môže byť napr. organický polymér (epoxid, polyuretán), organický polymér s cementom, alebo cement modifikovaný disperziou polyméru – polyméridisperzia, polymércementová zmes*

Táto úprava je zvyčajne hrubá 0,1mm až 5,0 mm; v osobitných prípadoch môže byť hrúbka väčšia ako 5 mm

**hrúbka vrstvy** – priemerná hrúbka vrstvy je definovaná v kapitole 4 STN EN ISO 2808: 2001

**priemerná hrúbka vrstvy v suchom stave** – hrúbka povrchovej úpravy vypočítaná zo spotreby a zhotovenej plochy sekundárnej ochrany

**minimálna hrúbka vrstvy v suchom stave ( $d_{min}$ )** – je spodný 5-percentný kvantil Gaussovho normálneho rozdelenia meraní hrúbky. Špecifická min. hrúbka pre konkrétny výrobok určená pri počiatočnej skúške vzhľadom na určitú funkčnú spôsobilosť (napr. požadované vlastnosti týkajúce sa difúzie CO<sub>2</sub> alebo prekrytia trhlín)

**najmenšia hrúbka vrstvy v suchom stave** – je najmenej 0,7  $d_{min}$

**maximálna hrúbka vrstvy v suchom stave ( $d_{max}$ )** – Špecifická max. hrúbka pre konkrétny výrobok (systém) určená pri počiatočnej skúške vzhľadom na určitú funkčnú spôsobilosť (napr. požadované vlastnosti týkajúce sa difúzie vodných pár)

**úprava podkladu** – zhotovenie vhodného povrchu betónového podkladu pre následnú sekundárnu ochranu

**PC (Polymer concrete - polymérny betón)** – opravná malta z kameniva (piesku vhodnej granulometrie) so spojivom z polymérnej živice, prípadne s prímiesou thixotrópneho inertného materiálu

**PCC (Polymer-cement concrete – polymér-cementový betón)** – cementová opravná malta so spojivom na báze polymérov

**ECC (Epoxi-cement concrete – epoxi-cementový betón)** – cementová opravná malta so spojivom na báze polymérnej živice /

**lunker** – vzduchová bublina nachádzajúca sa na povrchu (líci) oddebnenej monolitckej konštrukcie, ktorá vznikla uzavretím vzduchu obsiahnutého v čerstvej betónovej zmesi počas hydratácie medzi debnením a tuhnúcou betónovou zmesou

### 3 Požiadavky na sekundárnu ochranu

#### 3.1 Všeobecne

Sekundárna ochrana betónových a železobetónových konštrukcií musí okrem estetickej a zjednocujúcej funkcie plniť súčasne i ochrannú funkciu:

- proti atmosferickým vplyvom (proti prieniku kvapalín a plynov do konštrukcie),
- brániť prieniku H<sub>2</sub>O do konštrukcie,
- brániť prieniku CO<sub>2</sub> do konštrukcie ( $S_dCO_2 > 50$  m),
- zabezpečovať ochranu povrchu pred vníkaním roztokov rozmrazovacích solí – najmä chloridových iónov,
- v prípade zatriedenia povrchu konštrukcie do skupiny pochôdznych resp. pojazdných plôch musí zabezpečovať i mechanickú ochranu povrchu – pozri 3.3 týchto TP.

Pri výbere materiálov a technológií sú uprednostnené materiály deklarované ako difúziotvorené t.j., keď pri požadovanej nanesej hrúbke suchého filmu zabezpečujú ekvivalentnú hrúbku vzduchovej vrstvy voči prieniku vodných pár  $S_dH_2O \leq 4$  m.

Vzhľadom ku použitým materiálom a naneseným hrúbkam sekundárna ochrana do hrúbky 2 mm nenahrádza funkciu primárnej ochrany požadovanej krycej vrstvy betónu nad výstužou. Pri celoplošnej sanácii konštrukcie s výskytom nedostatočnej hrúbky normatívne predpísanej krycej vrstvy betónu nad výstužou sa môžu s ohľadom na požiadavku ochrany voči karbonatizácii použiť trvalelastické polymércementové zmesi s hrúbkou suchého filmu  $\geq 2$  mm, ktoré pri danej hrúbke zabezpečujú ekvivalentnú hrúbku vzduchovej vrstvy voči prieniku CO<sub>2</sub> > 500m + príslušná sekundárna ochrana musí taktiež spĺňať podmienky podľa 3.3. a 3.4. týchto TP.

### 3.2 Oblasti použitia sekundárnej ochrany

Sekundárna ochrana betónových a železobetónových konštrukcií podľa týchto TP sa navrhuje najmä na povrchy, ktoré sú ohrozené priamym ostrekom roztokov posypových rozmrazovacích solí (s výnimkou stanovenou v bode 1.3 týchto TP). Jedná sa o konštrukcie priamo zabudované do stavby (rímky, chodníky, časti oporných múrov, odvodňovacie žľaby,...) ako i konštrukčné prvky súvisiace s inžinierskymi objektami stavebne nezabudované do konštrukcie (betónové zvodidlá a iné).

Sekundárna ochrana povrchu betónových konštrukcií podľa týchto TP sa musí navrhnúť a zhotoviť na vodorovných plochách pochôdnych a pojazdných plôch (chodníky na rímsach, pojazdné betónové mostovky,...), kde sa predpokladá mechanické zaťaženie.

V ostatných prípadoch (konštrukcie, ktoré nie sú ohrozené priamym ostrekom posypových rozmrazovacích solí) platí požiadavka objednávateľa po dohode s projektantom, vyplývajúca z individuálneho posúdenia konštrukcie, konštrukčného prvku, lokálnych vplyvov, architektonického dotvorenia a pod.

### 3.3 Systémy sekundárnej ochrany – rozdelenie podľa teplotného, mechanického a chemického zaťaženia

/1/ V nadväznosti na projektovaný účel betónovej konštrukcie a pri zohľadnení predpokladaných mechanických a chemických vplyvov (najmä roztoky posypových rozmrazovacích solí) počas užívania zhotoveného diela sa musí sekundárna ochrana navrhnúť a zhotoviť v súlade s kritériami uvedenými v Tabuľke č. 1 - 3.3 Systémy sekundárnej ochrany.

/2/ Systémy sekundárnej ochrany SO – 2, SO – 3<sub>a,b</sub> sa nesmú používať na vodorovné plochy vystavené priamemu ostreku posypových solí.

### 3.4 Prekrývanie trhlín – rozdelenie podľa zaťaženia

Vzhľadom k tomu, že mnohé konštrukčné prvky u inžinierskych konštrukcií sú počas doby užívania vystavené okrem statických účinkov i dynamickému namáhaniu v nadväznosti na zaťaženie dopravou, je nutné sekundárnu ochranu povrchu navrhnúť a zhotoviť tak, aby počas doby užívania zabezpečila dokonalú ochranu proti vnikaniu kvapalných médií do konštrukcie i v prípade dodatočného vzniku trhlín v podkladovej betónovej konštrukcii. Pre systémy sekundárnej ochrany SO – 1 až SO – 3 uvedené v Tab.č.1 – 3.3 nie sú požadované trvaloelastické vlastnosti umožňujúce premostenie trhlín v podkladovej konštrukcii a tieto systémy sú charakterizované ako pevné systémy. Pre systémy sekundárnej ochrany SO – 4 až SO – 6 uvedené v Tab.č.1 – 3.3 sú požadované trvaloelastické vlastnosti umožňujúce premostenie trhlín v podkladovej konštrukcii a tieto systémy sú charakterizované ako elastické systémy. V dôsledku samotného teplotného zaťaženia a v kombinácii teplotného zaťaženia a dopravy je sekundárna ochrana, schopná prekryť i dodatočne vzniklé trhliny, rozdelená do dvoch kategórií podľa Tabuľka č. 2 - 3.4 Triedy prekrytia trhlín

### 3.5 Špeciálna ochrana povrchu konštrukcie – Anti-Grafiti

Špeciálna povrchová úprava zabraňujúca trvalému znečisteniu a znehodnoteniu povrchu betónových konštrukcií rôznymi druhmi aerosolových a sprejových farbív je navrhovaná a zhotovená na základe posúdenia lokality umiestnenia inžinierskeho objektu po dohode investora a projektanta. V súlade s týmto predpisom sa na kompletne inžinierske konštrukcie a ich naväzujúce objekty môžu navrhnúť a zhotoviť iba Anti-Grafiti nátery, ktoré zabezpečujú trvalú ochranu betónového povrchu pred znečistením ako v transparentnom, tak i vo farebnom prevedení. Okrem trvalej ochrannej funkcie voči sprejovým farbám musia tieto spĺňať podmienky príslušnej sekundárnej ochrany podľa Tab. č.1 – 3.3. Na inžinierske konštrukcie a objekty s nimi súvisiace sa nesmú používať Anti-Grafiti ochranné nátery, ktoré zabezpečujú iba strednodobú resp. dočasnú ochranu pred grafiti nástrekmí, t.j. po očistení znečistenej plochy nie je nutný žiaden ďalší obnovovací ochranný náter.

Ochranné Anti-Grafiti náterové systémy sa spravidla navrhujú a zhotovujú na zvislých plochách do výšky 3,0m od úrovne okolitého upraveného terénu.

Výnimka: Použitie dočasného Anti-Grafiti systému je výnimočne možné iba pri prefabrikovaných dielcoch častí inžinierskeho objektu v štádiu od výroby v prefa závode po trvalé zabudovanie do stavby, ako dočasná ochrana na skládke pred grafiti znečistením. Táto dočasná Anti-Grafiti úprava však nenahrádza projektovanú permanentnú Anti-Grafiti ochranu a zhotovená je na náklady zhotoviteľa.



## 4 Požiadavky na výrobky (materiály) a systémy

### 4.1 Všeobecne

/1/ Materiály a systémy použité na sekundárnu ochranu betónových konštrukcií inžinierskych objektov, konštrukčných prvkov a stavieb s nimi súvisiacich musia vyhovovať podmienkam stanoveným v zákone č.90/1998 Z.z. o stavebných výrobkoch v znení neskorších predpisov, STN EN 1504-2 a kritériám stanoveným v týchto TP.

/2/ Materiály a systémy použité ako sekundárna ochrana betónových konštrukcií nesmú v žiadnom prípade obsahovať chloridové zlúčeniny, ktoré by mohli po aplikácii vniknúť do povrchu podkladového betónu a taktiež nesmú obsahovať látky, ktoré by mohli spôsobovať koróziu a degradáciu ostatných konštrukčných prvkov zabudovaných do inžinierskeho objektu.

### 4.2 Dodávka a balenie

/1/ Všetky materiály expedované od výrobcu sa musia dodávať a baliť spôsobom, ktorý ochráni materiál počas doby skladovania pred vonkajšími vplyvmi. Balenie musí byť tak odolné, aby sa zabránilo pri bežnej manipulácii počas naložky, transportu a vykládky, znehodnoteniu obsahu balení, prípadne rozliatiu a rozsypaniu materiálu na voľnej ploche. Výrobcom uvedené množstvo materiálu v kg, resp. litroch sa musí dodržať v maximálnom rozpätí 3 % nad resp. pod uvedené množstvo.

/2/ Dodávka 2-komponentných reakčných živíc sa musí realizovať v párových baleniach, ktoré umožňujú vzájomné miešanie oboch komponentov v jednom miešacom cykle. V prípade veľkoobjemových balení (sudov, resp. kontajnerov) musí byť dostupné dávkovacie zariadenie, ktoré zabezpečí presné dávkovanie jednotlivých komponentov v súlade s množstevnými dielmi podľa technickej dokumentácie (technického listu výrobcu).

/3/ Prípustná skladovacia doba všetkých materiálov musí byť najmenej 6 mesiacov podľa podmienok stanovených výrobcom.

/4/ Dodací list, ktorý je súčasťou dodávky, musí obsahovať výrobné šaržové čísla dodávky.

### 4.3 Údaje na etikete

Na každom uzavretom obsahu balenia musia byť kvôli identifikácii uvedené minimálne tieto nasledujúce údaje :

- názov výrobku a komponentov,
- meno a adresa výrobcu,
- miesto výroby,
- množstvo vyjadrené v kg, resp. litroch,
- pomer miešania (min/max množstvo zámesovej vody),
- šaržové číslo výroby,
- dátum výroby,
- skladovacia doba,
- piktogramy + označenie podľa bezpečnostného listu,
- okrajové podmienky pri spracovaní (min/max teplota, vlhkosť),
- doba spracovania balenia,
- akreditovaná, resp. notifikovaná skúšobňa (nezávislý dohľad).

### 4.4 Preukazovanie zhody

/1/ Všetky výrobky (materiály) a systémy použité na zhotovenie sekundárnej ochrany musia vyhovovať ustanoveniam zákona č.90/1998 Z.z. o stavebných výrobkoch v znení neskorších predpisov.

/2/ Do 31. 12. 2008 sa preukazovanie zhody vykonáva v súlade s podmienkami STN 1504-2 a národnými normami v spolupráci s autorizovanými a notifikovanými osobami.

/3/ Od 01. 01. 2009 sa preukazovanie zhody vykonáva výhradne s podmienkami STN EN 1504-2 v spolupráci s notifikovanými osobami.

## 5 Zhotovenie sekundárnej ochrany

/1/ Stavebné výrobky (materiály) a systémy použité na sekundárnu ochranu musia vyhovovať účelu, podmienkam a spôsobom uvedeným v týchto TP.

/2/ Na zhotovovanie sekundárnej ochrany sú uprednostňované výrobky (materiály), ktoré zabezpečujú difúziu vodných pár z konštrukcie ( $S_d H_2O < 4 \text{ m}$ ).

/3/ Konštrukčné betónové prvky nesmú byť celoplošne zo všetkých strán uzatvorené povrchovou úpravou, ktorá nezabezpečuje difúziu vodných pár z konštrukcie.

/4/ Na konštrukčné prvky v styku so zeminou (napr. oporné múry) z negatívnej strany sa musia použiť z pozitívnej strany iba systémy sekundárnej ochrany umožňujúce difúziu vodných pár z konštrukcie ( $S_d H_2O < 4 \text{ m}$ ). Penetračné asfaltové nátery nanosené na rubovú stranu konštrukčného prvku nie sú podľa tohto predpisu považované za plnohodnotnú hydroizoláciu brániacu prieniku vody a vodných pár do konštrukcie.

### 5.1 Všeobecne

/1/ Pred začatím zhotovovania sekundárnej ochrany musí byť na stavbe k dispozícii objednávatelom schválený technologický predpis, ktorý na vlastné náklady vypracúva zhotoviteľ.

/2/ Pri zhotovovaní sekundárnej ochrany je nutné zabrániť poškodeniu, resp. znehodnoteniu doplnkových výrobkov na ploche (tesniace pásy, výplne dilatačných a pracovných škár) komponentmi, ktoré sú súčasťou výrobkov sekundárnej ochrany.

/3/ Zhotoviteľ je povinný oznámiť objednávatelovi každý začiatok prác na zhotovovaní hydrofobizácie a každej vrstvy povrchovej úpravy. Objednávateľ si vyhradzuje právo jednotlivo odsúhlasiť nástup zhotoviteľa na každú nasledujúcu vrstvu sekundárnej ochrany.

/4/ Objednávateľ má právo na náklady zhotoviteľa požadovať zhotovenie referenčnej plochy (spravidla rozmerov cca  $1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$ , resp.  $1 \text{ m}^2 - 2 \text{ m}^2$ ) náterov a povlakov (SO – 2 až SO – 6), na ktorej budú v pásoch cca  $1,0 \text{ m} \times 0,1 \text{ m}$  viditeľne odlišiteľné jednotlivé pracovné postupy – prekryté vrstvy. Na žiadosť objednávatela je zhotoviteľ povinný ochrániť a ponechať referenčnú plochu až do celkového ukončenia prác na sekundárnej ochrane na účely posúdenia a porovnania odsúhlasenej štruktúry a farby na referenčnej ploche a finálne zhotovenej sekundárnej ochrany na celej konštrukcii. Pokiaľ je to z hľadiska časového harmonogramu výstavby inžinierskeho objektu možné, referenčnú plochu je vhodné zrealizovať tak, aby bola vystavená poveternostným vplyvom počas zimného obdobia.

/5/ O realizácii referenčnej plochy musí byť v stavebnom denníku osobitný záznam, v ktorom sa musia uviesť min. nasledovné údaje:

- názov materiálu, výrobca, šaržové číslo dodávky, dátum výroby, obsah balenia (v kg, resp. litroch);
- okrajové podmienky realizácie (dátum realizácie, teplota vzduchu, podkladu, relatívna vlhkosť vzduchu, zostatková vlhkosť podkladu);
- úprava podkladu;
- spotreba materiálu vyjadrená v  $\text{g} / \text{m}^2$ ;
- spôsob zhotovenia (náter, nástrek, špachtľovanie).

/6/ Na zrealizovanej referenčnej ploche sa min. po 7 dňoch vykonajú kontrolné skúšky hrúbky suchého filmu a príľnavosti k podkladu buď odtrhovou alebo mriežkovou skúškou. V prípade osobitných požiadaviek sa kontrolné skúšky vykonajú v lehote podľa údajov výrobcu materiálu, resp. systému, uvedenej v technickom liste.

/7/ Odtrhové pevnosti (príľnavosť k podkladu) sekundárnej ochrany musia vyhovovať, t. j. musia byť  $\geq$  hodnotám uvedeným v Tabuľke č.3 – 5.1 týchto TP.

### 5.2 Podkladová betónová konštrukcia

/1/ Vlastnosti a úprava betónového povrchu musia umožniť dokonalé nasiaknutie hydrofobizačných a impregnačných systémov SO – 1 do povrchových vrstiev podkladovej konštrukcie.

Hydrofobizácia sa zhotovuje na suchý podklad, t.j. aby kapiláry a póry podkladovej betónovej konštrukcie neboli naplnené vodou.

Podkladový betón musí byť čistý, bez voľných prachových častíc, zbavený prípadných olejových škvŕn a separačných prostriedkov, ktoré by bránili prieniku hydrofobizujúcich látok do podkladu.

/2/ Povolená orientačná skúška vhodnosti podkladu na nanášanie hydrofóbných systémov je nasledovná

na plochu určenú na hydrofobizáciu sa PVC lepiacou páskou (s výstužnými vláknami) po obvode natesno prilepí PE fólia rozmerov 50cm x 50 cm. Po 24 h sa fólia odstráni a ak na spodnej strane fólie nie sú žiadne kvapôčky vody, resp. povrch betónu pod fóliou nie je vizuálne tmavší od okolitej nezakrytej plochy, je podklad z hľadiska vlhkosti vhodný na nanášanie hydrofobizácie.

/3/ Teplota podkladu pri systéme SO – 1 nesmie prekročiť + 30 °C.

/4/ Vlastnosti a úprava betónového povrchu musia umožniť dokonalé prilnutie celistvých, uzatvorených povrchových úprav pri systémoch SO – 2 až SO – 6.

/5/ Zostatková vlhkosť v podkladovej konštrukcii sa pred nanášaním systémov SO – 2 až SO – 6 musí zmerať kalibrovanými a overenými meradlami a nesmie prekročiť limitné hodnoty stanovené v technologickom predpise zhotoviteľa na základe podkladov výrobcu materiálov sekundárnej ochrany.

/6/ Teplota podkladu pri žiadnom zo systémov sekundárnej ochrany nesmie klesnúť pod + 8 °C, resp. pod teplotu určenú výrobcom systému sekundárnej ochrany stanovenú v technickom liste výrobku.

/7/ Odrhová pevnosť podkladu nesmie pri žiadnom zo systémov SO – 1 až SO – 6 klesnúť pod 1,5 N/mm<sup>2</sup>.

/8/ Predúprava povrchu podkladovej konštrukcie určenej na sekundárnu ochranu sa vykonáva spôsobmi a technológiami stanovenými v TKP ORM časť 19.

/9/ Všetky trhliny viditeľné na povrchu plochy, ktorá tvorí podklad pod sekundárnu ochranu musia byť pred začatím prác na sekundárnej ochrane odborne vyplnené a uzavreté. Na základe odborného posúdenia je v ďalšom nutné postupovať podľa TKP ORM časť 20.

/10/ Zvislá a šikmá obrubníková časť mostnej rímsy, ako i jej vodorovná časť sa v prípade výskytu väčších lunkrov po oddebnení musia odborne upraviť tak, aby následný systém sekundárnej ochrany vytváral súvislý a uzavretý povlak. Väčšie lunkre sa musia otvoriť a následne uzavrieť jemnými sanačnými ECC, PC, alebo PCC maltami v návaznosti na systém sekundárnej ochrany SO – 3 až SO – 6. Vzhľadom k tomu, že sa jedná o tenkovrstvé povrchové úpravy, zhotoviteľ je povinný venovať zvýšenú pozornosť úprave podkladovej betónovej konštrukcie technológiami stanovenými pre sanáciu povrchových betónových vrstiev a v súlade s technickými podmienkami dodávateľa výrobkov a systémov sekundárnej ochrany.

/11/ Betónové zvodidlá (bariéry) musia byť tiež pred zhotovovaním sekundárnej ochrany jedným zo systémov SO – 3 až SO – 6 povrchovo odborne a vhodne upravené tak, aby následná sekundárna ochrana vytvárala súvislý a uzavretý povlak.

/12/ Ostatné plochy (zvislé konštrukcie, podhlady,..), ktoré nie sú v oblasti priameho styku, resp. ostreku roztokmi posypových rozmrazovacích solí (stupeň vplyvu XF4 – STN EN 206-1) musia byť uzavreté a hutné, bez výskytu väčších lunkrov a pórov. Maximálna plocha viditeľných vzduchových lunkrov (kaverien) je 1 cm<sup>2</sup>, maximálna hĺbka je 5 mm pod povrch (líce) okolitej povrchovej plochy, maximálna hustota vzduchových lunkrov (kaverien) v betóne o ploche od 0,5 do 1 cm<sup>2</sup> je 20 ks na 1 m<sup>2</sup> povrchu. Takto pohľadovo narušený povrch (10 až 20 lunkrov o ploche 0,5cm<sup>2</sup> až 1 cm<sup>2</sup>) môže mať však max. 10 % plochy určenej na sekundárnu ochranu. Objednávateľ môže so zhotoviteľom dohodnúť osobitné kvalitatívne podmienky výskytu lunkrov a pórov na konštrukcii, tieto však musia byť dohodnuté zmluvnými stranami písomne. Všetky lunkre, kaverny a dutiny (väčšie a početnejšie než je stanovené, resp. dohodnuté) a iné chyby musí zhotoviteľ na vlastné náklady čo najrýchlejšie opraviť technológiou schválenou objednávateľom na základe dodatku k technologickému predpisu

sekundárnej ochrany. Bez odsúhlaseného dodatku k technologickému predpisu nesmie zhotoviteľ vykonávať žiadne svojvoľné úpravy betónového podkladu pod sekundárnu ochranu.

/13/ Drsnosť podkladu pred nanášaním sekundárnej ochrany pri systémoch SO – 2 až SO – 6 má podstatný vplyv na spotrebu použitých výrobkov a tým i dodržanie požadovanej hrúbky systému. Preto je nutné pred začiatkom prác na sekundárnej ochrane skontrolovať koeficient povrchovej drsnosti. Zhotoviteľ v danom postupuje v súlade s ustanoveniami STN EN 1766 a odporúčaniami výrobcu materiálu ohľadom spotreby a požadovanej hrúbky systému sekundárnej ochrany v nadväznosti na koeficient povrchovej drsnosti.

### 5.3 Vonkajšie podmienky

/1/ Systémy sekundárnej ochrany SO – 1 až SO – 6 sa môžu zhotovovať iba za podmienok, že teplota podkladu a teplota stavebného výrobku (materiálu) je min. o 3° vyššia ako teplota rosného bodu vzťahnutá k teplote ovzdušia a relatívnej vlhkosti vzduchu (pozri Tabuľku č.4 – 5.3 Rosný bod).

/2/ Minimálna teplota podkladu a ovzdušia pri zhotovovaní sekundárnej ochrany je + 8 °C, resp. podľa údajov výrobcu sekundárnej ochrany uvedených v technickom liste výrobku.

/3/ Systémy sekundárnej ochrany sa môžu zhotovovať technológiou striekania za podmienky, že maximálna rýchlosť vetra na pracovisku ≤ 8 m/s.

/4/ Betónovú plochu určenú na sekundárnu ochranu je nutné počas zhotovovania chrániť pred nepriaznivými poveternostnými vplyvmi a po ukončení prác zabezpečiť ochranu čerstvej povrchovej úpravy pred vplyvom dažďa, nízkych teplôt a mrazu počas doby stanovenej dodávateľom stavebného výrobku (materiálu) na zhotovenie sekundárnej ochrany. O spôsobe ochrany proti nepriaznivým klimatickým vplyvom musí zhotoviteľ viesť zápisy v stavebnom denníku, ktorý musí byť k dispozícii objednávateľa.

### 5.4 Hydrofobizácia a impregnácia

/1/ Hydrofobizácia (hydrofóbná impregnácia – STN EN 1504 - 2) sa používa na vytvorenie voduodpudivej betónovej plochy, pričom obmedzuje prienik kvapalných médií do povrchových vrstiev. Póry a kapiláry povrchovej vrstvy betónu sú nevyplnené, ale iba potiahnuté obsiahnutými pevnými časticami hydrofóbných roztokov.

/2/ Hydrofobizácia nevytvára na povrchu betónovej konštrukcie žiaden uzatvorený film a vzhľadom k tomu, že hydrofóbné roztoky nie sú pigmentované, nespôsobuje žiadne farebné zjednotenie povrchu betónovej konštrukcie.

/3/ Vzhľadom k tomu, že hydrofobizácia nevytvára žiaden uzatvorený film, jej účinnosť časom klesá, preto je doporučené kvalitu jej ochrannej funkcie najmä na exponovaných plochách (napr. rímsy) v dvoj- trojročných časových cykloch po ukončení záručnej lehoty (60 mesiacov) kontrolovať - napr. systémom uvedeným v prílohe F týchto TP.

/4/ Hydrofobizácia sa spravidla nanáša v dvoch i viac vrstvách. Najlepší účinok sa dosiahne nanosením nasledujúcej vrstvy na ešte nevyschnutú spodnú vrstvu. Množstvo hydrofobizačného roztoku nesmie vytvoriť na povrchu uzavretú vrstvu, ale všetok materiál musí byť vsiaknutý do povrchových vrstiev betónovej konštrukcie.

/5/ Pri systémoch sekundárnej ochrany SO – 2, SO -3 môžu byť hydrofobizačné systémy SO – 1a použité namiesto osobitných penetračných materiálov. Účinnosť a životnosť systémov SO – 2 a SO – 3 sa týmto použitím zvyšuje.

/6/ Impregnácia slúži na uzavretie pórov a kapilár v povrchových vrstvách betónovej konštrukcie. Lokálne môže vytvárať na povrchu tenký transparentný film hrúbky do 100 µm. Vzhľadom ku schopnosti uzatvárať póry a kapiláry tvorí stabilnejšiu a dlhodobejšiu ochranu proti vnikaniu kvapalných médií ako hydrofobizácia.

/7/ Niektoré špeciálne modifikované epoxidy sa môžu použiť ako impregnačné systémy i na podklady s vyššou zostatkovou vlhkosťou ako 4 %.

/8/ Impregnácia sa spravidla nanáša na podklad v jednom pracovnom kroku.

## 5.5 Povrchová úprava – nátery a povlaky

/1/ Povrchové úpravy (nátery – hrúbka < 300µm a povlaky – hrúbka > 300µm) tvoria uzatvorené celistvé ochranné vrstvy na povrchu betónovej konštrukcie zabraňujúce vnikaniu kvapalných a plyných médií do povrchových vrstiev, v osobitých prípadoch i mechanicky chránia povrch betónovej konštrukcie pred obrusom a mechanickým zaťažením.

/2/ Povrchové úpravy systémov SO – 2 až SO – 6 sa nanášajú vždy na upravený podklad, ktorý musí byť vopred zbavený všetkých nesúrodých a separačných vrstiev, ktoré by bránili dokonalému priľnutiu k betónovému podkladu. Zostatková vlhkosť a odtrhová pevnosť podkladovej konštrukcie sa pred realizáciou overí skúšobnými postupmi a zaprotokoluje.

/3/ Štruktúra (drsnosť), výskyt lunkrov a pórov musí umožňovať naniesenie uzatvorených celistvých náterov a povlakov jednotlivých systémov.

/4/ Overenie estetických a technických parametrov sekundárnej ochrany sa na žiadosť objednávateľa vykonáva na zhotovenej referenčnej ploche s dostatočným predstihom pred začiatkom zhotovovania sekundárnej ochrany na celom povrchu betónovej konštrukcie na základe schváleného technologického predpisu objednávateľom. Po ukončení zhotovenia sekundárnej ochrany a vyhodnotení kontrolných preberacích skúšok dáva objednávateľ súhlas zhotoviteľovi na úpravu zjednotenia referenčnej plochy s okolitou sekundárnou ochranou

## 6 Popis činnosti projektanta

/1/ Projektant zodpovedný za návrh sekundárnej ochrany pri návrhu postupuje najmä v súlade s príslušnými ustanoveniami STN EN 1504-2 a STN EN 1504-9.

/2/ Na základe skutkového stavu (novonavrhovanej alebo opravovanej betónovej konštrukcie) a na základe pomocných kritérií ako sú:

- funkcia betónovej konštrukcie;
- spôsob namáhania betónovej konštrukcie
- poloha (zvislá alebo vodorovná, resp.podhľad);
- vplyv posypových solí;
- oblasť priameho ostreku kvapalnými roztokmi posypových solí;
- oblasť nepriameho ostreku – hmlou z roztokov posypových solí;
- mechanické namáhanie – pochôdnosť, pojazdnosť;
- priepustnosť vodných pár;
- prekrývanie trhlín – možnosť dodatočného vzniku mikrotrhlín v podklade;

zohľadní parametre úžitkových vlastností výrobkov a systémov na ochranu povrchu betónu, ktoré sú potrebné podľa zásad (princípov) a metód definovaných v STN EN 1504-9, pričom pre sekundárnu ochranu platia najmä:

Zásada č.1 / PI / -	Ochrana proti vnikaniu <i>Obmedzenie alebo zabránenie prieniku škodlivých činiteľov (napr. vody, iných kvapalín, pary, plynu, chemikáliam, biologickým látkam)</i>	Metóda : 1.1 Impregnácia 1.2 Povrchová úprava-povlak
Zásada č.2 / MC / -	Kontrola vlhkosti <i>Nastavenie a udržiavanie obsahu vlhkosti v betóne v daných medziach</i>	Metóda : 2.1 Hydrofóbná impregnácia. 2.2 Povrchová úprava – povlak
Zásada č.5 / PR / -	Fyzikálna odolnosť <i>Zvýšenie odolnosti voči fyzikálnym a mechanickým vplyvom</i>	Metóda : 5.1 Povrchová úprava-povlak

## 5.2 Impregnácia

Zásada č.6 / RC / - Odolnosť voči chemikáliám  
Zvýšenie odolnosti povrchu betónu voči degradácii  
chemickými vplyvmi

Metóda :  
6.1 Povlaky alebo nátery  
6.2 Impregnácia

Zásada č.8 / IR / - Zvýšenie odporu  
Zvýšenie elektrického odporu betónu  
Obmedzenie obsahu vlhkosti v betóne

Metóda :  
8.1 Hydrofobizácia  
8.2 Povrchová úprava-  
povlak

Vysvetlivky skratiek:

PI	Protection against ingress – Ochrana proti vnikaniu
MC	Moisture control – Kontrola vlhkosti
PR	Physical resistance – Fyzikálna odolnosť
RC	Resistance to chemicals – Odolnosť voči chemikáliám
IR	Increasing Resistivity – Zvýšenie odporu

/3/ V súlade s ustanoveniami STN EN 206 – 1 zohľadňuje projektant jednotlivé stupne vplyvu pôsobiace na povrch betónu v danom prostredí:

XC3	stredne mokré, vlhké
XC4	striedavo mokré a suché
XF3	značne nasýtené vodou bez rozmrazovacích prostriedkov
XF4	značne nasýtené vodou s rozmrazovacími prostriedkami na konštrukčný prvok podľa jeho polohy na inžinierskom objekte.

/4/ V súlade s horeuvedenými kritériami sa zatriedi návrh sekundárnej ochrany jednotlivých konštrukčných celkov podľa časti 3.3 a 3.4 – Tabuľky č.1-3.3 a Tabuľky č.2-3.4. týchto TP a označí ich vo výkresovej časti projektovej dokumentácie príslušným symbolom SO – X. V textovej časti projektovej dokumentácie stručne popíše zásadu ochrany a navrhovanú metódu ochrany. V položkovitom výkaze výmer sa musí taktiež vyznačiť systém sekundárnej ochrany podľa Tab.č.1-3.3 a Tab. č. 2, 3, 4 týchto TP.

Po dohode s objednávateľom projektovej dokumentácie určí projektant prípadný príslušný farebný odtieň finálnej úpravy. Pokiaľ je navrhovaná bezfarebná úprava sekundárnej ochrany, označí projektant plochu symbolom T (transparent).

/5/ Pokiaľ je navrhovaný objekt umiestnený v lokalite s nebezpečenstvom znečistenia graffiti farbami, po dohode s objednávateľom projektovej dokumentácie vyznačí projektant plochy, kde navrhuje použiť systém Anti-Graffiti v súlade s 3.5 týchto TP a tieto plochy označí skratkou A-G za príslušným symbolom sekundárnej ochrany a za rovnítkom určí výšku Anti-Graffiti úpravy od okolitého upraveného terénu.

PRÍKLAD 1: SO – 3, RAL 7032, A-G=2,5m – jedná sa o vonkajšie nepochôdzne a nepojazdné plochy vystavené nepriamemu ostreku hmlovinou z posypových solí, farebný odtieň šedý- RAL 7032, Anti-Graffiti úprava do výšky 2,5m.

PRÍKLAD 2: SO – 6, RAL 6011, II<sub>t+d</sub> – jedná sa o vonkajšie pochôdzne plochy /napr. rímša / vystavené priamemu ostreku vodných roztokov a hmlovinou z posypových solí, mechanicky namáhané, farebný odtieň zelený – RAL 6011, so schopnosťou preklenúť statické a dynamické trhliny podkladu do šírky 0,30 mm.

/6/ V rámci autorského práva a dozoru je projektant oprávnený počas realizácie sekundárnej ochrany zápismi do stavebného denníka požadovať od zhotoviteľa zastavenie prác a nápravu v prípade, že zistí nedodržovanie projektovaných parametrov zhotovenia sekundárnej ochrany.

## 7 Popis činnosti zhotoviteľa

/1/ Pred zhotovovaním sekundárnej ochrany vypracuje zhotoviteľ v dostatočnom časovom predstihu technologický predpis sekundárnej ochrany, ktorý podlieha schváleniu objednávateľa. Bez

schváleného technologického predpisu nesmie zhotoviteľ začať zhotovovanie sekundárnej ochrany. Súčasťou technologického predpisu je i skúšobný a kontrolný plán spracovaný v súlade s týmito TP, na základe ktorého prebieha odsúhlasenie dodržania kvalitatívnych podmienok zhotovenia sekundárnej ochrany objednávateľom pri preberacom konaní zhotoveného diela.

/2/ Pred vlastným zahájením prác na sekundárnej ochrane zhotoviteľ upraví povrch podkladovej konštrukcie v súlade s bodom 5.2. Podkladová betónová konštrukcia týchto TP.

/3/ Zhotoviteľ môže zhotovovať sekundárnu ochranu betónovej konštrukcie iba pracovníkmi, ktorí boli na prácu s používanými stavebnými výrobkami (materiálmi) zaškolení zástupcom dodávateľa materiálov a v súlade s jeho písomnými odporúčaniami. Zhotoviteľ určí písomne (zápisom do stavebného denníka) vedúceho skupiny, ktorý sa musí počas zhotovovania sekundárnej ochrany nepretržite nachádzať na stavenisku a zodpovedá za dodržiavanie správnosti a kvality vykonávaných prác. Vedúci skupiny sa taktiež zúčastňuje všetkých kvalitatívnych kontrolných a preberacích skúšok a podpisuje za zhotoviteľa protokoly o vykonaných skúškach.

/4/ Na žiadosť objednávateľa zhotoviteľ zrealizuje navrhovaný systém sekundárnej ochrany v súlade s podmienkami uvedenými v technologickom predpise na vybranej referenčnej ploche a následne sa v súlade s bodom 5.1. časť /6/ týchto TP na predmetnej ploche vykonajú kontrolné skúšky kvality systému sekundárnej ochrany.

/5/ Objednávateľ si vyhradzuje právo byť osobne zúčastnený pri zhotovovaní sekundárnej ochrany najmä pri systéme SO - 1. Referenčná plocha spravidla rozmerov  $1\text{m}^2 - 2\text{m}^2$  slúži na posúdenie kvality zhotoveného systému. Minimálne po troch dňoch od aplikácie hydrofobizácie sa na skúšobnej ploche vykoná vizuálna kontrola kvality. Striekacím zariadením s rozprašovacou dýzou sa povrch hydrofobizovanej plochy rovnomerne postrieka vodou. Bezprostredne po nastriekaní sa vizuálne skontroluje, či voda vsakuje do povrchu betónovej plochy, alebo sa na hydrofobizovanej ploche vytvárajú uzavreté kvapôčky vody, ktoré sú odpudzované od povrchu. Vyhovujúci je stav vytvárania kvapôčiek, v opačnom prípade sa musí na plochu naniesť nová vrstva hydrofobizácie. Do stavebného denníka sa zaznačí vyhovujúca spotreba hydrofobizácie vzťahnutá na  $\text{m}^2$ , ktorá je ďalej smerodajná pre daný konštrukčný prvok (rímsu, betónové zvodidlo a pod.)

/6/ Zhotoviteľ taktiež na žiadosť objednávateľa zhotoví referenčnú plochu pri navrhovaných systémoch SO - 2 až SO - 6 v súlade s bodom 5.1. časti /4, 5, 6, 7/ týchto TP.

/7/ Zhotoviteľ sekundárnej ochrany môže používať iba stavebné výrobky (materiály) schválené na daný účel použitia. Vhodnosť výrobkov na sekundárnu ochranu betónových konštrukcií sa preukazuje splnením podmienok uvedených v zákone č.90/1998 Z.z. o stavebných výrobkoch v znení neskorších predpisov.

/8/ Zhotoviteľ pred/počas a na záver denného výkonu zhotovovania sekundárnej ochrany meria a zaznamenáva namerané hodnoty:

- zostatkovej vlhkosti podkladu,
- teploty podkladu,
- teploty ovzdušia,
- relatívnej vlhkosti vzduchu,
- rýchlosti vetra (iba v prípade technológie striekania),

v nadväznosti na okrajové podmienky použitia výrobkov sekundárnej ochrany stanovené v technických listoch výrobkov a v nadväznosti na riziko vzniku rosného bodu na konštrukcii.

Rovnako zaznamenáva presné údaje každého pracovného postupu najmä:

- spotrebu materiálu v kg,
- zhotovenú plochu v  $\text{m}^2$ ,

minimálne po ukončení denného výkonu. Namerané a zistené hodnoty zaznamenáva priebežne počas zhotovovania sekundárnej ochrany. V prílohe A týchto TP je formulár č.1 na zaprotokolovanie hore uvedených údajov, ktorý zhotoviteľ odovzdá objednávateľovi pri preberaní zhotovenej sekundárnej ochrany.

/9/ Zhotoviteľ musí zhotovovať sekundárnu ochranu v súlade s technickými podmienkami výrobcu, dodržiavať ochranné doby medzi zhotovovaním následných vrstiev, sledovať okrajové podmienky

zhotovovania sekundárnej ochrany, dodržiavať všetky predpisy ochrany zdravia pri práci a vyprázdnené obaly likvidovať na základe odporúčania výrobcu.

/10/ Zhotoviteľ pred, počas a po ukončení zhotovovania sekundárnej ochrany na vlastné náklady zabezpečuje predpísané kontrolné preberacie skúšky stanovené týmito TP a ich písomné protokoly odovzdá pri preberacom konaní objednávateľovi. Pokiaľ sekundárnu ochranu realizoval pre zhotoviteľa subdodávateľ, je tento povinný zabezpečiť účasť povereného zástupcu subdodávateľa pri preberacích skúškach.

## 8 Skúšky

### 8.1 Počiatočná skúška typu (preukazná skúška)

V súlade so zákonom č. 90/1998 Z.z. o stavebných výrobkoch v znení neskorších predpisov počiatočné skúšky typu zabezpečuje na svoje náklady výrobca. Parametre úžitkových vlastností výrobkov a systémov na sekundárnu ochranu betónových konštrukcií stanovuje Tab. č.1 citovanej normy, požiadavky na parametre úžitkových vlastností a skúšobné metódy sú stanovené v tabuľkách č.3 až 5 citovanej normy. Úlohy výrobcu a autorizovanej, resp. notifikovanej osoby podrobne stanovuje príloha ZA citovanej normy.

### 8.2 Kontrolné skúšky vnútro podnikovej kontroly

Kontrolné skúšky stavebných výrobkov (materiálov) a systémov sekundárnej ochrany vykonáva na základe schváleného harmonogramu firemné laboratórium, resp. externá skúšobňa so súhlasom dozornej akreditovanej (notifikovanej) skúšobne vykonávajúcej nezávislý dohľad. O všetkých vykonaných skúškach sa musia vyhotoviť protokoly. Každý protokol musí obsahovať skúšobné metódy, údaje a namerané veličiny, ktoré musia byť v súlade s výsledkami a deklarovateľnými hodnotami nameranými v protokoloch z počiatočnej skúšky typu a vyhovujúce podmienkam stanoveným v STN EN 1504-2.

Početnosť kontrolných skúšok vnútro podnikovej kontroly je pre jednotlivé stavebné materiály rozdielna a je závislá hlavne od použitého spojiva.

Pre jednotlivé skupiny určuje tabuľka A.1 Prílohy A STN EN 1504-2 početnosť kontrolných skúšok v rozsahu od každej vyrobenej šarže až po skúšku raz za rok pre jednotlivé parametre a vlastnosti.

### 8.3 Nezávislý dohľad

Dodržiavanie harmonogramu kontrolných skúšok v rámci certifikácie vnútro podnikovej kontroly zabezpečuje autorizovaná (notifikovaná) osoba, ktorá priebežne dohliada nad výsledkami kontrolných skúšok, harmonogramom ich realizácie a dodržiavaním normových požiadaviek ako vlastných skúšok, tak i laboratórneho zariadenia podnikovej skúšobne.

Autorizovaná (notifikovaná) osoba je oprávnená odoberať vzorky a vykonávať kontrolné skúšky nezávislého dohľadu.

### 8.4 Preberacie kontrolné skúšky

/1/ Počas a po ukončení zhotovenia sekundárnej ochrany je zhotoviteľ na vlastné náklady zabezpečuje kontrolné preberacie skúšky, ktoré musia potvrdiť kvalitu zhotoveného diela pri dodržaní všetkých normových predpisov a súlad požiadaviek stanovených v týchto TP. Súčasťou preberacích skúšok sú i skúšobné protokoly z vykonaných skúšok, ktoré je zhotoviteľ povinný odovzdať objednávateľovi.

/2/ Preberacie skúšky sa vykonávajú v súlade s odsúhlaseným kontrolným a skúšobným plánom, ktorý je súčasťou zhotoviteľom vypracovaného technologického predpisu sekundárnej ochrany v súlade s týmito TP.

/3/ Rozsah a početnosť kontrolných preberacích skúšok je nasledovný :

Systém SO – 1a na každých 100 m<sup>2</sup> porovnanie skutočnej spotreby a vyhovujúcej spotreby podľa bodu 7. /4/ týchto TP.

Systém SO – 2 - hrúbka vrstvy po ukončení každej vrstvy, minimálne po



ukončení denného výkonu sa podľa skutočnej spotreby a zhotovenej plochy podľa prílohy B týchto TP určí priemerná hrúbka náteru. Údaje sa zapíšu do formulára č. 2 prílohy B týchto TP.

- System SO – 3** - hrúbka vrstvy  
pre daný systém dohodne zhotoviteľ s objednávatelom, či sa kontrola hrúbky zrealizuje zmeraním suchej vytvrdnutej vrstvy, alebo podľa spotreby podľa prílohy B týchto TP. Namerané hodnoty a údaje sa zapíšu do formulára č.2 prílohyB resp. do formulára č.3 prílohy C týchto TP.
- System SO – 4 až SO – 6** - hrúbka vrstvy  
na každých začatých 100 m<sup>2</sup> sa zmeria hrúbka vrstvy (avšak najmenej 5 skúšok na objekte) podľa prílohy C týchto TP. Namerané hodnoty sa zapíšu do formulára č.3 týchto TP. Priebežne počas zhotovovania na každých začatých 250 m<sup>2</sup> min. 5 meraní podľa prílohy D týchto TP. Namerané hodnoty sa zapíšu do formulára č.4 prílohy D.
- System SO – 2 až SO – 6** - príľnavosť  
po ukončení a vytvrdnutí systému sa na každých začatých 250 m<sup>2</sup> zrealizujú 3 odtrhové skúšky v súlade s STN 73 6242 príloha C po dohode s objednávatelom je možné odtrhová skúšku pri hrúbke náteru do 250 µm nahradiť mriežkovou skúškou podľa prílohy E týchto TP. Vyhovujúci je maximálne 2 stupeň klasifikácie. Rozloženie skúšobných miest odsúhlasuje objednávatel.

/4/ V skúšobnom protokole akreditovanej skúšobne musí byť okrem obvyklých identifikačných a nameraných údajov uvedené číslo postupu skúšobnej metódy.

### 8.5 Vlastné skúšky objednávateľa a rozhodcovské skúšky

/1/ Za účelom overenia kvality vykonávaných prác na sekundárnej ochrane, resp. overenia hodnovernosti skúšok zhotoviteľa, alebo v prípade pochybnosti je objednávateľ oprávnený kedykoľvek v priebehu zhotovovania prác , resp. po ich ukončení vykonať vlastné kontrolné skúšky. Tieto skúšky vykoná prostredníctvom vlastného laboratória, alebo si ich zadá v inej nezávislej akreditovanej skúšobni.

/2/ Rozhodcovské skúšky sú opakované preberacie skúšky v prípade, že zhotoviteľ alebo objednávateľ majú odôvodnené pochybnosti o úrovni odborného vykonania pôvodnej skúšky. Na návrh jedného zmluvného partnera ich musí vykonať akreditované laboratórium, ktoré uznajú obaja partneri a ktoré nevykonalo predchádzajúce skúšky. Výsledok rozhodcovskej skúšky nahrádza výsledok pôvodnej preberacej skúšky.

## 9 Preberanie zhotovenej sekundárnej ochrany

/1/ Objednávatel bude akceptovať preberacie kontrolné skúšky zabezpečované zhotoviteľom, pokiaľ k nim bude zhotoviteľom vyzvaný a pokiaľ zhotoviteľ umožní účasť zástupcu objednávateľa v každom štádiu skúšky.

/2/ Objednávatel odsúhlasí so zhotoviteľom čas a miesto konania skúšky.

/3/ Objednávatel oznámi zhotoviteľovi, že sa mieni skúšky zúčastniť najmenej 24 hodín pred dňom konania skúšky.

/4/ Ak sa ku skúške nedostaví, môže zhotoviteľ skúšku zrealizovať. Následne odovzdá objednávateľovi protokoly zo skúšok a ten musí skúšky považovať za správne vykonané.

/5/ Objednávateľ preberá zhotovené dielo po častiach alebo vcelku v súlade s odsúhlaseným kontrolným a skúšobným plánom v technologickom predpise zhotoviteľa.

/6/ Pokiaľ je realizátorom sekundárnej ochrany subdodávateľ, zhotoviteľ je povinný zabezpečiť zodpovedného pracovníka subdodávateľa na preberacie konanie.

/7/ Zhotoviteľ je povinný pri preberacom konaní odovzdať objednávateľovi všetky protokoly kontrolných skúšok vykonaných počas realizácie a k dispozícii objednávateľovi poskytnú všetky zápisy zo stavebného denníka od nástupu na realizáciu sekundárnej ochrany až po jeho ukončenie.

## **10 Tabuľková časť**

Tabuľka č. 1 - 3. 3 Systémy sekundárnej ochrany

Tabuľka č. 2 - 3. 4 Triedy prekrytia trhlín

Tabuľka č. 3 – 5. 1 Tabuľka odtrhových hodnôt

Tabuľka č. 4 – 5. 3 Rosný bod

Tabuľka č.1 - 3.3. Systémy sekundárnej ochrany

označenie systému ochrany	SO-1a	SO-1b <sup>2/</sup>	SO-2 <sup>1/</sup>	SO-3 <sup>1/3/</sup>	SO-4a <sup>3/</sup>	SO - 4b <sup>3/</sup>	SO-5 <sup>3/</sup>	SO-6 <sup>4/</sup>
popis sekundárnej ochrany	1a - hydrofobizácia / hydrofóbná impregnácia / 1b - impregnácia	náter pre nepočasné plochy a nepojazdné plochy	náter pre nepočasné plochy a nepojazdné plochy	náter so zvýšenou tesnosťou pre nepočasné a nepojazdné plochy	povlák s malou schopnosťou prekrýtia trhlin pre nepočasné a nepojazdné plochy	povlák so zvýšenou schopnosťou prekrýtia trhlin pre nepočasné a nepojazdné plochy	povlák so zvýšenou schopnosťou prekrýtia trhlin pre nepočasné a nepojazdné plochy	povlák so zvýšenou schopnosťou prekrýtia trhlin pre nepočasné a nepojazdné plochy
oblasti použitia	ochrana povrchu proti vlhkosti u betónových plôch vystavených poveternostným vplyvom, napr. rímsky	Betónové plochy vystavené poveternostným vplyvom s dotatočným odtokom vody v oblasti nepriameho ostreku od hmliviny posypových soli	Betónové plochy vystavené poveternostným vplyvom v oblasti nepriameho ostreku od hmliviny posypových soli	Betónové plochy vystavené poveternostným vplyvom v oblasti nepriameho ostreku od hmliviny posypových soli	Betónové plochy vystavené poveternostným vplyvom v oblasti nepriameho ostreku od hmliviny posypových soli - vhodné i pre časti stavieb s povrchovými trhlínkami	Betónové plochy vystavené poveternostným vplyvom v oblasti priameho i nepriameho ostreku od hmliviny. Vhodné pre časti stavieb s povrchovými i deliacimi trhlínkami	Betónové plochy vystavené poveternostným vplyvom v oblasti priameho i nepriameho ostreku od hmliviny. Vhodné pre časti stavieb s povrchovými i deliacimi trhlínkami. Plochy s plánovaným mechanickým zaťažením	Betónové plochy vystavené poveternostným vplyvom v oblasti priameho i nepriameho ostreku od hmliviny. Vhodné pre časti stavieb s povrchovými i deliacimi trhlínkami. Plochy s plánovaným mechanickým zaťažením
materiálová báza - spojivo	1a - Silan, siloxan 1 b - Epoxid	a.Polyuretany b.Kopolyméry c.Polyuretany d.Vodou emulgované epoxi reakčné živice e.Na hydrofobizáciu silan/siloxany	a.Polyuretany b. 2-K polymetylmetakryláty c. Modifikované epoxidové živice d. Polyméridisperzie e. Polymércementové zmesi	a. Polymér-cementové zmesi b. Polyméridisperzie	a. Polyuretany b. 2-K polymetylmetakryláty c. Modifikované epoxidové živice d. Polyméridisperzie e. Polymércementové zmesi	a. Polyuretany b. 2-K polymetylmetakryláty c. Modifikované epoxidové živice d. Polyméridisperzie e. Polymércementové zmesi	a. Polyuretany b. 2-K polymetylmetakryláty c. Modifikované epoxidové živice d. Polyméridisperzie e. Polymércementové zmesi	Polyuretany 2-K Polymetylmetakryláty Modifikované epoxidové živice
skladba systému	1a - hydrofobizácia Zvyčajne dva nátery do nezaschnutého predchádzajúceho náteru 1b - impregnácia Zvyčajne jeden náter	1. Hydrofobizácia 2. Ev.Penetrácia 3. Minimálne dva nátery	1. Jernná PCC resp. ECC malta 2. Ev. hydrofobizácia SO-1a 3. Ev. penetrácia 4. Minimálne dva nátery	a. 1. Jernná PCC, resp. ECC malta 2. Ev. penetrácia 3. Minimálne dva elastické povlaky b. 1. PCC, resp. ECC jernná malta 2. Ev. penetrácia 3. Minimálne dva povlaky 4. Ev. krycia vrstva	a. 1. Jernná PCC, resp. ECC malta 2. Ev. penetrácia 3. Minimálne dva elastické povlaky 4. Ev. krycia vrstva	a. 1. Jernná PCC, resp. ECC malta 2. Ev. penetrácia 3. Minimálne dva elastické povlaky 4. Ev. krycia vrstva	a.- jednovrstvový systém 1. Penetrácia 2. Oteruzdorný elastický predplnený povlák s anorganickým posypom 3. Krycia vrstva b.- dvojvrstvový systém 1. Penetrácia 2. Elastický nepredplnený povlák 3. Oteruzdorný elastický predplnený povlák s anorganickým posypom 4. Ev. krycia vrstva	a.- jednovrstvový systém 1. Penetrácia 2. Oteruzdorný elastický predplnený povlák s anorganickým posypom 3. Krycia vrstva b.- dvojvrstvový systém 1. Penetrácia 2. Elastický nepredplnený povlák 3. Oteruzdorný elastický predplnený povlák s anorganickým posypom 4. Ev. krycia vrstva
minimálna hrúbka	nepredpisuje sa	3. 100um	3. 100um	a. 2 : 2000um b. 3. : 300um	a. 2 : 2000um b. 3. : 300um	a. 2 : 2000um b. 3. : 300um	a. 2 : 3000um b. 2. : 1500um	a. 2 : 3000um b. 2. : 1500um
premostenie trhlín	-	-	-	minimálne trieda I <sub>1</sub>	minimálne trieda I <sub>1</sub>	minimálne trieda I <sub>1</sub>	trieda II <sub>1+2</sub>	trieda II <sub>1+2</sub>

POZNÁMKA : <sup>1/</sup> Systémy SO-2,SO-3 a. b. sa nesmú zhotovovať na vodorovné plochy

<sup>3/</sup> U systémov SO-3,SO-4,SO-5 jernná ECC malta poskytuje dlhodobější ochranu.

<sup>2/</sup> Systém SO - 1b poskytuje dlhodobější ochranu ako systém SO - 1a

<sup>4/</sup> U systému SO-6 dvojvrstvový systém poskytuje dlhodobější ochranu pre pojazdné plochy

Tabuľka č. 2 – 3.4 Triedy prekrytia trhlín

Trieda prekrytia trhlín	Namáhanie	Schopnosť	Šírka a zmena šírky trhlín pre počiatočnú skúšku typu	
			statická	dynamická
I <sub>t</sub>	teplota	malá	max w = 0,15mm	w <sub>to</sub> = 0,15mm w <sub>tz</sub> = 0,10mm
II <sub>t+d</sub>	teplota + doprava	zvýšená	-	w <sub>to</sub> = 0,30mm w <sub>tz</sub> = 0,10mm Δw <sub>r</sub> = 0,20mm
t - zaťaženie od teploty	w - šírka trhliny		w <sub>to</sub> - najväčšia šírka trhliny	
d - zaťaženie od dopravy	Δw <sub>r</sub> - zmena šírky trhliny		w <sub>tz</sub> - najmenšia šírka trhliny	

Tabuľka č. 3 - 5.1 Tabuľka odtrhových pevností / najnižšie hodnoty

Systém	Priemerná hodnota / N/mm <sup>2</sup> /	Najmenšia nameraná hodnota / N/mm <sup>2</sup> /
SO - 1a,1b	—	—
SO-2,SO-3,SO-4	0,8	0,5
SO - 5	1,3	0,8
SO - 6	1,5	1
Jemná PCC,ECC malta	1,5	1,2
POZNÁMKA : PCC a ECC malty sa skúšajú samostatne podľa STN EN 1504-3		

Tabuľka č. 4 – 5.3. Rosný bod

Teplota											
vzduchu			Teplota	rosného bodu			pri relatívnej vlhkosti vzduchu				
	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%
6	-4,5	-3,1	-2,1	-1,1	-0,1	+0,9	+1,9	+2,7	+3,6	+4,5	+5,4
8	-2,7	-1,6	-0,4	+0,7	+1,8	+2,8	+3,8	+4,8	+5,7	+6,5	+7,3
10	-1,3	+0,0	+1,3	+2,5	+3,7	+4,8	+5,8	+6,8	+7,7	+8,5	+9,3
12	+0,4	+1,8	+3,2	+4,5	+5,6	+6,7	+7,8	+8,7	+9,6	+10,5	+11,3
14	+2,2	+3,8	+5,1	+6,4	+7,6	+8,7	+9,7	+10,7	+11,6	+12,6	+13,4
15	+3,1	+4,7	+6,1	+7,4	+8,5	+9,6	+10,7	+11,7	+12,6	+13,5	+14,4
16	4,1	5,6	7,0	8,3	9,5	10,6	11,7	12,7	13,6	14,6	15,5
17	5,0	6,5	7,9	9,2	10,4	11,5	12,5	13,6	14,5	15,4	16,2
18	5,9	7,4	8,8	10,1	11,3	12,4	13,5	14,6	15,4	16,3	17,3
19	6,8	8,3	9,8	11,1	12,3	13,4	14,5	15,5	16,4	17,4	18,2
<b>20</b>	7,7	9,3	10,7	12,0	13,2	<b>14,4</b>	15,5	16,5	17,4	18,4	19,2
21	8,6	10,2	11,6	12,9	14,2	15,4	16,4	17,4	18,4	19,3	20,2
22	9,5	11,2	12,5	13,9	15,2	16,3	17,4	18,4	19,4	20,3	21,2
23	10,4	12,0	13,5	14,9	16,0	17,3	18,4	19,4	20,4	21,3	22,2
24	11,3	12,9	14,4	15,7	17,1	18,2	19,2	20,3	21,4	22,3	23,2
25	12,2	13,8	15,4	16,7	18,0	19,1	20,2	21,4	22,3	23,3	24,2
26	13,2	14,8	16,3	17,7	18,9	20,1	21,3	22,3	23,3	24,3	25,2
27	14,1	15,7	17,2	18,6	19,8	21,1	22,2	23,3	24,3	25,2	26,1
28	15,0	16,6	18,1	19,4	20,9	22,1	23,2	24,3	25,3	26,2	27,2
29	15,9	17,6	19,0	20,5	21,8	23,0	24,2	25,2	26,2	27,3	28,2
30	16,8	18,4	20,0	21,4	23,7	23,9	25,1	26,1	27,2	28,2	29,1
32	18,6	20,3	21,9	23,3	24,7	25,8	27,1	28,2	29,2	30,2	31,2
34	20,4	22,2	23,8	25,2	26,5	27,9	28,9	30,1	31,2	32,1	33,1
36	22,2	24,1	25,5	27,0	28,4	29,7	30,9	32,0	33,1	34,2	35,1

PRÍKLAD: Ak je nameraná vonkajšia teplota vzduchu + 20 °C a nameraná relatívna vlhkosť vzduchu 70 %, rosny bod vznikne pri teplote podkladu 14,4 °C. Pre aplikáciu sekundárnej ochrany je nutné pripočítať bezpečnostný koeficient + 3 °C t.j. práce je možno začať a vykonávať pri teplote podkladu min. + 17,4 °C.

## 11 Prílohy

Príloha A – Formulár F1 : Vonkajšie podmienky + materiál.....	23
Príloha B – Určenie priemernej hrúbky podľa spotreby .....	24
Formulár F2 .....	25
Príloha C – Zistenie hrúbky suchej vrstvy meraním .....	26
Formulár F3 .....	27
Príloha D – Zistenie hrúbky mokrej vrstvy .....	28
Formulár F4 .....	29
Príloha E – Mriežková skúška .....	30
Príloha F – Skúška kvality hydrofobizácie.....	31

## Príloha A – Formulár F1 – Vonkajšie podmienky + materiál

<b>SEKUNDÁRNA OCHRANA</b> <b>/ zatriedenie podľa Tab. č. 1 -3.3. /</b>	<b>SO -</b>	TP /2007
		príloha A formulár F1 strana

stavba :	číslo objektu :
konštrukčná časť :	názov objektu :
zhotoviteľ :	
objednávateľ :	

materiál / výrobca :	
----------------------	--

dátum	hodina	1. teplota vzduchu ( °C ) 2. teplota rosného bodu ( °C ) 3. teplota podkladu ( °C ) 4. relatívna vlhkosť vzduchu ( % ) 5. rýchlosť vetra <sup>1/</sup> ( m/s )	spotrebované množstvo materiálu		zhotovená plocha ( m <sup>2</sup> )	podpis zhotoviteľa
			( kg )	( l )		
		1.				
		2.				
		3.				
		4.				
		5.				
		1.				
		2.				
		3.				
		4.				
		5.				
		1.				
		2.				
		3.				
		4.				
		5.				
		1.				
		2.				
		3.				
		4.				
		5.				
		1.				
		2.				
		3.				
		4.				
		5.				
<i>Pozn.: 1 - meria sa iba v prípade technológie striekania</i>						

## Príloha B – Určenie priemernej hrúbky podľa spotreby

### B 1. Popis a realizácia výpočtu

/1/ Pomocou spotrebovaného množstva je možné určiť iba priemernú hodnotu hrúbky náterového alebo povlakového systému sekundárnej ochrany pre celú plochu. Definovanie hrúbky z hľadiska jej rovnomernosti nie je možné.

/2/ Na výpočet priemernej hrúbky sa zistí spotrebované množstvo materiálu  $M$  (kg) na zrealizovanej ploche  $F$  (m<sup>2</sup>). Zrealizovaná plocha zodpovedá napr. dennému výkonu, resp. určitému pracovnému záberu v súlade s dohodnutým skúšobným plánom v odsúhlasenom technologickom predpise zhotoviteľa. V súlade s technickým listom výrobcu systému sekundárnej ochrany sa určí objemová hmotnosť  $\rho$  (g/cm<sup>3</sup>) a percentuálny objem pevných častíc  $P_v$  (%) tekutej látky. Priemerná hrúbka sa vypočíta zo vzorca:

$$d = \frac{M \times P_v \times 10}{\rho \times F}$$

### B 2. Vyhodnotenie

/1/ Každé meranie sa vyhodnotí do formulára F 1 týchto TP.

/2/ Vypočítaná hrúbka sekundárnej ochrany sa porovná s údajmi o minimálnej a maximálnej hrúbke určenej výrobcom systému sekundárnej ochrany:

$$d_{min} < d \leq d_{max},$$

$d_{min}$  je minimálna hrúbka určená výrobcom materiálu;  
 $d_{max}$  maximálna hrúbka určená výrobcom;  
 $d$  vypočítaná priemerná hrúbka.



## Príloha B - Formulár F 2 – Určenie priemernej hrúbky podľa spotreby

<b>SEKUNDÁRNA OCHRANA</b> <b>/ zatriedenie podľa Tab. č. 1 - 3.3. /</b>	<b>SO -</b>	TP /2007
		príloha B formulár F2 strana

stavba :	číslo objektu :
konštrukčná časť :	názov objektu :
zhotoviteľ :	
objednávateľ :	

materiál / výrobca :	
objemová hmotnosť $\rho$ ( $g/cm^3$ ) :	
objem pevných častíc $P_v$ ( % ) :	
$d_{min}$ - minimálna hrúbka ( $\mu m$ ) :	
$d_{max}$ - maximálna hrúbka ( $\mu m$ ) :	

**Výpočet priemernej hrúbky :**

$$d = \frac{M \times P_v \times 10}{\rho \times F} \quad d_{min} < d \leq d_{max}$$

dátum	plocha $F$ ( $m^2$ )	spotrebované množstvo $M$ ( $kg$ )	priemerná hrúbka $d$ ( $\mu m$ )	podpis	
				zhotoviteľ	objednávateľ

## Príloha C – Zistenie hrúbky suchej vrstvy meraním

### C 1 Použitie

Ďalej popísané skúšobné postupy slúžia pre určenie hrúbky suchých hlavných vrstiev systémov sekundárnej ochrany SO – 2 až SO – 6 podľa Tabuľky č.1 – 3.3 týchto TP.

### C 2 Stanovenie hrúbky suchej vrstvy meraním

#### C 2.1 Všeobecne

/1/Meranie hrúbky vytvrdenej vrstvy, ktoré vyžaduje lokálne narušenie vrstvy sekundárnej ochrany. Môžu sa použiť nasledovné postupy:

- a/ diferenčné meranie hrúbky,
- b/ metóda klinového rezu.

/2/ Meranie hrúbky vytvrdenej vrstvy, ktoré nevyžaduje lokálne narušenie vrstvy sekundárnej ochrany sa realizuje príložnou sondou meracieho prístroja, ktorý zobrazí na displeji konkrétnu hrúbku povlaku v danom mieste. Pre účely skúšky sa môže používať iba prístroj kalibrovaný a overený.

#### C 2.2 Diferenčné meranie hrúbky

/1/ Meranie sa realizuje prepichnutím ochrannej vrstvy meracou sondou.

/2/ Merací prístroj musí umožňovať presnosť merania na 10µm.

/3/ Merací prístroj sa musí pred každou sériou meraní presne nastaviť na rovnej sklenenej podložke. meria sa kolmo na povrch nanesej plochy systémom sekundárnej ochrany. Vyčnievajúca špička ihly meracieho prístroja sa zapichne do vrstvy sekundárnej ochrany až do citeľného odporu. Nakoniec sa kruhová staviaca plocha prístroja opatrne nasadí na vrstvu sekundárnej ochrany a hrúbka vrstvy sa odčíta na meracích hodinách.

#### C 2.3 Metóda klinového rezu

/1/ Na skúšku sa používa špeciálny prístroj, ktorý sa skladá z mikroskopu s osvetlením a rezacím zariadením.

/2/ Vrstva sekundárnej ochrany sa pod presne nastaveným uhlom nareže rezným nástrojom až na podklad. Vodorovný priemer rezu  $b$  v µm sa zmeria mikroskopom (s presnosťou 2µm) a hrúbka vrstvy sa vypočíta pomocou trigonometrickej funkcie:

$$d = b \times \operatorname{tg} \alpha,$$

- $d$  je hrúbka vrstvy sekundárnej ochrany v µm;
- $b$  pôdorysný priemer šírky rezu v µm;
- $\alpha$  uhol rezu rezného nástroja v stupňoch.

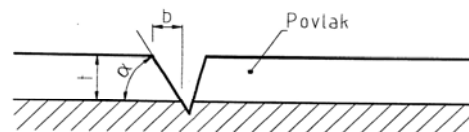


Schéma klinového rezu

### C 3 Vyhodnotenie

Zistená skutočná hrúbka suchej vrstvy sa porovná s údajmi o minimálnej a maximálnej hrúbke určenej výrobcom systému sekundárnej ochrany:

$$d_{min} < d \leq d_{max},$$

- $d_{min}$  je minimálna hrúbka určená výrobcom materiálu;
- $d_{max}$  maximálna hrúbka určená výrobcom;
- $d$  nameraná (vypočítaná) priemerná hrúbka.

## Príloha C - Formulár F 3 – Zistenie hrúbky suchej vrstvy meraním

<b>SEKUNDÁRNA OCHRANA</b> / zatriedenie podľa Tab. č. 1 - 3.3. /	<b>SO -</b>	TP /2007
		príloha C formulár F3 strana

stavba :	číslo objektu :
konštrukčná časť :	názov objektu :
zhotoviteľ :	
objednávateľ :	

materiál / výrobca :	
$d_{min}$ - minimálna hrúbka ( $\mu m$ ) :	
$d_{max}$ - maximálna hrúbka ( $\mu m$ ) :	

$$d_{min} < d \leq d_{max}$$

dátum	plocha $F (m^2)$	namerané hodnoty $d (mm)$	vyhovuje + nevyhovuje -	podpis	
				zhotoviteľ	objednávateľ
		1.			
		2.			
		3.			
		4.			
		5.			
		1.			
		2.			
		3.			
		4.			
		5.			
		1.			
		2.			
		3.			
		4.			
		5.			

## Príloha D – Zistenie hrúbky mokrej vrstvy meraním

### D 1. Použitie

Ďalej popísané skúšobné postupy slúžia pre určenie hrúbky mokrých hlavných vrstiev systémov sekundárnej ochrany SO – 2 až SO – 6 podľa Tabuľky č.1 – 3.3 týchto TP.

### D 2. Stanovenie hrúbky mokrej vrstvy meraním

#### D 2.1 Všeobecne

/ 1 / Počas zhotovovania systémov sekundárnej ochrany je nutné priebežne kontrolovať hrúbku nanesej mokrej vrstvy v súlade s STN EN ISO 2808 (67 3061).

/ Hrúbka mokrej vrstvy sa môže použiť pre stanovenie výdatnosti náteru a následne pomocou vhodného korelačného postupu sa môže posúdiť hrúbka suchého náteru

#### D 3. Skúšobný postup

/ 1 / Skúšobným prístrojom je hrebeň z ocele alebo z vhodného plastu. Vonkajšie zuby hrebeňa tvoria základnú líniu. Vnútorne zuby tvoria odstup medzi základnou líniou zubov a daným zubom. Veľkosť každého odstupe sa stanoví na stupnici prístroja.

/ 2 / Po nanesení náterovej hmoty sa hrebeň pevne pritlačí na podklad kolmo k meranej ploche. Hrebeň sa vyberie a určí sa najkratší zub, ktorý je označený náterom. Zaznamená sa tak hrúbka  $t_w$  mokrého náteru v  $\mu\text{m}$ . Hrebene majú rôzny rozsah, najčastejšie od 25  $\mu\text{m}$  do 600  $\mu\text{m}$ .

/ 3 / Iný prípustný spôsob merania hrúbky  $t_w$  mokrého náteru je pomocou excentrického meracieho kolieska upevneného na vodiacom mechanizme.

#### D 4. Vyhodnotenie skúšky

/1/ Výdatnosť  $A_s$  v  $\text{m}^2/\text{l}$  náteru možno určiť zo vzťahu:

$$A_s = \frac{1000}{t_w}$$

/2/ Hrúbku  $t_d$  v mm suchej vrstvy náteru možno určiť zo vzťahu:

$$t_d = t_w \frac{V_s}{100}$$

$A_s$  je výdatnosť materiálu v  $\text{m}^2/\text{l}$ ;

$t_w$  hrúbka mokrej vrstvy náteru v  $\mu\text{m}$ ;

$t_d$  hrúbka suchej vrstvy náteru v  $\mu\text{m}$ ;

$V_s$  objemový podiel pevných častíc v %.

/3/ Vypočítaná hrúbka suchej vrstvy náteru sa porovná s minimálnou a maximálnou hrúbkou určenou výrobcom systému sekundárnej ochrany :

$$d_{min} < t_d \leq d_{max},$$

$d_{min}$  je minimálna hrúbka určená výrobcom v  $\mu\text{m}$ ;

$t_d$  vypočítaná hrúbka suchej vrstvy v  $\mu\text{m}$ ;

$d_{max}$  maximálna hrúbka určená výrobcom v  $\mu\text{m}$ .

**Príloha D - Formulár F 4 – Zistenie hrúbky mokrej vrstvy meraním**

<b>SEKUNDÁRNA OCHRANA</b> <b>/ zatriedenie podľa Tab. č. 1 - 3.3. /</b>	<b>SO -</b>	TP /2007
		príloha D formulár F4 strana

stavba :	číslo objektu :
konštrukčná časť :	názov objektu :
zhotoviteľ :	
objednávateľ :	

materiál / výrobca :	
$V_s$ - objemový podiel pevných častíc ( % ) :	
$d_{min}$ - minimálna hrúbka ( $\mu m$ ):	
$d_{max}$ - maximálna hrúbka ( $\mu m$ ):	

$$t_d = t'_w \frac{V_s}{100} \quad d_{min} < t_d \leq d_{max}$$

dátum	plocha $F ( m^2 )$	namerané hodnoty $t_w ( \mu m )$	priemerná hrúbka $t'_w ( \mu m )$	hrúbka suchej vrstvy $t_d ( \mu m )$	vyhovuje + nevyhovuje -	podpis	
						zhotoviteľ	objednávateľ
		1.					
		2.					
		3.					
		4.					
		5.					
		1.					
		2.					
		3.					
		4.					
		5.					
		1.					
		2.					
		3.					
		4.					
		5.					

## Príloha E – Mriežková skúška

### E 1. Použitie

Mriežková skúška sa vykonáva v súlade s podmienkami stanovenými v STN ISO 2409 (67 3085) a slúži pre orientačné vyhodnotenie príľnavosti náterových systémov sekundárnej ochrany.

### E 2. Vykonanie skúšky

#### E 2.1. Pomôcky

K vlastnému vykonaniu skúšky sú nutné :

- rezný nástroj,
- vodiaca šablóna,
- mäkký štetec,
- samolepiaca páska šírky 25 mm, ktorej príľnavosť podľa IEC 454-2 je  $10 \pm 1$  N na 25 mm šírky,
- lupa s dvoj – až trojnásobným zväčšením,
- tabuľka klasifikácie výsledkov, ktorá je obsiahnutá v cit. norme STN ISO 2409.

#### E 2.2. Postup vykonania skúšky

/1/ Do vyzretého náteru (obvykle vo veku minimálne 7 dní), ktorý je nanesený na príslušný podklad sa vykoná rezacím nástrojom podľa vodiacej šablóny pás šiestich rezov, ktoré idú až na podklad a v pravom uhle sa vykoná ďalší pás šiestich rezov, pričom vznikne mriežka s dvadsiatimi políčkami (mriežkový rez).

/2/ Zo zvitku sa odstrihne približne 75 mm lepiacej pásky, ktorou sa následne prelepí mriežkový rez tak, aby okraj pásky bol rovnobežný s jedným zväzkom rezov a súčasne tak, aby bol mriežkový rez prekrytý páskou najmenej o 20 mm od okraja pásky. Ľahkým prítlakom prstov sa páska stabilizuje na skúšanej ploche a po cca 1 minúte sa páska uchopí za voľný koniec a pod uhlom približne 60 stupňov sa stiahne zo skúšanej plochy

/3/ Následne sa mäkkým štetcom v smere uhlopriečky očistí skúšobná plocha.

### E 3. Vyhodnotenie skúšky

/1/ Na vyhodnotenie skúšky sa použije lupa.

/2/ Vizualne sa porovnáva stav mriežkového rezu na skúšobnej ploche s vyobrazením a popisom uvedeným v tab.č.1 STN ISO 2409 (67 3085).

/3/ Za vyhovujúcu príľnavosť sekundárnej ochrany sa podľa týchto TP považuje klasifikovanie maximálne v stupni 2 šesťstupňovej normovej klasifikácie (stupne klasifikácie 0 – 5), t.j. náter je nepatrne poškodený pozdĺž rezov a v miestach ich krížení. Povrch mriežky môže byť poškodený viac ako 5 % a menej ako 15 %.

/4/ Pri viacvrstvovom náterovom systéme sa do protokolu zaznamenáva medzivrstva, pri ktorej nastal odlup.

/5/ Výsledky a vyhodnotenie skúšky sa zapisujú do skúšobného protokolu, v ktorom musí byť uvedené najmä :

- popis a číslo skúšky,
- odkaz na normové požiadavky,
- odkaz na informáciu podľa prílohy A normy STN ISO 2409,
- výsledok skúšky,
- odchýlky od stanovenej skúšobnej metódy,
- miesto, dátum a čas vykonania skúšky,
- meno a podpis skúšajúceho.

## Príloha F – Skúška kvality hydrofobizácie

### F 1. Použitie

Postup skúšky slúži k určeniu kvality hydrofobizácie na vodorovných, naklonených i zvislých plochách v súlade s bodom 5.4/3/ týchto TP po určitej dobe expozície.

### F 2. Popis postupu

/1/ Meranie je založené na fyzikálnom princípe prechodu prúdu v elektrolytickom roztoku

/2/ Pre účely merania sa na povrch betónu osadia špeciálne meracie snímače, ktoré za určených podmienok prepúšťajú elektrolyt (spravidla vápennú vodu) na betón. Druh snímačov a ich umiestnenie sa riadia podľa polohy betónovej plochy v priestore (horná strana, spodná strana, vertikálna plocha)

/3/ Keď elektrolytická tekutina prenikne hydrofobizovanou vrstvou betónu, tak cez elektrolyt začne prechádzať prúd, ktorý je zaznamenávaný meracím prístrojom. Pri kontinuálnom meraní počas určitej doby získame krivku zachycujúcu merané hodnoty a čas, ktorá závisí iba od veľkosti a počtu chybných miest v hydrofobizovanej zóne. Namerané hodnoty ako i tvar a poloha krivky sú charakteristické pre kvalitu hydrofóbnej impregnácie.

### F 3. Hydrofobizačný merací prístroj

/1/ K hydrofobizačnému meraciemu prístroju patria minimálne 4 meracie snímače pre vodorovné a vertikálne plochy, ako i ďalšie príslušenstvo slúžiace na očistenie betónovej plochy, na upevnenie snímačov na povrch betónovej plochy a umožnenie merania.

### F 4. Realizácia skúšky

/1/ Skúška sa realizuje vždy so 4 meracími snímačmi na pripravenej meranej ploche rozmerov 40 cm x 40 cm podľa návodu na použitie hydrofobizačného prístroja. Pritom je nutné dbať hlavne na:

- očistenie povrchu betónu vodným roztokom v rozsahu meranej plochy počas jednej minúty. Po ukončení čistenia ihneď spláchnuť vodný roztok čistou vodou a povrch betónu osušiť buničinou,
- dostatočné naplnenie snímačov elektrolytom a správne upevnenie snímačov na plochu,
- realizáciu merania. Počas merania sa snímače nesmú uchopiť, ani nie je prípustné s nimi pohybovať. Odčítanie nameraných hodnôt sa realizuje po 15 a 60 minútach. Namerané hodnoty sa zaznamenávajú do protokolu, ktorý je súčasťou tejto prílohy.

/2/ Jednotlivé namerané hodnoty budú po 15 minútach zaznamenané a následne bude z nich vypočítaná priemerná hodnota. Pokiaľ priemerná hodnota neprevýši limitnú hodnotu určenú pre aplikačný čas 15 minút, realizácia skúšky sa ukončí (limit pre 15 minút: 150-vodorovná plocha, 300-zvislá plocha).

/3/ Pokiaľ priemerná hodnota prevýši limitnú hodnotu určenú pre čas 15 minút, skúška pokračuje a zaznamenávajú sa namerané hodnoty po uplynutí 60 minút. Z nameraných a zaznamenaných hodnôt sa vypočíta priemerná hodnota (limit pre 60 minút: 230-vodorovná plocha, 460-zvislá plocha).

### F 5. Vyhodnotenie skúšky

/1/ Namerané hodnoty a z nich vypočítané priemerné hodnoty zaznamenané v skúšobnom protokole budú porovnávané s predpísanými limitnými hodnotami určenými pre čas 15 a 60 minút.

/2/ Pokiaľ vypočítaná priemerná hodnota z merania po 15 minútach neprevýši určenú limitnú hodnotu pre čas 15 minút, skúška sa ukončí a postačujúca kvalita hydrofobizácie je preukázaná.

/3/ Pokiaľ bude limitná hodnota prevýšená, skúška pokračuje a následne budú zaznamenané namerané hodnoty po 60 minútach od začiatku skúšky.

/4/ Ak vypočítaná priemerná hodnota z merania po 60 minútach neprevýši limitnú hodnotu určenú pre čas 60 minút, kvalita hydrofobizácie je preukázaná.

/5/ Ak bude limitná hodnota určená pre čas 60 minút prevýšená, kvalita hydrofobizácie je nepostačujúca.

/6/ Limitné hodnoty pre čas merania po 15 a 60 minútach sú určené pre každý kalibrováný a overený hydrofobizačný prístroj. Súčasťou dodávky každého hydrofobizačného prístroja je i návod na použitie v ktorom sú presne stanovené podmienky vyhodnotenia jednotlivých meraní.

/7/ Vyhodnotenie skúšky sa zapíše do skúšobného protokolu.