



# OPRAVA A OCHRANA ŽELEZOBETÓNU POMOCOU SYSTÉMOV Sika®

V súlade s európskymi normami  
STN EN 1504



# Oprava a ochrana betónu, kontrola korózie v železobetónových konštrukciách

## Obsah:

Európske normy STN EN 1504	3
Označenie CE	3
Kľúčové štádiá procesu opravy a ochrany betónu	4 / 5
Základné príčiny poškodenia a degradácie betónu	6 / 7
Prehľad princípov opravy a ochrany betónu	8 – 13
Princíp 1: Ochrana proti vnikaniu látok (PI)	14 – 17
Princíp 2: Ovplynvenie vlhkosti (MC)	18 / 19
Princíp 3: Obnova betónu (CR)	20 – 23
Princíp 4: Zosilnenie konštrukcie (SS)	24 – 27
Princíp 5: Zvýšenie fyzikálnej odolnosti (PR)	28 / 29
Princíp 6: Zvýšenie odolnosti proti chemikáliám (RC)	30 / 31
Princíp 7: Konzervácia alebo obnova pasivity (RP)	32 / 33
Princíp 8: Zvýšenie elektrického odporu (IR)	34 / 35
Princíp 9: Kontrola katodických oblastí (CC)	36 / 37
Princíp 10: Katodická ochrana (CP)	36 / 37
Princíp 11: Kontrola anodických oblastí (CA)	38 / 39
Súhrnná schéma a fázy správneho postupu opravy a ochrany betónu	40 / 41
Voľba metód na opravu betónu	42 – 43
Voľba metód na ochranu betónu a výstuže	44 – 45
Zhodnotenie, schválenie a osvedčenie	46 – 49
Príklady opravy a ochrany pomocou systémov Sika®	50 / 51

## Európske normy rady STN EN 1504

Európske normy STN EN 1504 sa skladajú z 10 častí. Tieto normy definujú výrobky na opravy a ochranu betónových konštrukcií. Neoddeliteľnou súčasťou týchto noriem je aj riadenie kvality výroby výrobkov a vykonávanie prác na stavbe.


### STN EN 1504: Výrobky a systémy na ochranu a opravu betónových konštrukcií – Definície, požiadavky, riadenie kvality a hodnotenie zhody.

STN EN 1504 – Časť 1	Definície
STN EN 1504 – Časť 2	Systémy na ochranu povrchu betónu
STN EN 1504 – Časť 3	Opravy s nosnou funkciou a bez nosnej funkcie
STN EN 1504 – Časť 4	Konštrukčné lepenie
STN EN 1504 – Časť 5	Injektáž betónu
STN EN 1504 – Časť 6	Kotvenie výstužných oceľových prútov
STN EN 1504 – Časť 7	Protikorózna ochrana výstuže
STN EN 1504 – Časť 8	Kontrola kvality a hodnotenie zhody
STN EN 1504 – Časť 9	Všeobecné princípy používania výrobkov a systémov
STN EN 1504 – Časť 10	Používanie výrobkov a systémov na stavbe, kontrola kvality vyhotovenia

Tieto normy slúžia vlastníkovi, technikovi a dodávateľovi k úspešnému vykonaniu opráv a ochrany betónu na všetkých druhoch betónových konštrukcií.

## Označenie CE

Európske normy STN EN 1504 boli plne implementované od 1. januára 2009. Existujúce národné normy neharmonizované s normou STN EN 1504 boli stiahnuté na konci roku 2008 s tým, že označenie CE je povinné. Všetky výrobky používané na opravu a ochranu betónu musia mať teraz označenie CE v súlade s príslušnou časťou STN EN 1504. Označenie zhody CE obsahuje nasledujúce údaje – viď príklad malty používanej na opravu betónu s nosnou funkciou:

 01234	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ označenie zhody CE tvorené symbolom „CE“ definovaným smernicou 96/68/EHS</li> <li>■ identifikačné číslo certifikačného orgánu</li> </ul>
Sika Schweiz AG Murtenstrasse 13, CH-3186 Düdingen 08 01234-CPD-00234	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ názov alebo identifikačná značka a sídlo výrobcu</li> <li>■ posledné dve číslice roku, v ktorom bolo označenie pripojené</li> <li>■ číslo certifikátu</li> </ul>
EN 1504-3 Výrobok na opravu betónu s nosnou funkciou, CC malta (na báze hydraulického cementu)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ číslo európskej normy</li> <li>■ popis výrobku</li> </ul>
Pevnosť v tlaku: trieda R3 Obsah chloridových iónov: ≤ 0,05% Prídržnosť: ≥ 1,5 MPa Odolnosť voči karbonatizácii: vyhovuje Modul pružnosti: 21 GPa Teplotná kompatibilita častí 1: ≥ 1,5 MPa Kapilárna nasiakavosť: ≤ 0,5 kg · m <sup>-2</sup> · h <sup>-0,5</sup> Nebezpečné látky: spĺňa 5.4 Reakcia na oheň: európska trieda A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ doplnkové informácie o regulovaných vlastnostiach</li> </ul>



# Projektové fázy v procese opravy a ochrany betónu v súlade s európskymi normami STN EN 1504

1 Informácie o konštrukcii	2 Proces vyhodnotenia	3 Stratégia spravovania	4 Návrh opravných prác	5 Opravné práce	6 Odsúhlasenie a prebratie opravných prác
<p>Prieskum je vykonávaný na začiatku projektu, aby sa získali informácie ohľadne konštrukcie. To môže zahŕňať:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Všeobecné podmienky a históriu</li> <li>■ Dokumentáciu, napr. výpočty, výkresy a špecifikáciu, atď.</li> <li>■ Plán opráv a údržby</li> </ul> <p>Tieto informácie slúžia ako cenné údaje pre posúdenie existujúceho stavu konštrukcie.</p>	<p>Musí byť vykonaný dôkladný prieskum viditeľných a horšie viditeľných porúch konštrukcie kvôli identifikácii základných príčin poškodenia. Toto bude použité pri posudzovaní schopnosti konštrukcie spĺňať svoju funkciu.</p> <p>Prieskum a vyhodnotenie môže vykonať iba vhodne kvalifikovaná osoba s potrebnými skúsenosťami.</p> <p>V prípade, ak nie je plánovaná žiadna oprava betónovej konštrukcie, kvalifikovaný inžinier môže odhadnúť zostávajúcu životnosť.</p> <p>Cieľom prieskumu betónu je identifikovať nedostatky.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Typy porúch betónu: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mechanické</li> <li>- Chemické</li> <li>- Fyzikálne</li> </ul> </li> <li>■ Poruchy betónu kvôli korózii výstuže</li> </ul>	<p>Na základe vyhodnotenia prieskumu má vlastník na výber niekoľko možností ako sa rozhodnúť za účelom splnenia budúcich nárokov na danú konštrukciu.</p> <p>Napr. <b>výber opráv</b> môže byť zadefinovaný nasledovne:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nerobiť nič alebo znížiť zataženie</li> <li>■ Zabrániť ďalšiemu poškodzovaniu, alebo ho aspoň redukovať, bez opravy</li> <li>■ Oprava celej konštrukcie alebo jej časti</li> <li>■ Demolácia</li> </ul> <p><b>Dôležité faktory pri uvažovaní nad týmito možnosťami:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Uvažovaná trvácnosť následnej opravy a ochrany</li> <li>■ Požadovaná životnosť alebo únosnosť</li> <li>■ Bezpečnostné záležitosti počas opravných prác</li> <li>■ Možnosť následných opravných prác v budúcnosti, vrátane prístupu a údržby</li> <li>■ Dôsledok a pravdepodobnosť zlyhania konštrukcie</li> <li>■ Dôsledok a pravdepodobnosť parciálnych porúch</li> </ul> <p><b>A s ohľadom na prostredie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ochrana pred slnečným žiarením, dažďom, mrazom, vetrom, soľou, a/alebo iným znečistením počas prác</li> <li>■ Environmentálny dopad; alebo obmedzenia počas prác</li> <li>■ Hlučnosť a znečistenie prachom</li> <li>■ Potrebný čas na vykonanie prác, atď.</li> </ul> <p><b>Následná údržba:</b> Akákoľvek následná obhliadka a údržba, ktorá bude potrebná počas stanovenej životnosti konštrukcie, musí byť taktiež definovaná ako časť stratégie spravovania.</p>	<p>Príslušné princípy opráv a ochrany sú definované normou STN EN 1504-9 a možnosti opráv budú obsiahnuté v stratégii spravovania.</p> <p>Filozofia konštrukčného návrhu opráv musí brať do úvahy nasledujúce faktory:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Druh, príčiny a rozsah poškodenia</li> <li>■ Budúce servisné podmienky</li> <li>■ Budúci program údržby</li> </ul> <p>Pri výbere vhodného princípu opráv podľa normy STN EN 1504-9 by mal konštruktér brať do úvahy aj zamýšľané využitie konštrukcie.</p> <p>V prípade sanácie betónu môže byť na základe požiadaviek príslušnej časti 2 až 7 normy STN EN 1504 vypracovaná špecifikácia (napr. požiadavka na odolnosť proti zmrazovacím a rozmrazovacím cyklom)</p> <p>Je dôležité posudzovať túto činnosť nielen z hľadiska dlhodobej životnosti konštrukcie, ale taktiež z hľadiska vplyvu zvolených materiálov na zvyšnej časti konštrukcie, t.j. nesmú mať žiadny nepriaznivý dopad.</p>	<p>Na základe príslušných princípov zvolených z normy STN EN 1504, vhodná metóda potom závisí od:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Prístupu na stavebné miesto</li> <li>■ Podmienok na stavenisku (napr. voľba vhodnej metódy opravy – nanášanie malty ručne, zalievanie, nanášanie betónu alebo malty striekaním)</li> <li>■ Zdravotného a bezpečnostného hľadiska</li> <li>■ atď.</li> </ul> <p>Príprava povrchu, aplikácia a kontrola kvality opravných prác musí byť vykonaná v súlade s odporúčaniami obsiahnutými v Časti 10 normy STN EN 1504.</p>	<p>Na konci každého projektu musí byť poskytnutý kompletný zoznam použitých materiálov kvôli budúcej kontrole. Súčasťou odovzdávacieho protokolu musia byť odpovede na nasledujúce otázky:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aká je predpokladaná životnosť?</li> <li>■ Ako sa zvolený materiál správa a aké dôsledky má jeho zmena (napr. prašnosť, skrehnutie, strata farebnosti, delaminácia) na konštrukciu.</li> <li>■ Aká frekvencia obhliadky je stanovená?</li> <li>■ Aké opravné práce môžu byť vyžadované v prípade zhoršenia stavu?</li> </ul>





# Základné príčiny poškodenia a degradácie betónu

Hodnotenie zo stavebno-technického prieskumu a z výsledkov laboratórnej diagnostiky

## Poruchy a poškodenia betónu



### Mechanické vplyvy

Príčina	Príslušné princípy opráv a ochrany
Náraz	Princípy 3,5
Prefaženie	Princípy 3,4
Pohyb (sadanie)	Princípy 3,4
Vibrácie Zemetrasenie Explózia	Princípy 3,4



### Chemické vplyvy

Príčina	Príslušné princípy opráv a ochrany
Alkalická reakcia kameniva	Princípy 1,2,3
Agresívne chemické zaťaženie, napr. sírany, mäkká voda, soli	Princípy 1,2,6
Bakteriálne alebo iné biologické procesy	Princípy 1,2,6
Výkvety / lúhovanie	Princípy 1,2



### Fyzikálne vplyvy

Príčina	Príslušné princípy opráv a ochrany
Zmrazovacie a rozmrazovacie cykly	Princípy 1,2,3,5
Teplotné cykly	Princípy 1,3
Kryštalizácia solí	Princípy 1,2,3
Zmrašťovanie	Princípy 1,4
Erózia	Princípy 3,5
Opotrebenie	Princípy 3,5



## Poškodenie betónu v dôsledku korózie výstuže

### Chemické napadnutie

Príčina	Príslušné princípy opráv a ochrany
Atmosférický oxid uhličitý (CO <sub>2</sub> ), reagujúci s haseným vápnom v kvapaline obsiahnutej v póroch betónu.  CO <sub>2</sub> + Ca (OH) <sub>2</sub> → CaCO <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> O  Rozpusťné a silne alkalické pH 12-13 → takmer nerozpustné a podstatne menej alkalické pH 9 →  Chránená oceľ (pasivácia) → nechránená oceľ	Princípy 1,2,3,7,8,11



### Korozívne znečisťujúce látky (chloridy)

Príčina	Príslušné princípy opráv a ochrany
Chloridy urýchľujú postup korózie a môžu spôsobiť i nebezpečnú „bodovú“ koróziu. V betóne pri koncentrácii väčšej ako 0,2-0,4% hrozí, že chloridy narušia pasívnu oxidačnú ochrannú vrstvu na povrchu ocele. Chloridy vznikajú pri pôsobení morskej / slanej vody resp. pri použití rozmrazovacích solí.	Princípy 1,2,3,7,8,9,11



### Bludné elektrické prúdy

Príčina	Príslušné princípy opráv a ochrany
Kovy s rôznymi elektrickými potenciálmi sú v betóne vzájomne prepojené a dochádza k ich korózii. Koróziu môžu spôsobiť tiež bludné elektrické prúdy z napájacej či prenosovej siete.	V súčasnosti nie sú stanovené žiadne konkrétne princípy opráv. Pri oprave betónu uplatňujte princípy 2, 3, 10.

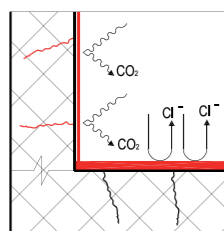




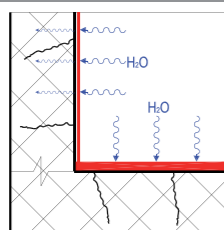
# Prehľad princípov opravy a ochrany betónu podľa STN EN 1504-9

Oprava a ochrana betónových konštrukcií vyžadujú relatívne komplexné zhodnotenie a prípravu návrhu. Norma STN EN 1504-9 tým, že zavádza a definuje základné Princípy opráv a ochrany, pomáha vlastníkom a stavebným odborníkom úplne pochopiť problematiku a riešenia počas rôznych fáz procesu opráv a ochrany.

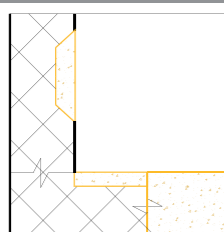
## Princípy súvisiace s poruchami betónu



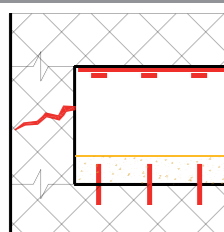
Princíp 1 (PI)  
Ochrana proti vnikaniu látok (PI)



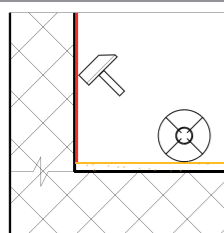
Princíp 2 (MC)  
Ovplyvnenie vlhkosti



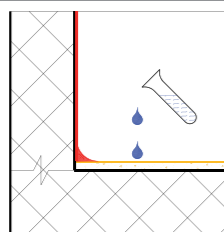
Princíp 3 (CR)  
Obnova betónu



Princíp 4 (SS)  
Zosilnenie konštrukcie



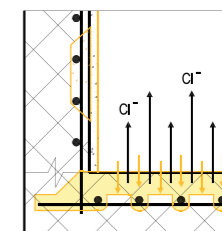
Princíp 5 (PR)  
Zvýšenie fyzikálnej odolnosti (PR)



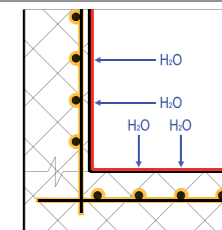
Princíp 6 (RC)  
Zvýšenie odolnosti proti chemikáliám (RC)

## Princípy týkajúce sa korózie ocelej výstuže

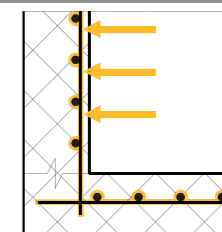
Princíp 7 (RP)  
Konzervácia alebo obnova pasivity (RP)



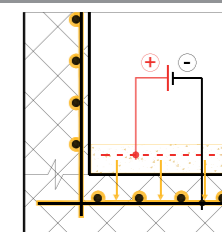
Princíp 8 (IR)  
Zvýšenie elektrického odporu (IR)



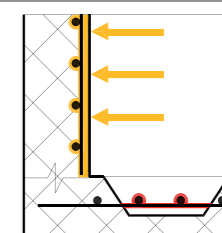
Princíp 9 (CC)  
Kontrola katodických oblastí (CC)



Princíp 10 (CP)  
Katodická ochrana



Princíp 11 (CA)  
Kontrola anodických oblastí (CA)





## Prečo Princípy?

Rôzne druhy poškodenia, vrátane ich základných príčin, sú dokonale známe už veľa rokov spolu so zavedenými metódami na správnu opravu a ochranu betónu. Získané poznatky a odborné skúsenosti sú teraz prehľadne zhrnuté a stanovené v 11-tich princípoch normy STN EN 1504, Časť 9. Tieto princípy umožňujú technikom vykonávať správnu opravu a ochranu všetkých možných poškodení, ktoré sa môžu vyskytnúť v železobetónových konštrukciách. Princípy 1 až 6 sa týkajú poškodení samotného betónu, princípy 7 až 11 potom poškodení v dôsledku korózie výstuže.

Európska Únia zavádza všetky európske normy STN EN 1504 k 1. januáru 2009. Tieto normy vymedzujú potrebné činnosti vyhodnotenia a vykonania diagnostiky, spolu s výrobkami a systémami vrátane ich účinnosti, ďalej alternatívne postupy a spôsoby použitia, vrátane kontroly kvality materiálov a prác na stavenisku.

## Použitie Princípov STN EN 1504

Za účelom pomôcť vlastníkovi, technikovi a dodávateľovi pri voľbe správnych princíпов opravy a ochrany, metód a následného výberu vhodných výrobkov spoločne s ich špecifikáciou a následným použitím, vypracovala spoločnosť Sika schematický systém praktického prístupu k tejto problematike. Jeho úlohou je splniť jednotlivé nároky kladené na príslušnú konštrukciu s ohľadom na jej vystavenie okolitým vplyvom a použitie (schematické znázornenie viď strana 42 až 45 tejto príručky).



## Sika riešenie v súlade s STN EN 1504

Spoločnosť Sika zastáva vedúce postavenie na svetovom trhu vo vývoji a výrobe špecifických výrobkov a systémov v stavebníctve a priemysle. Opravy a ochrana betónových konštrukcií predstavujú jednu z hlavných náplní firmy Sika. Kompletný sortiment výrobkov Sika zahŕňa prísady do betónových zmesí, systémy kladenia podláh a povrchových úprav, všetky druhy vodotesných riešení, systémy tesnenia, lepenia a zosilnenia a ostatné materiály vyvinuté špeciálne na použitie v oblasti opráv a ochrany železobetónových konštrukcií. Na základe početných certifikátov, na štátnej ako aj na medzinárodnej úrovni, sú výrobky značky Sika celosvetovo dostupné prostredníctvom dcérskych spoločností Sika, ako aj našich zmluvných partnerov a distribučných predajcov.

Za posledných 100 rokov Sika získala značné skúsenosti a nadobudla odborné znalosti v oblasti opráv a ochrany betónu, ako je možné dokladovať referenciami datovanými späť až do 20. rokov minulého storočia. Sika dodáva VŠETKY výrobky potrebné na technicky dokonalú opravu a ochranu betónu, VŠETKY úplne v súlade s princípmi a metódami stanovenými európskymi normami STN EN 1504. Patria sem systémy na opravu poškodení a porúch betónu vrátane opráv škôd spôsobených koróziou ocelevej výstuže. Výrobky a systémy značky Sika sú dostupné pre konkrétne typy konštrukcií, ako aj pre celkové opravy betónu pri všetkých klimatických podmienkach a vplyvoch okolitého prostredia.





# Prehľad Princípov a Metód na opravu a ochranu betónu podľa STN EN 1504-9

Tabuľky 1 a 2 obsahujú súhrn Princípov a Metód opráv v súlade s časťou 9 normy STN EN 1504.

Na základe vyhodnotenia stavebno-technického prieskumu a diagnostiky základných príčin poškodenia a na základe zámerov a požiadaviek príslušného vlastníka je možné zvoliť vhodné Princípy a Metódy opráv tak, ako uvádza norma STN EN 1504.

Tabuľka 1: Princípy a Metódy týkajúce sa poškodení betónu

Princíp	Popis	Metóda	Sika Riešenie
<b>Princíp 1 (PI)</b>	Ochrana proti vnikaniu látok Obmedzenie alebo zabránenie prienikom škodlivých činiteľov (napr. vody, iných kvapalín, pary, plynu, chemikálií a biologických látok).	1.1 Hydrofobizujúca impregnácia	<b>Sikagard</b> ® hydrofobizujúce impregnácie
		1.2 Impregnácia	<b>Sikafloor</b> ® impregnácie
		1.3 Náter	<b>Sikagard</b> ® elastické a rigidné nátery
			<b>Sikafloor</b> ® systémy pre podlahové konštrukcie
		1.4 Miestne zakrytie trhlín	<b>Sikadur</b> ® <b>Combiflex</b> ® System, a <b>Sika</b> ® <b>SealTape</b> ®
		1.5 Vyplnenie trhlín	<b>Sika</b> ® <b>Injection</b> injektážne živice, <b>Sikadur</b> ® malty na báze epoxidových živíc
		1.6 Premena trhlín na dilatačné škáry	<b>Sikaflex</b> ® tesniace tmely, <b>Sikadur</b> ®- <b>Combiflex</b> ® System, <b>Sikalastic</b> ® tekuté membrány
		1.7 Montáž vonkajších prvkov	<b>SikaTack</b> ®-Panel System
	1.8 Použitie membrán	<b>Sikaplan</b> ® fólie, <b>Sikalastic</b> ® tekutá hydroizolácia	
<b>Princíp 2 (MC)</b>	Ovplyvnenie vlhkosti Nastavenie a udržiavanie obsahu vlhkosti v betóne v daných medziach.	2.1 Hydrofobizujúca impregnácia	<b>Sikagard</b> ® hydrofobizujúce impregnácie
		2.2 Impregnácia	<b>Sikafloor</b> ® impregnácie
		2.3 Náter	<b>Sikagard</b> ® elastické a rigidné nátery
			<b>Sikafloor</b> ® systémy pre podlahové konštrukcie
		2.4 Montáž vonkajších prvkov	<b>SikaTack</b> ®-Panel System
	2.5 Elektrochemická ochrana	V príprave.	
<b>Princíp 3 (CR)</b>	Obnova betónu Obnova betónu do pôvodne špecifikovaného tvaru a funkcie.  Obnova betónovej konštrukcie náhradou jej časti.	3.1 Ručné nanosenie malty	<b>Sika</b> ® <b>MonoTop</b> ®, <b>SikaTop</b> ® a <b>SikaRep</b> ® malty
		3.2 Doplnenie prierezu betónom alebo maltou	<b>Sika</b> ® <b>MonoTop</b> ®, <b>SikaGrout</b> ® malty
		3.3 Nástrek betónom alebo maltou	<b>Sika</b> ® pevnostné mostíky
		3.4 Nahradenie prvkov	<b>Sika</b> ® technológia betónu

<b>Princíp 4 (SS)</b>	Zosilnenie konštrukcie Zvýšenie alebo obnovenie únosnosti prvku betónovej konštrukcie.	4.1 Pridanie alebo nahradenie zabudovanej alebo pridanie vonkajšej výstuže	<b>Sikadur</b> ® malty na báze epoxidových živíc
		4.2 Zabudovanie výstuže kotvenej do vopred vytvarovaných drážok alebo vyrezaných otvorov	<b>Sika</b> ® <b>AnchorFix</b> ® chemické kotvy
		4.3 Spevnenie príložkami Sika® CarboDur® a tkaninami Sika® Wrap®	<b>Sikadur</b> ® malty na báze epoxidových živíc v kombinácii s uhlíkovými lamelami <b>Sika</b> ® <b>CarboDur</b> ® a tkaninami <b>Sika</b> ® <b>Wrap</b> ®
		4.4 Doplnenie maltou alebo betónom	<b>Sika</b> ® pevnostné mostíky a malty na opravu betónu
		4.5 Injektovanie trhlín, dutín alebo medzier	<b>Sika</b> ® <b>Injection</b> injektážne živice
		4.6 Vyplň trhlín, dutín alebo medzier	<b>Sika</b> ® <b>Injection</b> injektážne živice
		4.7 Dodatočné predpínanie	<b>Sika</b> ® <b>CarboStress</b> ® a <b>LEOBA</b> systémy
<b>Princíp 5 (PR)</b>	Zvýšenie fyzikálnej odolnosti Zvýšenie odolnosti voči fyzikálnym a mechanickým vplyvom.	5.1 Náter	<b>Sikagard</b> ® a <b>Sikafloor</b> ® materiály na báze reaktívnych živíc
		5.2 Impregnácia	<b>Sikafloor</b> ® <b>CureHard-24</b>
		5.3 Doplnenie maltou alebo betónom	Ako pri Metóde 3.1, 3.2 a 3.3.
<b>Zásada 6 (RC)</b>	Zvýšenie odolnosti proti chemikáliám Zvýšenie odolnosti povrchu betónu voči degradácii chemickými vplyvmi.	6.1 Náter	<b>Sikagard</b> ® a <b>Sikafloor</b> ® materiály na báze reaktívnych živíc
		6.2 Impregnácia	<b>Sikafloor</b> ® <b>CureHard-24</b>
		6.3 Doplnenie maltou alebo betónom	Ako pri Metóde 3.1, 3.2 a 3.3.

Tabuľka 2: Princípy a metódy týkajúce sa korózie výstuže

Princíp	Popis	Metóda	Sika Riešenie	
<b>Princíp 7 (RP)</b>	Konzervácia alebo obnova pasivity Vytvorenie chemických podmienok, za akých je udržiavaná alebo obnovená pasivita povrchu výstuže.	7.1 Zvýšenie krytia dodatočným nanosením malty alebo betónu	<b>Sika</b> ® <b>MonoTop</b> ®, <b>SikaTop</b> ®, <b>SikaCem</b> ®, <b>SikaRep</b> ®, malty vrátane <b>Sika</b> ® <b>EpoCem</b> ®	
		7.2 Nahradenie kontaminovaného alebo karbonatizovaného betónu	Ako pri Metóde 3.2, 3.3 a 3.4.	
		7.3 Elektrochemická realkalizácia karbonatizovaného betónu	<b>Sikagard</b> ® produkty na dodatočnú ochranu	
		7.4 Realkalizácia karbonatizovaného betónu difúziou	<b>Sikagard</b> ® produkty na dodatočnú ochranu	
		7.5 Elektrochemická dechlorizácia	<b>Sikagard</b> ® produkty na dodatočnú ochranu	
<b>Princíp 8 (IR)</b>	Zvýšenie elektrického odporu Zvýšenie elektrického odporu betónu.	8.1 Hydrofobizujúca impregnácia	<b>Sikagard</b> ® hydrofobizujúce impregnácie	
		8.2 Impregnácia	<b>Sikafloor</b> ® impregnácie	
		8.3 Náter	Ako pri metóde 1.3	
<b>Princíp 9 (CC)</b>	Kontrola katodických oblastí Vytvorenie podmienok, za ktorých potenciálne katodické oblasti výstuže nemôžu vyvolať anodickú reakciu.	9.1 Ovplyvnenie oxidu (na katóde) nasýtením alebo povrchovým povlakom	<b>Sika</b> ® <b>FerroGard</b> ® prísada a povrchovo nanášané inhibitory korózie  <b>Sikagard</b> ® a <b>Sikafloor</b> ® materiály na báze reaktívnych živíc  <b>Sikadur</b> ® 32 reaktívny náter	
<b>Princíp 10 (CP)</b>	Katodická ochrana	10.1 Aplikácia elektrického potenciálu	<b>Sika</b> ® malty na opravu betónu	
<b>Princíp 11 (CA)</b>	Kontrola anodických oblastí Vytvorenie podmienok, za ktorých potenciálne anodické oblasti výstuže nie sú schopné zúčastniť sa na korozívnej reakcii.	11.1 Aktívny povlak výstuže	<b>SikaTop</b> ® <b>Armatec</b> ®-110 <b>EpoCem</b> ®, <b>Sika</b> ® <b>MonoTop</b> ®-910	
		11.2 Bariérový povlak výstuže	<b>Sikadur</b> ®-32	
		11.3 Aplikácia inhibitorov korózie na betón alebo do betónu	<b>Sika</b> ® <b>FerroGard</b> ® prísada a povrchovo nanášané inhibitory korózie	







# STN EN 1504-9 Princíp 1: Ochrana proti vnikaniu látok (PI)

## Ochrana betónového povrchu proti vnikaniu kvapalných a plyných látok

Veľká časť poškodenia betónu je spôsobená vnikaním škodlivých látok do betónu, predovšetkým látok kvapalných a plyných. Princíp 1 (PI) sa zaoberá prevenciou tohto vnikania a popisuje metódy, ktoré prispievajú k zníženiu priepustnosti betónu a pórovitosti betónových povrchov pravé pre tieto rôzne škodlivé látky.

Voľba najvhodnejších metód závisí na rôznych parametroch zahrňujúcich druh škodlivej látky, kvalitu vlastného betónu a jeho povrchu, ciele opravných alebo ochranných prác a stratégiu údržby.

Sika vyrába celú radu impregnácií, hydrofóbnych impregnácií a špeciálnych náterov na ochranu betónu podľa Princípov a metód normy STN EN1504.

Metódy	Obrázky	Popis	Hlavné kritériá	Sika® výrobky (príklady)
<b>Metóda 1.1</b> Hydrofobizujúca impregnácia Zodpovedajúca časť normy: STN EN 1504-2		Hydrofobizujúca impregnácia je definovaná ako ochrana betónu za účelom vytvorenia povrchu odpudzujúceho vodu. Póry a kapiláry sú vnútorne potiahnuté, avšak nie sú zaplnené. Tým dochádza k zníženiu povrchového napätia kvapalnej vody a zamedzeniu jej prechodu pórmí, pričom je ale stále umožnená difúzia vodných pár, čo je podľa normy vhodný spôsob z hľadiska stavebnej fyziky.	Hĺbka vniku: Trieda I: < 10 mm Trieda II: ≥ 10 mm  Kapilárna nasiakavosť: $w < 0,1 \text{ kg x m}^{-2} \times \text{h}^{-0,5}$  Koeficient rýchlosti vysušania	<b>Sikagard®</b> hydrofobizujúce impregnácie <ul style="list-style-type: none"> <li>■ na báze silanu alebo siloxanu</li> <li>■ prenikajú hlboko a vytvárajú povrch odpudzujúci kvapalnú vodu</li> </ul> <b>Sikagard®-706 Thixo</b> (Trieda II) <b>Sikagard®-705 L</b> (Trieda II) <b>Sikagard®-704 S</b> (Trieda I) <b>Sikagard®-700 S</b> (Trieda I)
<b>Metóda 1.2</b> Impregnácia Zodpovedajúca časť normy: STN EN 1504-2		Impregnácia je definovaná ako úprava betónu za účelom zníženia jeho povrchovej pórovitosti a spevnenie povrchu. Póry a kapiláry sú čiastočne alebo úplne zaplnené. Tento druh ošetrovania obvykle znamená nesúvislý tenký film s hrúbkou 10-100 mikróvov na povrchu. Tento film slúži na zastavenie vnikania agresívnych látok do systému pórov.	Hĺbka vniku: ≥ 5 mm  Kapilárna nasiakavosť: $w < 0,1 \text{ kg x m}^{-2} \times \text{h}^{-0,5}$	<b>Sikafloor® CureHard-24</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ na báze kremičitanu sodného</li> <li>■ bezfarebný a bez zápachu</li> <li>■ dobrá penetračná schopnosť</li> </ul>
<b>Metóda 1.3</b> Náter Zodpovedajúca časť normy: STN EN 1504-2		Náter je definovaný ako úprava vytvárajúca súvislú ochrannú vrstvu na povrchu betónu. Nátery sa používajú na vylepšenie povrchu betónu, na zvýšenie odolnosti alebo vlastností voči konkrétnym vonkajším vplyvom. Jemné povrchové trhlinky s celkovým pohybom do 0,3 mm je možné bezpečne opraviť, potom utesniť a preklenúť pružnými, trhlínky premostujúcimi nátermi, ktoré sú taktiež vodotesné a odolné voči pôsobeniu CO <sub>2</sub> (karbonatizácii). Náterové systémy musia byť schopné odolávať teplotným a dynamickým pohybom v konštrukciách, ktoré boli spôsobené veľkými teplotnými zmenami, vibráciami alebo nevhodným vyhotovením pracovných škár.	Priepustnosť CO <sub>2</sub> : $S_d > 50 \text{ m}$ Kapilárna nasiakavosť: $w < 0,1 \text{ kg x m}^{-2} \times \text{h}^{-0,5}$ Priepustnosť pre vodnú paru: Trieda I: $S_d < 5 \text{ m}$ Odtrhová skúška: Elastický systém: ≥ 0,8 N/mm <sup>2</sup> bez zaťaženia dopravou ≥ 1,5 N/mm <sup>2</sup> so zaťažením dopravou Rigidný systém: ≥ 1,0 N/mm <sup>2</sup> bez zaťaženia dopravou ≥ 2,0 N/mm <sup>2</sup> so zaťažením dopravou	Rigidné systémy: <b>Sikagard®-680 S</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ akrylová živica obsahujúca rozpúšťadlá</li> <li>■ vodonepriepustný</li> </ul> Elastické systémy: <b>Sikagard®-550 W Elastic</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ akrylová živica bez obsahu rozpúšťadiel</li> <li>■ vodonepriepustný a premostujúci trhlínky</li> </ul> <b>Sikagard®-545 W Elastofill</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ akrylová živica</li> <li>■ elastický medzináter</li> </ul> <b>Sikagard® ElastoColor-675 W</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ akrylová živica bez obsahu rozpúšťadiel</li> <li>■ vodonepriepustný</li> <li>■ flexibilné</li> </ul> <b>SikaTop®-Seal 107</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2-komp. cementová polymérmi zušľachtená stierka</li> <li>■ vodonepriepustná</li> </ul>
<b>Metóda 1.4</b> Miestne zakrytie trhlín Zodpovedajúca časť normy: žiadna		Lokálne nanášaný vhodný materiál na zabránenie vnikaniu agresívnych látok do betónu.	Žiadne špecifické kritériá.	<b>Sikadur®-Combiflex® System</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ extrémne pružný a odolný</li> <li>■ odolný voči poveternostným vplyvom a vode</li> <li>■ výborná priľnavosť</li> </ul> <b>Sika® SealTape-S</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ vysoká pružnosť</li> <li>■ vodonepriepustný systém</li> </ul>

\* Pokračovanie tabuľky na strane 16 a 17







# STN EN 1504-9 Princíp 1: Ochrana proti vnikaniu látok (PI)

## Ochrana betónového povrchu proti vnikaniu kvapalných a plyných látok (pokračovanie)

Všetky práce na ochranu betónu musia brať do úvahy polohu a veľkosť všetkých trhlín a škár v betóne. To znamená zistiť ich povahu a príčinu, porozumieť rozsahu všetkých pohybov v podklade a ich účinkom na stabilitu, trvanlivosť a funkciu konštrukcie, a taktiež vyhodnotiť nebezpečenstvo vytvárania nových trhlín ako výsledok akýchkoľvek opravných ošetrení a opráv škár a trhlín.

Ak má trhlina vplyv na celistvosť a bezpečnosť konštrukcie, odvolávame sa na Princíp 4 - Zosilnenie konštrukcie, Metódy 4.5 a 4.6 na str. 24 a 25. Toto rozhodnutie musí byť vždy vykonané stavebným inžinierom. Až potom je možné aplikovať akékoľvek ošetrenie povrchu.

Metódy	Obrázky	Popis	Hlavné kritériá	Sika® výrobky (príklady)
<p><b>Metóda 1.5</b> Vyplnenie trhlín Zodpovedajúca časť normy: STN EN 1504-5</p>		<p>Trhliny, ktoré majú zabrániť prenikaniu agresívnych látok, musia byť vyplnené a utesnené.</p> <p>Nepohyblivé trhliny sú trhliny, ktoré sa vytvorili napr. počítačným zmršťovaním a potrebujú byť iba úplne odhalené a opravené (vyplnené) vhodným opravným materiálom.</p>	<p>Zatriedenie injektážneho materiálu: Trieda F: výrobky pre vyplnenie trhlín umožňujúce prenos zaťaženia Trieda D: výrobky na tvarne vyplňovanie trhlín Trieda S: výrobky na rozpínavé vyplňovanie trhlín</p>	<p>Opravy trhlín za účelom vytvorenia nosného spoja: Trieda F: <b>Sikadur®-52 Injection</b> <b>Sika® Injection-451</b> <b>Sika® InjectoCem®-190</b></p> <p>Vodotesné vyplnenie trhlín, dutín a škár: Trieda D: <b>Sika® Injection-201/-203</b></p> <p>Trieda S: <b>Sika® Injection-29/-304/-305</b></p>
<p><b>Metóda 1.6</b> Premena trhlín na dilatačné škáry Zodpovedajúca časť normy: žiadna</p>		<p>Ošetrenie trhlín, ktoré sú schopné prispôbiť sa pohybom sa vykonáva tak, že je vytvorená škára v rozsahu celej hĺbky opravy a v takej polohe, aby zodpovedala tomuto pohybu. Trhliny (škáry) sa potom musia vyplniť, utesniť alebo prekryť vhodným trvale pružným materiálom. Rozhodnutie o prenose trhliny do funkcie dilatačnej škáry musí vykonať stavebný inžinier.</p>	<p>Žiadne špecifické kritériá.</p>	<p><b>Sikaflex®</b> tmely na báze polyuretánu a AT technology</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1-komponentné materiály</li> <li>■ vysoká schopnosť pohybu</li> <li>■ výborná trvanlivosť</li> </ul> <p><b>Sikadur®-Combiflex® System</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ extrémne pružný a odolný</li> <li>■ odolný voči poveternosti, vplyvom a vode</li> <li>■ vynikajúca príľnavosť</li> </ul>
<p><b>Metóda 1.7</b> Montáž vonkajších prvkov Zodpovedajúca časť normy: žiadna</p>		<p>Ochrana povrchu betónu vonkajšími prvkami. Opláštenie alebo podobný vonkajší fasádny obkladový systém chráni povrch betónu pred poveternostnými vplyvmi a agresívnymi látkami a ich vnikaním do povrchu konštrukcie.</p>	<p>Žiadne špecifické kritériá.</p>	<p><b>SikaTack®-Panel System</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ pre skryté alebo „neviditeľné“ upevnenie systému fasádneho opláštenia</li> <li>■ 1-komponentný polyuretán</li> </ul>
<p><b>Metóda 1.8</b> Použitie membrán Zodpovedajúca časť normy: žiadna</p>		<p>Aplikácia membrány z vopred pripravenej fólie alebo tekutej membrány na povrch betónu úplne chráni povrch proti napádaniu alebo vnikaniu škodlivých látok.</p>	<p>Žiadne špecifické kritériá.</p>	<p><b>Sikaplan®</b> hydroizolačné fólie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ vodotesné fólie na báze mPVC alebo FPO</li> </ul> <p><b>Sikalastic®</b> tekuté membrány</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ vodotesné</li> <li>■ obzvlášť vhodné pre zložité detaily</li> </ul>



# STN EN 1504-9 Princíp 2: Ovplyvnenie vlhkosti (MC)

## Nastavenie a udržiavanie obsahu vlhkosti v betóne v daných medziach





V niektorých situáciách, ako napr. pri nebezpečenstve ďalšej postupujúcej alkalickej reakcii, sa betónová konštrukcia musí chrániť pred prenikaním vody.

Toto je možné dosiahnuť použitím rôznych druhov výrobkov, zahrňujúcich hydrofobizujúcu impregnáciu, nátery povrchov a elektrochemické ošetrenie.

Už veľa rokov je Sika jedným z priekopníkov ochrany betónu prostredníctvom používania hlboko prenikajúcich silanových a siloxanových hydrofobizujúcich impregnácií, ďalej používaním akrylových a iných živcových ochranných náterov.

Niektoré z nich sú taktiež vyskúšané a schválené pre použitie v spojení s najnovšími spôsobmi elektrochemického ošetrenia.



Všetky tieto systémy Sika pre Metódu "Ovplyvnenie vlhkosti" sú plne v súlade s požiadavkami normy STN EN 1504.

Metódy	Obrázky	Popis	Hlavné kritériá	Sika® výrobky (príklady)
<b>Metóda 2.1</b> Hydrofobizujúca impregnácia Zodpovedajúca časť normy: STN EN 1504-2		Hydrofobizujúca impregnácia je definovaná ako úprava betónu za účelom vytvorenia povrchu odpudzujúceho vodu. Póry a kapiláry sú vnútorne potiahnuté, avšak nie sú zaplnené. Tým dochádza k zníženiu povrchového napätia kvapalnej vody a zamedzeniu jej prechodu pórmí, pričom je ale stále umožnená difúzia vodných pár, čo je podľa normy vhodný spôsob z hľadiska stavebnej fyziky.	Hĺbka vniku: Trieda I: < 10 mm Trieda II: ≥ 10 mm  Kapilárna nasiakavosť: $w < 0,1 \text{ kg} \times \text{m}^{-2} \times \text{h}^{-0,5}$  Koeficient rýchlosti vysušania	<b>Sikagard®</b> hydrofobizujúce impregnácie <ul style="list-style-type: none"> <li>na báze silanu alebo siloxanu</li> <li>penikajú hlboko a vytvárajú povrch odpudzujúci kvapalnú vodu</li> </ul> <b>Sikagard®-706 Thixo</b> (Trieda II) <b>Sikagard®-705 L</b> (Trieda II) <b>Sikagard®-704 S</b> (Trieda I) <b>Sikagard®-700 S</b> (Trieda I)
<b>Metóda 2.2</b> Impregnácia Zodpovedajúca časť normy: STN EN 1504-2		Impregnácia je definovaná ako úprava betónu za účelom zníženia jeho povrchovej pórovitosti a spevnenie povrchu. Póry a kapiláry sú čiastočne alebo úplne zaplnené. Tento druh ošetrovania obvykle znamená nesúvislý tenký film s hrúbkou 10-100 mikróvov na povrchu. Tento film slúži na zastavenie vnikania agresívnych látok do systému pórov.	Hĺbka vniku: ≥ 5 mm  Kapilárna nasiakavosť: $w < 0,1 \text{ kg} \times \text{m}^{-2} \times \text{h}^{-0,5}$	<b>Sikafloor®-CureHard-24</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>na báze kremičitanu sodného</li> <li>bezfarebný a bez zápachu</li> <li>dobrá penetračná schopnosť</li> </ul> <b>SikaTop®-Seal 107</b>
<b>Metóda 2.3</b> Náter Zodpovedajúca časť normy: STN EN 1504-2		Náter je definovaný ako úprava vytvárajúca súvislú ochrannú vrstvu na povrchu betónu. Nátery povrchov sa používajú na zabezpečenie lepšieho povrchu betónu, pre zvýšenie odolnosti alebo vlastností voči konkrétnym vonkajším vplyvom.  Jemné povrchové trhlinky s celkovými pohybom do 0,3 mm je možné bezpečne opraviť, potom utesniť a preklenúť pružnými, trhlinky premostujúcimi nátermi, ktoré sú taktiež vodotesné a odolné voči pôsobeniu CO <sub>2</sub> (karbonatizácii).  Náterové systémy musia byť schopné odolávať teplotným a dynamickým pohybom v konštrukciách, ktoré boli spôsobené veľkými teplotnými zmenami, vibráciami alebo nevhodným vyhotovením pracovných škár.	Kapilárna nasiakavosť : $w < 0,1 \text{ kg} \times \text{m}^{-2} \times \text{h}^{-0,5}$  Prieupustnosť pre vodnú paru: Trieda I: $S_d < 5 \text{ m}$  Skúška odtrhnutím: Elastický systém: ≥ 0,8 N/mm <sup>2</sup> bez zaťaženia dopravou ≥ 1,5 N/mm <sup>2</sup> so zaťažením dopravou  Rigidný systém: ≥ 1,0 N/mm <sup>2</sup> bez zaťaženia dopravou ≥ 2,0 N/mm <sup>2</sup> so zaťažením dopravou	Rigidné systémy: <b>Sikagard®-680 S</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>akrylová živica obsahujúca rozpúšťadlá</li> <li>vodonepriepustný</li> </ul> Elastické systémy: <b>Sikagard®-550 W Elastic</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>akrylová živica bez obsahu rozpúšťadiel</li> <li>vodonepriepustný a premostujúci trhlinky</li> </ul> <b>Sikagard®-545 W Elastofill</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>akrylová živica bez obsahu rozpúšťadiel</li> <li>elastický medzináter</li> </ul> <b>Sikagard® ElastoColor-675 W</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>akrylová živica bez obsahu rozpúšťadiel</li> <li>vodonepriepustný</li> <li>flexibilné</li> </ul>
<b>Metóda 2.4</b> Montáž vonkajších prvkov Zodpovedajúca časť normy: žiadna		Povrch betónu nie je zaťažený pôsobením vonkajších vplyvov, nemôže do neho vnikat voda, a preto výstuž nekoroduje.	Žiadne špecifické kritériá	<b>SikaTack®-Panel System</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>pre skryté alebo „neviditeľné“ upevnenie systému fasádneho opláštenia</li> <li>lepenie dosiek pomocou 1-komponentného polyuretánu</li> </ul>
<b>Metóda 2.5</b> Elektrochemické ošetrenie Zodpovedajúca časť normy: žiadna		Použitím elektrického potenciálu je možné vlhkosť posúvať smerom k záporne nabitému priestoru katódy.	Žiadne špecifické kritériá	V príprave



# STN EN 1504-9 Princíp 3: Obnova betónu (CR)

## Obnova betónovej konštrukcie do pôvodne stanoveného tvaru a funkcie



Obnova betónovej konštrukcie náhradou jej časti.	Metódy	Obrázky	Popis	Hlavné kritériá	Sika® výrobky (príklady)
<p>Voľba vhodnej Metódy výmeny a obnovy betónu závisí od niekoľkých parametrov, zahrňujúcich:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rozsah poškodenia (napr. Metóda 3.1 Ručné naniesenie malty je hospodárnejšia pre lokálne poškodenie).</li> <li>■ Nahustenie výstuže (napr. pri veľmi husto nahromadených prútoch výstuže sa obvykle dáva prednosť Metóde 3.2 Doplnenie prierezu betónom alebo maltou).</li> </ul>	<p><b>Metóda 3.1</b> Ručné naniesenie malty Zodpovedajúca časť normy: STN EN 1504-3</p>		<p>Štandardne sa opravy poškodení a porúch betónu vykonávajú pomocou ručne nahadzovanej opravnej malty. Sika má k dispozícii široký sortiment vopred nadávkovaných mált pre ručné nanášanie pre všeobecné účely opravy betónu aj pre účely veľmi špecifické. Tieto zahŕňajú vyľahčené malty pre nanášanie nad hlavou a chemicky odolné materiály proti agresívnym plynom a chemikáliám.</p>	<p>Opravy s nosnou funkciou: Trieda R4 Trieda R3</p> <p>Opravy bez nosnej funkcie : Trieda R2 Trieda R1</p>	<p>Trieda R4: <b>Sika® MonoTop®-412 N</b> ■ vysoko účinná opravná malta ■ extrémne malé zmršťovanie</p> <p><b>Sika® MonoTop®-614/-652</b> <b>SikaTop®-122 SP</b></p> <p>Trieda R3: <b>Sika® MonoTop®-352</b> ■ extrémne malé zmršťovanie ■ vyľahčená opravná malta</p> <p><b>Sika® MonoTop®-615/-620 ÖVBB</b> <b>Sika® MonoTop®-622 Evolution</b> <b>SikaRep®</b></p> <p>Trieda R2: <b>Sika® MonoTop®-621 Evolution</b> <b>Sika® MonoTop®-620</b></p>
	<p><b>Metóda 3.2</b> Doplnenie prierezu betónom alebo maltou Zodpovedajúca časť normy: STN EN 1504-3</p>		<p>Typické opravy doplnením prierezu, ktoré sa často popisujú ako nalievateľné alebo zalievateľné opravy, sa používajú, keď je nutná výmena celých častí alebo väčších plôch betónu.</p> <p>Táto Metóda je taktiež veľmi vhodná pre zložité konštrukčné nosné časti, ako napr. priečne nosníky, časti pilierov a stĺpov, ktoré často predstavujú problém pri obmedzenom prístupe a prehustenej výstuži.</p> <p>Najdôležitejším kritériom pre úspešné použitie tohto druhu výrobku je jeho tekutosť a schopnosť obtekať prekážky a silnú výstuž. Okrem toho sa často leje v pomerne úzkych miestach bez problému so vznikom trhlín v dôsledku tepelného zmršťovania. To má zaisťiť, aby sa úplne vyplnil požadovaný objem či plocha bez ohľadu na obmedzený prístup a miesto použitia. Nakoniec musí výrobok vytvrdnúť tak, aby sa zaisťil vhodný konečný povrch, ktorý je tesne uzatvorený a je bez trhlín.</p>	<p>Opravy so statickou funkciou: Trieda R4 Trieda R3</p>	<p>Trieda R4: <b>SikaGrout®-314/-316</b> ■ expandujúce zálievkové malty ■ vysoká počiatočná a konečná pevnosť</p> <p>Trieda R3: <b>SikaGrout®-312</b> ■ expandujúce zálievkové malty ■ vysoká počiatočná a konečná pevnosť</p> <p><b>Sikacrete® SCC</b> ■ samozhutňujúci betón</p>

\* Pokračovanie tabuľky na strane 22 a 23.



# STN EN 1504-9 Princíp 3: Obnova betónu (CR)





## Obnova betónovej konštrukcie do pôvodne stanoveného tvaru a funkcie

Obnova betónovej konštrukcie náhradou jej časti.	Metódy	Obrázky	Popis	Hlavné kritériá	Sika® výrobky (príklady)
<p>Voľba vhodnej metódy výmeny a obnovy betónu závisí od niekoľkých parametrov, zahrňujúcich:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Prístup k miestu (napr. Metóda 3.3 Nástrek betónu alebo malty "suchým" procesom nástreku bude vhodnejší pre dlhé vzdialenosti medzi opravovanou plochou a miestom prípravy).</li> <li>■ Otázky kontroly kvality (napr. Metóda 3.3 Nástrek betónu alebo malty "mokrým" procesom striekania znamená jednoduchšiu kontrolu kvality zmesi).</li> <li>■ Ekonomické aspekty (napr. Metóda 3.4 náhrada celej konštrukcie alebo jej časti prefabrikovanými betónovými prvkami).</li> </ul>	<p><b>Metóda 3.3</b> Nástrek betónom alebo maltou Zodpovedajúca časť normy: STN EN 1504-3</p>		<p>Striekaním nanášané materiály sa tiež používajú na tradičné opravy betónu. Sú vhodné najmä pre náhrady veľkých objemov betónu, pre zaistovanie dodatočného krytia betónu alebo v miestach s problematickým prístupom pre liatie betónu alebo pre ručné nanášanie.</p> <p>V súčasnosti sa okrem tradičných strojov na striekanie suchým spôsobom používajú aj stroje na striekanie mokrým spôsobom. Majú menej objemný výstup, ale taktiež omnoho menší spätný odraz a produkujú menej prachu, než stroje pre suchý nástrek. Preto sa taktiež môžu používať hospodárne na menších alebo citlivejších plochách, kde je zhoršený prístup alebo v obmedzenom priestore.</p> <p>Najdôležitejším kritériom pre použitie nástrekových opravných materiálov je minimálny spätný odraz a vysoká prídržnosť pri dosiahnutí ich požadovanej hrúbky vrstvy bez stekania. Nanášanie pod dynamickým zaťažením, minimálna a jednoduchá povrchová úprava a tvrdnutie sú taktiež dôležité, a to z dôvodu oblasti ich použitia a obtiažnosti prístupu.</p>	<p>Opravy s nosnou funkciou: Trieda R4 Trieda R3</p>	<p>Trieda R4:</p> <p><b>SikaCem® Gunit-133</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ vysoko účinná opravná malta</li> <li>■ veľmi hustá, vysoká odolnosť voči karbonatizácii</li> <li>■ malta pre "suchý" nástrek</li> </ul> <p><b>Sika® MonoTop®-412 N</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ vysoko účinná opravná malta</li> <li>■ extrémne malé zmrašťovanie</li> <li>■ nanáša sa ručne alebo postupom „mokrého“ striekania</li> </ul> <p><b>SikaTop®122 SP</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ nanáša sa ručne alebo postupom „mokrého“ striekania</li> </ul> <p>Trieda R3:</p> <p><b>SikaRep®-4N</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ nanáša sa postupom „suchého“ striekania</li> </ul> <p><b>Sika® MonoTop®-615</b> <b>SikaRep®</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ nanáša sa ručne alebo postupom „mokrého“ striekania</li> </ul>
	<p><b>Metóda 3.4</b> Nahradenie prvkov Zodpovedajúca časť normy: žiadna</p>		<p>V niektorých situáciách môže byť hospodárnejšie vymeniť buď celú konštrukciu alebo jej časť, ako vykonať rozsiahle opravy. V takom prípade je potrebné venovať pozornosť zabezpečeniu vhodných nosných podpier a rozloženia zaťaženia, napr. pomocou vhodných pevnostných systémov alebo prípravkov, ktoré túto úlohu zabezpečia.</p>	<p>Žiadne špecifické kritériá.</p>	<p>Systém Sika® pozostávajúci z adhézneho mostíka a betónu s prísadou Sika®.</p> <p>Adhézny mostík Sika®:</p> <p><b>SikaTop® Armatec®-110 EpoCem</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ vysoko kvalitný adhézny mostík</li> <li>■ 3-komp. materiál na báze kombinácie cementu a epoxidovej živice</li> </ul> <p><b>Sikadur®-32</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2-komp. materiál na báze epoxidových živíc</li> <li>■ výborné pevnostné vlastnosti</li> </ul> <p>Betón s prísadou Sika®:</p> <p><b>Sika® ViscoCrete®</b> prísady do betónu <b>Sikament®</b> prísady do betónu</p>



# STN EN 1504-9 Princíp 4: Zosilnenie konštrukcie (SS)

## Zvýšenie alebo obnovenie únosnosti prvku betónovej konštrukcie




Kedykoľvek je potrebné zosilnenie konštrukcie z dôvodu napr. zmeny využitia konštrukcie, alebo zvýšenia celkovej únosnosti konštrukcie, musí stavebný inžinier vykonať vhodné posúdenie konštrukcie. Na dosiahnutie potrebného zosilnenia sú k dispozícii rôzne metódy, ktoré predpokladajú: pridanie externých podpier alebo zapustenie výstuže, nalepenie externých lamiel, alebo zväčšenie rozmerov konštrukcie.	Metódy	Obrázky	Popis	Hlavné kritériá	Sika® výrobky (príklady)
Volba príslušnej metódy závisí na rôznych parametroch projektu, napr. náklady, prostredie a podmienky stavebného miesta, možnosti prístupu a údržby, atď.	<p><b>Metóda 4.1</b> Pridanie alebo nahradenie zabudovanej alebo pridanie vonkajšej výstuže</p> <p>Zodpovedajúca časť normy: žiadna</p>		<p>Volbu vhodných rozmerov, usporiadania výstuže vrátane miesta, kde sa má pripevniť, musí vždy stanoviť stavebný inžinier.</p>	<p>Žiadne špecifické kritériá</p>	<p>Pre zapustenú výstuž:</p> <p><b>Sikadur®-30 / 31 CF</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ konštrukčné lepidlá</li> <li>■ vysoké mechanické pevnosti</li> <li>■ vynikajúca príľnavosť</li> </ul>
Sika je priekopníkom vo vývoji množstva nových materiálov a techník v oblasti zosilnenia konštrukcií. Od začiatku 60. rokov prebiehal výskum a vývoj lepenia oceľových pásnic a epoxidových konštrukčných lepidiel. V r. 1990 Sika začala pracovať na prispôbení týchto techník používaním moderných kompozitných materiálov, hlavne uhlíkových lamiel ( <b>Sika® CarboDur®</b> ).	<p><b>Metóda 4.2</b> Zabudovanie výstuže kotvovej do vopred vytvarovaných drážok alebo vyrezaných otvorov</p> <p>Zodpovedajúca časť normy: STN EN 1504-6</p>		<p>Miesta zakotvenia do betónu musia byť navrhnuté, vytvorené a inštalované podľa normy STN EN 1504, Časť 6, a príslušnej Európskej smernice o technickom osvedčovaní (ETAG-001). Povrch drážok alebo kotviacich otvorov vyrezaných v betóne musí byť pripravený tak, aby bol v súlade s normou STN EN 1504, Časť 10, odsek 7.2.2 a 7.2.3.</p>	<p>Odolnosť pri vytiahnutí: Posun ≤ 0,6 mm pri zaťažení 75 kN</p> <p>Dotvarovanie pri ťahu: Posun ≤ 0,6 mm po trvalom zaťažení 50 kN po dobu 3 mesiacov</p> <p>Obsah chloridových iónov: ≤ 0,05%</p>	<p><b>Sika®AnchorFix®-1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ rýchlo tvrdnúce kotviace lepidlo na báze metakrylátu</li> <li>■ použitie aj pri nízkych teplotách (-10°C)</li> </ul> <p><b>Sika®AnchorFix®-2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ schválené ETA pre konštrukčné aplikácie</li> <li>■ rýchlo a účinne vlepuje prídavnú oceľovú výstuž do betónových konštrukcií</li> </ul> <p><b>Sika®AnchorFix®-3+</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ vysoko výkonné epoxidové lepidlo</li> <li>■ tvrdnutie bez zmršťovania</li> </ul>
Od tej doby Sika ďalej vyvinula túto technológiu používaním jednosmerných alebo viacsmerných tkanín ( <b>SikaWrap®</b> ), ktorých základom je niekoľko rôznych druhov polymérov (uhlík, sklo, aramid atď.).	<p><b>Metóda 4.3</b> Spevnenie príložkami</p> <p>Zodpovedajúca časť normy: STN EN 1504-4</p>		<p>Zosilnenie konštrukcií nalepením vonkajších príložiek sa vykonáva podľa príslušných národných projektových noriem a STN EN 1504-4. Obnažený povrch betónu, na ktorý sa budú lepiť príložky, musí byť dôkladne očistený a pripravený. Všetok nenosný, poškodený alebo narušený betón sa musí odstrániť a opraviť, aby bol v súlade s STN EN 1504, Časť 10, odsek 7.2.4 a Časť 8. Toto musí byť vykonané pred celkovou prípravou povrchu a nalepením príložiek.</p>	<p>Pevnosť v šmyku: ≥12 N/mm<sup>2</sup></p> <p>Modul pružnosti v tlaku: ≥ 2000 N/mm<sup>2</sup></p> <p>Koeficient tepelnej rozťažnosti: ≤ 100 × 10<sup>-6</sup> / °C</p>	<p><b>Sikadur®-30</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ lepidlo na báze epoxidu používané na zosilnenie uhlíkovými lamelami <b>Sika® CarboDur</b> a klasickými oceľovými príložkami</li> </ul> <p><b>Sikadur®-330</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ lepidlo na báze epoxidu, používané so systémom tkanín <b>SikaWrap®</b></li> </ul>
	<p><b>Metóda 4.4</b> Doplnenie maltou alebo betónom</p> <p>Zodpovedajúca časť normy: STN EN 1504-3 a STN EN 1504-4</p>		<p>Metódy a systémy sú detailne popísané v Princípe 3 Obnova betónu. Na zabezpečenie nevyhnutnej funkcie musia tieto výrobky spĺňať aj požiadavky STN EN 1504-3, Trieda R3 alebo R4.</p>	<p>Malta / betón: Trieda R4 Trieda R3</p> <p>Lepidlá: Pevnosť v šmyku ≥ 6 N/mm<sup>2</sup></p>	<p>Systém obsahuje spojovacie mostíky Sika® a technológiu betónu Sika®.</p> <p>Malty na opravu betónu:</p> <p><b>Sika® MonoTop®-412 N /-652</b></p> <p><b>SikaRep®</b></p> <p><b>SikaTop®-122 SP</b></p> <p><b>SikaCem® Gunit-133</b></p> <p><b>SikaGrout®-312 / 314 / 316</b></p> <p><b>Sikacrete®-08 SCC</b></p> <p>Adhézne mostíky:</p> <p><b>SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®</b></p> <p><b>Sikadur®-32</b></p>

\* Pokračovanie tabuľky na strane 26 a 27.



# STN EN 1504-9 Princíp 4: Zosilnenie konštrukcie (SS)




## Zvýšenie alebo obnovenie únosnosti prvku betónovej konštrukcie (pokračovanie)

Injektovanie a utesňovanie trhlín všeobecne konštrukciu nezosilňuje. Avšak pri opravných prácach alebo keď sa vyskytne prechodné preťaženie, injektáž materiálov s nízkou viskozitou, ktorých základom je epoxidová živica, môže konštrukciu obnoviť do jej pôvodného konštrukčného stavu.	Metódy	Obrázky	Popis	Hlavné kritériá	Sika® výrobky (príklady)
Zavedenie predpätej kompozitnej výstuže pre zosilnenie vyzdvihlo teraz túto technológiu na novú úroveň. Toto použitie vysoko pevných, uhlíkovými vláknami vystužených lamiel s nízkou hmotnosťou, plus skrátená doba vytvrdzovania a podmienky pri aplikácii môžu byť rozšírené pomocou inovatívneho elektrického zariadenia na ohrev lepidla.	<b>Metóda 4.5</b> Injektovanie trhlín, dutín alebo medzier Zodpovedajúca časť normy: STN EN 1504-5		Trhliny musia byť vyčistené a pripravené podľa noriem STN EN 1504, Časť 10, odsek 7.2.2. Následné je možné zvoliť najvhodnejší systém opätovného utesnenia a lepenia systémami Sika tak, aby sa úplne obnovila konštrukčná celistvosť betónu.	Zatriedenie injektážneho materiálu: Trieda F: výrobky pre vyplnenie trhlín umožňujúce prenos zaťaženia	<b>Sikadur®-52</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>2-komponentní epoxidová živica</li> <li>nízka viskozita</li> </ul> <b>Sika® Injection-451</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>konštrukčná epoxidová živica s vysokou pevnosťou</li> <li>veľmi nízka viskozita</li> </ul> <b>Sika® InjectoCem®-190</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>2-komponentná mikrocementová injektáž</li> <li>ochrana pred koróziou zabudovanej výstuže</li> </ul>
Tieto inovácie slúžia ako ďalšia názorná ukážka, že Sika je jednoznačne celosvetovo vedúca firma v tejto oblasti.	<b>Metóda 4.6</b> Výplň trhlín, dutín a medzier Zodpovedajúca časť normy: STN EN 1504-5		Keď sú nepohyblivé trhliny, dutiny alebo medzery dosť široké, môžu sa vyplniť pomocou pôsobenia gravitácie alebo pomocou epoxidovej opravnej malty.	Zatriedenie injektážneho materiálu: Trieda F: výrobky pre vyplnenie trhlín umožňujúce prenos zaťaženia	<b>Sikadur®-52</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>2-komponentní epoxidová živica</li> <li>nízka viskozita</li> </ul> <b>Sika® Injection-451</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>konštrukčná epoxidová živica s vysokou pevnosťou</li> <li>veľmi nízka viskozita</li> </ul> <b>Sika® InjectoCem®-190</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>2-komponentná mikrocementová injektáž</li> <li>ochrana zabudovanej výstuže pred koróziou</li> </ul> <b>Sikadur®-31 CF</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>2-komponentní epoxidová živica</li> <li>vysoká pevnosť</li> <li>tixotropná – nesteká pri nanášaní na zvislé plochy alebo nad hlavou</li> </ul>
	<b>Metóda 4.7</b> Dodatočné predpínanie Zodpovedajúca časť normy: žiadna		Predpínanie – pri tejto metóde systém používa silu na deformáciu konštrukcie takým spôsobom, aby odolala svojmu prevádzkovému zaťaženiu účinnejšie alebo s menším priehybom. (Poznámka: dodatočné predpínanie je spôsob predpätia betónovej konštrukcie vyrobenej na mieste, po vytvrdnutí betónu.)	Žiadne špecifické kritériá.	Systém dodatočného predpätia: <b>Sika® LEOBA SLC</b> Systém <b>Sika® CarboStress®</b>  Klasické lepené systémy na predpínanie: <b>SikaGrout®-300 PT</b>



# STN EN 1504-9 Princíp 5: Zvýšenie fyzikálnej odolnosti (PR)




## Zvýšenie odolnosti betónu voči fyzikálnym a / alebo mechanickým vplyvom

Betónové konštrukcie sú poškodzované rôznymi druhmi fyzikálnych alebo mechanických vplyvom:	Metódy	Obrázky	Popis	Hlavné kritériá	Sika® výrobky (príklady)
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ zvýšeným mechanickým zaťažením</li> <li>■ opotrebovaní oterom, napr. podlahy (v skladoch a pod.)</li> <li>■ hydraulickým oterom vodou a vodou nesených častíc (napr. v priehradách alebo v odvodňovacích a kanalizačných stokách)</li> <li>■ narušovaním povrchu účinkom mrazu – cykly zmrazovania vrátane účinku rozmrazovacích solí (napr. na mostoch)</li> </ul> <p>Sika ponúka všetky správne výrobky na opravu týchto rôznych druhov mechanických a fyzikálnych poškodení na všetkých rôznych druhoch betónových konštrukcií a vo všetkých rôznych klimatických prostrediach a podmienkach.</p>	<p><b>Metóda 5.1 Náter</b> Zodpovedajúca časť normy: STN EN 1504-2</p>		<p>Zaistiť účinnú ochranu betónu na zvýšenie jeho odolnosti voči fyzikálnemu alebo mechanickému namáhaniu sú schopné len reaktívne nátery.</p>	<p>Odolnosť proti oteru (Taberov prístroj): Úbytok hmotnosti: &lt; 3000 mg Kapilárna nasiakavosť : <math>w &lt; 0,1 \text{ kg} \times \text{m}^{-2} \times \text{h}^{-0,5}</math></p> <p>Odolnosť proti nárazu: Trieda I až Trieda III Prídržnosť pri odtrhových skúškach: Elastický systém: <math>\geq 0,8 \text{ N/mm}^2</math> Bez zaťaženia dopravou <math>\geq 1,5 \text{ N/mm}^2</math> So zaťažením dopravou Rigidný systém: <math>\geq 1,0 \text{ N/mm}^2</math> Bez zaťaženia dopravou <math>\geq 2,0 \text{ N/mm}^2</math> So zaťažením dopravou</p>	<p><b>Sikafloor®-2530 W</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2-komp. epoxidová živica riediteľná vodou</li> <li>■ malá až stredná mechanická a chemická odolnosť</li> </ul> <p><b>Sikafloor®-263 SL / 264</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2-komp. epoxidová živica</li> <li>■ stredná mechanická a chemická odolnosť</li> </ul> <p><b>Sikafloor®-381</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2-komp. epoxidová živica</li> <li>■ vysoká mechanická a chemická odolnosť</li> </ul> <p><b>Sikafloor®-390</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2-komp. epoxidová živica</li> <li>■ vysoká mechanická a chemická odolnosť</li> <li>■ stredná schopnosť premostovania trhlín</li> </ul> <p><b>Sikafloor®-262 AS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2-komp. epoxidová živica</li> <li>■ stredná mechanická a chemická odolnosť</li> <li>■ antistatický povlak</li> </ul>
	<p><b>Metóda 5.2 Impregnácia</b> Zodpovedajúca časť normy: STN EN 1504-2</p>		<p>Impregnácia je definovaná ako úprava betónu za účelom zníženia jeho povrchovej pórovitosti a spevnenie povrchu. Póry a kapiláry sú čiastočne alebo úplne zaplnené. Týmto druhom ošetrovania taktiež vzniká na povrchu nesúvislý tenký film s hrúbkou 10-100 mikróvov. Tento film slúži na zastavenie vnikania agresívnych látok do systému pórov. Určite môžu impregnácie reagovať s niektorými zložkami betónu a vytvárať tak väčšiu odolnosť voči oteru a mechanickému napádaniu.</p>	<p>Odolnosť proti oteru (Taberov prístroj): Minimálne 30 % zlepšenie v porovnaní s nenaimpregnovanou vzorkou Hĺbka vniku: &gt; 5 mm</p> <p>Kapilárna nasiakavosť: <math>w &lt; 0,1 \text{ kg} \times \text{m}^{-2} \times \text{h}^{-0,5}</math> Odolnosť proti nárazu: Trieda I až Trieda III</p>	<p>Trieda I: <b>Sikafloor® CureHard-24</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ na bázi křemičitanu sodného</li> <li>■ bezbarvý a bez zápachu</li> <li>■ dobrá penetračná schopnosť</li> </ul>
	<p><b>Metóda 5.3 Doplnenie maltou alebo betónom</b> Zodpovedajúca časť normy: STN EN 1504-3</p>		<p>Metódy a vhodné systémy sú definované v Princípe 3 Obnova betónu a výrobky musia spĺňať požiadavky STN EN 1504-3, Trieda R4 alebo R3. V niektorých prípadoch budú musieť výrobky tiež spĺňať ďalšie požiadavky, ako odolnosť voči oteru vodou. Stavebný inžinier preto musí stanoviť tieto ďalšie požiadavky pre každú konkrétnu konštrukciu.</p>	<p>Malta / betón: Trieda R4 Trieda R3</p>	<p>Trieda R4: <b>Sika® MonoTop®-412 N</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ vysoko účinná opravná malta</li> <li>■ veľmi malé zmrašťovanie</li> </ul> <p><b>Sikafloor®-81/-82/-83 EpoCem</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 3-komp. malty na báze kombinácie cementu a epoxidových živíc</li> <li>■ vysoká odolnosť proti mrazu a rozmrazovacím soliam</li> </ul> <p><b>SikaGrout®</b> zálievkové malty</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ expandujúce zálievkové malty</li> <li>■ vysoká počiatočná a konečná pevnosť</li> </ul>



# STN EN 1504-9 Princíp 6: Zvýšenie odolnosti proti chemikáliám (RC)



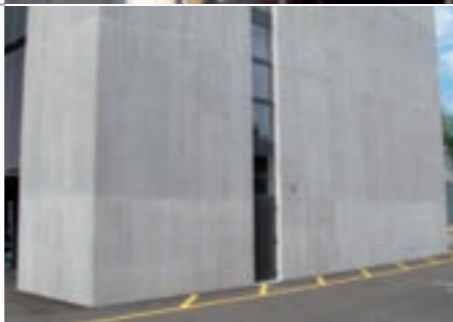


## Zvýšenie odolnosti povrchu betónu voči degradácii chemickými vplyvmi

Požiadavky na chemickú odolnosť betónovej konštrukcie a jej povrchu závisia na množstve parametrov, zahrňujúcich druh a koncentráciu chemikálií, teplotu a pravdepodobnú dobu trvania pôsobenia, atď. Predpokladom správnej stratégie ochrany, ktorá sa má pre danú konštrukciu stanoviť, je správne vyhodnotenie rizík.	Metódy	Obrázky	Popis	Hlavné kritériá	Sika® výrobky (príklady)
Firma Sika ponúka široký sortiment ochranných náterov, zaisťujúcich úplnú alebo krátkodobú chemickú odolnosť podľa druhu a stupňa pôsobenia vo všetkých možných chemických prostrediach. Sú založené na báze rôznych živíc a materiálov, ako sú napr. akrylát, epoxid, polyuretán, kombinácia epoxidu s cementom, polymérom upravená cementová malta atď.	<b>Metóda 6.1 Náter</b> Zodpovedajúca časť normy: STN EN 1504-2		Zaisťujú účinnú ochranu betónu na zvýšenie jeho odolnosti proti chemikáliám sú schopné len reaktívne nátery.	Odolnosť proti silnému chemickému napadnutiu: Trieda I: 3d bez tlaku Trieda II: 28d bez tlaku Trieda III: 28d s tlakom Prídržnosť pri odtrhových skúškach: Elastický systém: $\geq 0,8 \text{ N/mm}^2$ bez zaťaženia dopravou $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$ so zaťažením dopravou Rigidný systém: $\geq 1,0 \text{ N/mm}^2$ bez zaťaženia dopravou $\geq 2,0 \text{ N/mm}^2$ so zaťažením dopravou	<b>Sikagard®-63 N</b> ■ 2-komponentná epoxidová živica ■ dobrá chemická a mechanická odolnosť  <b>Sikafloor®-390</b> ■ 2-komp. epoxidová živica ■ vysoká mechanická a chemická odolnosť ■ stredná schopnosť premostovania trhlin  <b>Sikafloor®-263 SL</b> ■ 2-komp. epoxidová živica ■ stredná mechanická a chemická odolnosť  <b>SikaCor® 277</b> ■ 2-komp. epoxidová živica ■ stredná mechanická a chemická odolnosť
	<b>Metóda 6.2 Impregnácia</b> Zodpovedajúca časť normy: STN EN 1504-2		Impregnácia je definovaná ako úprava betónu za účelom zníženia jeho povrchovej pórovitosti a spevnenia povrchu. Póry a kapiláry sú čiastočne alebo úplne zaplnené. Týmto druhom ošetrovania taktiež vzniká na povrchu nesúvislý tenký film s hrúbkou 10-100 mikróvov. Tento film slúži na zastavenie vnikania agresívnych látok do systému pórov. Určite môžu impregnácie reagovať s niektorými zložkami betónu a vytvárať tak väčšiu odolnosť voči oteru a mechanickému napadaniu.	Odolnosť proti chemickému zaťaženiu po 30. dňoch	
	<b>Metóda 6.3 Doplnenie maltou alebo betónom</b> Zodpovedajúca časť normy: STN EN 1504-3		Požadované Metódy a systémy sú detailne definované v Princípe 3 Obnova betónu. Na zaistenie odolnosti na určitej úrovni chemického pôsobenia potrebujú byť výrobky na báze cementu zložené zo špeciálnych cementov a/alebo kombinované s epoxidovými živcami. Stavebný inžinier preto musí stanoviť tieto ďalšie požiadavky pre každú konkrétnu konštrukciu.	Malta / Betón: Trieda R4	Trieda R4: <b>Sikagard®-720 EpoCem®</b> <b>Sikafloor®-81/-82/-83 EpoCem®</b> ■ 3-komp. malty na báze kombinácie cementu a epoxidových živíc ■ vysoká chemická odolnosť ■ vodotesné



# STN EN 1504-9 Princíp č. 7: Konzervácia alebo obnova pasivity (RP)

Vytvorenie chemických podmienok, za akých je udržiavaná alebo obnovená pasivita povrchu povrchu výstuže

Korózia vystužovacej ocele v betónovej konštrukcii nastáva iba po splnení týchto podmienok – strata pasivity, prítomnosť kyslíka a prítomnosť dostatočnej vlhkosti v okolitom betóne.	Metódy	Obrázky	Popis	Hlavné kritériá	Sika® výrobky (príklady)
Ak jedna z týchto podmienok nie je splnená, tak ku korózii nemôže dôjsť. Za normálnych podmienok je vystužovacia oceľ chránená pred alkalickým pôsobením dostatočným krytím betónu. Alkalické prostredie vytvára na povrchu ocele pasívny film, ktorý chráni povrch ocele proti korózii.	<b>Metóda 7.1</b> Zvýšenie krytia dodatočným nanosením malty alebo betónu Zodpovedajúca časť normy: STN EN 1504-3		Ak výstuž nemá dostatočnú kryciu vrstvu, potom zväčšením hrúbky krycej vrstvy výstuže, dodatočne nanosenou cementovou maltou alebo betónom, sa znížia účinky chemikálií (napr. od karbonatizácie alebo chloridov) na výstuž.	Odolnosť proti karbonatizácii: Trieda R4 alebo R3  Pevnosť v tlaku: Trieda R4 alebo R3  Prídržnosť: Trieda R4 alebo R3	Trieda R4: <b>Sika® MonoTop®-412 N / -652 SikaRep®</b> <b>SikaTop®-122 SP</b> <b>SikaCem® Gunit-133</b> <b>SikaGrout®-312 / 314 / 316</b> <b>Sikafloor®-82 EpoCem®</b>  Trieda R3: <b>Sika® MonoTop®-615/-620 ÖVBB</b> <b>SikaRep®</b>
Tento pasívny film môže byť poškodený znížením alkality prostredia karbonatizáciou alebo pôsobením chloridov. V obidvoch týchto prípadoch sa pasívny ochranný film stratí a dochádza ku korózii. K dispozícii sú rôzne Metódy na obnovenie stavu (alebo zachovania) pasivity výstuže.	<b>Metóda 7.2</b> Nahradenie kontaminovaného alebo karbonatizovaného betónu Zodpovedajúca časť normy: STN EN 1504-3		Prostredníctvom obnovenia poškodeného betónu a betónového krytia nad výstužou je oceľ znovu chránená alkalitou svojho okolia.	Odolnosť proti karbonatizácii: Trieda R4 alebo R3  Pevnosť v tlaku: Trieda R4 alebo R3  Prídržnosť: Trieda R4 alebo R3	Trieda R4: <b>Sika® MonoTop®-412 N / -652 SikaRep®</b> <b>SikaTop®-122 SP</b> <b>SikaCem® Gunit-133</b> <b>SikaGrout®-312 / 314 / 316</b> <b>Sikafloor®-82 EpoCem®</b>  Trieda R3: <b>Sika® MonoTop®-615/-620 ÖVBB</b> <b>SikaRep®</b>  Beton s prísadou Sika®: <b>Sika® ViscoCrete®; Sikament®</b>
Voľba vhodnej metódy bude závisieť na rôznych parametroch, ako sú napr. príčina straty pasivity z dôvodu karbonatizácie alebo pôsobenia chloridov, rozsah poškodenia, konkrétne podmienky na stavbe, stratégia opravy a ochrany, možnosti údržby, náklady a pod.	<b>Metóda 7.3</b> Elektrochemická realkalizácia karbonatizovaného betónu Zodpovedajúca časť normy: žiadna		Obnovenie alkality betónových konštrukcií elektrochemickým ošetrením je proces prebiehajúci použitím elektrického prúdu medzi zabudovanou výstužou do vonkajšieho systému, obsahujúceho anódovú sieť, ktorá je vložená do nádrže s elektrolytom, umiestnenej prechodne na povrchu betónu. Toto ošetrenie nebráni budúcemu vnikaniu oxidu uhličitého. Z dlhodobého hľadiska je nutné kombinovať s príslušnými ochrannými nátermi, ktoré zabránia budúcej karbonatizácii a vnikaniu chloridov.	Žiadne špecifické kritériá.	Pre dodatočnú ochranu: <b>Sikagard®-720 EpoCem®</b>  Pre dodatočnú ochranu: <b>Sikagard®-680 S</b>
	<b>Metóda 7.4</b> Realkalizácia karbonatizovaného betónu difúziou Zodpovedajúca časť normy: žiadna		S touto metódou sú obmedzené skúsenosti. Vyžaduje použitie veľmi alkalického náteru na karbonatizovaný povrch betónu a obnovenie alkalizácie sa dosiahne pomalou difúziou zásady cez karbonatizovanú vrstvu. Tento proces trvá veľmi dlhú dobu a je veľmi problematické riadiť správne rozloženie materiálu. Po ošetrení sa taktiež vždy odporúča zamedziť ďalšej karbonatizácii použitím vhodného ochranného náteru.	Žiadne špecifické kritériá.	Pre dodatočnú ochranu: <b>Sikagard®-720 EpoCem®</b>  Pre dodatočnú ochranu: <b>Sikagard®-680 S</b>
	<b>Metóda 7.5</b> Elektrochemická dechlorizácia Zodpovedajúca časť normy: žiadna		Proces elektrochemického odstránenia chloridov je povahou veľmi podobný katodickej ochrane. V procese sa používa elektrický prúd medzi zabudovanou výstužou a anódovou sieťou umiestnenou na vonkajšom povrchu betónovej konštrukcie. Výsledkom je vypudenie chloridov na povrch. Po dokončení procesu sa betónová konštrukcia musí ochrániť vhodným spôsobom na zabránenie ďalšieho vnikania chloridov (dodatočná ochrana).	Žiadne špecifické kritériá.	Pre dodatočnú ochranu: <b>Sikagard®-705 L</b> alebo <b>Sikagard®-706 Thixo</b> vrátane ochranného náteru <b>Sikagard®-680 S</b>








# STN EN 1504-9 Princíp 8: Zvýšenie elektrického odporu (IR)

## Zvýšenie elektrického odporu betónu

Princíp 8 sa zaoberá zvýšením elektrického odporu betónu, ktorý priamo súvisí s úrovňou vlhkosti v póroch betónu. Čím vyšší odpor, tým nižšie je množstvo voľnej vlhkosti v póroch.

To znamená, že železobetón s vysokým odporom bude mať nízku úroveň nebezpečenstva korózie.

Princíp 8 sa zaoberá zvýšením elektrického odporu betónu, preto sa jedná o takmer rovnakú metódu opráv ako Princíp 2 (MC) – Ovplynvenie vlhkosti.

Metódy	Obrázky	Popis	Hlavné kritériá	Sika® výrobky (príklady)
<b>Metóda 8.1</b> Hydrofobizujúca impregnácia Zodpovedajúca časť normy: STN EN 1504-2		Hydrofobizujúca impregnácia je definovaná ako ochrana betónu za účelom vytvorenia povrchu odpuďujúceho vodu. Póry a kapiláry sú vnútorne potiahnuté, avšak nie sú zaplnené. Tým dochádza k zníženiu povrchového napätia kvapalnej vody a zamedzeniu jej prechodu pórami, pričom je ale stále umožnená difúzia vodných pár, čo je podľa normy vhodný spôsob z hľadiska stavebnej fyziky.	Hĺbka vniku: Trieda II: $\geq 10$ mm Koeficient rýchlosti vysušania: Trieda I: $> 30\%$ Trieda II: $> 10\%$ Nasiakavosť vodou a odolnosť proti alkáliám: Absorbčný koeficient $< 7.5\%$ v porovnaní s neupraveným betónom Absorbčný koeficient (po namočení do alkalického roztoku) $< 10\%$	<b>Sikagard®</b> hydrofobizujúce impregnácie <ul style="list-style-type: none"> <li>■ na báze silanu alebo siloxanu</li> <li>■ prenikajú hlboko a vytvárajú povrch odpuďujúci kvapalnú vodu</li> </ul> <b>Sikagard®-706 Thixo</b> (Trieda II) <b>Sikagard®-705 L</b> (Trieda II)
<b>Metóda 8.2</b> Impregnácia Zodpovedajúca časť normy: STN EN 1504-2		Impregnácia je definovaná ako úprava betónu za účelom zníženia jeho povrchovej pórovitosti a spevnenie povrchu. Póry a kapiláry sú čiastočne alebo úplne zaplnené. Tento druh ošetrovania obvykle znamená nesúvislý tenký film s hrúbkou 10-100 mikróvov na povrchu. Tento film slúži na zastavenie vnikania agresívnych látok do systému pórov.	Hĺbka vniku: $\geq 5$ mm  Kapilárna nasiakavosť: $w < 0,1 \text{ kg} \times \text{m}^{-2} \times \text{h}^{-0,5}$	<b>Sikafloor® CureHard-24</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ na báze kremičitanu sodného</li> <li>■ bezfarebný a bez zápachu</li> <li>■ dobrá penetračná schopnosť</li> </ul>
<b>Metóda 8.3</b> Náter Zodpovedajúca časť normy: STN EN 1504-2		Náter je definovaný ako úprava vytvárajúca súvislú ochrannú vrstvu na povrchu betónu. Nátery sa používajú na zabezpečenie lepšieho povrchu betónu, pre zvýšenie odolnosti alebo chovaniu voči konkrétnym vonkajším vplyvom. Jemné povrchové trhlinky s celkovým pohybom do 0,3 mm je možné bezpečne opraviť, potom utesniť a preklenúť pružnými, trhlinky premostujúcimi nátermi, ktoré sú taktiež vodotesné a odolné voči pôsobeniu CO <sub>2</sub> (karbonatizácii). Náterové systémy musia byť schopné odolávať teplotným a dynamickým pohybom v konštrukciách, ktoré boli spôsobené veľkými teplotnými zmenami, vibráciami alebo nevhodným vyhotovením pracovných škár.	Kapilárna nasiakavosť : $w < 0,1 \text{ kg} \times \text{m}^{-2} \times \text{h}^{-0,5}$  Priepustnosť vodnej pary : Trieda I: $S_d < 5$ m  Prídržnosť pri odtrhovách skúškach: Elastický systém: $\geq 0,8 \text{ N/mm}^2$ bez zaťaženia dopravou $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$ so zaťažením dopravou Rigidný systém: $\geq 1,0 \text{ N/mm}^2$ bez zaťaženia dopravou $\geq 2,0 \text{ N/mm}^2$ so zaťažením dopravou	Elastické systémy: <b>Sikagard®-550 W Elastic</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ akrylová živica bez obsahu rozpúšťadiel</li> <li>■ vodonepriepustný a premostujúci trhlinky</li> </ul> Rigidné systémy: <b>Sikagard®-680 S</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ akrylová živica obsahujúca rozpúšťadlá</li> <li>■ vodonepriepustný</li> </ul> <b>Sikagard® Wallcoat T / N</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2-komponentná epoxidová živica</li> <li>■ bariéra pre vodu</li> </ul>



# STN EN 1504-9 Princíp 9: Kontrola katodických oblastí (CC)

Vytvorenie podmienok, pri ktorých potenciálne katodické oblasti výstuže nemôžu vyvolávať anodickú reakciu

Princíp 9 vychádza z obmedzenia prístupu kyslíka ku všetkým potenciálne katodickým miestam, do bodu, kde je potrebné zabrániť korózii.	Metódy	Obrázky	Popis	Hlavné kritériá	Sika® výrobky (príklady)
Príkladom toho je obmedzenie obsahu dostupného kyslíka pomocou náterov na povrchu ocele.	<p><b>Metóda 9.1</b> Ovplynenie oxidu (na katóde) nasýtením alebo povrchovým povlakom</p> <p>Zodpovedajúca časť normy: žiadna</p>		<p>Vytváranie podmienok, pri ktorých žiadna potenciálna katodická oblasť výstuže nie je schopná riadiť anodickú reakciu. Inhibítory (pridávané do betónu ako prísady alebo ako povrchovo aplikovaná impregnácia na stvrdnutý povrch) vytvárajú na povrchu film a zabraňujú tak prístupu kyslíku.</p>	<p>Hĺbka prieniku inhibítorov, nanesených na povrch: &gt; 100 ppm (jednotiek na milión) na úrovni výstuže</p>	<p>Inhibítory korózie</p> <p><b>Sika® FerroGard®-901</b> (prísada)</p> <p><b>Sika® FerroGard®-903+</b> (nanáša sa na povrch)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ inhibítory na báze aminoalkoholu</li> <li>■ dlhodobá ochrana a trvanlivosť</li> <li>■ hospodárne predĺženie životnosti železobetónových konštrukcií</li> </ul>
<p>Ďalšia možnosť je nanosenie filmu tvoriaceho inhibítor, ktorý bude blokovať prístup kyslíka k povrchu ocele. Toto môže byť účinné, keď sa inhibítor rozptýľuje v dostatočnom množstve a vytvorí film zabezpečujúci prekážku pre kyslík.</p>					

# STN EN 1504-9 Princíp 10: Katodická ochrana (CP)




Prevenencia proti korózii oceleovej výstuže

Princíp 10 sa týka systémov katodickej ochrany. Jedná sa o elektrochemické systémy, ktoré znižujú korózný potenciál na úrovni, kde je pomer rozpadania oceleovej výstuže výrazne znížený.	Metódy	Obrázky	Popis	Hlavné kritériá	Sika® výrobky (príklady)
<p>Toto sa môže dosiahnuť vytvorením toku jednosmerného prúdu z betónu, obklopujúceho oceleovú výstuž tak, aby sa odstránili anódové časti koróznej reakcie. Tento prúd je privádzaný z vonkajšieho zdroja (indukovaná prúdová katódová ochrana) alebo je vytvorený galvanický prúd prostredníctvom spojenia ocele a menej ušľachtileho kovu (galvanická anóda, napr. zinok).</p>	<p><b>Metóda 10.1</b> Aplikácia elektrického potenciálu</p> <p>Zodpovedajúca časť normy: žiadna</p>		<p>Pri indukovanej katódovej ochrane je prúd privádzaný z vonkajšieho zdroja a je rozptýľovaný v elektrolyte cez pomocné anódy (napr. sieť umiestnená na povrchu a pripojená k oceleovej výstuži). Tieto pomocné anódy sú obvykle zapustené v malte, aby boli chránené pred narušením. Na účinnú funkciu systém vyžaduje prekrytie maltou, aby mal dostatočne malý odpor a tým sa umožnil prenos prúdu.</p>	<p>Odolnosť malty: podľa miestnych požiadaviek</p>	<p>Malty na prekrytie katódovej ochranej siete:</p> <p>Malta nanášaná strojným spôsobom:</p> <p><b>Sika® MonoTop®-412 N</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ veľmi malé zmršťovanie</li> <li>■ dostatočný odpor</li> </ul> <p>Vyrovnávacia malta:</p> <p><b>Sikafloor® Level-25 N / 30</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ samonivelačný poter</li> <li>■ dostatočný odpor</li> </ul>



# STN EN 1504-9 Princíp 11: Kontrola anodických oblastí (CA)

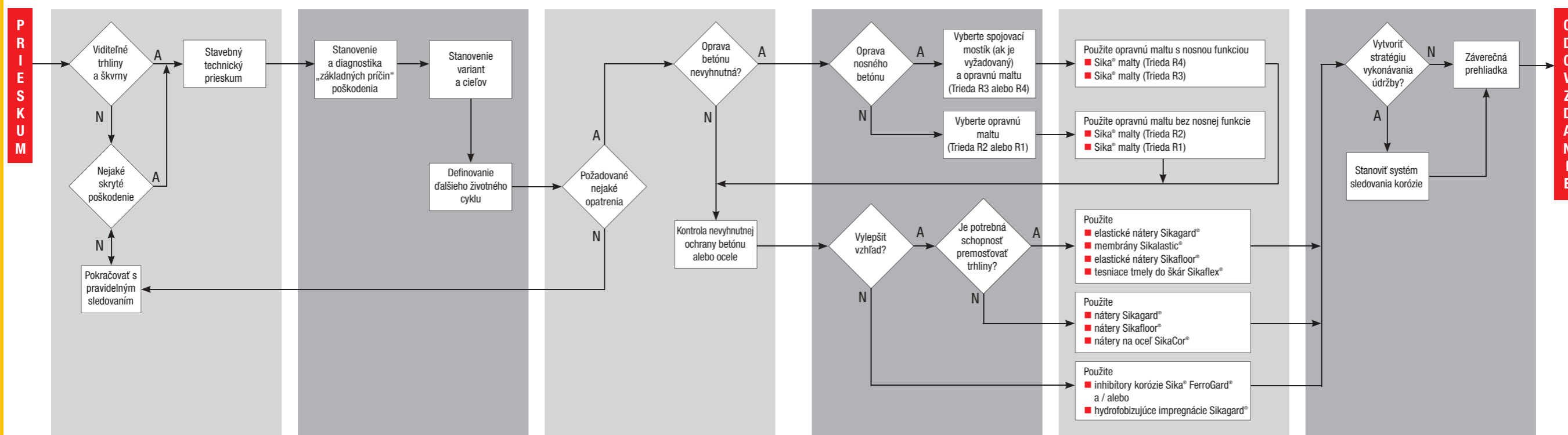
Vytvorenie podmienok, za ktorých potenciálne anodické oblasti výstuže nie sú schopné zúčastniť sa koróznej reakcie

Pri posudzovaní úpravy anodických oblastí z dôvodu prevencie voči korózii je v Princípe 11 dôležité pochopiť, že najmä v chloridom výrazne kontaminovaných konštrukciách sa odpadávajú a drobenie z dôvodu korózie výstuže objavuje najskôr v miestach slabého betónového krytia. Okrem toho je dôležité chrániť aj opravené miesta pred ďalším vnikaním agresívnych látok (karbonatizácia, chloridy).	Metódy	Obrázky	Popis	Hlavné kritériá	Sika® výrobky (príklady)
<p>Ako prevenciu ďalšieho rozpadu ocele v anodických oblastiach je možné ochrannú cementovú vrstvu nanášať priamo na výstuž po jej príslušnom očistení.</p>	<p><b>Metóda 11.1</b> Aktívny povlak výstuže Zodpovedajúca časť normy: STN EN 1504-7</p>		<p>Tieto nátery obsahujú aktívne pigmenty, ktoré môžu pôsobiť ako inhibítory, alebo ktoré môžu poskytovať lokálne katódovú ochranu. Aj keď musí byť ich správne nanášaniu venovaná pozornosť, sú menej citlivé na chyby pri nanášaní ako bariérové nátery.</p>	<p>Súlady s STN EN 1504-7</p>	<p>Na báze cementu: <b>Sika® MonoTop®-910 / 610</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1-komponentná ochrana proti korózii</li> <li>■ dobrá odolnosť voči vode a prenikaniu chloridu</li> </ul> <p>Cementová epoxidom zušľachtená malta: <b>SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ vysoká hustota, vhodná pre náročné prostredie</li> <li>■ vynikajúca príľnavosť k oceli a betónu</li> </ul> <p><b>Sika® MonoTop®-610</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1-komponentná ochrana proti korózii</li> </ul>
<p>Okrem toho je možné nanášať pri oprave betónu inhibítory korózie, ktorý bude prenikať betónom až k výstuži, kde bude vytvárať bariéru a tým chrániť anodické oblasti.</p> <p>Poznámka: Inhibítory s dvojitou funkciou, ako napr. <b>Sika® FerroGard®</b>, súčasne chránia aj katodické oblasti.</p>	<p><b>Metóda 11.2</b> Bariérový povlak výstuže Zodpovedajúca časť normy: STN EN 1504-7</p>		<p>Tieto bariérové povlaky úplne chránia výstuž pred kyslíkom alebo vodou. Preto vyžadujú vyššiu úroveň prípravy povrchu a kontrolu nanášania. Je to z toho dôvodu, že môžu byť účinné len vtedy, keď je oceľ úplne zbavená korózie a dôkladne natretá bez akýchkoľvek chýb – dosiahnuť takýto stav pri podmienkach na stavbe môže byť veľmi problematické. Musí sa skontrolovať aj účinné napojenie opravných mált na ošetrovanú výstuž.</p>	<p>Súlady s STN EN 1504-7</p>	<p>Na báze epoxidu: <b>Sikadur®-32</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ nízka citlivosť na vlhkosť</li> <li>■ vysoká hustota, žiadne prenikanie chloridu</li> </ul>
	<p><b>Metóda 11.3</b> Aplikácia inhibítorov korózie na betón alebo do betónu Zodpovedajúca časť normy: žiadna</p>		<p>Nanesením inhibítorov korózie na betónový povrch sa difúziou dostanú k výstuži a vytvoria na jej povrchu ochrannú vrstvu. Tieto inhibítory korózie je možné pridávať aj ako prísady do opravnej malty alebo betónu, ktoré sa použijú pri sanačných prácach.</p>	<p>Dosahovaná hĺbka prieniku nanesených inhibítorov korózie povrchom: &gt; 100 ppm (jednotiek na milión) na úrovni výstuže</p>	<p>Inhibítory korózie: <b>Sika® FerroGard®-901</b> (prísada) <b>Sika® FerroGard®-903+</b> (na nanášanie na povrch)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ inhibítory na báze aminoalkoholu</li> <li>■ dlhodobá ochrana a trvanlivosť</li> <li>■ hospodárne predĺženie životnosti železobetónových konštrukcií</li> </ul>



# Súhrnná tabuľka a fázy správneho postupu opráv a ochrany betónu Podľa európskej normy STN EN 1504

Tabuľka STN EN 1504 s postupom opravy a ochrany betónu so systémami Sika®



## Fázy návrhu opravy a ochrany betónu podľa STN EN 1504 Časť 9

Management konštrukcie	Proces posudzovania	Všeobecný návrh	Návrh opravy	Oprava	Prevzatie opravy
<ul style="list-style-type: none"> <li>stav a história konštrukcie</li> <li>dokumentácia</li> <li>odovzdanie na údržbu</li> </ul> <p>STN EN 1504-9, Ustanovenie 4, Príloha A</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>diagnostika poškodenia</li> <li>analýza výsledkov</li> <li>identifikácia príčin</li> <li>posúdenie konštrukcie</li> </ul> <p>STN EN 1504-9, Ustanovenie 4, Príloha A</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>varianty opravy</li> <li>voľba princípu</li> <li>voľba metódy</li> <li>otázky zdravia a bezpečnosti</li> </ul> <p>STN EN 1504-9, Ustanovenie 5 a 6, Príloha A</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definícia uvažovaného použitia výrobku</li> <li>požiadavky:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>podklad</li> <li>výrobky</li> <li>práca</li> <li>špecifikácia</li> <li>výkresová dokumentácia</li> </ul> </li> </ul> <p>STN EN 1504-2 až 1504-7 a STN EN 1504-9, Ustanovenie 6, 7 a 9</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>výber a použitie výrobkov a zariadení</li> <li>skúšanie a kontrola kvality</li> <li>bezpečnosť a ochrana zdravia</li> <li>definícia hodnotenia a riadenia kvality (QA/QC)</li> </ul> <p>STN EN 1504-9, Ustanovenie 9 a 10 a STN EN 1504-10</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>preberacie skúšky</li> <li>odstránenie porúch a nedorobkov</li> <li>dokumentácia</li> <li>stratégia údržby</li> </ul> <p>STN EN 1504-9, Ustanovenie 8 a STN EN 1504-10</p>

## Súvisiace stránky v tejto príručke:

Vid' ďalšie podrobnosti na strane 4	Vid' ďalšie podrobnosti na strane 6/7.	Vid' ďalšie podrobnosti na strane 42 – 45.	Vid' ďalšie podrobnosti na strane 12 – 39.	Vid' ďalšie podrobnosti na strane 46 – 47.	Vid' ďalšie podrobnosti na strane 5.
-------------------------------------	--	--	--	--	--------------------------------------



# Voľba metód na použitie pre opravy betónu

V tabuľkách uvedených nižšie sú uvedené najčastejšie poruchy a poškodenia betónových konštrukcií a ich možné spôsoby opravy. Tento zoznam je len indikatívny a nie je konečný. Návrhy na opravu musia byť vykonané podľa konkrétnych podmienok každého projektu. Odchýlky od tejto tabuľky sú preto možné a musia sa stanovovať jednotlivo pre každú situáciu. Čísla, uvádzané v tabuľkách sú odkazy na príslušné Princípy a Metódy uvedené v norme STN EN 1504-9.

## Poškodenia betónu

Poruchy a poškodenia betónu	Malé poškodenia	Stredné poškodenia	Rozsiahle poškodenia
Trhliny v betóne	1.5 Vyplnenie trhlín	1.5 Vyplnenie trhlín 1.6 Premena trhlín na dilatačné škáry	4.5 Injektovanie trhlín, dutín alebo medzier 4.6 Výplň trhlín, dutín alebo medzier
Drobenie betónu z dôvodov mechanického nárazu	3.1 Ručné nanosenie malty	3.1 Ručné nanosenie malty 3.2 Doplnenie prierezu betónom alebo maltou 3.3 Nástrek betónom alebo maltou	3.2 Doplnenie prierezu betónom alebo maltou 3.3 Nástrek betónom alebo maltou
Poškodenie konštrukcie od preťaženia alebo zemetrasenia	3.1 Ručné nanosenie malty a 4.4 Doplnenie maltou alebo betónom	3.1 Ručné nanosenie malty a 4.1 Pridanie alebo nahradenie zabudovanej alebo prídanie vonkajšej výstuže 3.1 Ručné nanosenie malty a 4.2 Zabudovanie výstuže kotvovej do vopred vytvarovaných drážok alebo vyrezaných otvorov	3.3 Nástrek betónom alebo maltou a 4.3 Spevnenie príložkami 3.2 Doplnenie prierezu betónom alebo maltou a 4.7 Dodatočné predpínanie 3.4 Nahradenie prvkov
Odlupovanie po zmrazovacích / rozmrazovacích cykloch	3.1 Ručné nanosenie malty 5.1 Náter (na cementovej báze)	5.1 Náter (na cementovej báze) 5.3 Doplnenie maltou alebo betónom	5.3 Doplnenie maltou alebo betónom
Poškodenie pôsobením chemických vplyvov	6.1 Náter (na cementovej báze)	6.1 Náter (na cementovej báze) 6.3 Doplnenie maltou alebo betónom	6.3 Doplnenie maltou alebo betónom 3.2 Doplnenie prierezu betónom alebo maltou 3.3 Nástrek betónom alebo maltou

**Malé poškodenie:** lokálne poškodenie, žiadny vplyv na únosnosť  
**Stredné poškodenie:** lokálne až rozsiahle poškodenie, mierny vplyv na únosnosť  
**Rozsiahle poškodenie:** rozsiahle až značné poškodenie, veľký vplyv na únosnosť

## Poškodenia z dôvodov korózie výstuže

Chyby a poškodenie betónu	Malé poškodenia	Stredné poškodenia	Rozsiahle poškodenia
Drobenie betónu z dôvodov karbonatizácie	3.1 Ručné nanosenie malty	3.1 Ručné nanosenie malty 3.2 Doplnenie prierezu betónom alebo maltou 3.3 Nástrek betónom alebo maltou	3.2 Doplnenie prierezu betónom alebo maltou a 4.1 Pridanie alebo nahradenie zabudovanej alebo prídanie vonkajšej výstuže 3.3 Nástrek betónom alebo maltou a 4.2 Zabudovanie výstuže kotvovej do vopred vytvarovaných drážok alebo vyrezaných otvorov 7.2 Nahradenie kontaminovaného alebo karbonatizovaného betónu
Korózia výstuže z dôvodov prítomnosti chloridov	3.1 Ručné nanosenie malty	3.1 Ručné nanosenie malty 3.2 Doplnenie prierezu betónom alebo maltou 3.3 Nástrek betónom alebo maltou	3.4 Nahradenie prvkov 7.2 Nahradenie kontaminovaného alebo karbonatizovaného betónu a 4.1 Pridanie alebo nahradenie zabudovanej alebo prídanie vonkajšej výstuže 7.2 Nahradenie kontaminovaného alebo karbonatizovaného betónu a 4.3 Spevnenie príložkami
Bludné elektrické prúdy	3.1 Ručné nanosenie malty 3.2 Doplnenie prierezu betónom alebo maltou	3.2 Doplnenie prierezu betónom alebo maltou 3.3 Nástrek betónom alebo maltou	3.2 Doplnenie prierezu betónom alebo maltou a 4.2 Zabudovanie výstuže kotvovej do vopred vytvarovaných drážok alebo vyrezaných otvorov 3.3 Nástrek betónom alebo maltou a 4.1 Pridanie alebo nahradenie zabudovanej alebo prídanie vonkajšej výstuže



# Voľba metód na použitie pre ochranu betónu a výstuže

Ochrana vyžadovaná pre betónové konštrukcie, ako aj pre zabudovanú oceľovú výstuž, závisí na druhu konštrukcie, prostredia, použitia a stratégii údržby.

Návrhy na ochranu sú preto prispôbené miestnym podmienkam.

**Odchýlky od nich sú preto možné a mali by byť vždy určené pre každý jednotlivý projekt.**

Čísla, uvádzané v tabuľkách ďalej, sú odkazy na príslušné Princípy a Metódy STN EN 1504-9.

## Ochrana betónu

Požiadavky na ochranu	Nízka úroveň	Stredná úroveň	Vysoká úroveň
<b>Trhliny</b>	1.1 Hydrofobizujúca impregnácia 1.3 Náter	1.1 Hydrofobizujúca impregnácia 1.3 Náter (elastický)	1.1 Hydrofobizujúca impregnácia <b>a</b> 1.3 Náter (elastický) 1.8 Použitie membrán
<b>Mechanický náraz</b>	5.2 Impregnácia	5.1 Náter	5.3 Doplnenie maltou alebo betónom
<b>Zmrazovacie / rozmrazovacie cykly</b>	2.1 Hydrofobizujúca impregnácia 2.2 Impregnácia	5.2 Impregnácia 2.3 Náter	1.1 Hydrofobizujúca impregnácia <b>a</b> 5.1 Náter 5.3 Doplnenie maltou alebo betónom
<b>Združené zásadité reakcie (AAR)</b>	2.1 Hydrofobizujúca impregnácia 2.3 Náter	2.1 Hydrofobizujúca impregnácia 2.3 Náter (elastický)	2.1 Hydrofobizujúca impregnácia <b>a</b> 2.3 Náter (elastický) 1.8 Použitie membrán
<b>Chemické vplyvy</b>	6.2 Impregnácia	6.3 Doplnenie maltou alebo betónom	6.1 Náter (reaktívny)

**Nízka úroveň:** mierne poruchy betónu **a/alebo** krátkodobá ochrana

**Stredná úroveň:** stredné poruchy betónu **a/alebo** strednodobá ochrana

**Vysoká úroveň:** rozsiahle poruchy betónu **a/alebo** dlhodobá ochrana

## Ochrana výstuže

Požiadavky na ochranu	Nízka úroveň	Stredná úroveň	Vysoká úroveň
<b>Karbonatizácia</b>	11.3 Aplikácia inhibítorov korózie na betón alebo do betónu	1.3 Náter 7.3 Elektrochemická realkalizácia karbonatizovaného betónu 7.4 Realkalizácia karbonatizovaného betónu difúziou	11.3 Aplikácia inhibítorov korózie na betón alebo do betónu <b>a</b> 1.3 Náter 7.3 Elektrochemická realkalizácia karbonatizovaného betónu <b>a</b> 1.3 Náter
<b>Chloridy</b>	1.1 Hydrofobizujúca impregnácia 1.2 Impregnácia	11.3 Aplikácia inhibítorov korózie na betón alebo do betónu <b>a</b> 1.1 Hydrofobizujúca impregnácia 11.3 Aplikácia inhibítorov korózie na betón alebo do betónu <b>a</b> 1.3 Náter	7.5 Elektrochemická dechlorizácia <b>a</b> 1.3 Náter 7.5 Elektrochemická dechlorizácia <b>a</b> 11.2 Bariérový povlak výstuže 10.1 Aplikácia elektrického potenciálu
<b>Bludné elektrické prúdy</b>	Ak odpojenie elektrického prúdu nie je možné: 2.2 Impregnácia	Ak odpojenie elektrického prúdu nie je možné: 2.5 Elektrochemická ochrana <b>a</b> 2.3 Náter	Ak odpojenie elektrického prúdu nie je možné: 10.1 Aplikácia elektrického potenciálu



# Nezávislé posúdenie a schválenie výrobkov a systémov Sika® vrátane vyhlásenia o skúšaní a odolnosti podľa požiadaviek STN EN 1504

Firma Sika používa na vyhodnocovanie všetkých svojich výrobkov a systémov na opravy a ochranu betónu vlastné a nezávislé skúšky a posudzovanie, ktoré sú plne v súlade s požiadavkami príslušných častí a kapitol európskej normy STN EN 1504 (Časti 2-7). Kritériá Sika na skúšanie výrobkov a posudzovanie pre opravné a ochranné materiály sú nasledujúce:

## Na opravy betónu

### Ochrana obnaženej výstuže

- pridržnosť k oceli a betónu
- ochrana proti korózii
- vodopriepustnosť
- priepustnosť vodných pár
- priepustnosť CO<sub>2</sub>

### Vyrovnanie povrchu a vyplňovanie povrchových pórov

- pridržnosť
- priepustnosť CO<sub>2</sub>
- vodopriepustnosť a nasiakavosť

### Výmena poškodeného betónu

- pridržnosť
- pevnosť v tlaku a ťahu pri ohybe
- vodopriepustnosť
- modul pružnosti (tuhosť)
- viazané zmršťovanie
- tepelná kompatibilita

## Na ochranu betónu

### Ovplyvnenie vlhkosti hydrofobizujúcimi impregnáciami

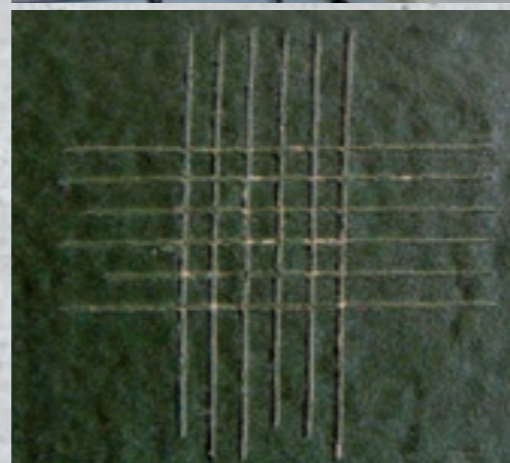
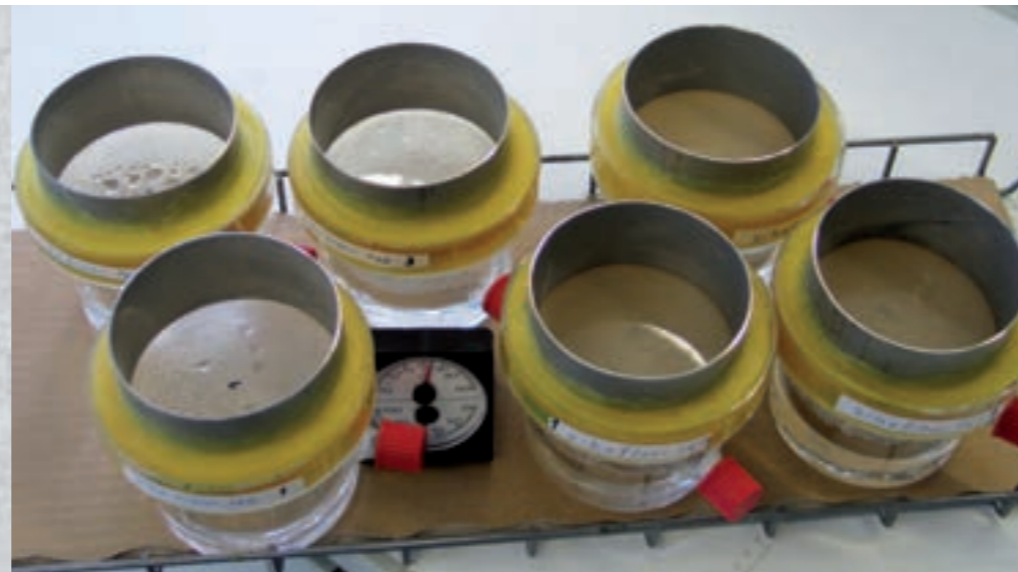
- hĺbka vniku
- nasiakavosť vodou
- priepustnosť vodných pár
- odolnosť proti zmrzovacím a rozmrazovacím cyklom

### Rigidné ochranné nátery

- pridržnosť
- mriežková skúška
- priepustnosť CO<sub>2</sub>
- priepustnosť vodných pár
- odolnosť proti UV žiareniu
- odolnosť proti alkalickému prostrediu
- odolnosť proti zmrzovacím a rozmrazovacím cyklom
- reakcia na oheň
- jednoduchosť čistenia

### Elastické ochranné nátery

- schopnosť prekrytia trhlin
  - staticky
  - dynamicky
  - pri nízkych teplotách (-20 °C/-4 °F)
- pridržnosť
- mriežková skúška
- priepustnosť CO<sub>2</sub>
- priepustnosť vodných pár
- odolnosť proti UV žiareniu
- odolnosť proti alkalickému prostrediu
- odolnosť proti zmrzovacím a rozmrazovacím cyklom
- reakcia na oheň
- atď.



## Kvalitatívne kritériá

### Kvalita výrobkov a systémov

Existujú funkčné a kvalitatívne požiadavky, ktoré musia byť splnené nielen jednotlivými výrobkami ako zložkami systému, ale aj funkčnosťou systému ako celku.

### Kvalitatívne kritériá pre aplikáciu výrobkov

Okrem ich kvality po zabudovaní do konštrukcie je tiež zásadné definovať a potom vyskúšať podmienky pri aplikácii a vlastnosti výrobkov. Firma Sika zaručuje, že jej výrobky vyhovujú požiadavkám STN EN 1504, Časť 10, ale okrem toho taktiež zaručujeme, že všetky výrobky Sika môžu byť použité prakticky na stavbách pri všetkých možných klimatických podmienkach, s ktorými je možné sa stretnúť po celom svete.

Napríklad:

**Opravné malty Sika** musia byť vhodné na použitie v rôznych hrúbkach, na rôznych miestach a v rôznych objemoch opráv, ktoré potrebujú byť nanosené v čo najmenšom počte vrstiev. Po zabudovaní musia byť rýchlo odolné voči poveternostným vplyvom.

**Ochranné nátery Sikagard®** musia mať taktiež vhodnú viskozitu a správne tixotropné vlastnosti, aby bolo možné dosiahnuť požadovanú hrúbku mokrého aj suchého filmu. To je možné dosiahnuť s minimálnym počtom náterov, ktoré tiež musia dosahovať zodpovedajúcu priepustnosť alebo požadované parametre a musia byť rýchlo odolné voči poveternostným vplyvom.

## Zabezpečenie kvality

### Kontrola kvality výroby



Pri ktoromkoľvek výrobku alebo systéme je tiež nevyhnutné, aby spĺňal štandardy zaistenia kvality a riadenia kvality vo výrobe. Preto sa

Sika riadi pri výrobe normou ISO 9001 vo všetkých svojich výrobných závodoch po celom svete. Sika tiež publikuje technické podrobnosti o svojich výrobkoch a systémoch spolu s vyhláseniami o Metódach používania výrobkov na stavenisku. Postupy riadenia kvality a kontrolné zoznamy sú k dispozícii na podporu dozoru na stavebnom mieste v celkovom riadení projektov opráv a ochrany betónu.

### Kontrola kvality na stavenisku



Opravné práce sú čoraz dôležitejšie a vyžadujú zavedenie plánu pre Zabezpečenie Kvality. Na základe znalostí s riadením kvality Sika môže pomôcť dodávateľovi vypracovať a pripraviť príslušné

postupy v súlade s požiadavkami normy STN EN 1504-10 ako návod pre Riadenie Kvality vykonávanom na stavebnom mieste. Sika tiež publikuje technické podrobnosti o svojich výrobkoch a systémoch spolu s vyhláseniami o Metódach používania výrobkov na stavenisku. Postupy riadenia kvality a kontrolné zoznamy sú k dispozícii na podporu dozoru na stavenisku v celkovom riadení projektov opráv a ochrany betónu.



# Ďalšie skúšky kvality a rozsiahle nezávislé posudzovanie životnosti výrobkov a systémov Sika®

## Opravy betónu

### “Baenzigerov blok“ pre skúšanie mált

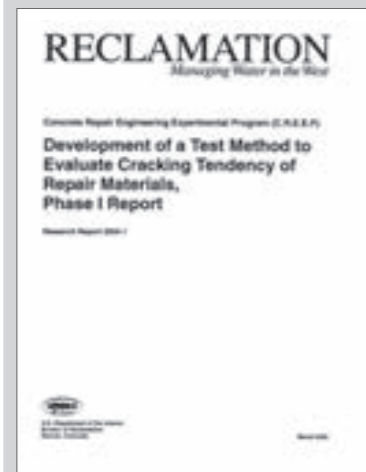


### Dôkladné testovanie opravných mált Sika®.

“Baenzigerov blok“ pre skúšanie mált na opravy betónu umožňuje priame porovnanie a meranie funkčnosti medzi výrobkami, výrobnými Metódami, výrobnými podnikmi a podmienkami použitia kdekoľvek na svete.

### Táto inovácia Sika umožňuje:

- priame porovnanie po celom svete
- používanie na vodorovných a zvislých plochách a nad hlavou
- reálne rozmery ako na stavenisku
- ďalšie laboratórne skúšky jadrovými vrtmi



### ■ skúšky zmršťovania a stavu trhlín

“Baenzigerov blok“ je teraz považovaný za optimálnu špecifikáciu a konfiguráciu na vyhodnocovanie citlivosti opravných materiálov programom CREE ministerstvom vnútra USA.

## Skutočný dôkaz na reálnych konštrukciách – nezávislé vyhodnotenie dokončených projektov

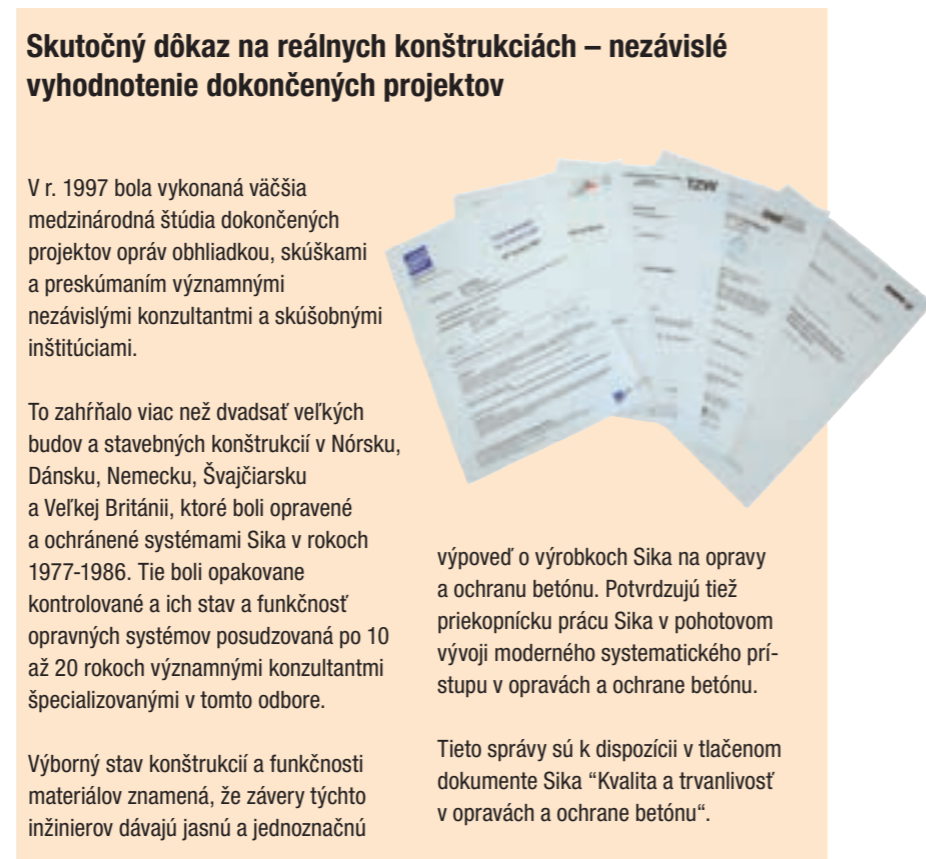
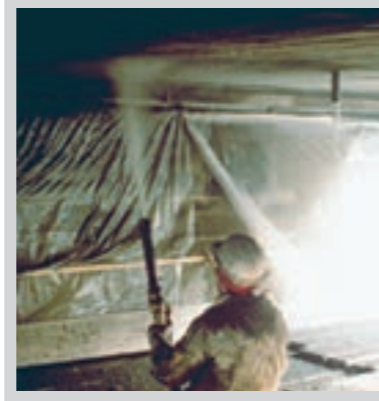
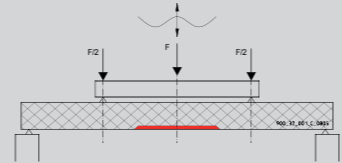
V r. 1997 bola vykonaná väčšia medzinárodná štúdia dokončených projektov opráv obhliadkou, skúškami a preskúmaním významnými nezávislými konzultantmi a skúšobnými inštitúciami.

To zahŕňalo viac než dvadsať veľkých budov a stavebných konštrukcií v Nórsku, Dánsku, Nemecku, Švajčiarsku a Veľkej Británii, ktoré boli opravené a ochránené systémami Sika v rokoch 1977-1986. Tie boli opakovane kontrolované a ich stav a funkčnosť opravných systémov posudzovaná po 10 až 20 rokoch významnými konzultantmi špecializovanými v tomto odbore.

Výborný stav konštrukcií a funkčnosti materiálov znamená, že závery týchto inžinierov dávajú jasnú a jednoznačnú

### Aplikácia pre skúšky výrobku vystaveného dynamickému zaťaženiu

Aplikácia pre skúšky použitia a kvality opravných mált pri dynamickom zaťažení.



výpoveď o výrobkoch Sika na opravy a ochranu betónu. Potvrdzujú tiež priekopnícku prácu Sika v pohotovom vývoji moderného systematického prístupu v opravách a ochrane betónu.

Tieto správy sú k dispozícii v tlačenej dokumente Sika “Kvalita a trvanlivosť v opravách a ochrane betónu“.

## Ochrana betónu

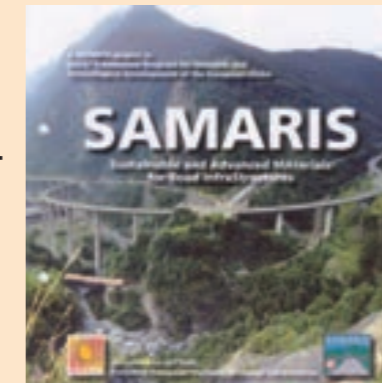
### Skúšanie účinnosti inhibítorov korózie

Sika uviedla povrchovo nanášané inhibítory korózie v r. 1997.

Od tej doby boli pred koróziou ochránené milióny štvorcových metrov železobetónu po celom svete. **Sika® FerroGard®-903+** je uvedený v Princípe 9 – Kontrola katódických oblastí a Princípe 11 – Kontrola anódických oblastí. Od tohto uvedenia veľa štúdií potvrdilo účinnosť ochrany proti korózii dostupnej touto technológiou.

### Najnovšie

medzinárodné správy, okrem iných od vedúcich inštitúcií po celom svete, sú z Univerzity v Kapskom Meste v Juhoafrickej republike, a ukazujú na účinnosť v karbonatizovaných konštrukciách. Building Research Establishment (BRE) ukazuje účinnosť **Sika® FerroGard®-903+**, nanoseného ako preventívne opatrenie v prostredí silno znečistenom chloridmi a starostlivo vyhodnoteného po 2,5-ročnom pôsobení (BRE 224-346A).



Okrem toho je tu európsky projekt SAMARIS, začatý v r. 2002, ktorý tvorí súčasť veľkého výskumného projektu Európskeho spoločenstva „Udržateľné a pokrokové materiály pre cestnú infraštruktúru“. Toto bolo zriadené na výskum inovatívnych technológií na údržbu železobetónových konštrukcií.

Záver všetkých týchto správ je ten, že keď sú splnené príslušné podmienky, **Sika® FerroGard®-903+** je nákladovo efektívnym spôsobom zmierňovania korózie.

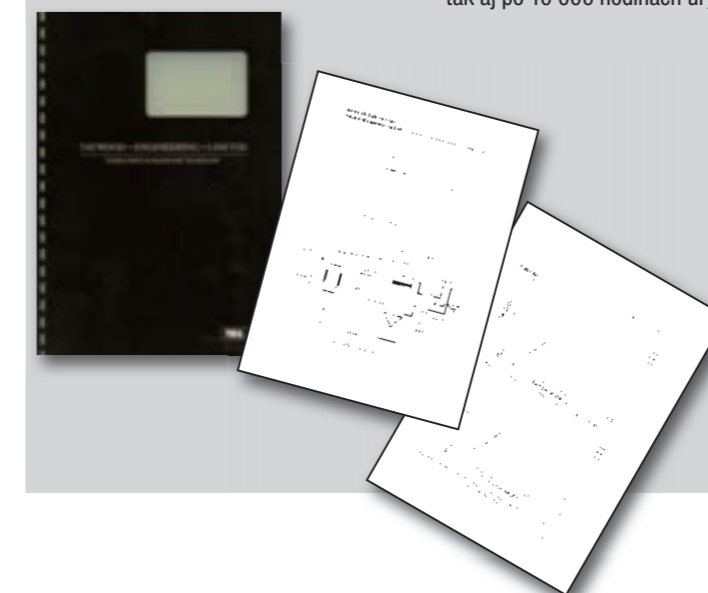
### Skúšky po umelom starnutí vplyvom poveternostných podmienok

■ Výrobky **Sikagard®** sú skúšané z hľadiska ich účinnosti použitia ako nátery proti karbonatizácii a nátery prepúšťajúce vodnú paru keď sú čerstvo nanosené, tak aj po 10 000 hodinách urýchleného

starnutia vplyvom poveternostných podmienok (rovnocenne ako viac než 15 rokov vystavenia poveternostným vplyvom). Podľa pravdivý a úplný obraz výrobku a jeho dlhodobej účinnosti môže iba tento druh prakticky použitých laboratórnych skúšok.

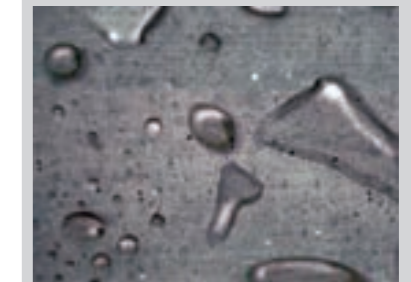
■ nátery a systémy **Sikagard®**, premostujúce trhliny, sú skúšané na potvrdenie ich dynamických vlastností pri nízkych teplotách do -20 °C.

■ nátery **Sikagard®** preto budú fungovať oveľa dlhšie, na rozdiel od mnohých tzv. „ochranných“ náterov, ktoré medzitým zmizli, bez toho, aby poskytli akúkoľvek účinnú ochranu.



### Ďalší skúšobný postup na hydrofobizujúcu impregnáciu

Okrem európskej normy STN EN 1504-2 sa schopnosť prenikania hydrofobizujúcich impregnácií betónom skúša meraním nasiakavosti vody v hĺbkovom profile betónu (napr. na betónových jadrách do 10 mm hĺbky od povrchu). Týmto spôsobom je možné stanoviť maximálnu hĺbku penetrácie a účinnosť. Po určení hranice, po ktorú materiál prenikol, sa meria pomocou laboratórnej analýzy FT-RI presné množstvo aktívnej prísady v betóne. Táto hodnota stanovuje minimálny obsah hydrofobizujúcich častíc a môže sa tiež použiť na kontrolu kvality na stavenisku.





# Príklady typického poškodenia betónu a jeho oprava a ochrana pomocou systémov Sika®



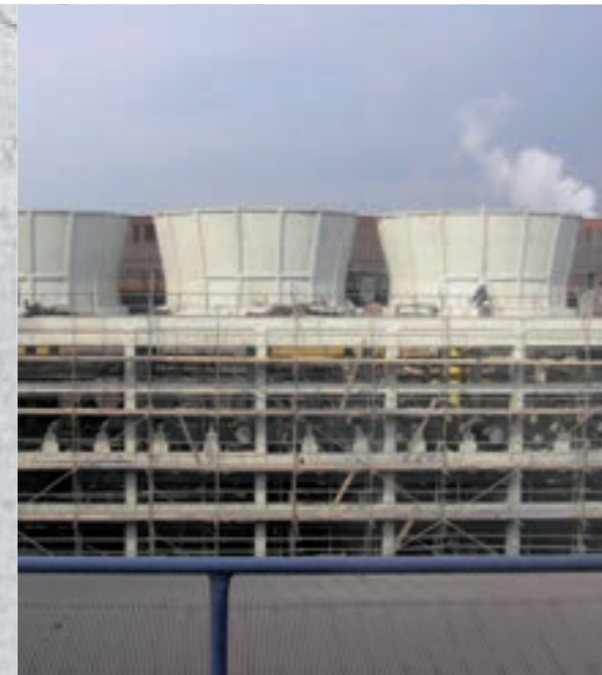
## Komerčné budovy

Nedostatky:	Sika riešenia:*
■ poškodenie betónu	■ použitie opravnej malty nanášanej ručne alebo strojným spôsobom <b>SikaTop®-122 SP</b> alebo <b>SikaRep®</b> alebo prísady do betónu <b>Sikament®</b>
■ obnažená oceľ	■ ochrana výstuže pred koróziou <b>Sika® MonoTop®-910</b> alebo <b>Sika® MonoTop®-610</b>
■ zabudovaná oceľ	■ ochrana výstuže pred koróziou <b>Sika® FerroGard®-903+</b>
■ trhliny	■ na nepohyblivé trhliny <b>Sika® MonoTop®-620</b>
■ ochrana betónu	■ nátery na ochranu betónu <b>Sikagard® ElastoColor 675 W</b> <b>Sikagard®-700 S</b> ■ na jemné povrchové trhliny <b>Sikagard®-550 W Elastic</b>
■ škáry	<b>Sikaflex®-AT Connection</b> alebo <b>Sikaflex® Construction</b> alebo <b>Sikaflex®-PRO 2 HP</b> alebo <b>Sikaflex®-11 FC</b>



## Mosty

Nedostatky:	Sika riešenia:*
■ poškodenie betónu	■ použitie betónu alebo opravnej malty nanášanej ručne alebo strojným spôsobom <b>Sika® Top®-122 SP</b> alebo <b>SikaRep® 4N</b> prísady do betónu <b>Sika® ViscoCrete®</b>
■ obnažená oceľ	■ ochrana výstuže pred koróziou <b>SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®, Sika® MonoTop®-610</b> pre vysoko agresívne prostredie
■ zabudovaná oceľ	■ ochrana výstuže nanesením inhibítorov korózie <b>Sika® FerroGard®-903+</b>
■ trhliny	■ na nepohyblivé trhliny <b>Sikagard®-720 EpoCem®</b> ■ trhliny širšie než 0,3 mm <b>Sikadur®-52 Injection</b>
■ ochrana betónu	■ nátery na ochranu betónu <b>Sikagard®-680 S</b> <b>Sikagard®-706 Thixo</b> ■ vodotesná vrstva: <b>Sikalastic-822</b> ■ na jemné povrchové trhliny <b>Sikagard®-550 W Elastic</b>
■ škáry	<b>Sikadur® Combiflex® System</b>



## Komíny a chladiace veže

Nedostatky:	Sika riešenia:*
■ poškodenie betónu	■ použitie betónu alebo opravnej malty nanášanej ručne alebo strojným spôsobom <b>Sika® Top®-122 SP</b> alebo <b>SikaRep® 4N</b> prísady do betónu <b>Sika® ViscoCrete®</b>
■ obnažená oceľ	■ ochrana výstuže pred koróziou <b>SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®, Sika® MonoTop®-610</b> pre vysoko agresívne prostredie
■ zabudovaná oceľ	■ ochrana výstuže nanesením inhibítorov korózie <b>Sika® FerroGard®-903+</b>
■ trhliny	■ na nepohyblivé trhliny <b>Sikagard®-720 EpoCem, Icoment® 520</b> ■ trhliny širšie než 0,3 mm <b>Sikadur®-52 Injection</b>
■ ochrana betónu	■ nátery na ochranu betónu <b>Sikagard®-720 EpoCem® Icosit® 2406 (Sikagard®-253 W)</b> <b>Sikagard®-680 S</b> <b>SikaCor® EG 5</b> (oficiálne letecké značenie)
■ škáry	■ na jemné povrchové trhliny <b>Sikagard®-550 W Elastic</b> <b>Sikadur®-Combiflex® System</b>



## Čističky odpadových vôd

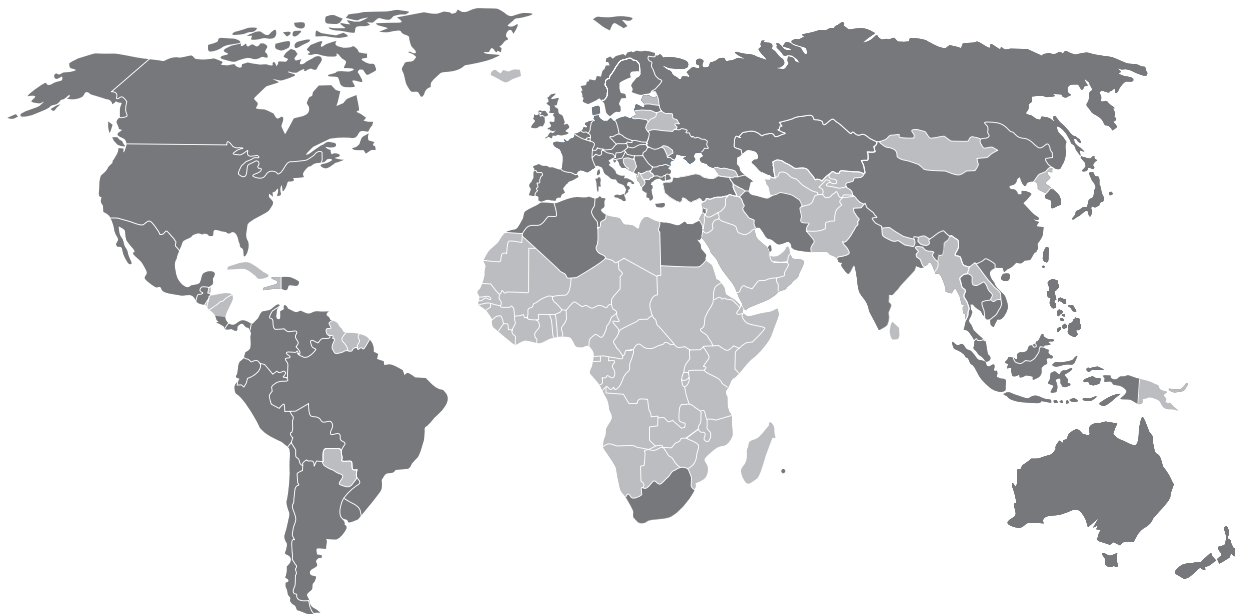
Nedostatky:	Sika riešenia:*
■ poškodenie betónu	■ použitie betónu alebo opravnej malty nanášanej ručne alebo strojným spôsobom <b>Sika® Top®-122 SP</b> alebo <b>SikaRep® 4N</b> prísady do betónu <b>Sika® ViscoCrete®</b>
■ obnažená oceľ	■ ochrana výstuže pred koróziou <b>SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®, Sika® MonoTop®-610</b> pre vysoko agresívne prostredie
■ trhliny	■ na nepohyblivé trhliny <b>Sikagard®-720 EpoCem, Icoment® 520</b> ■ na jemné povrchové trhliny <b>Sikafloor®-390</b> ■ trhliny širšie než 0,3 mm <b>Sika® Injection-201</b> ■ trhliny a dilatčné škáry <b>Sikadur®-Combiflex® System</b>
■ ochrana betónu	■ nátery na ochranu betónu <b>Sikagard®-720 EpoCem®</b> <b>Sika® Poxitar F, Sikagard®-63 N</b>
■ trhliny	<b>Sikadur® Combiflex® System</b>

\* Ďalšie Sika riešenia sú tiež možné, kontaktujte technické oddelenie alebo príslušných pracovníkov firmy Sika.



# Oprava a ochrana železobetónu pomocou systémov Sika®

## V súlade s európskymi normami STN EN 1504



## Váš partner kdekoľvek na svete

Sika je celosvetovo pôsobiaca spoločnosť, špecializovaná na obchod so stavebnou chémiou. Má pobočky vyrábajúce a predávajúce výrobky pod obchodným názvom Sika a poskytujúce technickú podporu vo viac než 70 krajinách sveta. Sika je celosvetovým lídrom v oblasti technológií na ochranu stavieb proti vode, tmelenie, lepenie, tmenie, zosilovanie a opravu a ochranu konštrukcií pozemných stavieb a inžinierskych konštrukcií. Sika má približne 12 000 zamestnancov po celom svete a má preto ideálne postavenie na podporu úspechov svojich zákazníkov.

### **Sika Slovensko, spol. s r.o.**

#### **Sídlo spoločnosti:**

Rybničná 38/e, 831 06 Bratislava - Vajnory  
Tel: 02 / 49 20 04 00  
Fax: 02 / 49 20 04 44  
e-mail: sika@sk.sika.com

#### **Divízia Stavebná chémia a fólie:**

##### **Technická kancelária Bratislava:**

Rybničná 38/e, 831 06 Bratislava - Vajnory  
Tel: 02 / 49 20 04 41, - 42  
Fax: 02 / 49 20 04 44  
Mob: 0903 237 716,  
0903 779 375,  
0903 788 009

##### **Technická kancelária Košice:**

Rastislavova 77, 040 01 Košice  
Tel: 055 / 678 91 47  
Fax: 055 / 678 91 47  
Mob: 0903 714 119, 0903 407 544

##### **Technická kancelária Žilina:**

Závodská cesta 10, 012 36 Žilina  
Tel. + Fax.: 041 / 72 335 16  
Mob: 0903 249 243

##### **Technický servis**

Rybničná 38/e, 831 06 Bratislava  
Tel: 02 / 49 20 04 41, - 42  
Fax: 02 / 49 20 04 44  
Mob: 0903 288 252, 0903 455 548

##### **Logistika, objednávky, sklad**

Rybničná 38/e, 831 06 Bratislava  
Tel: 02 / 49 20 04 12, - 13  
Fax: 02 / 49 20 04 43  
Mob: 0903 776 204

**e-mail:** [objednavky@sk.sika.com](mailto:objednavky@sk.sika.com)



[www.sika.sk](http://www.sika.sk)

