



SANACE BETONU KOMPLEXNÍ ŘEŠENÍ PRO OPRAVY A OCHRANU ŽELEZOBETONU

V SOULADU S EVROPSKÝMI NORMAMI ČSN EN 1504

STAVÍME NA DŮVĚŘE





SIKA – VÁŠ PARTNER

K poškozování betonu dochází působením vlivů jako zvětrávání, koroze ocelové výztuže, vnikání vody, působení mrazových a rozmrazovacích cyklů, seismickou aktivitou, reaktivními sloučeninami v plnivu a podobně. Léta výzkumu a navíc desetiletí praktických zkušeností umožnily společnosti Sika vyvinout zcela komplexní řešení pro obnovu a sanaci betonových konstrukcí. Sika poskytuje zákazníkům poradenství a podporu na špičkové úrovni, od návrhu až po úspěšnou realizaci na místě. To vše je založeno na více než 100 letech zkušeností s velkými i malými projekty po celém světě.

OBSAH

02	Opravy betonu, řízení ochrany a koroze v železobetonových konstrukcích
04	Klíčová stádia procesu ochrany a oprav
06	Základní příčiny poškození a degradace betonu
08	Přehled Zásad ochrany a oprav betonu
10	Zásady ochrany a oprav betonu
11	„Know-how“ společnosti Sika
12	Přehled Zásad a Metod ochrany a oprav betonu
14	ČSN EN 1504-9 Zásada 1: Ochrana proti vnikání (PI) Zásada 2: Ovlivnění vlhkosti (MC) Zásada 3: Obnova betonu (CR) Zásada 4: Zesílení konstrukce (SS) Zásada 5: Fyzikální odolnost (PR) Zásada 6: Odolnost vůči chemikáliím (RC) Zásada 7: Ochrana nebo obnovení pasivace (RP) Zásada 8: Zvýšení odporu (IR) Zásada 9: Úprava katodické ochrany (CC) Zásada 10: Katodická ochrana (CP) Zásada 11: Úprava anodické oblasti (CA)
42	Souhrnná tabulka a fáze správného postupu ochrany a oprav betonu
44	Volba Metod k použití pro opravy betonu a výztuže
48	Nezávislé posouzení a schválení výrobků a systémů Sika®
50	Další zkoušky výkonnosti a rozsáhlá nezávislá posuzování trvanlivosti výrobků a systémů Sika®
52	Příklady typického poškození betonu a jeho oprava a ochrana pomocí systémů Sika®

OPRAVY BETONU, ŘÍZENÍ OCHRANY A KOROZE V ŽELEZOBETONOVÝCH KONSTRUKCÍCH

HARMONIZOVANÉ EVROPSKÉ NORMY ŘADY ČSN EN 1504


Harmonizované evropské normy řady ČSN EN 1504 se skládají z 10 částí. Tyto normy vymezují výrobky na ochranu a opravy betonových konstrukcí. Nedílnou součástí těchto norem je i řízení kvality výroby výrobků na opravy a provádění prací na stavbě. ČSN EN 1504: Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí – Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody.

Tyto normy slouží vlastníkům, technikům a dodavatelům k úspěšnému provedení ochrany a oprav betonu u všech druhů betonových konstrukcí.

ČSN EN 1504 - 1	Definice
ČSN EN 1504 - 2	Systémy ochrany povrchu betonu
ČSN EN 1504 - 3	Opravy se statickou funkcí a bez statické funkce
ČSN EN 1504 - 4	Konstrukční spojování
ČSN EN 1504 - 5	Injektáž betonu
ČSN EN 1504 - 6	Kotvení výztužných ocelových prutů
ČSN EN 1504 - 7	Ochrana výztuže proti korozi
ČSN EN 1504 - 8	Kontrola kvality a hodnocení shody
ČSN EN 1504 - 9	Obecné zásady pro používání výrobků a systémů
ČSN EN 1504 - 10	Použití výrobků a systémů a kontrola kvality provedení

OZNAČENÍ CE

Evropské normy ČSN EN 1504 začaly plně platit od 1. ledna 2009. Stávající národní normy neharmonizované s normou ČSN EN 1504 byly staženy na konci roku 2008 s tím, že značení CE bude povinné. Veškeré výrobky, používané k ochraně a obnově betonu, musí nyní mít označení CE v souladu s příslušnou částí ČSN EN 1504. Označení CE shody pak obsahuje následující údaje – viz příklad malty používané na opravy betonu se statickou funkcí:

 01234	• Označení shody CE tvořené symbolem „CE“ definovaným směrnici 96/68/EHS • Identifikační číslo certifikačního orgánu
Sika Schweiz AG Murtenstrasse 13, CH-3186 Düringen 08 01234-CPD-00234	• Název nebo identifikační značka a sídlo výrobce • Poslední dvě číslice roku, v němž bylo označení připojeno • Číslo certifikátu
EN 1504-3 Výrobek pro opravy betonu a to opravy se statickou funkcí, CC malta (na bázi hydraulického cementu)	• Číslo evropské normy • Popis výrobku
Pevnost v tlaku: Třída R3 Obsah chloridových iontů: ≤ 0,05 % Soudržnost: ≥ 1,5 MPa Odolnost proti karbonatáci: Vyhovuje Modul pružnosti: 21 GPa Tepelná slučitelnost část 1: ≥ 1,5 MPa Kapilární absorpce: ≤ 0,5 kg m ⁻² h ^{-0,5} Nebezpečné látky: Splňuje 5.4 Reakce na oheň: Evropská třída A1	• Informace o regulovaných vlastnostech



KLÍČOVÁ STÁDIA PROCESU OCHRANY A OPRAV

V souladu s harmonizovanými evropskými normami ČSN EN 1504

1

Vyhodnocení konstrukce ze stavebně technického průzkumu

Vyhodnocení poškozené či degradované železobetonové konstrukce ze stavebně technického průzkumu smí provádět pouze kvalifikovaní a zkušení pracovníci.

Tento postup vyhodnocení musí vždy zahrnovat následující aspekty:

- stav konstrukce včetně viditelných, neviditelných a potenciálních vad
- posouzení minulého, stávajícího a budoucího vystavení konstrukce vlivu okolí

2

Určení a diagnóza základních příčin degradace

Na základě posouzení původního návrhu, konstrukčních metod, projektu a vyhodnocení ze stavebně technického průzkumu je možné určit „základní příčiny“ a oblasti poškození:

- identifikovat vady včetně mechanického, chemického a fyzikálního poškození betonu
- identifikovat poškození betonu v důsledku koroze výztuže

3

Stanovení variant a cílů ochrany a opravy

U většiny poškozených a degradovaných konstrukcí má jejich vlastník několik možností účinného rozhodnutí o příslušné strategii ochrany a opravy za účelem splnění budoucích nároků na danou konstrukci.

Varianty řešení jsou následující:

- po určitou dobu nepodniknout nic
- provést novou analýzu únosnosti konstrukce, která pravděpodobně může vést k omezení funkčnosti betonové konstrukce
- zabránit další degradaci nebo ji snížit, bez zlepšování betonové konstrukce
- zlepšení, zesílení nebo oprava celé nebo části betonové konstrukce
- částečná nebo celková rekonstrukce (popř. demolice) betonové konstrukce

Důležité faktory ovlivňující volbu řešení:

- předpokládané využití, návrhová a provozní životnost betonové konstrukce
- požadované funkční parametry (včetně např. požární odolnosti a vodotěsnosti)
- pravděpodobná dlouhodobá funkčnost provedené ochrany či opravy
- možnost pro dodatečnou ochranu, opravu a sledování

Úspěšná **ochrana a opravy poškozených či narušených betonových konstrukcí** si nejprve vyžadují odborné provedení stavebně technického průzkumu a profesionální posouzení stavu konstrukce. Poté následuje návrh, uskutečnění a dohled nad technicky správnými zásadami a metodami užití výrobků a systémů v souladu s evropskou normou ČSN EN 1504-9.

Tato brožura slouží jako návod jak správně postupovat při ochraně a opravách betonu s použitím výrobků a systémů Sika a uplatněním zde uvedených Zásad a Metod oprav.



- počet a náklady opakovaných oprav, přijatelných během návrhové životnosti betonové konstrukce
- náklady a způsob financování variantních ochranných opatření nebo oprav, včetně budoucí údržby a zabezpečení finančních prostředků
- vlastnosti a možné způsoby přípravy podkladu
- vzhled ošetřené nebo opravené betonové konstrukce

A vlivy prostředí:

- potřeba nebo možnost ochrany proti slunečnímu záření, dešti, mrazu, větru, soli resp. jiným znečišťujícím látkám během prací
- dopad postupu prací (nedokončených prací) na životní prostředí popř. omezení týkající se postupu práce, zejména hluk a prašnost, včetně času potřebného k provedení prací
- pravděpodobný dopad zlepšeného či sníženého výskytu alternativních možností oprav a variant řešení na životní prostředí a jejich estetický vliv

4

Výběr odpovídajících Zásad a Metod oprav

Ke splnění očekávaných požadavků vlastníka nutno zvolit příslušné Zásady ochrany a oprav, a poté rozhodnout o nejvhodnějším způsobu dosažení těchto jednotlivých Zásad.

Ty musí:

- odpovídat podmínkám a požadavkům stavebního objektu, Zásada 3 – Obnova betonu
- odpovídat očekávaným požadavkům a příslušným principům, Metoda 3.1 – Nanášení malty ručně nebo Metoda 3.2 – Dobetonování

Definice a specifikace vlastností vhodných výrobků a systémů

Po výběru Zásad a Metod ochrany a oprav se určí žádané výkonnostní (provozní) charakteristiky vhodných výrobků, a to v souladu s částmi 2 až 7 normy ČSN EN 1504 i částí 10 – Použití výrobků a systémů a kontrola kvality provedení. Důležité je, aby veškerá tato činnost související s hodnocením a specifikací počítala nejen s dlouhodobým výkonem výrobků aplikovaných na konstrukci, ale také aby navržené opravné materiály nevykazovaly nepříznivé fyzikální či chemické reakce, a to jak vzájemně mezi sebou, tak vůči konstrukci.

Práci je nutno vykonávat s výrobky a systémy, které odpovídají příslušné části ČSN EN 1504, tabulka 3 normy ČSN EN 1504-3, položka č. 7: Tepelná slučitelnost, část 1 Zmrazování a tání, atd. Pro jednotlivé druhy materiálů je též nezbytné stanovit podmínky a omezení jejich užití, jak uvádí část 10 normy ČSN EN 1504. V některých případech lze požadovat inovované systémy či technologie v současnosti dosud neuváděné v ČSN EN 1504, a to k vyřešení konkrétních problémů a požadavků, např. omezením v oblasti životního prostředí, splnění místních požárních nařízení apod.

5

Údržba po dokončení ochrany nebo opravy

Je třeba též vymezit činnosti případných budoucích prohlídek a údržby prováděných v průběhu stanovené životnosti příslušné konstrukce.

Na závěr jednotlivých projektů se pro budoucí dohledání zajistí úplné záznamy o veškerých materiálech použitých na dané práce, zahrnující:

- Jaká je očekávaná pravděpodobná životnost a poté jaký bude režim a výsledek možné degradace zvolených materiálů, tj. sprášování, křehnutí, vyblednutí (ztráta barvy) či štěpení (otevřená spára, delaminace)?
- Jaký je interval prohlídek konstrukčních spojů?
- Jaké systémy povrchové přípravy a jejich postupy je nutné zajistit k provádění potřebných prací, včetně termínů provedení?
- Je nutné monitorování koroze?
- Kdo odpovídá za zajištění a financování činností údržby a dodržování termínů?



ZÁKLADNÍ PŘÍČINY POŠKOZENÍ A DEGRADACE BETONU

Hodnocení ze stavebně technického průzkumu a výsledků laboratorní diagnózy

VADY A POŠKOZENÍ BETONU



MECHANICKÉ VLIVY

Příčina

Náraz
Přetížení
Pohyb (sedání)
Vibrace, zemětřesení, exploze

Příslušné zásady ochrany a oprav

Zásady 3, 5
Zásady 3, 4
Zásady 3, 4
Zásady 3, 4



CHEMICKÉ VLIVY

Příčina

Alkalicko-křemičitá reakce kameniva
Agresivní činitelé, např. sírany, měkká voda, soli
Biologické procesy
Výkvěty / louhování

Příslušné zásady ochrany a oprav

Zásady 1, 2, 3
Zásady 1, 2, 6
Zásady 1, 2, 6
Zásady 1, 2



FYZIKÁLNÍ VLIVY

Příčina

Mrazové cykly
Tepelné cykly
Krystalizace solí
Smršťování
Eroze
Opotřevení

Příslušné zásady ochrany a oprav

Zásady 1, 2, 3, 5
Zásady 1, 3
Zásady 1, 2, 3
Zásady 1, 4
Zásady 3, 5
Zásady 3, 5



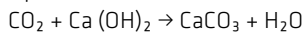


POŠKOZENÍ BETONU V DŮSLEDKU KOROZE VÝZTUŽE

CHEMICKÉ NAPADENÍ

Příčina

Atmosférický oxid uhličitý (CO_2), reagující s hašeným vápnem v kapalině obsažené v pórech betonu.



Rozpustné a silně alkalické pH 12-13 → téměř nerozpustné a podstatně méně alkalické pH 9 → chráněná ocel (pasivací) → nechráněná ocel

Příslušné zásady ochrany a oprav

Zásady 1, 2, 3, 7, 8, 11



KOROZIVNÍ ZNEČIŠŤUJÍCÍ LÁTKY (CHLORIDY)

Příčina

Chloridy urychlují postup koroze a mohou způsobit i nebezpečnou „důlkovou“ korozi. V betonu při koncentraci přesahující 0,2-0,4 % hrozí, že chloridy naruší pasivní oxidační ochrannou vrstvu na povrchu oceli. Chloridy vznikají příznačně při vystavení vlivu působení mořské / slané vody resp. při použití rozmrazovacích solí.

Příslušné zásady ochrany a oprav

Zásady 1, 2, 3, 7, 8, 9, 11



BLUDNÉ ELEKTRICKÉ PROUDY

Příčina

Kovy o různých elektrických potenciálech jsou v betonu vzájemně propojeny a dochází k jejich korozi. Korozi mohou způsobit též bludné elektrické proudy z napájecí či přenosové sítě.

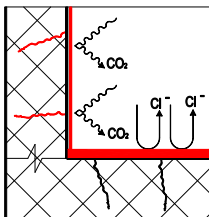
Příslušné zásady ochrany a oprav

V současnosti nejsou stanoveny žádné konkrétní zásady oprav. Při opravě betonu uplatňujte zásady 2, 3, 10.



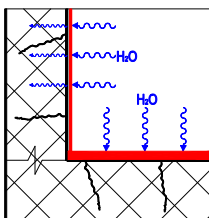
PŘEHLED ZÁSAD OCHRANY A OPRAV BETONU DLE ČSN EN 1504-9

ZÁSADY TÝKAJÍCÍ SE VAD BETONU



ZÁSADA 1 (PI)

Ochrana proti vnikání



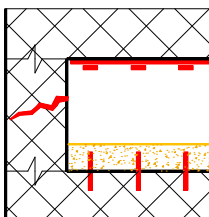
ZÁSADA 2 (MC)

Ovlivnění vlhkosti



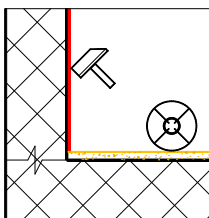
ZÁSADA 3 (CR)

Obnova betonu



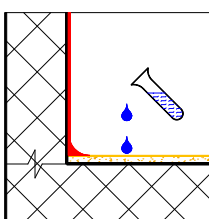
ZÁSADA 4 (SS)

Zesílení konstrukce



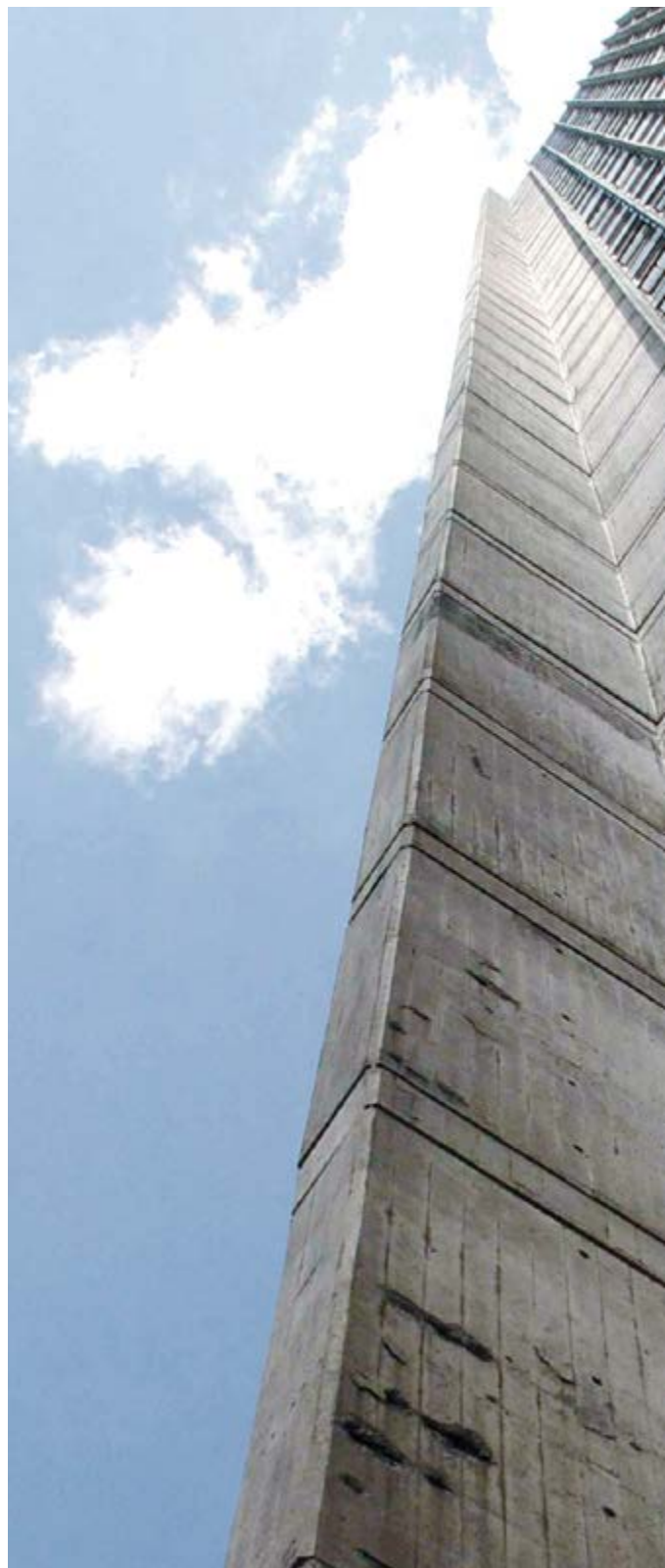
ZÁSADA 5 (PR)

Fyzikální odolnost



ZÁSADA 6 (RC)

Odolnost vůči chemikáliím

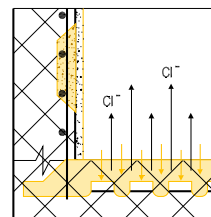




ZÁSADY TÝKAJÍCÍ SE KOROZE OCELOVÉ VÝZTUŽE

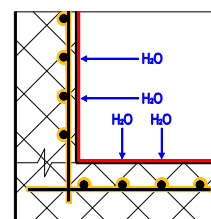
ZÁSADA 7 (RP)

Ochrana nebo obnovení pasivace



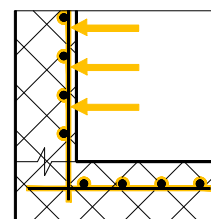
ZÁSADA 8 (IR)

Zvýšení odporu



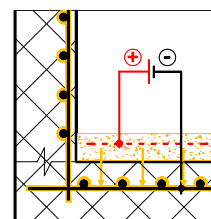
ZÁSADA 9 (CC)

Úprava katodické oblasti



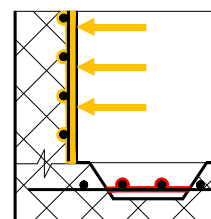
ZÁSADA 10 (CP)

Katodická ochrana



ZÁSADA 11 (CA)

Úprava anodické oblasti



Ochrana a opravy betonových konstrukcí vyžadují relativně **komplexní stanovení a provedení návrhu**. Norma ČSN EN 1504-9 tím, že zavádí a definuje základní Zásady ochrany a oprav, pomáhá vlastníkům a stavebním odborníkům plně pochopit problematiku a řešení v průběhu různých fází procesu ochrany a oprav.

ZÁSADY OCHRANY A OPRAV BETONU

PROČ ZÁSADY?

Různé druhy poškození včetně jejich základních příčin jsou dokonale známy již mnoho let spolu se zavedenými Metodami jejich správné ochrany a oprav. Získané poznatky a odborné zkušenosti jsou nyní přehledně shrnuty a stanoveny v 11 zásadách normy ČSN EN 1504, část 9. Tyto zásady umožňují technikům provádět správnou ochranu a opravu všech možných poškození, která se mohou vyskytnout v železobetonových konstrukcích. Zásady 1 až 6 se týkají poškození vlastního betonu, zásady 7 až 11 pak poškození v důsledku koroze výztuže.

Evropská Unie zavádí všechny evropské normy EN 1504 k 1. lednu 2009. Tyto normy vymezují potřebné činnosti vyhodnocení a provedení diagnostiky, spolu s výrobky a systémy včetně jejich výkonu, dále alternativní postupy a způsoby užití, včetně kontroly kvality materiálů a prací na stavebním objektu.

UŽITÍ ZÁSAD ČSN EN 1504

Za účelem pomoci vlastníkům, technikům a dodavatelům při volbě správných Zásad ochrany a oprav, Metod a následného výběru odpovídajících výrobků společně s jejich specifikací a následným použitím vypracovala společnost Sika schématický systém praktického přístupu k této problematice. Jeho úkolem je splnit jednotlivé nároky kladené na příslušnou konstrukci, její vystavení okolním vlivům a užití (schématické znázornění viz strana 42 až 45 této brožury).



„KNOW-HOW“ SPOLEČNOSTI SIKA

SIKA ŘEŠENÍ V SOULADU S ČSN EN 1504

Společnost Sika zastává vedoucí postavení na světovém trhu ve vývoji a výrobě specifických výrobků a systémů ve stavebnictví a průmyslu. Ochrana a opravy betonových konstrukcí představují jednu z hlavních náplní firmy Sika. Kompletní sortiment výrobků Sika zahrnuje přísady do betonových směsí, podlahové systémy a povrchové úpravy na bázi pryskyřic, veškeré druhy vodotěsných řešení, systémy těsnění, lepení a zesílení, a ostatní materiály vyvinuté speciálně k užití v oblasti ochrany a oprav železobetonových konstrukcí. Na základě četných certifikací na státní a mezinárodní úrovni jsou výrobky značky Sika celosvětově dostupné prostřednictvím dceřinných společností Sika i našich smluvních partnerů a distribučních prodejců.

Za posledních 100 let Sika získala značné zkušenosti a nabyla odborné znalosti v oblasti ochrany a oprav betonů, jak dokládají reference datující se zpětně až do 20. let minulého století. **Sika dodává veškeré výrobky potřebné k technicky dokonalé ochraně a opravám betonu, všechny plně v souladu se Zásadami a Metodami stanovenými normami ČSN EN 1504.** Náleží sem systémy na opravu poškození a vad v betonu včetně oprav škod způsobených korozí ocelové výztuže.

Výrobky a systémy Sika jsou dostupné pro konkrétní typy konstrukcí i pro celkové opravy betonu za všech klimatických podmínek a vlivů okolního prostředí.



PŘEHLED ZÁSAD A METOD OCHRANY A OPRAV BETONU DLE ČSN EN 1504-9

Tabulky 1 a 2 obsahují souhrn Zásad a Metod oprav dle části 9 normy ČSN EN 1504.

Na základě vyhodnocení stavebně technického průzkumu a diagnózy základních příčin poškození a dle záměrů a požadavků příslušného vlastníka lze volit odpovídající Zásady a Metody oprav tak, jak uvádí norma ČSN EN 1504.

TABULKA 1: ZÁSADY A METODY TÝKAJÍCÍ SE VAD BETONU

Zásada	Popis	Metoda	Sika řešení
Zásada 1 (PI)	OCHRANA PROTI VNIKÁNÍ Omezení nebo zabránění průniku škodlivých činitelů (např. vody, jiných kapalin, páry, plynu, chemikálií a biologických látek).	1.1 Hydrofobní impregnace	Sikagard® sortiment hydrofobní impregnace
		1.2 Impregnace	Sikafloor® CureHard-24 , řada Sikafloor®-ProSeal
		1.3 Nátěr	Sikagard® řada pružných a pevných povrchových úprav Sikafloor® řada pro aplikace na podlahy
		1.4 Místní bandážování trhlin	Sikadur® Combiflex®-SG System a Sika® SealTape®
		1.5 Výplň trhlin	Systémy Sika® Injection , řada Sikadur®
		1.6 Přeměna trhlin v dilatační spáru	Sikaflex® řada, Sikadur®-Combiflex®-SG System
		1.7 Montáž vnějších prvků	SikaTack®-Panel System
		1.8 Použití membrán	Sikaplan® fólie, Sikalastic® tekutá hydroizolace
Zásada 2 (MC)	OVLIVNĚNÍ VLNKOSTI Nastavení a udržování obsahu vlhkosti v betonu v daných mezích.	2.1 Hydrofobní impregnace	Sikagard® sortiment hydrofobní impregnace
		2.2 Impregnace	Sikafloor® CureHard-24 , řada Sikafloor®-ProSeal
		2.3 Nátěr	Sikagard® řada pružných a pevných povrchových úprav Sikafloor® sortiment pro podlahové konstrukce
		2.4 Stínění nebo opláštění	SikaTack®-Panel System
		2.5 Elektrochemická ochrana	V přípravě
Zásada 3 (CR)	OBNOVA BETONU Obnovení původního betonu prvku konstrukce do původně stanoveného tvaru a funkce. Obnovení betonové konstrukce náhradou její části.	3.1 Nanášení malty ručně	Malty řady Sika MonoTop® , SikaTop® a SikaQuick®
		3.2 Dobetonování	Sika MonoTop® , SikaGrout® (opravné a zálivkové malty)
		3.3 Nástřik betonu nebo malty	Systémy SikaRep® a Sika® MonoTop®
		3.4 Náhrada prvků	Penetrace Sika® a technologie betonu Sika®
Zásada 4 (SS)	ZESÍLENÍ KONSTRUKCE Zvýšení nebo obnovení únosnosti prvku betonové konstrukce.	4.1 Přidání nebo náhrada zabudované nebo vnější výztuže	Výrobky / Systémy Sikadur®
		4.2 Vlepování výztuže do otvorů v betonu	Řada Sika AnchorFix® a Sikadur®
		4.3 Vyztužení lepenými příložkami	Lepidla Sikadur® v kombinaci s uhlíkovými lamelami Sika® CarboDur® a tkaninami SikaWrap®
		4.4 Doplnění malty nebo betonu - reprofilace	Penetrace, opravné malty a technologie betonu Sika®
		4.5 Injektáž trhlin, dutin nebo mezer	Systémy Sika® Injection a Sikadur®
		4.6 Výplň trhlin, dutin nebo mezer	Systémy Sika® Injection a Sikadur®
		4.7 Dodatečné předpínání	Systémy Sika® CarboStress® a LEOBA SLC , zálivková malta na kabely Sika®

Zásada	Popis	Metoda	Sika řešení
Zásada 5 (PR)	FYZIKÁLNÍ ODOLNOST Zvýšení odolnosti vůči fyzikálním a mechanickým vlivům.	5.1 Nátěr	Řada reaktivních povrchových úprav Sikagard® a Sikafloor®
		5.2 Impregnace	Sikafloor® CureHard-24 , řada Sikafloor®-ProSeal
		5.3 Doplnění malty nebo betonu	Jako u Metody 3.1, 3.2 a 3.3
Zásada 6 (RC)	ODOLNOST VŮČI CHEMIKÁLIÍM Zvýšení odolnosti povrchu betonu vůči degradaci chemickými vlivy.	6.1 Nátěr	Řada reaktivních povrchových úprav Sikagard® a Sikafloor®
		6.2 Impregnace	Sikafloor® CureHard-24 , řada Sikafloor®-ProSeal
		6.3 Doplnění malty nebo betonu	Jako u Metody 3.1, 3.2 a 3.3

TABULKA 2: ZÁSADY A METODY TÝKAJÍCÍ SE KOROZE VÝZTUŽE

Zásada	Popis	Metoda	Sika řešení
Zásada 7 (RP)	OCHRANA NEBO OBNOVENÍ PASIVACE Vytvoření chemických podmínek, za kterých je udržována nebo obnovena pasivace povrchu výztuže.	7.1 Zvětšení tloušťky krycí vrstvy výztuže dodatečně nanesenou cementovou maltou nebo betonem	Malty řady Sika MonoTop® , SikaTop® , SikaCem® , Sikacrete® a SikaRep® , včetně Sika® EpoCem®
		7.2 Náhrada kontaminovaného nebo karbonatovaného betonu	Jako u Metody 3.2, 3.3 a 3.4
		7.3 Elektrochemická realkalizace karbonatovaného betonu	Řada Sikagard® pro dodatečnou úpravu
		7.4 Realkalizace karbonatovaného betonu difúzí	Řada Sikagard® pro dodatečnou úpravu
		7.5 Elektrochemické odstranění chloridu	Řada Sikagard® pro dodatečnou úpravu
Zásada 8 (IR)	ZVÝŠENÍ ODPORU Zvýšení elektrického odporu betonu.	8.1 Hydrofobní impregnace	Řada hydrofobní impregnace Sikagard®
		8.2 Impregnace	Sikafloor® CureHard-24 , řada Sikafloor®-ProSeal
		8.3 Nátěr	Jako u Metody 1.3
Zásada 9 (CC)	ÚPRAVA KATODICKÉ OBLASTI Vytvoření podmínek, za kterých potenciální katodické oblasti výztuže nemohou vyvolávat anodickou reakci.	9.1 Omezení obsahu oxidu (na katodě) impregnační nebo povrchovým povlakem	Povrchově nanášené inhibitory koroze Sikagard® a řada reaktivních povrchových nátěrů Sikafloor®
Zásada 10 (CP)	KATODICKÁ OCHRANA	10.1 Aplikace elektrického potenciálu	Malty Sika® pro vyrovnání
Zásada 11 (CA)	ÚPRAVA ANODICKÉ OBLASTI Vytvoření podmínek, za kterých potenciálně anodické oblasti výztuže nejsou schopné zúčastnit se korozní reakce.	11.1 Nátěry výztuže látkami, obsahujícími aktivní pigmenty	SikaTop® Armatec®-110 EpoCem® , Sika® MonoTop®-910 N
		11.2 Nátěry výztuže bariérovými povlaky	Sikadur®-32 Normal
		11.3 Přidání inhibitorů do betonu	Povrchově nanášené inhibitory koroze Sika® FerroGard®-903*

ČSN EN 1504-9 ZÁSADA 1: OCHRANA PROTI VNIKÁNÍ (PI)

Omezení nebo zabránění průniku škodlivých činitelů

Velká část škod na betonu je způsobena vnikáním škodlivých látek do betonu, především látek kapalných a plyných. Zásada 1 (PI) pojednává o prevenci tohoto vnikání a popisuje Metody, které přispívají ke snížení propustnosti betonu a pórovitosti betonových povrchů právě pro tyto různé škodlivé látky.

Volba nevhodnějších Metod závisí na různých parametrech zahrnujících druh škodlivé látky, kvalitu stávajícího betonu a jeho povrchu, cíle opravných nebo ochranných prací a strategii údržby.

Sika vyrábí celou řadu impregnací, hydrofobních impregnací a speciálních nátěrů pro použití při ochraně betonu podle Zásad a Metod normy ČSN EN 1504.

Metody

METODA 1.1

Hydrofobní impregnace

Obrázky



METODA 1.2

Impregnace



METODA 1.3

Nátěr



METODA 1.4

Místní bandážování
trhlin



Popis	Hlavní kritéria	Sika® výrobky (příklady)
<p>Hydrofobní impregnace je definována jako ochrana betonu za účelem vytvoření povrchu odpuzujícího vodu. Póry a kapiláry jsou vnitřně potaženy, avšak nejsou zaplněny. Tím dochází ke snížení povrchového napětí kapalné vody a zamezení jejího průchodu póry, ale stále zanechání cesty pro difúzi vodních par, což je podle normy vhodným způsobem ve stavební fyzice.</p>	<p>Hloubka průniku:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Třída I: < 10 mm ■ Třída II: ≥ 10 mm <p>Rychlost pronikání vody v kapalné fázi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ $w < 0,1 \text{ kg m}^{-2} \text{ h}^{-0,5}$ <p>Součinitel rychlosti schnutí</p>	<p>Řada Sikagard®-700</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ založena na silanových nebo siloxanových hydrofobních impregnacích ■ proniká hluboko a vytváří povrch odpuzující kapalnou vodu <p>Sikagard®-706 Thixo (Třída II) Sikagard®-705 L (Třída II) Sikagard®-700 S (Třída I)</p>
<p>Impregnace je definována jako úprava betonu za účelem snížení jeho povrchové porozity a zpevnění povrchu. Póry a kapiláry jsou částečně nebo zcela zaplněny. Tento druh ošetření obvykle znamená nesouvislý tenký film o tloušťce 10–100 mikronů na povrchu. Tento film slouží k zastavení vnikání agresivních látek do systému pórů.</p>	<p>Hloubka penetrace:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ≥ 5 mm <p>Rychlost pronikání vody v kapalné fázi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ $w < 0,1 \text{ kg m}^{-2} \text{ h}^{-0,5}$ 	<p>Sikafloor® CureHard-24</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ na bázi křemičitanu sodného ■ bezbarvý a bez zápachu ■ dobrá penetrační schopnost <p>Sikafloor®-ProSeal-12</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ na bázi akrylátové pryskyřice s org. rozpouštědlem ■ rychlé vytvrzení
<p>Nátěr je definován jako úprava vytvářející souvislou ochrannou vrstvu na povrchu betonu. Nátěry povrchů se používají k zajištění vylepšeného povrchu betonu, pro zvýšení odolnosti nebo chování vůči konkrétním vnějším vlivům. Jemné povrchové trhlinky s celkovým pohybem do 0,3 mm lze bezpečně opravit, poté utěsnit a překlenout pružnými, trhlinky přemostujícími nátěry, které jsou také vodotěsné a odolné vůči působení CO₂ (karbonatáci). Nátěrové systémy musí být schopné odolávat teplotním a dynamickým pohybům v konstrukcích, podrobených širokým teplotním změnám, vibracím, nebo také na konstrukcích postavených s nevhodnými nebo nedostatečnými spojovacími detaily.</p>	<p>Odolnost proti karbonatáci:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ $S_d > 50 \text{ m}$ <p>Rychlost pronikání vody v kapalné fázi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ $w < 0,1 \text{ kg m}^{-2} \text{ h}^{-0,5}$ <p>Propustnost pro vodní páru:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Třída I: $S_d < 5 \text{ m}$ <p>Odrhová zkouška:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Pružný systém ≥ 0,8 N/mm² bez pohybu ≥ 1,5 N/mm² s pohybem ■ Tuhý systém ≥ 1,0 N/mm² bez pohybu ≥ 2,0 N/mm² s pohybem 	<p>Tuhé systémy:</p> <p>Sikagard®-680 S</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ akrylová pryskyřice na rozpouštědlové bázi ■ vodotěsná vrstva <p>Pružné systémy:</p> <p>Sikagard®-550 W Elastic</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ akrylová pryskyřice, založená na vodní bázi ■ vodotěsná a přemostující trhlinky <p>Sikagard®-545 W Elastofill</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 1-komponentní akrylová pryskyřice ■ pružná vrstva <p>Sikagard®-675 W Elastocolor</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ akrylová pryskyřice na vodní bázi ■ vodotěsná vrstva <p>SikaTop® Seal-107</p>
<p>Místně nanášený vhodný materiál k zabránění vnikání agresivních látek do betonu.</p>	<p>Žádná specifická kritéria.</p>	<p>Sikadur®-Combiflex®-SG System</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ extrémně pružný a odolný ■ odolný povětrnostním vlivům a vodě ■ výborná přilnavost <p>Sika® SealTape-S</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ vysoká pružnost ■ vodotěsný systém

ČSN EN 1504-9 ZÁSADA 1: OCHRANA PROTI VNIKÁNÍ (PI)

Omezení nebo zabránění průniku škodlivých činitelů (pokračování)

Všechny práce na ochranu betonu musí brát v úvahu polohu a velikost všech trhlin a spár v betonu. To znamená zjistit jejich povahu a příčinu, porozumět rozsahu všech pohybů v podkladu a jejich účinků na stabilitu, trvanlivost a funkci konstrukce, a také vyhodnotit nebezpečí vytváření nových trhlin jako výsledek jakýchkoli opravných ošetření a oprav spár a trhlin.

Má-li trhlina vliv na celistvost a bezpečnost konstrukce, odvoláváme se na Zásadu 4 Zesílení konstrukce, Metody 4.5 a 4.6 na str. 26 a 27. Toto rozhodnutí musí být vždy provedeno stavebním inženýrem. Až poté lze aplikovat jakékoli ošetření povrchu.

Metody

METODA 1.5

Výplň trhlin

Obrázky



METODA 1.6

Přeměna trhlin
v dilatační spáru



METODA 1.7

Montáž vnějších prvků



METODA 1.8

Použití membrán



Popis	Hlavní kritéria	Sika® výrobky (příklady)
<p>Trhliny, které mají zabránit pronikání agresivních látek, musí být vyplněny a utěsněny.</p> <p>Nepohyblivé trhliny – trhliny, které se vytvořily např. počátečním smršťováním a potřebují být jen zcela odhaleny a opraveny (vyplněny) vhodným opravným materiálem.</p>	<p>Zatřídění injektážního materiálu:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Třída F – výrobky pro výplň trhlín schopnou přenášet namáhání ■ Třída D – výrobky pro poddajnou výplň trhlín ■ Třída S – výrobky pro bobtnavou výplň trhlín 	<p>Opravy konstrukčních trhlín a dutin:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Třída F: Sikadur®-52 typ N / typ LP Sika® InjectoCem®-190 <p>Vodotěsné utěsnění spojů, trhlín a dutin:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Třída D: Sika® Injection-201 ■ Třída S: Sika® Injection-304/-305
<p>Ošetření trhlín, které jsou schopné přizpůsobit se pohybům, se opravují tak, že je vytvořena spára v rozsahu celé hloubky opravy a v takové poloze, aby odpovídala tomuto pohybu. Trhliny (spáry) se pak musí vyplnit, utěsnit nebo překrýt vhodným trvale pružným materiálem. Rozhodnutí o přenosu trhlín do funkce dilatační spáry musí provést stavební inženýr.</p>	<p>Žádná specifická kritéria.</p>	<p>Sikaflex® řady PU a AT</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 1-komponentní polyuretany ■ AT polymery ■ vysoká schopnost pohybu ■ výborná trvanlivost <p>Sikadur®-Combiflex®-SG System</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ extrémně pružný a odolný ■ odolný povětrnostním vlivům a vodě ■ vynikající přilnavost
<p>Ochrana povrchu betonu vnějšími prvky. Opláštění nebo podobný vnější fasádní obkladový systém chrání povrch betonu před povětrnostními vlivy a agresivními látkami a jejich vnikáním do povrchu konstrukce.</p>	<p>Žádná specifická kritéria.</p>	<p>SikaTack®-Panel System</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ pro skryté nebo „neviditelné“ upevnění systému fasádního opláštění ■ 1-komponentní polyuretan
<p>Aplikace membrány z předem připravené fólie nebo tekuté membrány na povrch betonu plně chrání povrch proti napadání nebo vnikání škodlivých látek.</p>	<p>Žádná specifická kritéria.</p>	<p>Sikaplan® hydroizolační fólie</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ úplná vodotěsnost povrchu <p>Sikalastic® tekuté membrány</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ vodotěsné ■ zvláště vhodné pro složité detaily

ČSN EN 1504-9 ZÁSADA 2: OVLIVNĚNÍ VLHKOSTI (MC)

Nastavení a udržování obsahu vlhkosti v betonu v daných mezích

V některých situacích, jako např. při nebezpečí další postupující alkalické reakce, se betonová konstrukce musí chránit před pronikáním vody.

Toho se dosáhne použitím různých druhů výrobků, zahrnující hydrofobní impregnaci, nátěry povrchu a elektrochemické ošetření.

Po mnoho let je Sika jedním z průkopníků v ochraně betonu prostřednictvím používání hluboko pronikajících silanových a siloxanových hydrofobních impregnací, dále používáním akrylových a jiných pryskyřičných ochranných nátěrů.

Některé z nich jsou také vyzkoušeny a schváleny pro použití ve spojení s nejnovějšími způsoby elektrochemického ošetření.

Všechny tyto systémy Sika pro Zásadu 2: „Řízení vlhkosti“ jsou plně v souladu s požadavky normy ČSN EN 1504.

Metody

METODA 2.1

Hydrofobní impregnace

Obrázky



METODA 2.2

Impregnace



METODA 2.3

Nátěr



METODA 2.4

Stínění nebo opláštění



METODA 2.5

Elektrochemické ošetření



Popis	Hlavní kritéria	Sika® výrobky (příklady)
<p>Hydrofobní impregnace je definována jako úprava betonu za účelem vytvoření povrchu odpuzujícího vodu. Póry a kapiláry jsou vnitřně potaženy, avšak nejsou zaplněny. Tím dochází ke snížení povrchového napětí kapalné vody a zamezení jejího průchodu póry, ale stále zanechání cesty pro difúzi vodních par, což je podle normy vhodným způsobem ve stavební fyzice.</p>	<p>Hloubka průniku:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Třída I: < 10 mm ■ Třída II: ≥ 10 mm <p>Rychlost pronikání vody v kapalně fázi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ $w < 0,1 \text{ kg m}^{-2} \text{ h}^{-0,5}$ <p>Součinitel rychlosti schnutí</p>	<p>Sika® výrobky (příklady)</p> <p>Řada Sikagard®-700</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ založena na silanových nebo siloxanových hydrofobních impregnacích ■ proniká hluboko a poskytuje povrch odpuzující kapalnou vodu <p>Sikagard®-706 Thixo (Hloubka průniku: Třída II) Sikagard®-705 L (Hloubka průniku: Třída II) Sikagard®-700 S (Hloubka průniku: Třída I)</p>
<p>Impregnace je definována jako úprava betonu za účelem snížení jeho povrchové porozity a zpevnění povrchu. Póry a kapiláry jsou částečně nebo zcela zaplněny. Tento druh ošetření obvykle znamená nesouvislý tenký film o tloušťce 10–100 mikronů na povrchu. Ten slouží k zastavení vnikání agresivních látek do systému pórů.</p>	<p>Hloubka průniku:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ≥ 5 mm <p>Rychlost pronikání vody v kapalně fázi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ $w < 0,1 \text{ kg m}^{-2} \text{ h}^{-0,5}$ 	<p>Sikafloor®-CureHard-24</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ na bázi křemičitanu sodného ■ bezbarvý a bez zápachu ■ dobrá penetrační schopnost <p>Sikafloor®-ProSeal-12</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ na bázi akrylátové pryskyřice s org. rozpouštědlem ■ rychlé vytvrzení ■ dobrá penetrační schopnost
<p>Nátěr je definován jako úprava vytvářející souvislou ochrannou vrstvu na povrchu betonu. Nátěry povrchů se používají k zajištění vylepšeného povrchu betonu, pro zvýšení odolnosti nebo chování vůči konkrétním vnějším vlivům. Jemné povrchové trhlinky s celkovým pohybem do 0,3 mm lze bezpečně opravit, poté utěsnit a překlenout pružnými, trhlinky přemostujícími nátěry, které jsou také vodotěsné a odolné vůči působení CO₂ (karbonatů). Nátěrové systémy musí být schopné odolávat teplotním a dynamickým pohybům v konstrukcích, podrobených širokým teplotním změnám, vibracím, nebo také na konstrukcích postavených s nevhodnými nebo nedostatečnými spojovacími detaily.</p>	<p>Rychlost pronikání vody v kapalně fázi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ $w < 0,1 \text{ kg m}^{-2} \text{ h}^{-0,5}$ <p>Propustnost pro vodní páru:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Třída I: $S_d < 5 \text{ m}$ <p>Odtřhovázka zkouška:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Pružný systém ≥ 0,8 N/mm² bez pohybu ≥ 1,5 N/mm² s pohybem ■ Tuhý systém ≥ 1,0 N/mm² bez pohybu ≥ 2,0 N/mm² s pohybem 	<p>Tuhé systémy:</p> <p>Sikagard®-680 S</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ akrylová pryskyřice na rozpouštědlové bázi ■ vodotěsná vrstva <p>Pružné systémy:</p> <p>Sikagard®-550 W Elastic</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ akrylová pryskyřice, založená na vodní bázi ■ vodotěsná a přemostující trhlinky <p>Sikagard®-545 W Elastofill</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 1-komponentní akrylová pryskyřice ■ pružná vrstva <p>Sikagard®-675 W Elastocolor</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ akrylová pryskyřice na vodní bázi ■ vodotěsná vrstva
<p>Povrch betonu není zatížen působením vnějších vlivů, nemůže do něj vnikat voda, a proto výtuz nekoroduje.</p>	<p>Žádná specifická kritéria.</p>	<p>SikaTack®-Panel System</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ pro skryté nebo „neviditelné“ upevnění systému fasádního opláštění ■ lepení desek pomocí 1-komponentního polyuretanu
<p>Použitím elektrického potenciálu lze vlhkost posunovat směrem k záporně nabitému prostoru katody.</p>	<p>Žádná specifická kritéria.</p>	<p>V přípravě.</p>

ČSN EN 1504-9 ZÁSADA 3: OBNOVA BETONU (CR)

Obnovení původního betonu prvku konstrukce do původně stanoveného tvaru a funkce

Obnovení betonové konstrukce náhradou její části. Volba vhodné Metody výměny a obnovy betonu závisí na řadě parametrů, zahrnujících:

- Rozsah poškození (např. Metoda 3.1 Nanášení malty ručně je hospodárnější pro lokální poškození).
- Nahuštění výztuže (např. při přítomnosti velmi hustě nahromaděných prutů výztuže se obvykle dává přednost Metodě 3.2 Dobetonování).
- Přístup k místu (např. Metoda 3.3 Nástřik betonu nebo malty „suchým“ procesem nástřiku bude vhodnější pro dlouhé vzdálenosti mezi opravovanou plochou a místem přípravy).
- Otázky kontroly kvality (např. Metoda 3.3 Nástřik betonu nebo malty „mokrým“ procesem stříkání znamená snadnější kontrolu kvality směsi).
- Zdravotní otázky (např. Metoda 3.3 Nástřik betonu nebo malty – nanášení mokrým nástřikem se dává přednost kvůli snížení prašnosti).

Metody

METODA 3.1

Nanášení malty ručně

Obrázky



METODA 3.2

Dobetonování



Popis	Hlavní kritéria	Sika® výrobky (příklady)
<p>Tradičně se lokální opravy škod a vad betonu provádějí pomocí ručně nahazované opravné malty. Sika poskytuje širokou řadu předem nadávkovaných malt pro ruční nanášení pro všeobecné účely opravy betonu i pro účely velmi specifické. Ty zahrnují lehčené malty pro nanášení nad hlavou a chemicky odolné materiály proti agresivním plynům a chemikáliím.</p>	<p>Opravy se statickou funkcí:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Třída R4 ■ Třída R3 <p>Opravy bez statické funkce:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Třída R2 ■ Třída R1 	<p>Třída R4:</p> <p>Sika MonoTop®-412 N/NFG</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ vysoce účinná opravná malta ■ extrémně malé smrštění <p>SikaTop®-122 SP</p> <p>Sika MonoTop®-2002 Universal</p> <p>Sika MonoTop®-4012 (Sustainable)</p> <p>Třída R3:</p> <p>Sika MonoTop®-723 N</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ jemnozrnná vyhlazovací stěrková malta <p>SikaQuick®-506 FG</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ velmi rychle tuhnoucí opravná malta s inhibátorem koroze <p>Třída R2:</p> <p>Sika MonoTop®-2003 Finish</p> <p>Sika MonoTop®-3020 (Sustainable)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ jemnozrnná vyhlazovací stěrková malta <p>SikaRep® Cosmetic L</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ kosmetická malta pro lokální a plošné vysprávkvy ■ individuální nastavení odstínu (L – světlá, D – tmavá)
<p>Typické opravy dobetonováním, které se často popisují jako opravy doléváním nebo injektováním, se používají, když je nutná výměna celých částí nebo větších ploch betonu. To zahrnuje výměnu všech betonových mostních parapetů a balkónových stěn, nebo jejich podstatných částí. Tato metoda je také velmi vhodná pro složité konstrukční nosné části, jako např. příčné hlavové nosníky, části pilířů a sloupů, které často představují problém u omezených přístupů a nahuštěné výztuže. Nejdůležitějším kritériem pro úspěšné použití tohoto druhu výrobku je jeho tekutost a schopnost obtékat překážky a silnou výztuž. Kromě toho se často lije v poměrně úzkých místech bez teplotního smršťování se vznikem trhlinek. To má zajistit, aby se zcela vyplnil požadovaný objem či plocha bez ohledu na omezený přístup a místo použití. Nakonec musí také vytvrdnout, aby se zajistil vhodný konečný povrch, který je těsně uzavřen a je nepopraskaný.</p>	<p>Opravy se statickou funkcí:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Třída R4 ■ Třída R3 	<p>Třída R4:</p> <p>SikaGrout®-800 (Sustainable)</p> <p>SikaGrout®-311/-314/-318</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ vysoká konečná pevnost ■ rozpíná se v plastickém stavu tvrdnutí ■ vynikající tekutost <p>Sika MonoTop®-452</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ malta pro horizontální plochy ■ velmi měkká až tekutá konzistence

ČSN EN 1504-9 ZÁSADA 3: OBNOVA BETONU (CR)

Obnovení původního betonu prvku konstrukce do původně stanoveného tvaru a funkce (pokračování)

Metody

METODA 3.3
Nástřik betonu
nebo malty

Obrázky



METODA 3.4
Náhrada prvků



Popis	Hlavní kritéria	Sika® výrobky (příklady)
<p>Tradičně se pro opravy betonu také používají nástřikem nanášené materiály. Jsou zejména vhodné pro náhrady velkých objemů betonu, pro zajišťování přídavného betonového krytu nebo v místech s přístupem obtížným pro lití betonu nebo pro ruční nanášení.</p> <p>Dnes se kromě tradičních nástřikových strojů používají také stroje s "mokrým nástřikem". Mají méně objemný výstup, ale také mnohem nižší zpětný odraz a produkují méně prachu, než stroje pro suchý nástřik. Proto se také mohou používat hospodárně u menších nebo citlivějších ploch, kde je omezený přístup nebo v prostředí omezeného prostoru.</p> <p>Nejdůležitějším kritériem pro použití nástřikových opravných materiálů je minimální zpětný odraz a vysoce přilnavé vlastnosti k dosažení jejich požadované tloušťky vrstvy bez stékání. Nanášení pod dynamickým zatížením a minimální nebo snadnou povrchovou úpravou a tvrdnutí jsou ale také důležité, a to z důvodu jejich oblastí použití a tím obtížích při přístupu.</p>	<p>Opravy se statickou funkcí:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Třída R4 ■ Třída R3 	<p>Třída R4:</p> <p>Řada Sika MonoTop®-412 N/NFG</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ vysoce efektivní opravná malta ■ velmi malé smrštění ■ nanáší se rukou nebo procesem „mokrého“ nástřiku <p>SikaTop®122 SP Sika MonoTop®-4012 (Sustainable) SikaRep® 4N</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 1-komponentní ■ obsahuje mikrosiliku ■ malta pro „suchý“ nástřik <p>Třída R3: Sika MonoTop®-723 N</p>
<p>V některých situacích může být hospodárnější vyměnit bud' celou konstrukci nebo její část spíše než provést rozsáhlé opravy. V tomto případě je třeba věnovat pozornost zajištění vhodné opory konstrukce a rozložení zatížení pomocí vhodných roznášecích prvků nebo přípravků k zajištění stability.</p>	<p>Žádná specifická kritéria.</p>	<p>Systém Sika® obsahující adhezni můstek a technologii betonu Sika®.</p> <p>Adhezni můstek:</p> <p>SikaTop® Armatec®-110 EC</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ epoxidem upravená vysoká účinnost ■ dlouhá doba zpracování <p>Sika MonoTop®-2001 Bond & Protect Sika MonoTop®-1010 (Sustainable)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 1-komponentní, na bázi cementu ■ vysoké pevnostní vlastnosti <p>Technologie přísad do betonu Sika®: Řada Sika® ViscoCrete® Řada Sikament®</p>

ČSN EN 1504-9 ZÁSADA 4: ZESÍLENÍ KONSTRUKCE (SS)

Zvýšení nebo obnovení únosnosti prvku betonové konstrukce

Kdykoli je potřeba zesílení konstrukce z důvodu např. změny využití konstrukce, nebo zvýšení celkové únosnosti konstrukce, musí stavební inženýr provést vhodné posouzení konstrukce. K dosažení nezbytného zesílení jsou k dispozici různé metody, které zahrnují přidání vnější podpěry nebo zapuštění výztuže, připevnění vnějších příložek, nebo zvětšení rozměrů konstrukce.

Volba příslušné metody závisí na různých parametrech projektu, např. náklady, prostředí a podmínky místa, možnosti přístupu a údržby, atd.

Sika je průkopníkem ve vývoji mnoha nových materiálů a technik v oblasti zesilování konstrukcí. Od počátku 60. let probíhal výzkum a vývoj lepení ocelových příložek a epoxidových konstrukčních lepidel. V roce 1990 Sika začala pracovat na přizpůsobení těchto technik používáním moderních kompozitních materiálů, zejména uhlíkových lamel (Sika® CarboDur®).

Od té doby Sika dále vyvinula tuto technologii používáním jednosměrných nebo vícesměrných tkanin (SikaWrap®), založených na několika různých druzích polymeru (uhlík, sklo).

Metody

METODA 4.1

Přidání nebo náhrada zabudované nebo vnější výztuže

Obrázky



METODA 4.2

Vlepování výztuže do otvorů v betonu



METODA 4.3

Vyztužení lepenými příložkami



METODA 4.4

Doplnění malty nebo betonu - reprofilace



Popis	Hlavní kritéria	Sika® výrobky (příklady)
<p>Volbu vhodné velikosti, uspořádání výztuže včetně místa, kde se má připevnit, musí vždy stanovit stavební inženýr.</p>	<p>Pevnost ve smyku: <ul style="list-style-type: none"> ■ $\geq 12 \text{ N/mm}^2$ </p>	<p>Pro zapuštěnou výztuž: Sikadur®-30/-33 <ul style="list-style-type: none"> ■ konstrukční lepidlo ■ vysoká mechanická pevnost ■ vynikající přilnavost </p>
<p>Místa zakotvení do betonu musí být navržena, vytvořena a instalována podle normy ČSN EN 1504, část 6, a příslušné Evropské směrnice o technickém schvalování (ETAG-001). Povrch drážek nebo kotvicích otvorů vyříznutých v betonu musí být připraven tak, aby byl v souladu s normou ČSN EN 1504, část 10, odst. 7.2.2 a 7.2.3.</p>	<p>Vytržení: <ul style="list-style-type: none"> ■ Posun $\leq 0,6 \text{ mm}$ při zatížení 75 kN <p>Obsah chloridových iontů: <ul style="list-style-type: none"> ■ $\leq 0,05 \%$ </p> </p>	<p>Sika AnchorFix®-1 <ul style="list-style-type: none"> ■ rychle tvrdnoucí kotvicí lepidla na bázi metakrylátu ■ lze použít i za nízkých teplot ($-10 \text{ }^\circ\text{C}$) <p>Sika AnchorFix®-3+ <ul style="list-style-type: none"> ■ vysoce výkonné epoxidové lepidlo ■ tvrdnutí bez smršťování </p> </p>
<p>Zesilování konstrukcí nalepením vnějších příložek se provádí podle příslušných národních projektových norem a ČSN EN 1504-4. Obnažený povrch betonu, na který se budou lepit příložky, musí být důkladně očištěn a připraven. Veškerý křehký, poškozený nebo narušený beton se musí odstranit a opravit, aby byl v souladu s ČSN EN 1504, část 10, odst. 7.2.4 a část 8. Toto musí být provedeno před celkovou přípravou povrchu a nalepením příložek.</p>	<p>Pevnost ve smyku: <ul style="list-style-type: none"> ■ $\geq 12 \text{ N/mm}^2$ <p>E-modul pružnosti v tlaku: <ul style="list-style-type: none"> ■ $\geq 2000 \text{ N/mm}^2$ <p>Koeficient teplotní roztažnosti: <ul style="list-style-type: none"> ■ $\leq 100 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ </p> </p></p>	<p>Sikadur®-30 <ul style="list-style-type: none"> ■ lepidlo na bázi epoxidu pro použití pro zesílení uhlíkovými lamelami Sika® CarboDur®, vyztužené uhlíkovými vlákny a klasickými ocelovými příložkami <p>Sikadur®-330 <ul style="list-style-type: none"> ■ lepidlo na bázi epoxidu, používané se systémem tkanin SikaWrap® </p> </p>
<p>Metody a systémy jsou výborně popsány v Zásadě 3 Obnova betonu. K zajištění nezbytné funkce musí tyto výrobky také splnit požadavky ČSN EN 1504-3, třída R3 nebo R4.</p>	<p>Malta / beton: <ul style="list-style-type: none"> ■ Třída R4 ■ Třída R3 <p>Lepidla: <ul style="list-style-type: none"> ■ Pevnost ve smyku $\geq 6 \text{ N/mm}^2$ </p> </p>	<p>Systém obsahuje adhezni můstky Sika® a technologii betonu Sika®.</p> <p>Výrobky na opravy: Sika MonoTop®-412 N/NFG Sika MonoTop®-612/-723 N Sika MonoTop®-4012 (Sustainable) SikaQuick®-506 FG SikaGrout®-800 (Sustainable) SikaGrout®-311/-314/-318 SikaTop®-122 SP Sika MonoTop®-452 </p> <p>Adhezni můstky: Sika MonoTop®-2001 Bond & Protect SikaTop® Armatec®-110 EpoCem® </p>

ČSN EN 1504-9 ZÁSADA 4: ZESÍLENÍ KONSTRUKCE (SS)

Zvýšení nebo obnovení únosnosti prvku betonové konstrukce (pokračování)

Metody

METODA 4.5

Injektáž trhlin, dutin
nebo mezer

Obrázky



METODA 4.6

Výplň trhlin, dutin
a mezer



METODA 4.7

Dodatečné předpínání



Popis	Hlavní kritéria	Sika® výrobky (příklady)
<p>Trhliny musí být vyčištěny a připraveny podle norem ČSN EN 1504, část 10, odst. 7.2.2.</p> <p>Následně lze vybrat nejvhodnější systém opětovného utěsnění a lepení systémy Sika, tak aby se zcela obnovila konstrukční celistvost betonu.</p>	<p>Zatřídění injektážního materiálu:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Třída F – výrobky pro výplň trhlin schopnou přenášet namáhání 	<p>Injektáž Sikadur®-52 typ N</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 2-komponentní epoxidová pryskyřice ■ nízká viskozita <p>Sika® InjectoCem®-190</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 2-komponentní mikrocementová injektáž ■ ochrana koroze zabudované výztuže
<p>Když jsou nepohyblivé trhliny, dutiny nebo mezery dost široké, mohou se vyplnit pomocí působení gravitace nebo pomocí epoxidové vysprávkové malty.</p>	<p>Zatřídění injektážního materiálu:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Třída F – výrobky pro výplň trhlin schopné přenášet namáhání 	<p>Injektáž Sikadur®-52 typ N</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 2-komponentní epoxidová pryskyřice ■ nízká viskozita <p>Sika® InjectoCem®-190</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 2-komponentní mikrocementová injektáž ■ ochrana koroze zabudované výztuže <p>Sikadur®-31+ /CF Normal / Rapid</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 2-komponentní epoxidová pryskyřice ■ vysoká pevnost ■ tixotropní – nestéká při nanášení na svislé plochy nebo nad hlavou
<p>Předpínání – u této metody systém používá síly k deformaci konstrukce takovým způsobem, aby odolala svému provoznímu zatížení účinněji nebo s nižším průhybem. (Poznámka: dodatečné předpínání je způsob předpínání betonové konstrukce vyrobené na místě, po vytvrnutí betonu.)</p>	<p>Žádná specifická kritéria.</p>	<p>Systém dodatečného předpínání: Systém Sika® CarboStress®</p>

ČSN EN 1504-9 ZÁSADA 5: FYZIKÁLNÍ ODOLNOST (PR)

Zvýšení odolnosti betonu vůči fyzikálním a mechanickým vlivům

Betonové konstrukce jsou poškozovány různými druhy fyzikálních nebo mechanických vlivů:

- zvýšeným mechanickým zatížením;
- opotřebením oděrem, např. u podlah (ve skladech apod.);
- hydraulickým oděrem vodou a vodou nesenými částicemi (např. u přehrad nebo v odvodňovacích a kanalizačních stokách);
- narušováním povrchu účinkem mrazu - cykly zmrazování včetně účinku rozmrazovacích solí (např. na mostech).

Sika nabízí všechny správné výrobky k opravě těchto různých druhů mechanických a fyzikálních poškození na všech různých druzích betonových konstrukcí a ve všech různých klimatických prostředích a podmínkách.

Metody

METODA 5.1

Nátěr

Obrázky



METODA 5.2

Impregnace



METODA 5.3

Doplnění malty nebo betonu - reprofilace



Popis	Hlavní kritéria	Sika® výrobky (příklady)
<p>Zajistit účinnou další ochranu betonu ke zvýšení jeho odolnosti vůči fyzikálnímu nebo mechanickému namáhání jsou schopny jen reaktivní nátěry.</p>	<p>Odolnost v oděru (Taberův přístroj):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Úbytek hmotnosti: < 3000 mg <p>Rychlost pronikání v kapalně fázi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ $w < 0,1 \text{ kg m}^{-2} \text{ h}^{-0,5}$ <p>Odolnost proti úderu:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Třída I až Třída III <p>Odrhová zkouška:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Pružný systém <ul style="list-style-type: none"> ≥ 0,8 N/mm² bez pohybu ≥ 1,5 N/mm² s pohybem ■ Tuhý systém <ul style="list-style-type: none"> ≥ 1,0 N/mm² bez pohybu ≥ 2,0 N/mm² s pohybem 	<p>Třída II:</p> <p>Sikafloor®-263 SL</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ dobrá chemická a mechanická odolnost ■ výtečná odolnost proti oděru ■ bez rozpouštědel <p>Třída I:</p> <p>Sikafloor®-2540 W</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 2-komponentní epoxidová pryskyřice na vodní bázi ■ dobrá mechanická a chemická odolnost <p>Sikafloor®-390 ECF</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ vysoká chemická odolnost ■ střední schopnost přemostování trhlin <p>SikaTop® Seal-107</p>
<p>Impregnace je definována jako úprava betonu za účelem snížení jeho povrchové porozity a zpevnění povrchu. Póry a kapiláry jsou částečně nebo zcela zaplněny. Tímto druhem ošetření také vzniká na povrchu nesouvislý tenký film o tloušťce 10–100 mikronů. Tento film slouží k zastavení vnikání agresivních látek do systému pórů. Určité impregnace mohou reagovat s některými složkami betonu a vytvářet tak vyšší odolnost proti oděru a mechanickému napadání.</p>	<p>Odolnost v oděru (Taberův přístroj):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Nejméně 30 % zvýšení v odolnosti v oděru ve srovnání se vzorkem bez impregnace <p>Hloubka průniku:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ > 5 mm <p>Rychlost pronikání v kapalně fázi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ $w < 0,1 \text{ kg m}^{-2} \text{ h}^{-0,5}$ <p>Odolnost proti úderu:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Třída I až Třída III 	<p>Třída I:</p> <p>Sikafloor® CureHard-24</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ na bázi křemičitanu sodného ■ bezbarvý a bez zápachu ■ dobrá penetrační schopnost <p>Sikafloor®-ProSeal-12</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ na bázi akrylátové pryskyřice s org. rozpouštědlem ■ rychlé vytvrzení ■ dobrá penetrační schopnost
<p>Metody a vhodné systémy jsou definovány v Zásadě 3 Obnova betonu a výrobky musí splňovat požadavky ČSN EN 1504-3, třída R4 nebo R3. V některých případech výrobky také budou muset splňovat další požadavky, jako odolnost oděru vodou. Stavební inženýr proto musí stanovit tyto další požadavky pro každou konkrétní konstrukci.</p>	<p>Malta / beton:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Třída R4 ■ Třída R3 	<p>Třída R4:</p> <p>Řada Sika MonoTop®-412 N/NFG</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ velmi nízké smrštění ■ 1-komponentní opravná malta <p>Sikafloor®-81/-82/-83 EpoCem®</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ epoxidem upravená cementová malta ■ vysoká odolnost proti mrazu a rozmrazovacím solím <p>SikaTop®-122 SP</p> <p>Sika MonoTop®-4012 (Sustainable)</p>

ČSN EN 1504-9 ZÁSADA 6: ODOLNOST VŮČI CHEMIKÁLIÍM (RC)

Zvýšení odolnosti povrchu betonu vůči degradaci chemickými vlivy

Požadavky na chemickou odolnost betonové konstrukce a jejího povrchu závisí na mnoha parametrech, zahrnující druh a koncentraci chemikálií, teplotu a pravděpodobnou dobu trvání působení, atd. Předpokladem správné strategie ochrany, která se má pro danou konstrukci stanovit, je správné vyhodnocení rizik.

Firma Sika nabízí celou řadu ochranných nátěrů, zajišťující úplnou nebo krátkodobou chemickou odolnost podle druhu a stupně působení ve všech možných chemických prostředích. Jsou založeny na bázi různých pryskyřic a materiálů, jako jsou např. akrylát, epoxid, polyuretany, křemičitany, kombinace epoxid-cement, polymerem upravený cement apod.

Metody

METODA 6.1

Nátěr

Obrázky



METODA 6.2

Impregnace



METODA 6.3

Doplnění malty nebo betonu - reprofilace



Popis	Hlavní kritéria	Sika® výrobky (příklady)
<p>Zajistit účinnou ochranu betonu a zvýšit jeho odolnost proti působení chemikálií jsou schopny jen vysoce účinné reaktivní nátěry.</p>	<p>Odolnost vůči silnému chemickému napadení:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Třída I: 3d bez tlaku ■ Třída II: 28d bez tlaku ■ Třída III: 28d s tlakem <p>Odrhová zkouška:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Pružný systém <ul style="list-style-type: none"> ≥ 0,8 N/mm² bez pohybu ≥ 1,5 N/mm² s pohybem ■ Tuhý systém <ul style="list-style-type: none"> ≥ 1,0 N/mm² bez pohybu ≥ 2,0 N/mm² s pohybem 	<p>Třída II:</p> <p>Sikagard®-63 N</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 2-komponentní epoxidová pryskyřice ■ dobrá chemická a mechanická odolnost ■ zesítený utěsněný povrch <p>Sikafloor®-390 ECF</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ vysoká chemická odolnost ■ střední schopnost přemostování trhlin <p>Třída I:</p> <p>Sikafloor®-263 SL</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ dobrá chemická a mechanická odolnost ■ vynikající odolnost proti oděru ■ bez rozpouštědel
<p>Impregnace je definována jako úprava betonu za účelem snížení jeho povrchové porozity a zpevnění povrchu. Póry a kapiláry jsou částečně nebo zcela zaplněny. Tímto druhem ošetření také vzniká na povrchu nesouvislý tenký film o tloušťce 10–100 mikronů. Tento film slouží k zastavení vnikání agresivních látek do systému pórů. Určité impregnace mohou reagovat s některými složkami betonu a vytvářet tak vyšší odolnost proti oděru a mechanickému napadení.</p>	<p>Chemická odolnost po 30-denním působení.</p>	<p>Sikafloor® CureHard-24</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ na bázi křemičitanu sodného ■ bezbarvý a bez zápachu ■ dobrá penetrační schopnost <p>Sikafloor®-ProSeal-12</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ na bázi akrylátové pryskyřice s org. rozpouštědlem ■ rychlé vytvrzení
<p>Požadované metody a systémy jsou výborně definovány v Zásadě 3 Obnova betonu. K zajištění odolnosti na určité úrovni chemického působení potřebují být výrobky na bázi cementu složeny ze speciálních cementů a /nebo kombinovány s epoxidovými pryskyřicemi. Stavební inženýr musí tyto požadavky stanovit pro každou konstrukci.</p>	<p>Malta / Beton:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Třída R4 	<p>Třída R4:</p> <p>Sikagard®-720 EpoCem®</p> <p>Sikafloor®-81/-82/-83 EpoCem®</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ epoxidem upravené cementové malty ■ dobrá chemická odolnost ■ velmi husté a vodotěsné

ČSN EN 1504-9 ZÁSADA 7: OCHRANA NEBO OBNOVENÍ PASIVACE (RP)

Vytvoření chemických podmínek, za jakých je udržována nebo obnovena pasivace povrchu výztuže

Koroze výztužné oceli v betonové konstrukci nastává pouze za splnění těchto podmínek – ztráta pasivace, přítomnost kyslíku a přítomnost dostatečné vlhkosti v okolním betonu.

Jestliže jedna z těchto podmínek není splněna, pak koroze nemůže nastat. Za normálních podmínek je výztužná ocel chráněna před alkalickým působením dostatečným krytím betonu. Alkalické prostředí vytváří na povrchu oceli pasivní film kyslíku, který chrání povrch oceli proti korozi.

Tento pasivní film ale může být poškozen snížením alkality prostředí karbonatací nebo působením chloridů. V obou těchto případech se pasivní ochranný film ztratí a dochází ke korozi. K dispozici jsou různé Metody k obnovení stavu (nebo zachování) pasivace výztuže.

Volba vhodné Metody bude záviset na různých parametrech, jako jsou např. příčina ztráty pasivace z důvodu karbonatace nebo působení chloridů, rozsah poškození, konkrétní podmínka místa, strategie opravy a ochrany, možnosti údržby, náklady apod.

Metody

METODA 7.1

Zvětšení tloušťky krycí vrstvy výztuže dodatečně nanesenou cementovou maltou nebo betonem

Obrázky



METODA 7.2

Náhrada kontaminovaného nebo karbonatovaného betonu



METODA 7.3

Elektrochemická realkalizace karbonatovaného betonu



Popis	Hlavní kritéria	Sika® výrobky (příklady)
<p>Jestliže výztuž nemá dostatečnou krycí vrstvu, pak zvětšením tloušťky krycí vrstvy výztuže dodatečně nanesenou cementovou maltou nebo betonem se sníží účinky chemikálií (např. od karbonatce nebo chloridů) na výztuž.</p>	<p>Odolnost proti karbonatáci: <ul style="list-style-type: none"> ■ Třída R4 nebo R3 </p> <p>Pevnost v tlaku: <ul style="list-style-type: none"> ■ Třída R4 nebo R3 </p> <p>Soudržnost: <ul style="list-style-type: none"> ■ Třída R4 nebo R3 </p>	<p>Třída R4: Sika MonoTop®-412 N/NFG SikaGrout®-800 (Sustainable) SikaGrout®-311/-314/-318 SikaTop®-122 SP SikaFloor®-81/-82 EpoCem® Sika MonoTop®-4012 (Sustainable) Sika MonoTop®-452</p> <p>Třída R3: SikaQuick®-506 FG Sika MonoTop®-723 N</p>
<p>Prostřednictvím obnovy poškozeného betonu a betonového krytí nad výztuží je ocel znovu chráněna alkalitou svého okolí.</p>	<p>Odolnost proti karbonatáci: <ul style="list-style-type: none"> ■ Třída R4 nebo R3 </p> <p>Pevnost v tlaku: <ul style="list-style-type: none"> ■ Třída R4 nebo R3 </p> <p>Soudržnost: <ul style="list-style-type: none"> ■ Třída R4 nebo R3 </p>	<p>Třída R4: Sika MonoTop®-412 N/NFG SikaGrout®-800 (Sustainable) SikaGrout®-311/-314/-318 SikaTop®-122 SP SikaFloor®-81/-82 EpoCem® Sika MonoTop®-4012 (Sustainable) Sika MonoTop®-452</p> <p>Třída R3: SikaQuick®-506 FG Sika MonoTop®-723 N</p>
<p>Obnova alkality betonových konstrukcí elektrochemickým ošetřením je proces probíhající použitím elektrického proudu mezi zabudovanou výztuží do vnějšího systému, obsahujícího anodovou síť, která je zasazena do nádrže s elektrolytem, umístěné přechodně na povrchu betonu. Toto ošetření nezamezuje budoucímu vnikání oxidu uhličitého. Z dlouhodobého hlediska je nutné kombinovat s příslušnými ochrannými nátěry, které zabrání budoucí karbonatáci a vnikání chloridů.</p>	<p>Žádná specifická kritéria.</p>	<p>Pro dodatečnou ochranu: Sikagard®-720 EpoCem®</p> <p>Pro dodatečnou ochranu: Sikagard®-680 S</p>

ČSN EN 1504-9 ZÁSADA 7: OCHRANA NEBO OBNOVENÍ PASIVACE (RP)

Vytvoření chemických podmínek, za jakých je udržována nebo obnovena pasivace povrchu výztuže (pokračování)

Metody

METODA 7.4
Realkalizace
karbonatovaného
betonu difuzí

Obrázky



METODA 7.5
Elektrochemické
odstranění chloridu



Popis	Hlavní kritéria	Sika® výrobky (příklady)
<p>S touto metodou jsou omezené zkušenosti. Vyžaduje použití velmi alkalického nátěru na zkarbonatovaný povrch betonu a obnovy alkalizace se dosáhne pomalou difúzí zásady skrz zkarbonatovanou vrstvu. Tento proces trvá velmi dlouhou dobu a je velmi obtížné řídit správné rozložení materiálu. Po ošetření se také vždy doporučuje zamezit další karbonataci použitím vhodného ochranného nátěru.</p>	<p>Žádná specifická kritéria.</p>	<p>Pro dodatečnou ochranu: Sikagard®-720 EpoCem®</p> <p>Pro dodatečnou ochranu: Sikagard®-680 S</p>

<p>Proces elektrochemického odstranění chloridů je povahou velmi podobný katodické ochraně. Proces obsahuje použití elektrického proudu mezi zabudovanou výztuží a anodovou sítí umístěnou na vnějším povrchu betonové konstrukce. Výsledkem je vypuzování chloridů na povrch. Po dokončení procesu se betonová konstrukce musí ochránit vhodným způsobem k zabránění dalšímu vnikání chloridů.</p>	<p>Žádná specifická kritéria.</p>	<p>Pro dodatečnou ochranu: Sikagard®-705 L nebo Sikagard®-706 Thixo včetně ochranného nátěru Sikagard®-680 S</p>
---	-----------------------------------	--

ČSN EN 1504-9 ZÁSADA 8: ZVÝŠENÍ ODPORU (IR)

Zvýšení elektrického odporu betonu

Zásada 8 pojednává o zvýšení odporu betonu, která přímo souvisí s úrovní vlhkosti v pórech betonu. Čím vyšší odpor, tím nižší je množství volné vlhkosti v pórech.

To znamená, že železobeton s vysokým odporem bude mít nízkou úroveň nebezpečí koroze.

Zásada 8 pojednává o zvýšení elektrického odporu betonu, proto jde o téměř stejnou metodu oprav jako Zásada 2 (MC) – Ovlivnění vlhkosti.

Metody

METODA 8.1

Hydrofobní impregnace

Obrázky



METODA 8.2

Impregnace



METODA 8.3

Nátěr



Popis	Hlavní kritéria	Sika® výrobky (příklady)
<p>Hydrofobní impregnace je definována jako úprava betonu za účelem vytvoření povrchu odpuzujícího vodu. Póry a kapiláry jsou vnitřně potaženy, avšak nejsou zaplněny. Toto způsobuje snížení povrchového napětí kapalné vody a zamezení jejího průchodu póry, ale stále zanechání cesty pro difúzi vodních par, což je podle normy vhodným způsobem ve stavební fyzice.</p>	<p>Hloubka průniku:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Třída II: ≥ 10 mm <p>Součinitel rychlosti schnutí:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Třída I: > 30 % ■ Třída II: > 10 % <p>Absorpce vody a odolnost proti alkáliím:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ absorpční poměr: $< 7,5$ % ■ alkalický roztok: < 10 % 	<p>Sika® výrobky (příklady)</p> <p>Řada Sikagard®-700</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ založena na hydrofobním silanu ■ proniká hluboko a zajišťuje povrch odpuzující kapalnou vodu <p>Sikagard®-706 Thixo (Hloubka průniku: Třída II)</p> <p>Sikagard®-705 L (Hloubka průniku: Třída II)</p>
<p>Impregnace je definována jako úprava betonu za účelem snížení jeho povrchové porozity a zpevnění povrchu. Póry a kapiláry jsou částečně nebo zcela zaplněny. Tento druh ošetření obvykle znamená nesouvislý tenký film o tloušťce 10–100 mikronů na povrchu. Tento film slouží k zastavení vnikání agresivních látek do systému pórů.</p>	<p>Hloubka průniku:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ≥ 5 mm <p>Rychlost pronikání vody v kapalně fázi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ $w < 0,1 \text{ kg m}^{-2} \text{ h}^{-0,5}$ 	<p>Sikafloor® CureHard-24</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ na bázi křemičitanu sodného ■ bezbarvý a bez zápachu ■ dobrá penetrační schopnost <p>Sikafloor®-ProSeal-12</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ na bázi akrylátové pryskyřice s org. rozpouštědlem ■ rychlé vytvrzení
<p>Nátěr je definován jako úprava vytvářející souvislou ochrannou vrstvu na povrchu betonu. Nátěry povrchů se používají k zajištění vylepšeného povrchu betonu, pro zvýšení odolnosti nebo chování vůči konkrétním vnějším vlivům. Jemné povrchové trhlinky s celkovým pohybem do 0,3 mm lze bezpečně opravit, poté utěsnit a překlenout pružnými, trhlinky přemostujícími nátěry, které jsou také vodotěsné a odolné vůči působení CO₂ (karbonatů). Nátěrové systémy musí být schopné odolávat teplotním a dynamickým pohybům v konstrukcích, podrobených širokým teplotním změnám, vibracím, nebo také na konstrukcích postavených s nevhodnými nebo nedostatečnými spojovacími detaily.</p>	<p>Rychlost pronikání vody v kapalně fázi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ $w < 0,1 \text{ kg m}^{-2} \text{ h}^{-0,5}$ <p>Propustnost pro vodní páru:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Třída I: $S_d < 5$ m <p>Odtřhová zkouška:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Pružný systém $\geq 0,8 \text{ N/mm}^2$ bez pohybu $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$ s pohybem ■ Tuhý systém $\geq 1,0 \text{ N/mm}^2$ bez pohybu $\geq 2,0 \text{ N/mm}^2$ s pohybem 	<p>Sikagard®-680 S</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ akrylová pryskyřice s org. rozpouštědlem ■ dlouhodobá ochrana betonu <p>Sikagard® Wallcoat N/T</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 2-komponentní epoxidová disperze ■ bariéra pro vodu, vysoká mech. odolnost <p>Sikagard®-550 W Elastic</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ akrylová pryskyřice, vodní disperze ■ ochrana betonu přemostující trhliny <p>Sikagard®-545 W Elastofill</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ akrylová pryskyřice, vodní disperze ■ základní vrstva elastického systému <p>Sikagard®-675 W Elastocolor</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ akrylová pryskyřice, vodní disperze ■ ochrana betonu <p>Sikagard®-5500 (Sustainable)</p>

ČSN EN 1504-9 ZÁSADA 9: ÚPRAVA KATODICKÉ OCHRANY (CC)

Vytvoření podmínek, za kterých potenciálně katodické oblasti výztuže nemohou vyvolávat anodickou reakci

Zásada 9 vychází z omezení přístupu kyslíku ke všem potenciálně katodickým místům do bodu, kde je bráněno korozi.

Příkladem toho je omezit obsah dostupného kyslíku pomocí nátěrů na povrchu oceli.

Další možností je nanesení filmu tvořícího inhibitor, který bude blokovat přístup kyslíku k povrchu oceli. Toto může být účinné, když se inhibitor rozptýluje v dostatečném množství a vytvoří film zajišťující překážku pro kyslík.

Metody

METODA 9.1

Omezení obsahu oxidu (na katodě) impregnací nebo povrchovým povlakem

Obrázky



ČSN EN 1504-9 ZÁSADA 10: KATODICKÁ OCHRANA (CP)

Prevence koroze ocelové výztuže

Zásada 10 se týká systémů katodové ochrany. Jde o elektrochemické systémy, které snižují korozní potenciál na úroveň, kde je poměr rozpouštění ocelové výztuže výrazně snížen. Toho se může dosáhnout vytvořením toku stejnosměrného proudu z betonu, obklopujícího ocelovou výztuž tak, aby se odstranily anodové části korozní reakce. Tento proud pochází z vnějšího zdroje (indukovaná proudová katodová ochrana) nebo z vytvoření galvanického proudu prostřednictvím spojení oceli a méně ušlechtilého kovu (galvanická anoda, např. zinek).

Metody

METODA 10.1

Aplikace elektrického potenciálu

Obrázky



Popis	Hlavní kritéria	Sika® výrobky (příklady)
<p>Vytváření podmínek, za nichž žádná potenciální katodická oblast výztuže není schopna řídit anodickou reakci.</p> <p>Inhibitory (přidávané do betonu v podobě přísad nebo jako povrchově aplikovaná impregnace na zatvrdlý povrch) vytváří na povrchu film a zabraňují tak přístupu kyslíku.</p>	<p>Hloubka průniku inhibitorů, nanesených na povrch:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ > 100 ppm (jednotek na milion) na úrovni výztuže 	<p>Inhibitory koroze:</p> <p>Sika® FerroGard®-903* (nanáší se na povrch)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ inhibitor na bázi aminoalkoholu ■ dlouhodobá ochrana a trvanlivost ■ hospodárné prodloužení životnosti železobetonových konstrukcí

Popis	Hlavní kritéria	Sika® výrobky (příklady)
<p>U indukované katodové ochrany je proud přiváděn z vnějšího zdroje elektřiny a je rozptylován v elektrolytu přes pomocné anody (např. síť umístěná na povrchu a připojená k ocelové výztuži). Tyto pomocné anody jsou obecně zapuštěny v maltě, aby se ochránily před narušením. K účinné funkci systém vyžaduje překrytí maltou, aby měl dostatečně malý odpor a tím se umožnil přenos proudu.</p>	<p>Odolnost malty:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dle místních požadavků 	<p>Malty pro překrytí katodové ochranné sítě:</p> <p>Nástříkem nanášená malta:</p> <p>Sika MonoTop®-412 N/NFG</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ nízké smrštění ■ dostatečný měrný odpor <p>Vyrovňovací malta:</p> <p>Sika MonoTop®-452</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ polotekutá malta ■ dostatečný měrný odpor

ČSN EN 1504-9 ZÁSADA 11: ÚPRAVA ANODICKÉ OBLASTI (CA)

Vytvoření podmínek, za kterých potenciálně anodické oblasti výztuže nejsou schopné zúčastnit se korozní reakce

Při posuzování úpravy anodických oblastí z důvodu prevence koroze je v Zásadě 11 důležité pochopit, že zejména v chloridem silně kontaminovaných konstrukcích se odpadávání a drolení z důvodu koroze výztuže objevuje nejdříve v místech slabého betonového krytí. Kromě toho je také důležité chránit opravená místa od dalšího vnikání agresivních látek (karbonátce, chloridy).

K prevenci dalšího rozpouštění oceli v anodických oblastech lze ochrannou cementovou kaší nanášet přímo na výztuž po jejím příslušném očištění.

Kromě toho lze nanášet v oblastech kolem vysprávek inhibitor koroze, který bude pronikat betonem až k výztuži, kde bude vytvářet bariéru a tím chránit anodické oblasti.

Poznámka: Inhibitory s dvojitou funkcí, jako např. Sika® FerroGard®, současně také chrání katodické oblasti.

Metody

METODA 11.1

Nátěry výztuže látkami, obsahujícími aktivní pigmenty

Obrázky



METODA 11.2

Nátěry výztuže bariérovými povlaky



METODA 11.3

Přidání inhibitorů do betonu



Popis	Hlavní kritéria	Sika® výrobky (příklady)
<p>Tyto nátěry obsahují aktivní pigmenty, které mohou působit jako inhibitory nebo které mohou poskytovat lokální katodovou ochranu. Ačkoli musí být jejich správnému nanášení věnována pozornost, jsou méně citlivé na závady při nanášení než bariérové nátěry.</p>	<p>Soulad s ČSN EN 1504-7.</p>	<p>Na bázi cementu: Sika MonoTop®-2001 Bond & Protect</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 1-komponentní ochrana proti korozi ■ dobrá odolnost proti vodě a pronikání chloridu <p>Cementová epoxidem zušlechtěná malta: SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ vysoká hustota, vhodná pro náročné prostředí ■ vynikající přilnavost k oceli a betonu
<p>Tyto bariérové povlaky plně chrání výztuž před kyslíkem nebo vodou. Proto vyžadují vyšší úroveň přípravy povrchu a kontrolu nanesení. Je to z toho důvodu, že mohou být účinné tehdy, jen když je ocel zcela zbavena koroze a důkladně natřena bez jakýchkoli vad – dosáhnout toho může být při podmínkách na stavbě velmi obtížné. Musí se také zkontrolovat účinné napojení opravných malt na ošetřenou výztuž.</p>	<p>Soulad s ČSN EN 1504-7.</p>	<p>Na bázi epoxidu: Sikadur®-32 Normal</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ nízká citlivost na vlhkost ■ vysoká hustota, žádné pronikání chloridu
<p>Nanášení inhibitorů koroze na betonový povrch s difúzí k výztuži a vytvoření ochranné vrstvy na výztuži. Inhibitory koroze lze také přidávat jako přísady do opravné malty nebo betonu, který se použije pro práce na obnově betonu.</p>	<p>Dosahovaná hloubka průniku nanesených inhibitorů koroze povrchem:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ > 100 ppm (jednotek na milion) na úrovni výztuže 	<p>Inhibitory koroze: Sika® FerroGard®-903* (k nanášení na povrch)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ inhibitory na bázi aminoalkoholu ■ dlouhodobá ochrana a trvanlivost ■ hospodárné prodloužení životnosti železobetonových konstrukcí

SOUHRNNÁ TABULKA

Fáze správného postupu ochrany a oprav betonu podle evropské normy ČSN EN 1504

FÁZE NÁVRHU OPRAVY A OCHRANY BETONU PODLE ČSN EN 1504 ČÁST 9

Management konstrukce	Proces posuzování	Všeobecný návrh
<ul style="list-style-type: none"> ■ Stav a historie konstrukce ■ Dokumentace ■ Předání k údržbě <p>ČSN EN 1504-9, Ustanovení 4, Příloha A</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diagnostika vady ■ Analýza výsledků ■ Identifikace příčin ■ Konstrukční posouzení <p>ČSN EN 1504-9, Ustanovení 4, Příloha A</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Varianty opravy ■ Volba zásady ■ Volba metody ■ Otázky zdraví a bezpečnosti <p>ČSN EN 1504-9, Ustanovení 5 a 6, Příloha A</p>

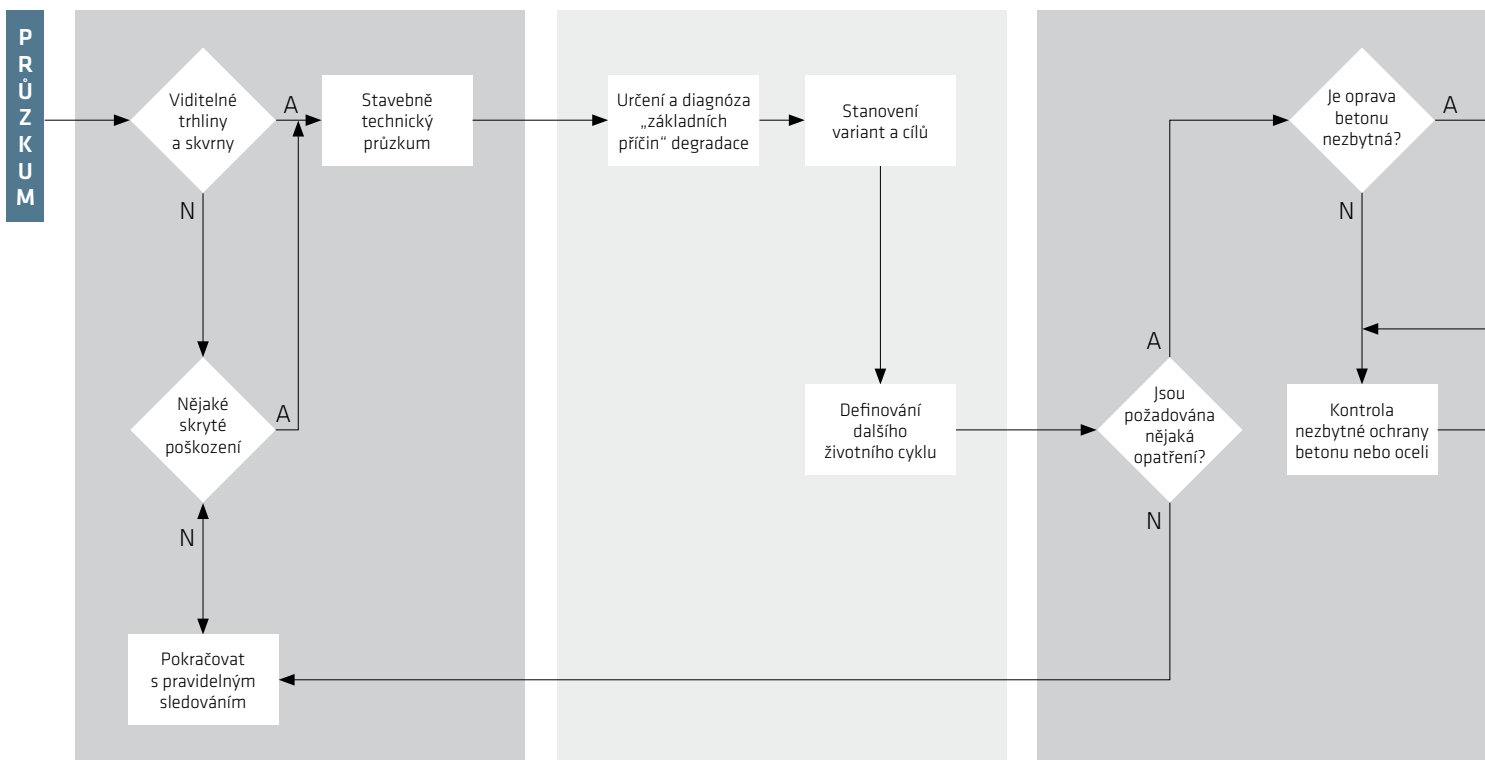
SOUVISEJÍCÍ STRÁNKY V TÉTO BROŽUŘE

Viz další podrobnosti na straně 4.

Viz další podrobnosti na stranách 6-7.

Viz další podrobnosti na stranách 42-45.

TABULKA ČSN EN 1504 S POSTUPEM OPRAVY A OCHRANY BETONU SE SYSTÉMY SIKA®

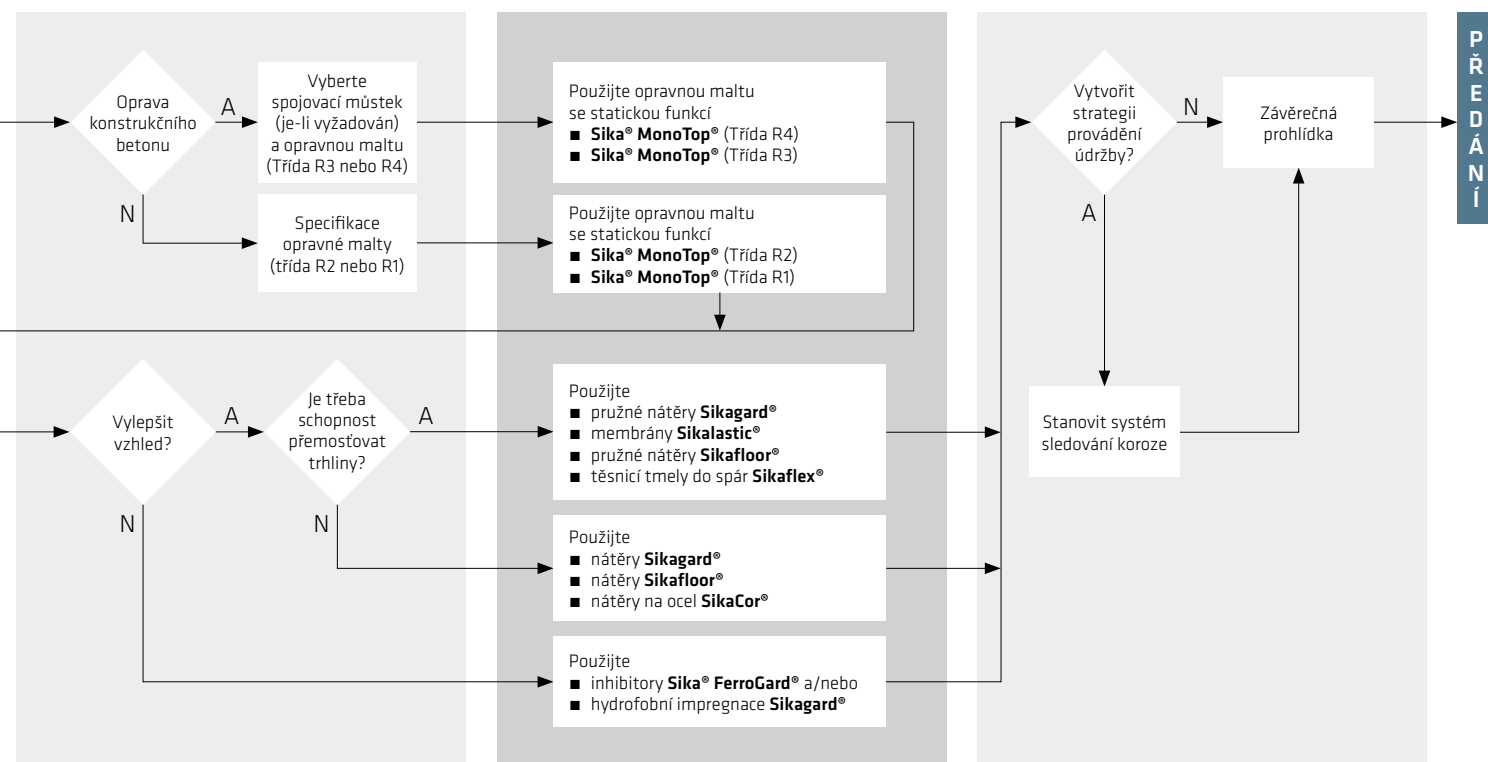


Návrh opravy	Oprava	Přejímka opravy
<ul style="list-style-type: none"> ■ Definice uvažovaného použití výrobku ■ Požadavky: podklad, výrobky, práce, specifikace, výkresová dokumentace <p>ČSN EN 1504-2 až 1504-7 a ČSN EN 1504-9, Ustanovení 6, 7 a 9</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Výběr a užití výrobků a zařízení ■ Zkoušení a kontrola kvality ■ Bezpečnost a ochrana zdraví ■ Definice hodnocení a řízení kvality (QA/QC) <p>ČSN EN 1504-9, Ustanovení 9 a 10, a ČSN EN 1504-10</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Přejímací zkoušky ■ Odstranění vad a nedodělků ■ Dokumentace ■ Strategie údržby <p>ČSN EN 1504-9, Ustanovení 8, a ČSN EN 1504-10</p>

Viz další podrobnosti na stranách 12–39.

Viz další podrobnosti na stranách 46–47.

Viz další podrobnosti na straně 5.



VOLBA METOD K POUŽITÍ PRO OPRAVY BETONU A VÝZTUŽE

V tabulkách uvedených níže jsou uvedeny nejobvyklejší vady a poškození betonových konstrukcí a jejich možné způsoby opravy. Tento seznam je uveden jen jako indikativní a nikoli vyčerpávající. Návrhy na opravu musí být provedeny podle konkrétních podmínek každého projektu. Odchytky od této tabulky jsou proto možné a musí se stanovovat jednotlivě pro každou situaci. Čísla, uváděná v tabulkách, jsou odkazy na příslušné Zásady a Metody, uvedené v normě ČSN EN 1504-9.

POŠKOZENÍ BETONU

Vady a poškození betonu	Malé poškození	Střední poškození	Rozsáhlé poškození
Trhliny v betonu	1.5 Výplň trhlin	1.5 Výplň trhlin 1.6 Přeměna trhlin v dilatační spáru	4.5 Injektáž trhlin, dutin nebo mezer 4.6 Výplň trhlin, dutin nebo mezer
Drolení betonu z důvodu mechanického nárazu	3.1 Nanášení malty ručně	3.1 Nanášení malty ručně 3.2 Dobetonování 3.3 Nástřik betonu nebo malty	3.2 Dobetonování 3.3 Nástřik betonu nebo malty
Poškození konstrukce od přetížení nebo zemětřesení	3.1 Nanášení malty ručně + 4.4 Doplnění malty nebo betonu – reprofilace	3.1 Nanášení malty ručně + 4.1 Přidání nebo náhrada zabudované nebo vnější výztuže 3.1 Nanášení malty ručně + 4.2 Vlepování výztuže do otvorů v betonu	3.3 Nástřik betonu nebo malty + 4.3 Vyztužení lepenými příložkami 3.2 Dobetonování + 4.7 Dodatečné předpínání 3.4 Náhrada prvků
Odlupování od mrazu a rozmrzání	3.1 Nanášení malty ručně 5.1 Nátěr (na cementové bázi)	5.1 Nátěr (na cementové bázi) 5.3 Doplnění malty nebo betonu – reprofilace	5.3 Doplnění malty nebo betonu – reprofilace
Poškození působením chemických vlivů	6.1 Nátěr (na cementové bázi)	6.1 Nátěr (na cementové bázi) 6.3 Doplnění malty nebo betonu – reprofilace	6.3 Doplnění malty nebo betonu – reprofilace 3.2 Dobetonování 3.3 Nástřik betonu nebo malty

Malé poškození: místní poškození, žádný vliv na únosnost

Střední poškození: místní až rozsáhlé poškození, mírný vliv na únosnost

Rozsáhlé poškození: rozsáhlé až značné poškození, silný vliv na únosnost

POŠKOZENÍ Z DŮVODU KOROZE VÝZTUŽE

Vady a poškození betonu	Malé poškození	Střední poškození	Rozsáhlé poškození
Drolení betonu z důvodu karbonatace	3.1 Nanášení malty ručně	3.1 Nanášení malty ručně 3.2 Dobetonování 3.3 Nástřík betonu nebo malty	3.2 Dobetonování + 4.1 Přidání nebo náhrada zabudované nebo vnější výztuže 3.3 Nástřík betonu nebo malty + 4.2 Vlepování výztuže do otvorů v betonu 7.2 Náhrada kontaminovaného nebo karbonatovaného betonu
Koroze výztuže z důvodu přítomnosti chloridů	3.1 Nanášení malty ručně	3.1 Nanášení malty ručně 3.2 Dobetonování 3.3 Nástřík betonu nebo malty	3.4 Replacing elements 7.2 Náhrada kontaminovaného nebo karbonatovaného betonu + 4.1 Přidání nebo náhrada zabudované nebo vnější výztuže 7.2 Náhrada kontaminovaného nebo karbonatovaného betonu + 4.3 Vyztužení vlepenými příložkami
Bludné elektrické proudy	3.1 Nanášení malty ručně 3.2 Dobetonování	3.2 Dobetonování 3.3 Nástřík betonu nebo malty	3.2 Dobetonování + 4.2 Vlepování výztuže do otvorů v betonu 3.3 Nástřík betonu nebo malty + 4.1 Přidání nebo náhrada zabudované nebo vnější výztuže

VOLBA METOD K POUŽITÍ PRO OPRAVY BETONU A VÝZTUŽE

Ochrana vyžadovaná pro betonové konstrukce, jakož i pro zabudovanou ocelovou výztuž, závisí na druhu konstrukce, jejím prostředí, použití a strategii údržby. Návrhy na ochranu jsou proto přizpůsobeny místním podmínkám. Odchytky od nich jsou proto možné a měly by být vždy určeny pro každý jednotlivý projekt.

Čísla, uváděná v tabulkách dále, jsou odkazy na příslušné Zásady a Metody ČSN EN 1504-9.

POŠKOZENÍ BETONU

Požadavky na ochranu	Nízká úroveň	Střední úroveň	Vysoká úroveň
Trhliny	1.1 Hydrofobní impregnace 1.3 Nátěr	1.1 Hydrofobní impregnace 1.3 Nátěr (pružný)	1.1 Hydrofobní impregnace + 1.3 Nátěr (pružný) 1.8 Použití membrán
Mechanický náraz	5.2 Impregnace	5.1 Nátěr	5.3 Doplnění malty nebo betonu – reprofilace
Působení mrazu a rozmrzání	2.1 Hydrofobní impregnace 2.2 Impregnace	5.2 Impregnace 2.3 Nátěr	1.1 Hydrofobní impregnace + 5.1 Nátěr 5.3 Doplnění malty nebo betonu – reprofilace
Sdružené zásadité reakce (AAR)	2.1 Hydrofobní impregnace 2.3 Nátěr	2.1 Hydrofobní impregnace 2.3 Nátěr (pružný)	2.1 Hydrofobní impregnace + 2.3 Nátěr (pružný) 1.8 Použití membrán
Chemické vlivy	6.2 Impregnace	6.3 Doplnění malty nebo betonu – reprofilace	6.1 Nátěr (reaktivní)

Nízká úroveň: mírné vady betonu a/nebo krátkodobá ochrana

Střední úroveň: střední vady betonu a/nebo střednědobá ochrana

Vysoká úroveň: rozsáhlé vady betonu a/nebo dlouhodobá ochrana

OCHRANA VÝZTUŽE

Požadavky na ochranu	Nízká úroveň	Střední úroveň	Vysoká úroveň
Karbonatace	11.3 Přidání inhibitorů do betonu	1.3 Nátěr	11.3 Přidání inhibitorů do betonu +
		7.3 Elektrochemická realkalizace karbonatovaného betonu	1.3 Nátěr
		7.4 Realkalizace karbonatovaného betonu difúzí	7.3 Elektrochemická realkalizace karbonatovaného betonu + 1.3 Nátěr
Chloridy	1.1 Hydrofobní impregnace	11.3 Přidání inhibitorů do betonu +	7.5 Elektrochemické odstranění chloridu +
	1.2 Impregnace	1.1 Hydrofobní impregnace	1.3 Nátěr
		11.3 Přidání inhibitorů do betonu +	7.5 Elektrochemické odstranění chloridu +
		1.3 Nátěr	11.2 Nátěry výztuže bariérovými povlaky
			10.1 Aplikace elektrického potenciálu
Bludné elektrické proudy	Jestliže odpojení elektrického proudu není možné:	Jestliže odpojení elektrického proudu není možné:	Jestliže odpojení elektrického proudu není možné:
	2.2 Impregnace	2.5 Elektrochemická ochrana + 2.3 Nátěr	10.1 Aplikace elektrického potenciálu

VÝROBKY A SYSTÉMY SIKA®

Nezávislé posouzení a schválení včetně prohlášení o zkoušení a odolnosti podle požadavků ČSN EN 1504

Firma Sika používá k vyhodnocování všech svých výrobků a systémů pro opravy a ochranu betonu vlastní a nezávislé zkoušky a posuzování, které jsou zcela v souladu s požadavky příslušných částí a kapitol evropské normy ČSN EN 1504 (části 2-7). Kritéria Sika pro zkoušení výrobků a posuzování pro opravné a ochranné materiály jsou následující.

PRO OPRAVY BETONU

Ochrana obnažené výztuže

- přilnavost k oceli a betonu
- ochrana proti koroz
- propustnost pro vodu
- propustnost pro vodní páry
- propustnost pro oxid uhličitý

Vyrovnaní povrchu a vyplňování povrchových pórů

- přilnavost
- propustnost pro oxid uhličitý
- propustnost a absorpce

Výměna poškozeného betonu

- soudržnost
- pevnost v tlaku a tahu za ohybu
- propustnost pro vodu
- modul pružnosti (tuhost)
- omezené smrštění
- teplotní stabilita

TĚSNĚNÍ A NÁTĚRY – PREVENCE VNIKÁNÍ AGRESIVNÍCH LÁTEK

Odolnost proti vodě hydrofobní impregnací

- schopnost pronikání
- schopnost odpuzovat vodu
- propustnost pro vodní páry
- odolnost proti mrazu a rozmrzání

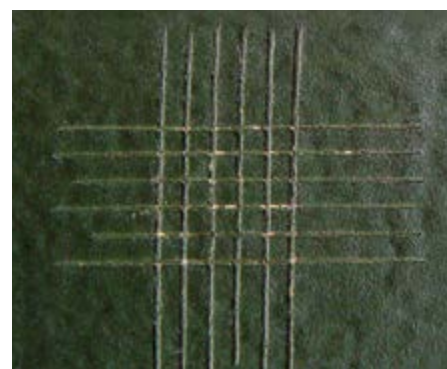
Nátěry proti karbonataci

- přilnavost
- mechanická odolnost
- propustnost pro oxid uhličitý
- propustnost pro vodní páry
- odolnost UV záření
- odolnost alkalickému prostředí
- odolnost proti mrazu a rozmrzání
- odolnost proti požáru
- snadnost čištění

Nátěry přemostující trhliny a proti karbonataci

Viz jak uvedeno výše pro nátěry proti karbonataci plus:

- schopnost přemostovat trhliny
 - statické
 - dynamické
 - při nízkých teplotách (-20 °C / -4 °F)





VÝKONNOSTNÍ KRITÉRIA

Výkonnost výrobků a systémů

Existují funkční a výkonnostní požadavky, které musí být splněny nejen jednotlivými výrobky jako složkami systému, ale i funkčností systému jako celku.

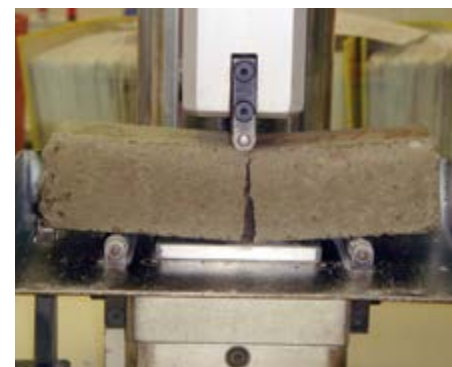
Praktická aplikační kritéria výkonnosti

Kromě jejich výkonnosti na místě na konstrukci je také zásadní definovat a pak vyzkoušet aplikační charakteristiky a vlastnosti výrobků. Firma Sika zaručuje, že její výrobky vyhovují požadavkům ČSN EN 1504, část 10, ale kromě toho také zajišťujeme, že všechny výrobky Sika mohou být použity prakticky na stavbách za všech odlišných klimatických podmínek, se kterými je možno se setkat po celém světě.

Příklad:

Opravné malty Sika musí být vhodné pro použití v různých tloušťkách, na různých místech a v různých objemech oprav, které potřebují být naneseny v co nejmenším počtu vrstev. Pak se musí rychle stát odolnými povětrnostním vlivům.

Také nátěry **Sikagard®** musí mít vhodnou viskozitu a správné tixotropní vlastnosti, aby bylo možné dosáhnout požadované tloušťky mokrého i suchého filmu. Toho je možné dosáhnout s minimálním počtem nátěrů, které také musí dosahovat odpovídající propustnosti nebo požadovaných parametrů a rychle se stát odolnými povětrnostním vlivům.



ZAJIŠŤOVÁNÍ KVALITY VÝROBY / ŘÍZENÍ KVALITY



U kteréhokoli výrobku nebo systému je také nezbytné, aby splňoval standardy zajišťování kvality a řízení kvality ve výrobě. Proto Sika vyrábí podle normy ISO 9001 ve všech svých výrobních závodech po celém světě.

Sika také publikuje technické podrobnosti o svých výrobcích a systémech spolu s prohlášeními o metodách používání výrobků na místě. Postupy řízení kvality a kontrolní seznamy jsou k dispozici k podpoře dozoru na místě v celkovém řízení projektů oprav a ochrany betonu.



VÝROBKY A SYSTÉMY SIKA®

Další zkoušky výkonnosti a rozsáhlá nezávislá posuzování trvanlivosti

OPRAVY BETONU

„Baenzigerův blok“ pro zkoušky malt

„Baenzigerův blok“ pro zkoušení malt pro opravy betonu umožňuje přímá porovnání a měření funkčnosti mezi výrobky, výrobními metodami, výrobními závody a podmínkami použití kdekoli na světě.



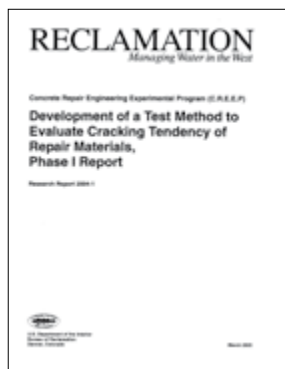
Nevyplněný „Baenzigerův blok“.



Vyplněný „Baenzigerův blok“ maltou citlivou na popraskání



Malta s dobrou odolností vůči popraskání



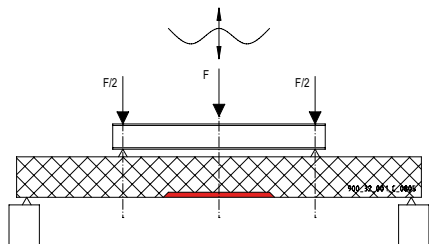
Tato inovace Sika umožňuje:

- přímé porovnání po celém světě;
- používání na vodorovných a svislých plochách a nad hlavou;
- realistické rozměry místa;
- další laboratorní zkoušky jádrovými vrty;
- zkoušky smrštění a funkčnosti.

„Baenzigerův blok“ je nyní považován jako optimální specifikace a konfigurace pro vyhodnocování citlivosti opravných materiálů programem CREE ministerstvem vnitra USA.

Aplikace pro zkoušky výrobku pod dynamickým zatížením

Aplikace pro zkoušky použití a funkčnosti opravných malt pod dynamickým zatížením.



Skutečný důkaz na reálných konstrukcích – nezávislé vyhodnocení dokončených projektů



V roce 1997 byla provedena větší mezinárodní studie dokončených projektů oprav prohlídkou, zkouškami a přezkoumáním významnými nezávislými konzultanty a zkušebními institucemi.

To zahrnovalo více než dvacet velkých budov a stavebních konstrukcí v Norsku, Dánsku, Německu, Švýcarsku a Velké Británii, které byly opraveny a ochráněny systémy Sika v letech 1977–1986. Ty byly opakovaně prohlíženy a jejich stav a funkčnost opravných systémů posuzovány po 10 až 20 letech významnými konzultanty specializovanými v tomto oboru.

Výtečný stav konstrukcí a funkčnosti materiálů znamená, že závěry těchto inženýrů dávají jasnou a jednoznačnou výpověď o výrobcích Sika pro opravy a ochranu betonu. Potvrzují také průkopnickou práci Sika v pohotovém vývoji moderního, systematického přístupu v opravách a ochraně betonu.

Tyto zprávy jsou k dispozici v tištěném dokumentu Sika „Kvalita a trvanlivost v opravách a ochraně betonu“.

OCHRANA BETONU

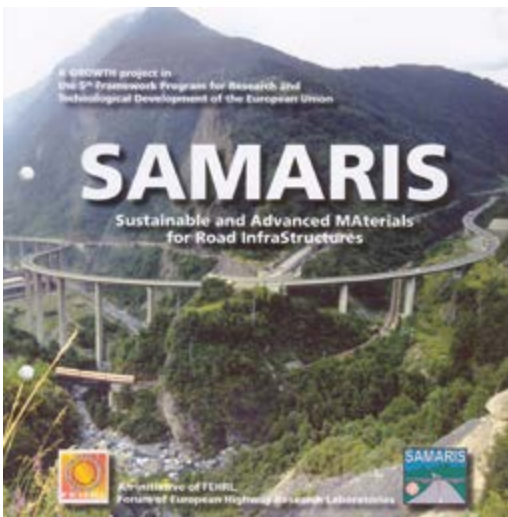
Zkoušení účinnosti inhibitorů koroze

Sika uvedla v roce 1997 povrchově nanášené inhibitory koroze. Od té doby byly před korozi ochráněny miliony čtverečných metrů železobetonu po celém světě. Sika® FerroGard®-903+ je uveden v Zásadě 9 – Úprava katodické oblasti a Zásadě 11 – Úprava anodické oblasti. Od tohoto uvedení mnoho studií potvrdilo účinnost ochrany proti korozi dostupné touto technologií.

Nejnovější mezinárodní zprávy, kromě jiných od vedoucích institucí po celém světě, jsou z Univerzity v Kapském Městě v Jihoafrické republice, a ukazují na účinnost ve zkarbonatovaných konstrukcích. Building Research Establishment (BRE) ukazuje účinnost Sika® FerroGard®-903+, naneseného jako preventivní opatření v prostředí silně znečištěném chloridy a pečlivě vyhodnocené po 2,5letém působení (BRE 224-346A).

Kromě toho je zde evropský projekt SAMARIS, zahájený v roce 2002, který tvoří součást velkého výzkumného projektu Evropského společenství „Udržitelné a pokrokové materiály pro silniční infrastrukturu“. Toto bylo zřízeno k výzkumu inovativních technologií pro údržbu železobetonových konstrukcí.

Závěr všech těchto zpráv je ten, že když jsou splněny příslušné podmínky, Sika® FerroGard®-903+ je nákladově efektivním způsobem zmírňování koroze.

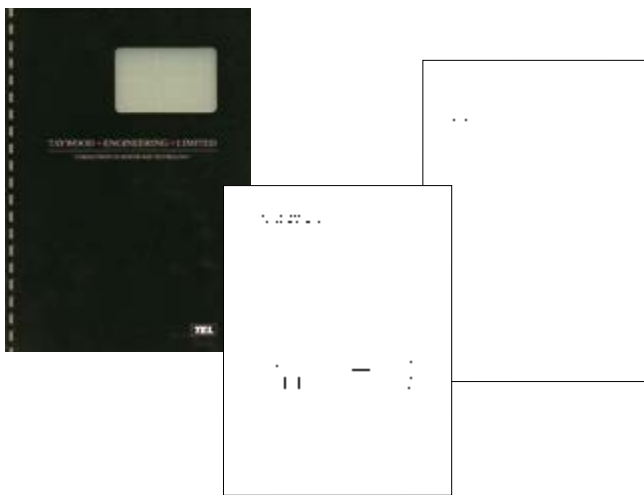


Další zkušební postup pro hydrofobní impregnace

Kromě evropské normy ČSN EN 1504-2 se schopnost pronikání hydrofobních impregnací betonem zkouší měřením absorpce vody v hloubkovém profilu betonu (např. na betonových jádrech do 10 mm hloubky od povrchu). Proto lze stanovit maximální hloubku penetrace a účinnost. Na tomto omezení pronikání se měří přesné množství aktivní přísady v betonu v laboratoři pomocí analýzy FT-IR. Tato hodnota odráží minimální obsah hydrofobních částic a může se také použít pro kontrolu kvality na staveništi.



Urychlené zkoušky stárnutí vlivem povětrnosti



- Výrobky **Sikagard®** jsou zkoušeny na jejich účinnost jako nátěry proti karbonataci, propustnost pro vodní páry, a to jak čerstvě nanesené, tak i po 10 000 hodinách urychleného stárnutí vlivem povětrnosti (rovnocenné jako více než 15 roků vystavení povětrnosti). Podat pravdivý a úplný obraz výrobku a jeho dlouhodobé účinnosti může jen tento druh prakticky použitých laboratorních zkoušek.
- Nátěry a systémy **Sikagard®**, přemostující trhliny, jsou zkoušeny na potvrzení jejich dynamických vlastností při nízkých teplotách do -20 °C.
- Nátěry **Sikagard®** proto budou fungovat mnohem déle, na rozdíl od mnoha tzv. „ochranných“ nátěrů, které mezitím zmizely, aniž by poskytl jakoukoli účinnou ochranu.

PŘÍKLADY TYPICKÉHO POŠKOZENÍ BETONU A JEHO OPRAVA A OCHRANA POMOCÍ SYSTÉMŮ SIKA®



KOMERČNÍ BUDOVY

Vady	Sika řešení*
Poškození betonu	Použití opravné malty nanášené ručně nebo nástřikem: SikaTop®-122 SP, Sika MonoTop®-2002 Universal, Sika MonoTop®-412 N/NFG nebo Sika MonoTop®-4012 (Sustainable) Příspěvky do betonu Sikament®
Obnažená ocel	Chrání výztuž před korozí: Sika MonoTop®-2001 Bond & Protect nebo Sika MonoTop®-1010 (Sustainable)
Zabudovaná ocel	Ochrana výztuže nanášením inhibitorů koroze: Sika® FerroGard®-903*
Trhliny	Pro nepohyblivé trhliny: Sika MonoTop®-723 N Pro jemné povrchové trhliny: Sikagard®-550 W Elastic nebo Sikagard®-5500 (Sustainable)
Ochrana betonu	Nátěry k ochraně betonu: Sikagard®-675 W Elastocolor Sikagard®-700 S
Spáry	Sikaflex®-AT Connection, Sikaflex® Construction+, SikaHyflex®-250 Facade nebo Sikaflex®-11 FC*

* Další Sika řešení jsou také možná, kontaktujte technické oddělení nebo příslušné pracovníky firmy Sika CZ.

MOSTY

Vady	Sika řešení*
Poškození betonu	Použití betonu nebo opravné malty nanášené ručně nebo nástřikem: Sika MonoTop®-412 N/NFG, SikaTop®-122 SP, Sika MonoTop®-452, Sika MonoTop®-2002 Universal nebo Sika MonoTop®-4012 (Sustainable) Příspěvky do betonu Sika® ViscoCrete®
Obnažená ocel	Chrání výztuž před korozí: SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®, Sikadur®-32 Normal pro vysoce agresivní prostředí
Zabudovaná ocel	Ochrana výztuže před nanášením inhibitorů koroze: Sika® FerroGard®-903*
Trhliny	Pro nepohyblivé trhliny: Sika MonoTop®-723 N Pro jemné povrchové trhliny: Sikagard®-550 W Elastic nebo Sikagard®-5500 (Sustainable) Trhliny širší než 0,3 mm: Sikadur®-52 typ N a LP
Ochrana betonu	Nátěry k ochraně betonu: Sikagard®-680 S, Sikagard®-706 Thixo Vodotěsná vrstva: Sikalastic®-822
Spáry	Sikadur® Combiflex®-5G System



KOMÍNY A CHLADICÍ VĚŽE

Vady	Sika řešení*
Poškození betonu	Použití betonu nebo opravné malty nanášené ručně nebo nástřikem: Sika MonoTop®-412/-412 NFG, SikaTop®-122 SP nebo Sika MonoTop®-2002 Universal Příspěvky do betonu Sika® ViscoCrete®
Obnažená ocel	Chrání výztuž před korozí: SikaTop® Armatec®-110, EpoCem® pro vysoce agresivní prostředí
Zabudovaná ocel	Ochrana výztuže nanesením inhibitorů koroze: Sika® FerroGard®-903•
Trhliny	Pro nepohyblivé trhliny: Sikagard®-720 EpoCem® Pro jemné povrchové trhliny: Sikagard®-550 W Elastic nebo Sikagard®-5500 Trhliny širší než 0,3 mm: Sikadur®-52 Injection Normal
Ochrana betonu	Nátěry k ochraně betonu: Sikagard®-720 EpoCem®, Icosit® 2406, Sikagard®-680 S, SikaCor® EG 5 (oficiální letecké výstražné barvy)
Spáry	System Sikadur®-Combiflex®-SG

ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD

Vady	Sika řešení*
Poškození betonu	Použití betonu nebo opravné malty nanášené ručně nebo nástřikem: Sika MonoTop®-412 N a Sika MonoTop®-4400 MIC Příspěvky do betonu Sika® ViscoCrete®, Sika® DM 2
Obnažená ocel	Chrání výztuž před korozí: SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®, Sikadur®-32 Normal pro vysoce agresivní prostředí
Trhliny	Pro nepohyblivé trhliny: Sikagard®-720 EpoCem® Pro jemné povrchové trhliny: Sikafloor®-390 ECF Trhliny širší než 0,3 mm: Sika® Injection-201 Trhliny a dilatační spáry: systém Sikadur®-Combiflex®-SG
Ochrana betonu	Nátěry k ochraně betonu: Sikagard®-720 EpoCem®, Sika® Poxitar F

SIKA – KOMPLETNÍ SORTIMENT:



KAMENIVO



MALTOVÉ SMĚSI A LEPIDLA



PODLAHY



IZOLACE STŘECH



PŘÍSAKY DO BETONU



SANACE A OCHRANA KONSTRUKCÍ

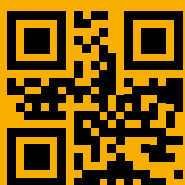


HYDROIZOLACE SPODNÍ STAVBY



PRŮMYSLOVÁ LEPIDLA A TMELY

PRO VÍCE INFORMACÍ NAVŠTIVTE:



www.sika.cz



Kontakty



Aktuální ceník

KDO JSME

Sika® je celosvětově působící společnost v oboru speciálních chemikálií s vedoucím postavením ve vývoji a výrobě systémů pro lepení, těsnění, tlumení, zesilování a ochranu ve stavebnictví a automobilovém průmyslu.

Sika má zastoupení ve 101 zemích po celém světě a vyrábí ve více než 300 výrobních závodech. Více než 27 500 zaměstnanců generuje roční tržby ve výši 10,49 miliardy švýcarských franků.

Platí naše aktuální Všeobecné obchodní podmínky.

Před použitím prostudujte aktuální produktový a bezpečnostní list výrobku.

Tyto dokumenty naleznete na www.sika.cz.



SIKA CZ, S.R.O.

Bystrcká 1132/36

CZ-624 00 Brno

sika@cz.sika.com

www.sika.cz

@sikacz

SikaCzechRepublic

SikaCZsro

STAVÍME NA DŮVĚŘE

