



**Ремонт и защита  
на стоманобетон със Sika®**  
В съответствие с  
Европейски стандарти EN 1504



# Ремонт на бетона, защита и контрол на корозията в стоманобетонни конструкции

## Съдържание

Европейските стандарти EN 1504	3
Маркировка CE	3
Ключови етапи в процеса на ремонт и защита	4 / 5
Главни причини за повреждане и износване на бетона	6 / 7
Преглед на принципите за ремонт и защита на бетона	8 - 13
Принцип 1: Защита срещу проникване (PI)	14 - 17
Принцип 2: Контрол на влагата (MC)	18 / 19
Принцип 3: Възстановяване на бетона (CR)	20 - 23
Принцип 4: Структурно укрепване (SS)	24 - 23
Принцип 5: Физична устойчивост (PR)	28 / 29
Принцип 6: Химична устойчивост (RC)	30 / 31
Принцип 7: Запазване или възстановяване на пасивността (RP)	32 / 33
Principle 8: Увеличаване на съпротивлението (IR)	34 / 35
Принцип 9: Катоден контрол (CC)	36 / 37
Принцип 10: Катодна защита (CP)	36 / 37
Принцип 11: Контрол на анодните зони (CA)	38 / 39
Обобщена схема и фази на процедурата за ремонт и защита на бетона	40 / 41
Избор на методи за ремонт на бетона	42 / 43
Избор на методи за укрепване и защита на бетона	44 / 45
Оценка, одобрения и декларации	46 - 49
Примери за ремонт и защита със системите на Sika	50 / 51

## Европейските стандарти серия EN 1504


Европейските стандарти EN 1504 се състоят от 10 части. С тези документи се дефинират продуктите за защита и ремонт на бетонни конструкции. Контролът на качеството на производството на ремонтните материали и изпълнението на работите на обекта също са част от тези стандарти.

EN 1504 - 1	Описва термините и дефинициите, използвани в стандарта
EN 1504 - 2	Съдържа спецификации на продуктите за повърхностна защита / системите за бетон
EN 1504 - 3	Съдържа спецификации на структурните и неструктурни ремонти
EN 1504 - 4	Съдържа спецификации за конструктивно укрепване
EN 1504 - 5	Съдържа спецификации за инжектиране на бетон
EN 1504 - 6	Съдържа спецификации за анкериране на стоманена армировка
EN 1504 - 7	Съдържа спецификации за защита от корозия на армировката
EN 1504 - 8	Описва качествения контрол и оценката на съответствието за производствените дружества
EN 1504 - 9	Дефинира общите принципи за използване на продуктите и системите за ремонт и защита на бетона
EN 1504 - 10	Предоставя информация за приложение на обекта на продуктите и контрол на качеството на работите

Тези стандарти ще помогнат на собствениците, инженерите и строителите успешно да извършават ремонтни и защитни работи по всички видове бетонни конструкции.

## CE Маркировка

Европейските стандарти EN 1504 влязоха в сила на 1 януари 2009 г. Съществуващите национални стандарти, които не са хармонизирани с новия EN 1504, бяха отменени в края на 2008 г. и CE маркировката е задължителна. Всички продукти, използвани за ремонт и защита на бетона трябва да имат CE маркировка съгласно съответната част на EN 1504. Тази CE маркировка за съответствие съдържа следната информация - пример за ремонтен разтвор, подходящ за структурни приложения:

 01234
Sika Schweiz AG Murtenstrasse 13, CH-3186 Didingen 08 01234-CPD-00234
EN 1504-3 Продукт за структурен ремонт на стоманобетон (на базата на хидравличен цимент)
Якост на натиск: клас R3 Съдържание на хлориди: ≤0,05% Адхезия: ≥1,5 MPa Устойчивост на карбонизация: отговаря Модул на еластичност: 21 GPa Термична съвместимост част 1: ≥1,5 MPa Капилярна абсорбция: ≤0,5 kg · m <sup>-2</sup> · h <sup>-0,5</sup> Опасни вещества: съответства на 5.4 Реакция на огън: Евроклас A1

- CE - символ
- Идентификационен номер на нотифицирания орган
- Название или идентификационен знак на производителя
- Година на поставяне на маркировката
- Номер на атестационния сертификат
- Номер на европейския стандарт
- Описание на продукта
- Информация за регулираните характеристики

# Ключови етапи в процеса на ремонт и защита

## В съответствие с европейски стандарти EN 1504

Успешният ремонт и защита на бетонните конструкции, които са повредени или износени, най-напред изискват професионална оценка чрез подходящо изследване на състоянието. На второ място разработване, изпълнение и надзор на технически правилни принципи и методи за използване на продуктите и системите в съответствие с европейски стандарт EN 1504-9.

Настоящата брошура е предназначена да даде насоки за правилния подход и процедури за ремонтни и защитни работи по бетона, включително използването на продуктите и системите на Sika за избраните принципи и методи.

### 1

#### Оценка на конструкцията чрез изследване на състоянието

Оценката на повредена или износена стоманобетонна конструкция чрез изследване на състоянието трябва да се прави само от квалифицирани и опитни хора.

Този процес на оценка винаги трябва да включва следните аспекти:

- Състоянието на конструкцията, включително видими, невидими и потенциални дефекти.
- Преглед на миналата, настояща и бъдеща употреба.

### 2

#### Идентификация и диагностика на основните причини за износване

След преглед на оригиналния проект, строителни методи и график и оценката от изследване на състоянието е възможно да се идентифицират основните причини за всеки отделен вид и зона на повреждане:

- Идентифициране на дефекти и механични, химически или физически повреди на бетона.
- Идентифициране на повреди в бетона, дължащи се на корозия на арматурката.

### 3

#### Определяне на алтернативите и целите на ремонта и защитата

При повечето повредени или износени конструкции, собственикът има редица алтернативи, които ефективно ще определят подходящата стратегия за ремонт и защита с оглед бъдещите изисквания към конструкцията.

**Тези алтернативи включват:**

- Да не прави нищо (за известно време).
- Да понижи товарносимостта на конструкцията или да промени нейната функция.
- Да предотврати или редуцира по-нататъшни повреди без ремонт или подобрение.
- Да подобри, укрепи или обнови цялата или част от конструкцията.
- Да изгради ново цялата или част от конструкцията.
- Разрушаване.

**Важни фактори при разглеждане на тези алтернативи:**

- Проектен експлоатационен срок след ремонт и защита.
- Необходима трайност, експлоатационни качества и изисквания.
- Начинът, по който ще бъдат поети натоварванията преди, по време и след ремонтните работи.
- Възможност за допълнителни ремонтни работи в бъдеще включително достъп и поддръжка.
- Разходи за алтернативните опции и възможни решения.
- Последстици и вероятност от структурно разрушаване.
- Последстици и вероятност от частично разрушаване (падащ бетон, проникване на вода и др.).

**И в екологичен аспект:**

- Необходимостта от защита от слънце, дъжд, мраз, вятър, сол и/или други замърсители по време на работите.
- Въздействие върху околната среда или ограничения на извършваните работи, по-специално шум и запрашаване, плюс необходимото време за приключване на работата.
- Вероятното екологично и естетично въздействие от подобрения или влошен външен вид при алтернативните ремонтни опции и решения.

### 4

#### Избор на подходящи принципи и методи за ремонт

С оглед спазване на бъдещите изисквания на собственика, следва да се изберат подходящи принципи за ремонт и защита и след това - най-добрият метод за постигане на всеки един принцип.

**Те следва да бъдат:**

- Подходящи за условията и изискванията на обекта, т.е. Принцип 3 Възстановяване на бетона.
- Подходящи за бъдещите изисквания и съответните принципи, т.е. Метод 3.1 Ръчно нанасяне на ремонтен разтвор или 3.2 Повторно изливане на бетона.

**Дефиниция и спецификация на свойствата на подходящите продукти и системи**

След избора на принципи и методи за ремонт и защита се дефинират необходимите експлоатационни характеристики на подходящите продукти в съответствие с Част 2 до 7 на EN 1504 и Част 10 Използване на обекта на продукти и системи, плюс контрол на качеството на работата.

Важно е цялата тази дейност по оценка и спецификация да отчита не само дългосрочните ефекти на продуктите върху конструкцията, но също и предлаганите ремонтни материали да нямат неблагоприятни физически или химически реакции един спрямо друг или спрямо конструкцията.

Работата следва да се извършва с продукти и системи, които отговарят на съответната част от EN 1504, т.е. Таблица 3 от EN 1504-3, точка 7: Термична съвместимост, Част 1 Замръзване/ размразяване и др.

Условията и ограниченията на употреба за всеки тип материали също следва да се определят, както е посочено в Част 10 на EN 1504. В някои случаи може да са необходими иновативни системи или технологии извън текущо включените в EN 1504 за решаване на специфични проблеми и изисквания, за разрешаване на конфликти с екологичните ограничения или за спазване на местните противопожарни изисквания.

### 5

#### Бъдеща поддръжка

Бъдещите инспекции и поддръжка, които се изискват в определения експлоатационен срок, също следва да бъдат дефинирани.

**Пълни данни за всички материали, използвани при работите, трябва да бъдат събрани за бъдещи справки в края на всеки проект, включително:**

- Каква е очакваната дълготрайност и след това какъв е начинът и резултатът от евентуалното влошаване на избраните материали, т.е. разслояване, крехкост, обезцветяване или деламиниране?
- Каква е периодичността на инспекциите за структурна цялост?
- Каква подготовка на повърхността и системи за достъп ще се изискват в бъдеще за извършване на необходимите работи и кога?
- Изисква ли се оценка на степента на корозия?
- Кои отговаря за уреждане и финансиране на дейностите по поддръжка и кога?



# Главни причини за повреждане и износване на бетона

## Оценка от изследване на състоянието и резултати от лабораторна диагностика

### Дефекти и повреди на бетона



#### Механична атака

Причина	Подходящи принципи за ремонт и защита
Удар	Принципи 3,5
Претоварване	Принципи 3,4
Движение	Принципи 3,4
Вибрация	Принципи 3,4
Земетресение	
Експлозия	



#### Химична атака

Причина	Подходящи принципи за ремонт и защита
AAR реакции на алкални агрегати	Принципи 1,2,3
Агресивно химично въздействие	Принципи 1,2,6
Бактериално или друго биологично въздействие	Принципи 1,2,6
Изветряване/ извличане	Принципи 1,2



#### Физична атака

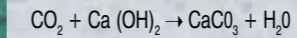
Причина	Подходящи принципи за ремонт и защита
Замразяване / размразяване	Принципи 1,2,3,5
Термично движение	Принципи 1,3
Разширение на солни кристали	Принципи 1,2,3
Съсъхване	Принципи 1,4
Ерозия	Принципи 3,5
Абразия и износване	Принципи 3,5



### Повреда на бетона поради корозия на арматурката

#### Химична атака

Причина	Подходящи принципи за ремонт и защита
Въглеродният диоксид (CO <sub>2</sub> ) в атмосферата реагира с калциевата основа от течността в порите на бетона.	Принципи 1,2,3,7,8,11



Разтворим и силно алкален pH 12-13 → почти неразтворим и много по-малко алкален pH 9  
Защитена стомана (пасивиране) → незащитена стомана



#### Корозионни замърсители, напр. хлориди

Причина	Подходящи принципи за ремонт и защита
Хлоридите ускоряват процеса на корозия и могат да причинят опасна „язвена“ корозия	Принципи 1,2,3,7,8,9,11
При горната концентрация от 0.2 - 0.4% в бетона хлоридите могат да нарушат пасивния окисен защитен слой върху стоманената повърхност.	
Хлоридите обикновено са резултат от въздействие на морска/солена вода и/или използване на соли срещу обледяване.	



#### Блуждаещи токове

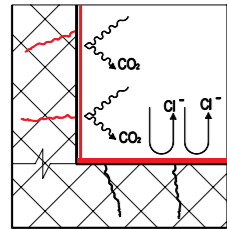
Причина	Подходящи принципи за ремонт и защита
Метали с различен електропотенциал са свързани един с друг в бетона и се появява корозия	Към момента не са дефинирани конкретни принципи за ремонт. За ремонт на бетона използвайте Принципи 2,3,10
Корозията може да се дължи също на блуждаещи токове от захранващите и преносни мрежи.	



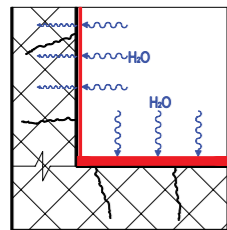
# Преглед на принципите за ремонт и защита на бетона в съответствие с EN 1504-9

Ремонтът и защитата на бетонните конструкции изискват сравнително сложна оценка и дизайн. С въвеждане и дефиниране на ключовите принципи за ремонт и защита, EN 1504-9 помага на собствениците и строителите напълно да разберат проблемите и решенията в различните етапи на процеса на ремонт и защита.

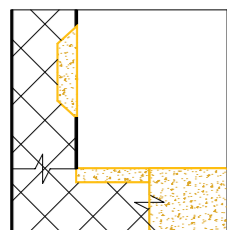
## Принципи, касаещи дефекти в бетона



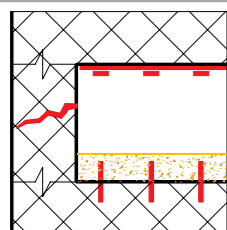
Принцип 1 (PI)  
Защита срещу проникване



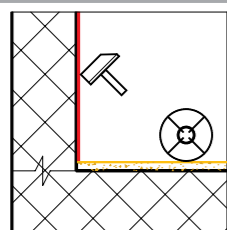
Принцип 2 (MC)  
Контрол на влагата



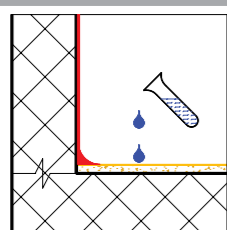
Принцип 3 (CR)  
Възстановяване на бетона



Принцип 4 (SS)  
Структурно укрепване



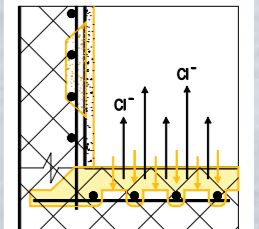
Принцип 5 (PR)  
Увеличаване на физичната  
устойчивост



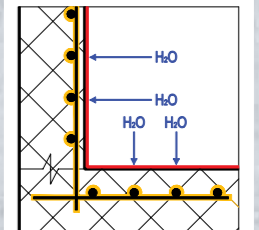
Принцип 6 (RC)  
Устойчивост на химикали

## Принципи, касаещи корозия на армировката

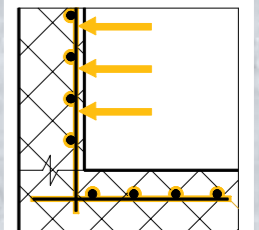
Принцип 7 (RP)  
Запазване или възстановяване  
на пасивността



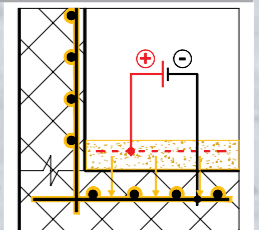
Принцип 8 (IR)  
Увеличаване на съпротивлението



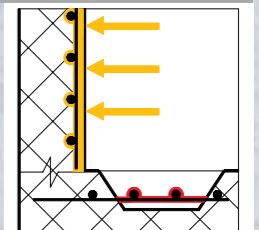
Принцип 9 (CC)  
Катоден контрол



Принцип 10 (CP)  
Катодна защита



Принцип 11 (CA)  
Контрол на анодните зони



## Защо принципи?

От много години различните видове повреди и главните причини за тях са добре известни и са създадени правилни методи за ремонт и защита. Цялото това познание и опит сега са обобщени и изложени като 11 Принципа в EN 1504, Част 9. Те позволяват на инженера правилно да ремонтира и защити всички възможни повреди, които биха могли да възникнат в стоманобетонните конструкции. Принципи от 1 до 6 касаят дефекти в самия бетон, а Принципи от 7 до 11 се отнасят до повреди, дължащи се на корозия на арматурката.

Европейският съюз въведе изцяло Европейски стандарти 1504 от 1 януари 2009 г. Тези стандарти дефинират необходимите дейности по оценка и диагностика, необходимите продукти и системи, включително тяхното действие, алтернативните процедури и методи на изпълнение, заедно с контрола на качеството на материалите и работите на обекта.

## Прилагане на принципите на EN 1504

За да помогне на собствениците, инженерите и строителите за правилния избор на методи и принципи на ремонт и след това на подходящите продукти, заедно с техните спецификации и приложения, Sika е разработила един полезен схематичен подход. Той е предназначен да отговори на индивидуалните изисквания на дадена конструкция и нейната употреба и е илюстриран на стр. 42 - 45 от настоящата брошура.



## Решенията на Sika в съответствие с EN 1504

Sika е глобален пазарен и технологичен лидер в разработката и производството на специализирани продукти и системи за строителството и промишлеността. Ремонтът и защитата на бетонни конструкции са една от основните компетенции на Sika. Пълната продуктова гама на Sika включва добавки за бетон, подови покрития и бои на базата на смоли, всички видове хидроизолационни решения, системи за уплътняване, залепване и укрепване, както и други материали, разработени специално за използване при ремонт и защита на стоманобетонни конструкции. Те притежават множество национални и международни одобрения и продуктите се предлагат в целия свят чрез местните компании на Sika и чрез нашите специализирани партньори строители и дистрибутори.

За последните 100 години Sika натрупа съществен опит и познания за ремонта и защитата на бетона с документирани референции още от 20-те години на миналия век. Sika предоставя ВСИЧКИ необходими продукти за технически правилен ремонт и защита на бетона, ВСИЧКИ те са в пълно съответствие с принципите и методите, дефинирани в Европейски стандарти EN 1504. Те включват системи за ремонт на повреди и дефекти в бетона, както и ремонт на повреди, причинени от корозия на арматурката. Продуктите и системите на Sika са предназначени за специфични видове конструкции и за общи ремонти на бетона при всякакви климатични условия и въздействия.



# Преглед на принципите и методите за ремонт и защита съгласно EN 1504-9

Таблицы 1 и 2 включват всички принципи и методи за ремонт в съответствие с Част 9 на EN 1504. След оценка от изследване на състоянието и диагностика на главните причини за повреди, заедно с целите и изискванията на собствениците, могат да бъдат избрани подходящите принципи и методи за ремонт съгласно EN 1504.

Таблица 1: Принципи и методи, свързани с дефекти в бетона

Принцип	Описание	Метод	Решение на Sika
<b>Принцип 1 (PI)</b>	<b>Защита срещу проникване.</b> Намаляване или предотвратяване проникването на неблагоприятни агенти, напр. вода, други течности, пара, газ, химикали и биологични агенти.	1.1. Хидрофобно импрегниране	Серия <b>Sikagard®</b> за хидрофобно импрегниране
		1.2. Импрегниране	<b>Sikafloor® CureHard-24</b>
		1.3. Покритие	Серия еластични и твърди покрития <b>Sikagard® Sikafloor®</b> за подови покрития
		1.4. Повърхностно свързване на пукнатини	Система <b>Sikadur®-Combiflex®</b> и <b>Sika® SealTape®</b>
		1.5. Запълване на пукнатини	Системи <b>Sika® Injection, Sikadur®</b>
		1.6. Преобразуване на пукнатините във фуги	Серия <b>Sikaflex®, Sikadur®-Combiflex®</b>
		1.7. Изграждане на външни панели	Система <b>SikaTack®-Panel</b>
		1.8. Поставяне на мембрани	Листови мембрани <b>Sikaplan®</b> , течни мембрани <b>Sikalastic®</b>
<b>Принцип 2 (MC)</b>	<b>Контрол на влагата.</b> Регулиране и поддържане съдържанието на влага в бетона в определен диапазон.	2.1. Хидрофобно импрегниране	Серия <b>Sikagard®</b> за хидрофобно импрегниране
		2.2. Импрегниране	<b>Sikafloor® CureHard-24</b>
		2.3. Покритие	Серия еластични и твърди покрития <b>Sikagard® Sikafloor®</b> за подови покрития
		2.4. Изграждане на външни панели	Система <b>SikaTack®-Panel</b>
		2.5. Електрохимична обработка	Процес
<b>Принцип 3 (CR)</b>	<b>Възстановяване на бетона.</b> Възстановяване на оригиналния бетон до първоначално указания профил и функция. Възстановяване на структурата на бетона чрез замяна на част от него.	3.1. Ръчно нанасян разтвор	Серии <b>Sika® MonoTop®, SikaTop®, SikaQuick®</b> и серии <b>SikaRep®</b>
		3.2. Повторно изливане с бетон или разтвор	<b>Sika® MonoTop®, Sikacrete® SCC</b> (самоуплътняващ се бетон)
		3.3. Пръскане на бетон или разтвор	Серии <b>SikaCem®, Sikacrete®-Gunite®,</b> системи <b>SikaRep®</b> и <b>Sika® MonoTop®</b>
		3.4. Подмяна на елементи	Състави за връзка <b>Sika®</b> и бетонова технология <b>Sika®</b>

<b>Принцип 4 (SS)</b>	<b>Структурно укрепване.</b> Повишаване или възстановяване на конструктивната носимоспособност на даден елемент от бетонната конструкция.	4.1. Добавяне или подмяна на вложена или външна армировка	Серия <b>Sikadur®</b>
		4.2. Добавяне на армировка, анкерирана в предварително оформени или пробити отвори	Серии <b>Sika® AnchorFix®</b> и <b>Sikadur®</b>
		4.3. Залепване на усилващи ленти	Лепилна система <b>Sikadur®</b> в комбинация със <b>Sika® CarboDur®</b> и <b>SikaWrap®</b>
		4.4. Добавяне на разтвор или бетон	Свързващи разтвори <b>Sika®</b> , ремонтни разтвори и бетонова технология
		4.5. Инжектиране на пукнатини, кухини или фуги	Системи <b>Sika® Injection</b>
		4.6. Запълване на пукнатини, кухини или фуги	Системи <b>Sika® Injection</b>
		4.7. Предварително (последващо) налягане)	Системи <b>Sika® CarboStress®</b> и <b>LEOBA SLC</b> , системи <b>Sika®</b> за замоноливане на кабели
<b>Принцип 5 (PR)</b>	<b>Физична устойчивост.</b> Повишаване на съпротивлението на физична или механична атака.	5.1. Покритие	Серия реактивни покрития <b>Sikagard®</b> , системи <b>Sikafloor®</b>
		5.2. Импрегниране	<b>Sikafloor® CureHard-24</b>
		5.3. Добавяне на разтвор или бетон	Както за методи 3.1, 3.2 и 3.3
<b>Принцип 6 (RC)</b>	<b>Устойчивост на химикали.</b> Повишаване устойчивостта на бетонната повърхност с/у повреди от химическа атака	6.1. Покритие	Серия реактивни покрития <b>Sikagard®</b> и <b>Sikafloor®</b>
		6.2. Импрегниране	<b>Sikafloor® CureHard-24</b>
		6.3. Добавяне на разтвор или бетон	Както за методи 3.1, 3.2 и 3.3

Таблица 2: Принципи и методи, свързани с корозия на армировката

Принцип	Описание	Метод	Решение на Sika
<b>Принцип 7 (RP)</b>	<b>Запазване или възстановяване на пасивността.</b> Създаване на химични условия, в които повърхността на армировката се запазва или пасивира.	7.1. Увеличаване на покритието с допълнителен разтвор или бетон	Серии <b>Sika® MonoTop®, SikaTop®, SikaCem®, Sikacrete®</b> и <b>SikaRep®</b> плюс <b>Sika® EpoCem®</b>
		7.2. Замяна на замърсен или карбонизиран бетон	Както за методи 3.2, 3.3, 3.4
		7.3. Електрохимична ре-алкализация на карбонизирания бетон	Серия <b>Sikagard®</b> за последваща обработка
		7.4. Ре-алкализация на карбонизирания бетон чрез дифузия	Серия <b>Sikagard®</b> за последваща обработка
		7.5. Електрохимично извличане на хлоридите	Серия <b>Sikagard®</b> за последваща обработка
<b>Принцип 8 (IR)</b>	<b>Повишаване на съпротивлението.</b> Повишаване на електрическото съпротивление на бетона.	8.1. Хидрофобно импрегниране	Серия за хидрофобно импрегниране <b>Sikagard®</b>
		8.2. Импрегниране	<b>Sikafloor® CureHard-24</b>
		8.3. Покритие	Както за метод 1.3
<b>Принцип 9 (CC)</b>	<b>Катоден контрол.</b> Създаване на условия, в които потенциални катодни участъци на армировката не могат да предизвикат анодна реакция.	9.1. Ограничаване съдържанието на кислород (при катода) чрез насищане или повърхностно покритие	Добавка <b>Sika® FerroGard®</b> и повърхностни инхибитори на корозията Серия реактивни покрития <b>Sikagard®</b> и <b>Sikafloor®</b>
<b>Принцип 10 (CR)</b>	<b>Катодна защита.</b>	10.1. Прилагане на електрически потенциал	Покриващи разтвори <b>Sika®</b>
<b>Принцип 11 (CA)</b>	<b>Контрол на анодните зони.</b> Създаване на условия, в които потенциални анодни участъци на армировката не могат да участват в корозионния процес	11.1. Активно покритие на армировката	<b>SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®, Sika® MonoTop®-910</b>
		11.2. Барьерно покритие на армировката	<b>Sikadur®-32</b>
		11.3. Полагане на инхибитори на корозията в или върху бетона	Добавка <b>Sika® FerroGard®</b> и повърхностни инхибитори на корозията





# EN 1504-9 Принцип 1: Защита срещу проникване (PI)

## Защита на бетонната повърхност срещу проникване на течности и газове

Голяма част от повредите на бетона са резултат от проникването на вредни агенти в бетона, както течни, така и газообразни. Принцип 1 (PI) се отнася за предотвратяване на това проникване и включва методи за намаляване пропускливостта и порестостта на бетонните повърхности спрямо тези различни материали.

Изборът на най-подходящия метод зависи от различни параметри, включително вида на вредния агент, качеството на съществуващия бетон и неговата повърхност, целите на ремонтните или защитни работи и стратегията за поддръжка.

Sika произвежда пълната гама продукти за импрегниране, хидрофобно импрегниране и специализирани покрития за защита на бетона съгласно Принципиите на EN 1504.

Методи	Снимки	Описание	Основни критерии	Продукти на Sika® (примери)
<b>Метод 1.1</b> Хидрофобно импрегниране		Хидрофобното импрегниране се дефинира като третиране на бетона за получаване на водоотблъскваща повърхност. Мрежата от пори и капилари не се запълва, а само се покрива с хидрофобния материал. Той функционира чрез редуциране на повърхностното напрежение на течната вода, възпрепятствайки нейното преминаване през порите, но позволявайки дифузия на водните пари в двете посоки, което съответства на стандартната добра практика в строителната физика.	Проникване: Клас I: <10 mm Клас II: >10 mm  Капилярна абсорбция: $w < 0.1 \text{ kg/m}^2 \times \sqrt{h}$  Коефициент на скорост на изсъхване	<b>Sikagard®-700</b> ■ На основата на силанови или силоксанови хидрофобни импрегниращи продукти ■ Проникват дълбоко и осигуряват водоотблъскваща повърхност  <b>Sikagard®-706 Thixo</b> (Клас II) <b>Sikagard®-705 L</b> (Клас II) <b>Sikagard®-704 S</b> (Клас I) <b>Sikagard®-700 S</b> (Клас I)
<b>Метод 1.2</b> Импрегниране		Импрегнирането се дефинира като третиране на бетона за намаляване на повърхностната порестост и за укрепване на повърхността. Порите и капиларите са запълнени частично или изцяло. Този тип обработка обикновено води до образуване на прекъснат тънък слой с дебелина от 10 до 100 микрона по повърхността. Той служи за блокиране на системата от пори срещу агресивни агенти.	Дълбочина на проникване: >5 mm  Капилярна абсорбция: $w < 0.1 \text{ kg/m}^2 \times \sqrt{h}$	<b>Sikafloor® CureHard-24</b> ■ На основа натриев силикат ■ Безцветен и без мирис ■ Добро проникване
<b>Метод 1.3</b> Покритие		Повърхностните покрития се дефинират като материали, предназначени за подобряване повърхността на бетона, за повишаване съпротивлението или качествата при специфични външни въздействия. Фините повърхностни пукнатини с общо движение до 0.3 mm могат безопасно да бъдат поправени, след това уплътнени и тяхното движение да се поеме с използване на еластични покрития за премостване на пукнатини, които са и водоустойчиви и устойчиви на карбонизация. Така се компенсират термичните и динамични движения в конструкциите, подложени на големи температурни колебания, вибрации или изградени с неподходящи детайли на фугите.	Устойчивост на карбонизация: $S_d > 50 \text{ m}$  Капилярна абсорбция: $w < 0.1 \text{ kg/m}^2 \times \sqrt{h}$  Пропускане на водни пари: Клас I: $S_d < 5 \text{ m}$  Адхезионна якост: Еластични: $\geq 0.8 \text{ N/mm}^2$ или $\geq 1.5 \text{ N/mm}^2$ (трафик)  Твърди: $\geq 1.0 \text{ N/mm}^2$ или $\geq 2.0 \text{ N/mm}^2$ (трафик)	Твърди системи: <b>Sikagard®-680 S</b> ■ Акрилатна смола, съдържаща разтворител ■ Водоустойчива  Еластични системи: <b>Sikagard®-550 W Elastic</b> ■ Акрилатна смола на водна основа ■ Водоустойчивост и запечатване на пукнатини  <b>Sikagard®-545 W Elastofill</b> ■ Еднокомпонентна акрилатна смола ■ Еластична  <b>Sikagard® ElastoColor-675 W</b> ■ Акрилатна смола на водна основа ■ Водоустойчива
<b>Метод 1.4</b> Повърхностно запечатване на пукнатини		Локално нанасяне на подходящ материал за предотвратяване проникването на агресивни медии в бетона.	Няма специфични критерии	<b>Sikadur®-Combiflex®</b> ■ Изключително гъвкава ■ Устойчива на износване и водоустойчива ■ Отлична адхезия  <b>Sika® SealTape-S</b> ■ Висока еластичност ■ Водоустойчивост

\* Таблицата продължава на стр.16 и 17







# EN 1504-9 Принцип 1: Защита срещу проникване (PI)

## Защита на бетонната повърхност срещу проникване на течности и газове (продължение)

Всички защитни работи по бетона трябва да отчитат разположението и размера на евентуалните пукнатини и фуги в бетона. Това означава проучване на техния характер и причина, на големината на всяко движение в основата и неговия ефект върху стабилността, дълготрайността и функцията на конструкцията, както и оценка на риска от създаване на нови пукнатини в резултат от третиране и ремонт на фугите или пукнатините.

Ако пукнатината има значение за целостта и безопасността на дадена конструкция, виж Принцип 4 Структурно укрепване, методи 4.5 и 4.6 на стр. 24/25. Това решение трябва винаги да се взема от инженер конструктор. След това избраните третираня на повърхността могат успешно да се приложат.

Методи	Снимки	Описание	Основни критерии	Продукти на Sika® (примери)
<b>Метод 1.5</b> Запълване на пукнатини		Пукнатините, които ще се третират за предотвратяване преминаването на агресивни агенти, трябва да бъдат запълнени и уплътнени. Неработещи пукнатини - Това са пукнатини, които са образувани, напр. от първоначално съсъхване, те трябва само да бъдат изцяло открити и ремонтирани / запълнени с подходящ ремонтен материал.	Класификация на инжектирания материал: F: предава усилия D: разтеглив S: разширяващ се	Ремонт на структурни пукнатини и кухини: Клас F: <b>Sikadur®-52 Injection</b> <b>Sika® Injection-451</b> <b>Sika® InjectoCem®-190</b>  Водоустойчиво уплътняване на фуги/пукнатини/кухини: Клас D: <b>Sika® Injection-201/-203</b>  Клас S: <b>Sika® Injection-29/-304/-305</b>
<b>Метод 1.6</b> Преобразуване на пукнатините във фуги		Пукнатините, които ще се третират за поемане на движения, трябва да се ремонтират така, че да се образува фуга по пълната дълбочина на ремонта и позиционирана така, че да компенсира движението. Пукнатините (фугите) след това трябва да бъдат запълнени, уплътнени или покрити с подходящ еластичен или гъвкав материал. Решението за преобразуване на дадена пукнатина в компенсаторна фуга трябва да се вземе от инженер конструктор.	Няма специфични критерии	Серии <b>Sikaflex® PU и AT</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Еднокомпонентни полиуретани</li> <li>■ AT полимери</li> <li>■ Висок капацитет на движение</li> <li>■ Отлична дълготрайност</li> </ul> Система <b>Sikadur®-Combiflex®</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Изключително гъвкава</li> <li>■ Устойчива на износване и вода</li> <li>■ Отлична адхезия</li> </ul>
<b>Метод 1.7</b> Изграждане на външни панели		Защита на бетонната повърхност с външни панели, носеща външна стена или друга подобна система за облицоване на фасади защитава бетонната повърхност от външно износване и атака или проникване на агресивни материали.	Няма специфични критерии	Система <b>SikaTack®-Panel</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ За скрито монтиране на външни фасадни стени</li> <li>■ Еднокомпонентен полиуретан</li> </ul>
<b>Метод 1.8</b> Поставяне на мембрани		Поставяне на листова или течна мембрана върху бетонната повърхност напълно ще защити повърхността от атака или проникване на вредни агенти.	Няма специфични критерии	Листова мембрана <b>Sikaplan®</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Хидроизолация по цялата повърхност</li> </ul> Течна мембрана <b>Sikalastic®</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Хидроизолация</li> <li>■ Особено полезна за сложни детайли</li> </ul>

# EN 1504-9 Принцип 2: Контрол на влагата (МС)

## Регулиране и поддържане съдържанието на влага в бетона





В някои ситуации, напр. когато има риск за продължаваща реакция на алкалните агрегати, бетонната конструкция трябва да бъде защитена срещу проникване на вода.

Това може да бъде постигнато чрез използване на различни видове продукти, включително такива за хидрофобно импрегниране, повърхностни покрития и електрохимична обработка.

В продължение на много години Sika е един от пионерите в защитата на бетона чрез използване на дълбоко проникващи силанови и силоксанови продукти за хидрофобно импрегниране, плюс трайни защитни покрития на основата на акрилатни и други смоли.

Няколко от тях са изпитани и одобрени и за използване съвместно с най-новите технологии за електрохимична обработка.

Всички тези системи на Sika за метода „Контрол на влагата“ напълно съответстват на изискванията на EN 1504.



Методи	Снимки	Описание	Основни критерии	Продукти на Sika® (примери)
<b>Метод 2.1</b> Хидрофобно импрегниране		Хидрофобното импрегниране се дефинира като третиране на бетона за получаване на водоотблъскваща повърхност. Мрежата от пори и капилари не се запълва, а само се покрива с хидрофобния материал. Той функционира чрез редуциране на повърхностното напрежение на течната вода, възпрепятствайки нейното преминаване през порите, но позволявайки дифузия на водните пари в двете посоки, което съответства на стандартната добра практика в строителната физика.	Проникване: Клас I: <math>< 10 \text{ mm}</math> Клас II: <math>\geq 10 \text{ mm}</math>  Капиларна абсорбция: $w < 0.1 \text{ kg/m}^2 \times \sqrt{h}</math>Коефициент на скорост на изсъхване$	Серия <b>Sikagard®-700</b> ■ На основата на силанови или силоксанови хидрофобни импрегниращи продукти ■ Проникват дълбоко и осигуряват водоотблъскваща повърхност  <b>Sikagard®-706 Thixo</b> (Клас II) <b>Sikagard®-705 L</b> (Клас II) <b>Sikagard®-704 S</b> (Клас I) <b>Sikagard®-700 S</b> (Клас I)
<b>Метод 2.2</b> Импрегниране		Импрегнирането се дефинира като третиране на бетона за намаляване на повърхностната порестост и за укрепване на повърхността. Порите и капиларите са запълнени частично или изцяло. Този тип обработка обикновено води до образуване на прекъснат тънък слой с дебелина от 10 до 100 микрона по повърхността. Той служи за блокиране на системата от пори срещу агресивни агенти.	Дълбочина на проникване: >5 mm  Капиларна абсорбция: $w < 0.1 \text{ kg/m}^2 \times \sqrt{h}</math>$	<b>Sikafloor® CureHard-24</b> ■ На основа натриев силикат ■ Безцветен и без мирис ■ Добро проникване
<b>Метод 2.3</b> Покритие		Повърхностните покрития се дефинират като материали, предназначени за подобряване повърхността на бетона, за повишаване съпротивлението или качествата при специфични външни въздействия. Фините повърхностни пукнатини с общо движение до 0.3 mm могат безопасно да бъдат поправени, след това уплътнени и тяхното движение да се поеме с използване на покрития за преместване на пукнатини, които са и водоустойчиви и устойчиви на карбонизация.  Така се компенсират термичните и динамични движения в конструкции, подложени на големи температурни колебания, вибрации или изградени с неподходящи детайли на фугите.	Капиларна абсорбция: $w < 0.1 \text{ kg/m}^2 \times \sqrt{h}</math>Пропускане на водни пари:Клас I: S_d < 5 \text{ m}</math>Адхезионна якост:Еластични: \geq 0.8 \text{ N/mm}^2 или \geq 1.5 \text{ N/mm}^2 (трафик)Твърди: \geq 1.0 \text{ N/mm}^2 или \geq 2.0 \text{ N/mm}^2 (трафик)$	Твърди системи: <b>Sikagard®-680 S</b> ■ Акрилатна смола, съдържаща разтворител ■ Водоустойчива  Еластични системи: <b>Sikagard®-550 W Elastic</b> ■ Акрилатна смола на водна основа ■ Водоустойчивост и свързване на пукнатини  <b>Sikagard®-545 W Elastofill</b> ■ Еднокомпонентна акрилатна смола ■ Еластична  <b>Sikagard® ElastoColor-675 W</b> ■ Акрилатна смола на водна основа ■ Водоустойчива
<b>Метод 2.4</b> Изграждане на външни панели		Ако бетонът не е открит, вода не може да проникне и армировка не може да корозира	Няма специфични критерии	Система <b>SikaTack®-Panel</b> ■ За скрито монтиране на външни фасадни стени ■ Еднокомпонентен полиуретан
<b>Метод 2.5</b> Електрохимична обработка		Чрез прилагане на електрически потенциал в конструкцията, влагата може да бъде придвижена към зоната с отрицателен заряд от катода.	Няма специфични критерии	Това е процес

# EN 1504-9 Принцип 3: Възстановяване на бетона (CR)

## Подмяна и възстановяване на повредения бетон

Изборът на подходящ метод за подмяна и възстановяване на бетона зависи от редица параметри, като:



- Степен на увреждане (напр. Метод 3.1 Ръчно полаган разтвор е по-икономичен за малки повреди)
- Гъстота на армировката (напр. метод 3.2 Повторно изливане с бетон или разтвор обикновено се предпочита при наличие на силно сгъстена армировка).
- Достъп до обекта (напр. метод 3.3 Пръскане на бетон или разтвор чрез „сух“ процес е по-подходящ за големи разстояния между мястото на ремонт и мястото на подготовка).
- Качествен контрол (напр. метод 3.3 Пръскан бетон или разтвор чрез „мокър“ процес води до по-лесен контрол на качеството на сместа).
- Здравословни условия на труд (напр. метод 3.3 Пръскан бетон или разтвор мокър процес е за предпочитане поради по-малкото прахове).

Методи	Снимки	Описание	Основни критерии	Продукти на Sika® (примери)
<p><b>Метод 3.1</b> Ръчно полаган разтвор</p>		<p>Традиционно локалните ремонти на повреди и дефекти в бетона са извършват с ръчно полагани разтвори. Sika предлага широка гама предварително дозирани, ръчно полагани разтвори за общи ремонтни цели, както и за силно специфични ремонти. Те включват леки разтвори за заливане и химически устойчиви материали за защита срещу агресивни газове и химикали.</p>	<p>Структурни ремонти: Клас R4 Клас R3</p> <p>Неструктурни ремонти: Клас R2 Клас R1</p>	<p>Клас R4: Серия <b>Sika® MonoTop®-412</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ремонтен разтвор с отлични характеристики</li> <li>■ Изключително малко свиване</li> </ul> <p>Клас R3: Серия <b>Sika® MonoTop®-352</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Изключително малко свиване</li> <li>■ Лек ремонтен разтвор</li> </ul> <p>Клас R2: <b>Sika® MonoTop® -211 RFG</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Бързосъхнещ ремонтен разтвор</li> <li>■ Инхибитор на вътрешна корозия (Технология FerroGard)</li> </ul>
<p><b>Метод 3.2</b> Повторно изливане с бетон или разтвор</p>		<p>Типичните ремонти с повторно изливане, които често са описвани или като заливни или запълващи ремонти, се прилагат, когато се налага подмяна на бетона в цели секции или по-големи участъци. Те включват подмяна на целите или съществени секции на бетонни мостови парапети, стени на балкони др.</p> <p>Този метод е много полезен за сложни структурни опорни секции, като секции от напречни носещи греди, стълбове и колони, които често създават проблеми поради ограничения достъп и сгъстената армировка.</p> <p>Най-важните критерии за успешно прилагане на този вид продукти е тяхната разливност и способността да се движат около препятствия и тежка армировка. Освен това те често трябва да бъдат изливани в сравнително дебели секции без напукване от термично свиване. Това се прави с цел те да могат да запълнят изцяло желанния обем и участъци, независимо от ограничения достъп и мястото на изливане. Накрая те трябва и да втвърдят, като образуват плътна завършена повърхност, без пори и пукнатини.</p>	<p>Структурни ремонти: Клас R4 Клас R3</p>	<p>Клас R4: <b>Sika® MonoTop®-438 R</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Еднокомпонентен</li> <li>■ Разливен</li> <li>■ Бързотвърдяващ се</li> </ul> <p><b>SikaGrout®-318</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Високи крайни якостни</li> <li>■ Разширява се по време на пластичния стадий на втвърдяване</li> <li>■ Отлична разливност</li> </ul> <p>Клас R3: Серия <b>Sikacrete® SCC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Самоуплътняващи се бетони</li> </ul>

\* Таблицата продължава на стр. 22 и 23.

# EN 1504-9 Принцип 3: Възстановяване на бетона (CR)

## Подмяна и възстановяване на повредения бетон (продължение)

Методи	Снимки	Описание	Основни критерии	Продукти на Sika® (примери)
<p><b>Метод 3.3</b> Пръскане на бетон или разтвор</p>		<p>Пръсканите материали също традиционно се използват за ремонтни работи по бетона. Те са особено полезни за големи обеми подмяна на бетон, за осигуряване на допълнителна покривка на бетона или в участъци с труден достъп за изливане или полагане на ръка.</p> <p>В днешно време освен традиционните машини за сухо пръскане има и машини за „мокро пръскане“. Те имат по-малка производителност по обем, но също така и много по-ниско отскачане и произвеждат по-малко прах в сравнение с машините за сухо пръскане. Ето защо, те също могат да се използват икономично за по-малки или по-чувствителни ремонтни участъци, където достъпът е ограничен или в затворени пространства.</p> <p>Най-важните критерии за използване на пръскани ремонтни материали са минимално отскачане и високо надграждане за постигане на необходимата дебелина на слоя без свличане. Нанасянето под въздействие на високо динамично натоварване, минималното или лесно полагане и втвърдяване също са важни заради местата на използване и затруднения достъп.</p>	<p>Структурни ремонти: Клас R4 Клас R3</p>	<p>Клас R4: <b>SikaCem® Gunit-133</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Висококачествен ремонтен разтвор</li> <li>■ Много плътен, висока устойчивост на карбонизация</li> <li>■ Разтвор за „сухо“ пръскане</li> </ul> <p>Серия <b>Sika® MonoTop®-412</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Висококачествен ремонтен разтвор</li> <li>■ Изключително малко свиване</li> <li>■ Нанася се ръчно или чрез „мокро“ пръскане</li> </ul> <p>Клас R3: <b>Sikacrete®-103 Gunit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Еднокомпонентен</li> <li>■ Съдържа микро силициев двуокис</li> <li>■ Разтвор за „сухо“ пръскане</li> </ul> <p>Серия <b>Sika® MonoTop®-352</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Изключително малко свиване</li> <li>■ Лек ремонтен разтвор</li> <li>■ Нанася се ръчно или чрез „мокро“ пръскане</li> </ul>
<p><b>Метод 3.4</b> Подмяна на бетонни елементи</p>		<p>В някои ситуации може да бъде по-икономично да се подмени цялата конструкция или част от нея, вместо да се извършват големи ремонти. В тези случаи след внимателна преценка трябва да се осигури подходящо конструктивно решение и разпределяне на натоварването чрез използването на съответните адхезионни системи и състави.</p>	<p>Няма специфични критерии</p>	<p>Система, състояща се от свързващи състави <b>Sika®</b> и бетонна технология <b>Sika®</b></p> <p>Свързващ състав <b>Sika®</b>: <b>SikaTop® Armatex®-110 EC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Епоксиден модифициран висококачествен</li> <li>■ Дълго открито време за обработка</li> </ul> <p><b>Sikadur®-32</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Двуконпонентен на епоксидна основа</li> <li>■ Висока якост</li> </ul> <p>Бетонна технология <b>Sika®</b>: серия <b>Sika® ViscoCrete®</b> серия <b>Sikament®</b></p>





# EN 1504-9 Принцип 4: Структурно укрепване (SS) Повишаване или възстановяване на конструктивната носимоспособност

Винаги когато има нужда от структурно укрепване, поради промени в предназначението на конструкциите или поради повишаване на носимоспособността например, трябва да се извърши съответния анализ от квалифициран инженер-конструктор. Има различни методи за постигане на необходимото укрепване и те включват: добавяне на външна опора или допълнителна армировка чрез залепване на външни плочи или чрез увеличаване размерите на сеченията на елементите.

Изборът на подходящ метод зависи от различните параметри на проекта като разходи, среда и условия на обекта, възможности за достъп, поддръжка и др.

Sika първа разработи много нови материали и технологии в областта на структурното укрепване. От 1960-та, разработките включват създаване на лепила за стоманени плочи и структурни епоксидни лепила. През 1990-та Sika започна да работи по адаптирането на тези технологии, използвайки съвременни композитни материали, по-специално ленти (ламели) от въглеродни нишки (**Sika® Carbodur**), получени чрез пултрузия.

От тогава Sika усъвършенства тази технология чрез използване на многопосочни тъкани (**SikaWrap®**) на основата на различни полимери (въглерод, стъкло, арамид и др.)




Методи	Снимки	Описание	Основни критерии	Продукти на Sika® (примери)
<b>Метод 4.1</b> Добавяне или подмяна на вложени или външни армировъчни пръти		Изборът на подходящ размер и конфигурация на тази армировка, плюс мястото на поставянето ѝ, трябва винаги да се определя от инженер конструктор.	Якост на срязване: ≥12 N/mm <sup>2</sup>	За вложени пръти: <b>Sikadur®-30</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Структурно лепило</li> <li>Висока механична якост</li> <li>Отлично залепване</li> </ul>
<b>Метод 4.2</b> Добавяне на армировка, анкерирана в предварително оформени или пробити отвори		Точките на анкерирание в бетона следва да се проектират, изработят и инсталират в съответствие с EN 1504 Част 6 и Европейското ръководство за технически одобрения (ETAG-001). Чистотата на повърхността на каналите или анкерните отвори, изрязани в бетона, трябва да съответства на EN 1504 Част 10 Раздели 7.2.2 и 7.2.3.	Изтръгване: Изместване ≤ 0.6 mm при товар от 75 kN  Плъзене при натоварване на опън: Изместване ≤ 0.6 mm след непрекъснато 3-месечно натоварване с 50 kN  Съдържание на хлориди: ≤ 0.05%	<b>Sika AnchorFix®-1</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Бързосъхнещи анкерирателни лепила на метакрилатна основа</li> <li>Могат да се използват при ниски температури (-10°C)</li> </ul> <b>Sika AnchorFix®-2</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Одобрени от ETA за структурни приложения</li> <li>Бързо и сигурно залепване на допълнителна стоманена армировка в бетонни конструкции</li> </ul> <b>Sika AnchorFix®-3</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Висококачествено епоксидно лепило</li> <li>Не се свива при втвърдяване</li> </ul>
<b>Метод 4.3</b> Залепване на усилващи ленти		Структурното укрепване чрез залепване на външни ленти (ламели) се осъществява в съответствие с приложимите национални правилници за проектиране и EN 1504-4. Откритите повърхности на бетона, върху които ще се залепват външните армиращи ленти, следва да бъдат щателно почистени и подготвени. Слаб, повреден или износен бетон се отстранява или ремонтира; в съответствие с EN 1504 Част 10 Раздел 7.2.4 и Раздел 8, като това трябва да стане преди подготовката на цялата бетонна повърхност и залепване на лентите.	Якост на срязване: ≥ 12 N/mm <sup>2</sup>  Модул на еластичност при натиск: ≥ 2000 N/mm <sup>2</sup>  Коефициент на термично разширение: ≤ 100x10 <sup>-6</sup> на K	<b>Sikadur®-30</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Лепило на епоксидна основа за ламели от въглеродни нишки - система Sika® CarboDur®, както и за традиционните стоманени плочи</li> </ul> <b>Sikadur®-330</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Лепило на епоксидна основа, използвано със системите SikaWrap®.</li> </ul>
<b>Метод 4.4</b> Добавяне на разтвор или бетон		Методите и системите са добре документирани в Принцип 3 Възстановяване на бетона. За осигуряване на необходимите експлоатационни характеристики, тези продукти също трябва да отговарят на изискванията на EN 1504-3, клас 3 или 4.	Разтвор/Бетон: Клас R4 Клас R3  Лепила: Якост на срязване ≥ 6 N/mm <sup>2</sup>	Система, състояща се от свързващ състав <b>Sika®</b> и бетонна технология <b>Sika®</b>  Ремонтни материали: <b>Sika® MonoTop®-352 / -412</b>  <b>Sikacrete®-08 SCC</b>  <b>SikaCem®-143 Gunit</b> <b>SikaCem®-133 Gunit</b>  Свързващи състави: <b>Sikadur®-32</b> <b>SikaTop® Armatex®-110 EpoCem®</b>

\* Таблицата продължава на стр. 26 и 27.

# EN 1504-9 Принцип 4: Структурно укрепване (SS)

## Повишаване или възстановяване на конструктивната носимоспособност (продължение)

Инжектирането и уплътняването на пукнатини обикновено не укрепва структурно дадена конструкция. Но за ремонтни работи или при временно претоварване, инжектирането на ниско вискозни материали на основа епоксидна смола може да възстанови конструкция в първоначалното ѝ състояние. Въвеждането на предварително напрегната композитна армировка за укрепване е извело тази технология на друго ниво. Тя използва високоякостни леки ленти с въглеродни нишки, като времето за изсъхване се намалява и условията на работа се разширяват чрез иновативното електрическо загряване на лепилото. Тези иновации още веднъж демонстрират, че Sika е очевидният глобален лидер в тази област

Методи	Снимки	Описание	Основни критерии	Продукти на Sika® (примери)
<b>Метод 4.5</b> Инжектиране на пукнатини, кухини или фуги		Пукнатините трябва да се почистят и подготвят в съответствие с инструкциите на EN 1504 Част 10 Раздел 7.2.2. След това може да се избере най-подходящата система Sika за запълване и залепване, за постигане на пълно възстановяване на структурната цялост на бетона.	Класификация на инжекционния материал: F: предавана сила / разпределяне на товара	<b>Sikadur®-52 Injection</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Двукomпонентна епоксидна смола</li> <li>■ Нисковискозна</li> </ul> <b>Sika® Injection-451</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Високоякостна структурна епоксидна смола</li> <li>■ Много нисък вискозитет</li> </ul> <b>Sika® InjectoCem®-190</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Двукomпонентен инжекционен материал на база микроцимент</li> <li>■ Защита от корозия на вложената армировка</li> </ul>
<b>Метод 4.6</b> Запълване на пукнатини, кухини или фуги		Когато пукнатините, кухините или фугите са достатъчно широки, те могат да бъдат запълнени гравитачно или с епоксиден ремонтен разтвор.	Класификация на инжекционния материал: F: предавана сила / разпределяне на товара	<b>Sikadur®-52 Injection</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Двукomпонентна епоксидна смола</li> <li>■ Нисковискозна</li> </ul> <b>Sika® Injection-451</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Високоякостна структурна епоксидна смола</li> <li>■ Много нисък вискозитет</li> </ul> <b>Sika® InjectoCem®-190</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Двукomпонентен инжекционен материал на база микроцимент</li> <li>■ Защита от корозия на вложената армировка</li> </ul> <b>Sikadur®-31</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Двукomпонентно епоксидно лепило</li> <li>■ Високи якостни</li> <li>■ Тиксотропно: не потича по вертикални основи или от тавани</li> </ul>
<b>Метод 4.7</b> Предварително (последващо) напрегане		Предварително напрегане: с този метод системата включва прилагане на сили към конструкцията за деформирането ѝ по такъв начин, че да издържа работните си натоварвания по-ефективно или с по-малки сумарни деформации. (Забележка: последващото напрегане е метод за предварително напрегане на излят на място и втвърдил бетон.)	Няма специфични критерии	Системи за предварително напрегане с въглеродни нишки: <b>Sika® LEOBA SLC</b> Система <b>Sika® CarboStress®</b>  Традиционни замонолитващи системи за предварително напрегане: <b>SikaGrout®-300 PT</b>




# EN 1504-9 Принцип 5: Физична устойчивост (PR)

## Повишаване съпротивлението на бетона към физична и/или механична атака

Бетонните конструкции се повреждат от различни видове физична или механична атака:

- Повишен механичен товар
- Износване от абразия, напр. на подове (напр. в склад)
- Хидравлична абразия от вода и твърди частици във водата (напр. на язовир или в дренажни/отпадни канали)
- Разрушаване на повърхността от ефектите на циклите на замръзване/размръзване (напр. на мост)

Sika предоставя всички точни продукти за ремонт на различни видове механични и физични повреди на бетонната конструкция във всички климатични и екологични условия.

Методи	Снимки	Описание	Основни критерии	Продукти на Sika® (примери)
<b>Метод 5.1. Покритие</b>		<p>Само реактивни покрития могат да осигурят достатъчна допълнителна защита на бетона за подобряване на неговата устойчивост срещу физична или механична атака.</p>	<p>Абразия (Тест по Taber): Загуба на маса &lt;math&gt;&lt; 3000 \text{ mg}&lt;/math&gt;</p> <p>Капилярна абсорбция: <math>w &lt; 0.1 \text{ kg/m}^2 \times \sqrt{h}</math></p> <p>Съпротивление на удар: Клас I до Клас III</p> <p>Адхезионна якост: Еластични: <math>\geq 0.8 \text{ N/mm}^2</math> или <math>\geq 1.5 \text{ N/mm}^2</math> (трафик)</p> <p>Твърди: <math>\geq 1.0 \text{ N/mm}^2</math> или <math>\geq 2.0 \text{ N/mm}^2</math> (трафик)</p>	<p>Клас II: <b>Sikafloor®-261/-263 SL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Добра химична и механична устойчивост</li> <li>■ Отлична устойчивост на абразия</li> <li>■ Не съдържа разтворители</li> </ul> <p>Клас I: <b>Sikafloor®-2530 W</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Двуконпонентна водно-дисперсна епоксидна смола</li> <li>■ Добра механична и химична устойчивост</li> </ul> <p><b>Sikafloor®-390</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Висока химична устойчивост</li> <li>■ Премостване на пукнатини</li> </ul>
<b>Метод 5.2 Импрегниране</b>		<p>Импрегнирането се дефинира като третиране на бетона за намаляване на повърхностната порестост и за укрепване на повърхността. Порите и капилярите са запълнени частично или изцяло. Този тип обработка обикновено води и до образуване на прекъснат тънък слой с дебелина от 10 до 100 микрона по повърхността. Някои импрегниращи вещества могат да реагират с някои съставки на бетона за повишаване на съпротивлението на абразия и механична атака.</p>	<p>Абразия (Тест на Taber): 30% подобрене в сравнение с неимпрегниран образец</p> <p>Дълбочина на проникване: &gt; 5 mm</p> <p>Капилярна абсорбция: <math>w &lt; 0.1 \text{ kg/m}^2 \times \sqrt{h}</math></p> <p>Съпротивление на удар: Клас I до Клас III</p>	<p>Клас I: <b>Sikafloor® CureHard-24</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ На основата на натриев силикат</li> <li>■ Безцветен и без мирис</li> <li>■ Добро проникване</li> </ul>
<b>Метод 5.3 Добавяне на разтвор или бетон</b>		<p>Методите и подходящите системи за това са дефинирани в Принцип 3 Възстановяване на бетона, а продуктите трябва да отговарят на изискванията на EN 1504-3, Клас R4 или R3. В някои специфични случаи от продуктите може да се изисква да отговарят на допълнителни изисквания, като устойчивост на хидравлична абразия. Ето защо инженерът трябва да определи тези допълнителни изисквания за всяка конкретна конструкция.</p>	<p>Разтвор / Бетон: Клас R4 Клас R3</p>	<p>Клас R4: Серия <b>Sika® MonoTop®-412</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Много малко свиване</li> <li>■ Еднокомпонентен ремонтен разтвор</li> </ul> <p><b>Sikafloor®-81/-82/-83 EpoCem®</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Епокси-циментен разтвор</li> <li>■ Висока устойчивост на мраз и соли срещу обледяване</li> </ul> <p><b>Sika® Abraroc®</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Висока механична якост</li> <li>■ Отлична устойчивост на абразия</li> </ul> <p>Клас R3: Серия <b>Sikacrete® SSC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Самоуплътняващ се бетон</li> </ul>




# EN 1504-9 Принцип 6: Химична устойчивост (RC)

## Повишаване съпротивлението на бетона към химична атака

Устойчивостта на дадена бетонна конструкция и нейните повърхности зависят от много параметри, включващи вида и концентрацията на химикалите, температурите и вероятната продължителност на излагане и др. Надлежната оценка на рисковете е предпоставка за разработване на подходяща стратегия за защита на всяка конкретна конструкция.

Sika предлага различни видове защитни покрития за осигуряване на пълна или краткотрайна химична устойчивост в зависимост от техния тип и степента на излагане.

Sika предлага пълната гама защитни покрития за бетон за различна химична среда. Те са създадени на основата на различни смоли и материали, като напр.: акрилатна, епоксидна, полиуретанова силикатна, комбинации епокси-цимент, полимер-модифициран цимент и др.

Методи	Снимки	Описание	Основни критерии	Продукти на Sika® (примери)
<p><b>Метод 6.1</b> Нанасяне на покритие</p>		<p>Само висококачествените реактивни покрития могат да осигурят достатъчна защита на бетона и да подобряват неговата устойчивост на химична атака.</p>	<p>Устойчивост на силна химична атака: Клас I до Клас III</p> <p>Адхезионна якост: Еластични: <math>\geq 0.8 \text{ N/mm}^2</math> или <math>\geq 1.5 \text{ N/mm}^2</math> (трафик)</p> <p>Твърди: <math>\geq 1.0 \text{ N/mm}^2</math> или <math>\geq 2.0 \text{ N/mm}^2</math> (трафик)</p>	<p>Клас II: <b>Sikagard®-63 N</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Двухкомпонентна епоксидна смола с добра химична и механична устойчивост</li> <li>Плътно свързана повърхности</li> </ul> <p><b>Sikafloor®-390</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Висока химична устойчивост</li> <li>Умерено поведение на свързване на пукнатини</li> </ul> <p>Клас I: <b>Sikafloor®-261/-263 SL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Добра химична и механична устойчивост</li> <li>Отлична устойчивост на абразия</li> <li>Не съдържа разтворители</li> </ul>
<p><b>Метод 6.2</b> Импрегниране</p>		<p>Импрегнирането се дефинира като третиране на бетона за намаляване на повърхностната порестост и за укрепване на повърхността. Порите и капиларите са запълнени частично или изцяло. Този тип обработка обикновено води до образуване на прекъснат тънък слой с дебелина от 10 до 100 микрона по повърхността. Това служи за блокиране на системата от пори срещу агресивни агенти.</p>	<p>Устойчивост на химична атака след 30 дневно излагане</p>	<p><b>Sikafloor® CureHard-24</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>На основата на натриев силикат</li> <li>Безцветен и без мирис</li> <li>Добро проникване</li> </ul>
<p><b>Метод 6.3</b> Добавяне на разтвор или бетон</p>		<p>Необходимите методи и системи са дефинирани в Принцип 3 Възстановяване на бетона. За да бъдат устойчиви на дадено ниво на химична атака, продуктите на циментова основа трябва да бъдат формулирани със специални цименти и/или комбинирани с епоксидни смоли. Инженерът определя тези специфични изисквания за всяка конструкция.</p>	<p>Разтвор/Бетон: Клас R4</p>	<p>Клас R4: <b>Sikagard®-720 EpoCem®/ Sikafloor®-81/-82/-83 EpoCem®</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Епокси-циментови разтвори</li> <li>Добра химична устойчивост</li> <li>Много плътни и водонепроницаеми</li> </ul>



# EN 1504-9 Принцип 7: Запазване или възстановяване на пасивността (RP)






## Изравняване и възстановяване на бетонната повърхност и профил

Корозията на арматурата в дадена бетонна конструкция възниква само когато съществуват няколко условия: загуба на пасивност, наличие на кислород и на достатъчно влага в околния бетон.

Ако едно от тези условия не е налице, корозия не може да възникне. В нормални условия стоманената арматура е защитена от алкалността на бетонното покритие. Тази алкалност създава пасивен окисен слой върху стоманената повърхност, който защитава стоманата от корозия.

Този пасивен слой, обаче, може да бъде повреден поради намаляване на алкалността от карбонизация и когато фронтът на карбонизация е достигнал арматурната стомана. Разрушаване може да възникне и вследствие на хлоридна атака. И в двата случая защитната пасивност се губи. Съществуват различни методи за възстановяване (или запазване) на пасивността на арматурата.

Изборът на подходящ метод ще зависи от различни параметри като: причините за загубата на пасивност, напр. поради карбонизация или хлоридна атака, специфичните условия на обекта, стратегията за ремонт и защита, възможностите за поддръжка, разходите и др

Методи	Снимки	Описание	Основни критерии	Продукти на Sika® (примери)
<b>Метод 7.1</b> Увеличаване на покритието с допълнителен разтвор или бетон.		Ако арматурата няма достатъчно бетонно покритие, то чрез добавяне на циментов разтвор или бетон химичната атака (напр. от карбонизация или хлориди) върху арматурата ще се намали.	Устойчивост на карбонизация: Клас R4 или R3  Якост на натиск: Клас R4 или R3  Адхезионна връзка: Клас R4 или R3	Клас R4: Серия <b>Sika® MonoTop®-412 Sikacrete®-103 Gunit SikaTop®-121/-122 Sikafloor®-82 EpoCem</b>  Клас R3: Серия <b>Sika® MonoTop®-352</b>
<b>Метод 7.2</b> Подмяна на замърсен или карбонизиран бетон.		Чрез отстраняване на повредения бетон и повторно изграждане на бетонното покритие върху арматурата, стоманата отново е защитена от алкалността на заобикалящата я среда.	Устойчивост на карбонизация: Клас R4 или R3  Якост на натиск: Клас R4 или R3  Адхезионна връзка: Клас R4 или R3	Клас R4: Серия <b>Sika® MonoTop®-412 Sikacrete®-103 Gunit</b>  Клас R3: <b>Sika® MonoTop®-352</b>  Бетонна технология Sika за качествена подмяна на бетон <b>Sika® ViscoCrete® Sikament®</b>
<b>Метод 7.3</b> Електрохимична реалкализация на карбонизирания бетон		Реалкализацията на бетонни конструкции чрез електрохимична обработка е процес на прилагане на електрически ток между залятата арматура и външна система, състояща се от анодна мрежа, която е потопена в резервоар с електролит, поставен временно върху бетонната повърхност. Тази обработка не предотвратява бъдещо проникване на въглероден двуокис. Така че, за да бъде дългосрочно ефективна, тя трябва да се комбинира с подходящи защитни покрития, които предотвратяват бъдеща карбонизация и проникване на хлориди.	Няма специфични критерии	За пост-обработка: <b>Sikagard®-720 EpoCem®</b>  За пост-обработка: <b>Sikagard®-680 S</b>
<b>Метод 7.4</b> Реалкализация на карбонизирания бетон чрез дифузия		Опитът с този метод е ограничен Той изисква полагане на силно алкално покритие върху карбонизиралата бетонна повърхност, а реалкализацията се осъществява чрез бавна дифузия на алкалните вещества през карбонизиралата зона. Този процес отнема много дълго време и контролирането на правилното разпределение на материала е много труден. След обработката винаги се препоръчва нанасяне на подходящо защитно покритие за предотвратяване на по-нататъшна карбонизация.	Няма специфични критерии	За пост-обработка: <b>Sikagard®-720 EpoCem®</b>  За пост-обработка: <b>Sikagard®-680 S</b>
<b>Метод 7.5</b> Електрохимично извличане на хлоридите		Процесът на електрохимично извличане на хлоридите е много подобен по характер на катодната защита. Той се състои в прилагане на електрически ток между вложената арматура и анодна мрежа, поставена на външната повърхност на бетонната конструкция. В резултат хлоридите се извличат към повърхността. След приключване на процеса, бетонната конструкция трябва да се защити по подходящ начин за предотвратяване по-нататъшно проникване на хлориди (пост-обработка).	Няма специфични критерии	За пост-обработка: Проникващо хидрофобно импрегниране с <b>Sikagard®-705 L</b> или <b>Sikagard®-706 Thixo</b> плюс защитно покритие <b>Sikagard®-680 S</b>




# EN 1504-9 Принцип 8: Повишаване на съпротивлението (IR)

## Увеличаване на електрическото съпротивление на бетона за редуциране на риска от корозия

Принцип 8 касае повишаване на съпротивлението на бетона, което е пряко свързано със степента на наличната влага в порите на бетона. Колкото по-високо е съпротивлението, толкова по-малко е количеството влага в порите.

Това означава, че стоманобетон с високо съпротивление ще има нисък риск от корозия.

Принцип 8 касае повишаването на електрическото съпротивление на бетона, ето защо той включва почти същите методи за ремонт като Принцип 2 (МС) Контрол на влагата.


Методи	Снимки	Описание	Основни критерии	Продукти на Sika® (примери)
Метод 8.1 Хидрофобно импрегниране		Хидрофобното импрегниране се дефинира като третиране на бетона за получаване на водоотблъскваща повърхност. Мрежата от пори и капилари не се запълва, а само се покрива с хидрофобния материал. Той функционира чрез редуциране на повърхностното напрежение на течната вода, възпрепятствайки нейното преминаване през порите, но позволявайки дифузия на водните пари в двете посоки, което съответства на стандартната добра практика в строителната физика.	<p>Проникване: Клас II: <math>\geq 10</math> mm</p> <p>Коефициент на скорост на изсъхване: Клас I: <math>&gt; 30\%</math> Клас II: <math>&gt; 10\%</math></p> <p>Водна абсорбция и устойчивост на алкални вещества: степен на абсорбция: <math>&lt; 7.5\%</math> алкален разтвор: <math>&lt; 10\%</math></p>	<p>Серия <b>Sikagard®-700</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ На основата на силанов хидрофобен агент</li> <li>■ Прониква дълбоко и образуван течна водоотблъскваща повърхност</li> </ul> <p><b>Sikagard®-706 Thixo</b> (Клас II) <b>Sikagard®-705 L</b> (Клас II)</p>
Метод 8.2 Импрегниране		Импрегнирането се дефинира като третиране на бетона за намаляване на повърхностната порестост и за укрепване на повърхността. Порите и капиларите са запълнени частично или изцяло. Този тип обработка обикновено води и до образуване на прекъснат тънък слой с дебелина от 10 до 100 микрона по повърхността. Той служи за блокиране на системата от пори срещу агресивни агенти.	<p>Дълбочина на проникване: <math>\geq 5</math> mm</p>	<p><b>Sikafloor® CureHard-24</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ На основата на натриев силикат</li> <li>■ Безцветен и без мирис</li> <li>■ Добро проникване</li> </ul>
Метод 8.3 Покритие		Повърхностните покрития се дефинират като материали, предназначени за подобряване повърхността на бетона, за повишаване съпротивлението или качествата при специфични външни въздействия. Фините повърхностни пукнатини с общо движение до 0.3 mm могат безопасно да бъдат поправени, след това уплътнени и тяхното движение да се поеме с използване на еластични покрития за премостване на пукнатини, които са и водоустойчиви и устойчиви на карбонизация. Така се компенсират термичните и динамични движения в конструкции, подложени на големи температурни колебания, вибрации, или са изградени с неподходящи детайли на фугите.	<p>Капиларна абсорбция: <math>w &lt; 0.1 \text{ kg/m}^2 \times \sqrt{h}</math></p> <p>Пропускливост на водни пари: Клас I: <math>S_d &lt; 5</math> m</p> <p>Адхезионна якост: Еластични: <math>\geq 0.8 \text{ N/mm}^2</math> или <math>\geq 1.5 \text{ N/mm}^2</math> (трафик)</p> <p>Твърди: <math>\geq 1.0 \text{ N/mm}^2</math> или <math>\geq 2.0 \text{ N/mm}^2</math> (трафик)</p>	<p>Еластични системи: <b>Sikagard®-550 W Elastic</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Акрилатна смола</li> <li>■ Хидроизолиращо и еластично (свързва пукнатини)</li> </ul> <p>Твърди системи: <b>Sikagard®-680 S</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Акрилатна смола</li> <li>■ Водоустойчива</li> </ul> <p><b>Sikagard® Wallcoat T</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Двухкомпонентна епоксидна смола</li> <li>■ Водна бариера</li> </ul>

## EN 1504-9 Принцип 9: Катоден контрол (CC) Предотвратяване корозията на стоманената армировка

Принцип 9 разчита на ограничаването на достъпа на кислород до всички потенциално катодни зони, до степента, при която се предотвратява корозията.


Един пример за това е да се ограничи наличния кислород чрез използване на покрития по стоманената повърхност.

Друг пример е нанасянето на инхибитор, който блокира достъпа на кислород до стоманената повърхност. Това може да бъде ефективно, когато инхибиторът мигрира в достатъчни количества и образува с ръждата слой, възпрепятстващ достъпа на кислород.

Методи	Снимки	Описание	Основни критерии	Продукти на Sika® (примери)
<p><b>Метод 9.1</b> Ограничаване съдържанието на кислород (при катода) чрез насищане на повърхността, нанасяне на покритие или образуване на пасивиращ слой върху стоманата.</p>		<p>Създаване на условия, при които всички потенциално катодни зони на армировката не могат да задействат анодна реакция. Инхибиторите (добавяни към бетона като примеси или повърхностно нанасяни за импрегниране върху втвърдената бетонна повърхност) образуват с ръждата слой върху повърхността на армировката и предотвратяват достъпа на кислород.</p>	<p>Дълбочина на проникване на повърхностно нанасяни инхибитори: &gt; 100 ppm (частици на един милион) на ниво армировъчен прът</p>	<p>Инхибитори на корозия  <b>Sika® FerroGard® -901</b> (добавка)  <b>Sika® FerroGard® -903</b> (за повърхностно нанасяне)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Инхибитори на основата на аминоклохоли</li> <li>■ Дългосрочна защита и трайност</li> <li>■ Икономично уължаване на експлоатационния срок на стоманобетонните конструкции</li> </ul>

## EN 1504-9 Принцип 10: Катодна защита (CP) Предотвратяване корозията на стоманената армировка

Принцип 10 касае системите за катодна защита. Това са електрохимични системи, които намаляват корозивния потенциал до степен, при която степента на разтваряне на армировката съществено се намалява. Това може да се постигне чрез създаване на поток от прав ток от околния бетон към армировката с цел елиминиране на анодните части на корозионната реакция. Този ток идва от външен източник (индуцирана токова катодна защита) или чрез създаване на галваничен ток чрез свързване на стоманата към друг метал (галванични аноди, напр. цинк).

Методи	Снимки	Описание	Основни критерии	Продукти на Sika® (примери)
<p><b>Метод 10.1</b> Прилагане на електрически потенциал.</p>		<p>При индуцираната токова катодна защита токът се подава от външен електрически източник и се разпределя в електролита чрез спомагателни аноди (напр. мрежа, поставена върху и свързана с армировката). Тези спомагателни аноди обикновено са вградени в разтвора, за да се предпазят. За да работи ефективно, системата изисква околният разтвор да има достатъчно ниско съпротивление, за да позволи протичане на ток.</p>	<p>Съпротивление на разтвора: съгласно местните изисквания</p>	<p>Разтвори за вградена мрежа за катодна защита:</p> <p>Пръскан разтвор:  <b>Sika® MonoTop®-412 N</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Малко съсъхване</li> <li>■ Достатъчно съпротивление</li> </ul> <p>Нивелиращ разтвор:  <b>Sikafloor® Level-25</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Самонивелиращ се</li> <li>■ Достатъчно съпротивление</li> </ul>

# EN 1504-9 Принцип 11: Контрол на анодните зони (СА)

## Предотвратяване на корозията на стоманената армировка

При определянето на контрола на анодните зони за предотвратяване на корозия по Принцип 11 е важно да се разбере, че особено при силно замърсени с хлориди конструкции, разслояването, дължащо се на корозия на армировка, възниква най-напред в зоните с недостатъчно бетонно покритие. Също така е важно да се защитят ремонтните участъци от бъдещо проникване на агресивни агенти (карбонизация, хлориди).

Защитен циментов разтвор може да се нанесе директно върху армировката след подходящо почистване с цел предотвратяване на по-нататъшна корозия на стоманата в анодните зони.

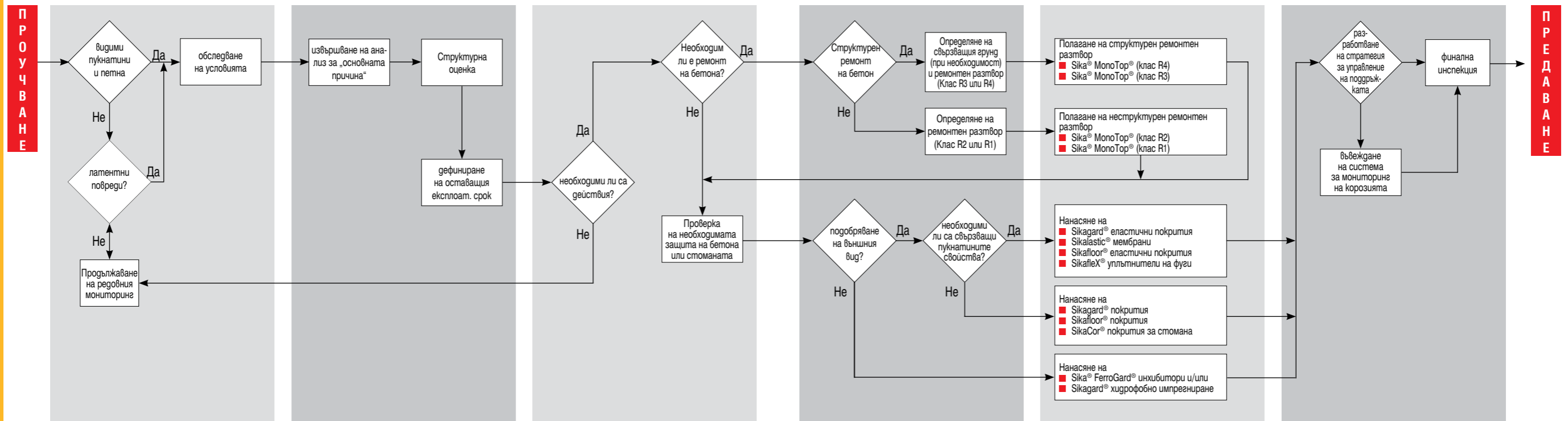
Освен това, за защита срещу образуването на начеващи аноди в зоните около частичния ремонт, може да се нанесе инхибитор на корозията, който да мигрира през бетона и да достигне армировката, където да формира бариера, също за защита на анодните зони.

**Забележка:** Инхибиторите с двойна функция като Sika® FerroGard® защитават едновременно и катодната зона.

Методи	Снимки	Описание	Основни критерии	Продукти на Sika® (примери)
<p><b>Метод 11.1</b> Активно покритие на армировката</p>		<p>Тези покрития съдържат активни пигменти, които могат да действат като инхибитор или да създават пасивна среда поради своята алкалност. Макар че нанасянето им изисква внимание, те са по-малко чувствителни към дефекти при полагането в сравнение с бариерните покрития.</p>	<p>Съответствие с EN 1504-7</p>	<p>На циментова основа:  <b>Sika® MonoTop®-910</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1-компонентна защита от корозия</li> <li>Добро съпротивление на проникване на вода и хлориди</li> </ul> <p>Епоксид-модифицирани, на циментова основа:  <b>SikaTop® Armatex®-110 EpoCem®</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Висока плътност, подходящ за трудни условия</li> <li>Отлична адхезия към стомана и бетон</li> </ul>
<p><b>Метод 11.2</b> Бариерно покритие на армировката</p>		<p>Тези покрития действат чрез пълно изолиране на армировката от кислорода или водата. Ето защо те изискват по-високи степени на подготовка на повърхността и контрол на нанасянето. Това е така, защото те могат да бъдат ефективни само ако стоманата е напълно почистена от корозия и напълно покрита без никакви дефекти - това много трудно се постига на обекта.</p>	<p>Съответствие с EN 1504-7</p>	<p>На епоксидна основа:  <b>Sikadur®-32</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ниска чувствителност към влага</li> <li>Много плътен, не проникват хлориди</li> </ul>
<p><b>Метод 11.3</b> Нанасяне на инхибитори на корозията в или върху бетона</p>		<p>След нанасяне на инхибитори на корозията по бетонната повърхност, те проникват към армировката и формират защитен слой върху прътите. Тези инхибитори на корозия могат да се добавят и към ремонтните разтвори или бетона, използван за възстановяване на бетона.</p>	<p>Дълбочина на проникване на повърхностно нанасяни инхибитори за постигане: &gt; 100 ppm (части на един милион) на ниво армировъчен прът</p>	<p>Инхибитори на корозия:  <b>Sika® FerroGard®-901</b> (добавка)  <b>Sika® FerroGard®-903</b> (за повърхностно нанасяне)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Инхибитори на основата на аминоалкохоли</li> <li>Дългосрочна защита и трайност</li> <li>Икономично удължаване на експлоатационния срок на стоманобетонните конструкции</li> </ul>

# Обобщена схема и фази на правилната процедура за ремонт и защита на бетон В съответствие с Европейски стандарти EN 1504

Схема на Процедурата за ремонт и защита на бетон по EN 1504 със системите на Sika®



## Фази на проектите за ремонт и защита на бетон съгласно EN 1504 Част 9

Информация за конструкцията	Процес на оценка	Стратегия за управление	Проектиране на ремонтните работи	Ремонтни работи	Приемане на ремонтните работи
<ul style="list-style-type: none"> <li>История на конструкцията</li> <li>Преглед на документацията</li> <li>Проучване на състоянието</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Диагностика на дефектите</li> <li>Резултати от анализа</li> <li>Идентифициране на основната причина</li> <li>Структурна оценка</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Алтернативи за ремонт</li> <li>Избор на принципи</li> <li>Избор на методи</li> <li>Охрана и безопасност на труда</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Дефиниране на експлоатационните характеристики</li> <li>Подготовка на основата</li> <li>Продукти</li> <li>Нанасяне</li> <li>Спецификации</li> <li>Чертежи</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Окончателен избор на продукт</li> <li>Избор на оборудване</li> <li>Оценка на безопасността</li> <li>Дефиниция на осигуряване / контрол на качеството</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Приемане на тестовете</li> <li>Приемане на довършителните работи</li> <li>Финална документация</li> <li>Стратегия за поддръжка</li> </ul>
EN 1504-9, Клауза 4, Анекс А	EN 1504-9, Клауза 4, Анекс А	EN 1504-9, Клаузи 5 и 6, Анекс А	EN 1504 Част 2-7 и EN 1504-9, Клаузи 6, 7 и 9	EN 1504-9, Клаузи 9 и 10, и EN 1504-10	EN 1504-9, Клаузи 8 и EN 1504-10

## Свързани страници в брошурата

Повече информация на стр. 4	Повече информация на стр. 6/7	Повече информация на стр. 42 - 45	Повече информация на стр. 12 - 39	Повече информация на стр. 46 - 47	Повече информация на стр. 5
-----------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------



# Избор на методи за ремонт на бетон

В таблиците по-долу са изброени най-честите дефекти и повреди на бетонните конструкции и възможните методи за техния ремонт. **Списъкът е индикативен, а не изчерпателен.** Предложенията следва да бъдат адаптирани съобразно конкретните условия на всеки проект. Следователно, отклонения от тази форма са възможни и трябва да се определят индивидуално за всяка ситуация. Номерата в таблиците са препратки към съответните принципи и методи, дефинирани в EN 1504-9.

## Повреди на бетона

Дефекти/повреди в бетона	Малки повреди	Средни повреди	Тежки повреди
Пукнатини в бетона	1.5 Запълване на пукнатините	1.5 Запълване на пукнатините 1.6.Преобразуване на пукнатини във фуги	4.5 Инжектиране на пукнатини, кухини или фуги 4.6 Запълване на пукнатини, кухини или фуги
Разслояване на бетона вследствие на механично въздействие	3.1 Ръчно нанасяне на разтвор	3.1 Ръчно нанасяне на разтвор 3.2 Повторно изливване на бетон или разтвор 3.3 Пръскане на бетон или разтвор	3.2 Повторно изливване на бетон или разтвор 3.3 Пръскане на бетон или разтвор
Структурни повреди от претоварване или земетресение	3.1 Ръчно нанасяне на разтвор и 4.4 Добавяне на разтвор или бетон	3.1 Ръчно нанасяне на разтвор и 4.1 Добавяне или замяна на вложени или външни армировъчни пръти  3.1 Ръчно нанасяне на разтвор и 4.2 Добавяне на армировка анкерирани в оформени или пробити отвори	3.3 Пръскане на бетон или разтвор и 4.3 Залепване на усилващи ленти  3.2 Повторно изливване на бетон или разтвор и 4.7 Прег- (пост-) налягане  3.4 Подмяна на елементи
Разслояване от замразяване /размразяване	3.1 Ръчно нанасяне на разтвор  5.1 Покритие (на циментова основа)	5.1 Покритие (на циментова основа) 5.3 Добавяне на разтвор или бетон	5.3 Добавяне на разтвор или бетон
Повреди от химична атака	6.1 Покритие (на циментова основа)	6.1 Покритие (на циментова основа)  6.3 Добавяне на разтвор или бетон	6.3 Добавяне на разтвор или бетон 3.2 Повторно изливване на бетон или разтвор 3.3 Пръскане на бетон или разтвор

**Малки повреди:** локални повреди, без влияние върху носимоспособността  
**Средни повреди:** локални до обширни повреди, малко влияние върху носимоспособността  
**Тежки повреди:** обширни до огромни повреди, силно влияние върху носимоспособността

## Повреди поради корозия на армировката

Дефекти/повреди в бетона	Малки повреди	Средни повреди	Тежки повреди
Разслояване на бетона, вследствие карбонизация	3.1 Ръчно нанасяне на разтвор	3.1 Ръчно нанасяне на разтвор  3.2 Повторно изливване на бетон или разтвор  3.3 Пръскане на бетон или разтвор	3.2 Повторно изливване на бетон или разтвор и 4.1 Добавяне или замяна на вложени или външни армировъчни пръти  3.3 Пръскане на бетон или разтвор и 4.2 Добавяне на армировка анкерирани в оформени или пробити отвори  7.2 Замяна на замърсения или карбонизиран бетон
Корозия на армировката от хлориди	3.1 Ръчно нанасяне на разтвор	3.1 Ръчно нанасяне на разтвор  3.2 Повторно изливване на бетон или разтвор  3.3 Пръскане на бетон или разтвор	3.4 Замяна на елементи  7.2 Замяна на замърсения или карбонизиран бетон и 4.1 Добавяне или замяна на вложени или външни армировъчни пръти  7.2 Замяна на замърсения или карбонизиран бетон и 4.3 Залепване на усилващи ленти
Блуждаещи токове	3.1 Ръчно нанасяне на разтвор  3.2 Повторно изливване на бетон или разтвор	3.2 Повторно изливване на бетон или разтвор  3.3 Пръскане на бетон или разтвор	3.2 Повторно изливване на бетон или разтвор и 4.2 Добавяне на армировка анкерирани в оформени или пробити отвори  3.3 Пръскане на бетон или разтвор и 4.1 Добавяне или замяна на вложени или външни армировъчни пръти

# Избор на методи за защита на бетона и армировката

Необходимата защита за бетонните конструкции и стоманената армировка зависи от типа на конструкцията, средата, в която се намира, предназначението и стратегията за поддръжка.

Ето защо предложенията за защита се адаптират към местните условия.

Отклонения от тях са възможни, но следва винаги да се определят индивидуално за всеки проект.

Номерата в таблиците са препратки към съответните принципи и методи, дефинирани в EN 1504-9.

## Защита на бетона

Изисквания за защита	Ниско ниво	Средно ниво	Високо ниво
<b>Пукнатини</b>	1.1 Хидрофобно импрегниране 1.3 Покритие	1.1 Хидрофобно импрегниране 2.3 Покритие (еластично)	1.1 Хидрофобно импрегниране <b>и</b> 1.3 Покритие (еластично)  1.8 Поставяне на листови или течни мембрани
<b>Механично въздействие</b>	5.2 Импрегниране	5.1 Покритие	5.3 Добавяне на разтвор или бетон
<b>Действие на замразяването / размразяването</b>	2.1 Хидрофобно импрегниране 2.2 Импрегниране	5.2 Импрегниране 2.3 Покритие	1.1 Хидрофобно импрегниране <b>и</b> 5.1 Покритие 5.3 Добавяне на разтвор или бетон
<b>Реакции на алкалните агрегати (AAR)</b>	2.1 Хидрофобно импрегниране 2.3 Покритие	2.1 Хидрофобно импрегниране 2.3 Покритие (еластично)	2.1 Хидрофобно импрегниране <b>и</b> 2.3 Покритие (еластично)  1.8 Поставяне на листови или течни мембрани
<b>Химична атака</b>	6.2 Импрегниране	6.3 Добавяне на разтвор или бетон	6.1 Покрития (реактивни)

**Ниско ниво:** леки дефекти в бетона **и/или** краткосрочна защита

**Средно ниво:** умерени дефекти в бетона **и/или** средносрочна защита

**Високо ниво:** големи дефекти в бетона **и/или** дългосрочна защита

## Защита на армировката

Изисквания за защита	Ниско ниво	Средно ниво	Високо ниво
<b>Карбонизация</b>	11.3 Прилагане на инхибитори на корозията в или върху бетона	1.3 Покритие  7.3 Електрохимична реалкализация на карбонизирания бетон  7.4 Реалкализация на карбонизирания бетон чрез дифузия	11.3 Прилагане на инхибитори на корозията в или върху бетона <b>и</b> 1.3 Покритие  7.3 Електрохимична реалкализация на карбонизирания бетон <b>и</b> 1.3 Покритие
<b>Хлориди</b>	1.1 Хидрофобно импрегниране 1.2 Импрегниране	11.3 Прилагане на инхибитори на корозията в или върху бетона <b>и</b> 1.1 Хидрофобно импрегниране  11.3 Прилагане на инхибитори на корозията в или върху бетона <b>и</b> 1.3 Покритие	7.5 Електрохимично извличане на хлоридите <b>и</b> 1.3 Покритие  7.5 Електрохимично извличане на хлоридите <b>и</b> 11.2 Барьерно покритие на армировката  10.1 Прилагане на електрически потенциал
<b>Блуждаещи токове</b>	Ако не е възможно прекъсване на електрическия ток:  2.2 Импрегниране	Ако не е възможно прекъсване на електрическия ток:  2.5 Електрохимична обработка <b>и</b> 2.3 Покритие	Ако не е възможно прекъсване на електрическия ток:  10.1 Прилагане на електрически потенциал

# Независима оценка и одобрения на продуктите и системите на Sika®, протоколи от изпитвания и декларации в съответствие с изискванията на EN 1504

Sika използва специфични собствени и независими изпитания и критерии за оценка на всички свои продукти и системи за ремонт и защита на бетона, които са в пълно съответствие с изискванията на съответните части и раздели на Европейски стандарти EN 1504 (Части 2 - 7). Критериите за изпитване и оценка на продуктите и системите на Sika за тези материали за ремонт и защита на бетона са, както следва:

## Защита на откритата армировка

- Адхезионна якост към стоманата и бетона
- Защита от корозия
- Водопронпускливост
- Пронпускливост на водни пари
- Пронпускливост на въглероден двуокис

## Нивелиране на профила и запълване на повърхностните пори

- Адхезионна якост
- Пронпускливост на въглероден двуокис
- Водопронпускливост и водопоглъщане

## Подмяна на повреден бетон

- Адхезионна якост
- Якост на натиск и огъване
- Водопронпускливост
- Модул на еластичност (твърдост)
- Компенсирано съсъхване
- Термична съвместимост

## Уплътняване и покрития – предотвратяване проникването на агресивни елементи

### Хидроизолиране чрез хидрофобно импрегниране

- Проникваща способност
- Водоотблъскваща способност
- Пронпускливост на водни пари
- Устойчивост на замразяване / размразяване

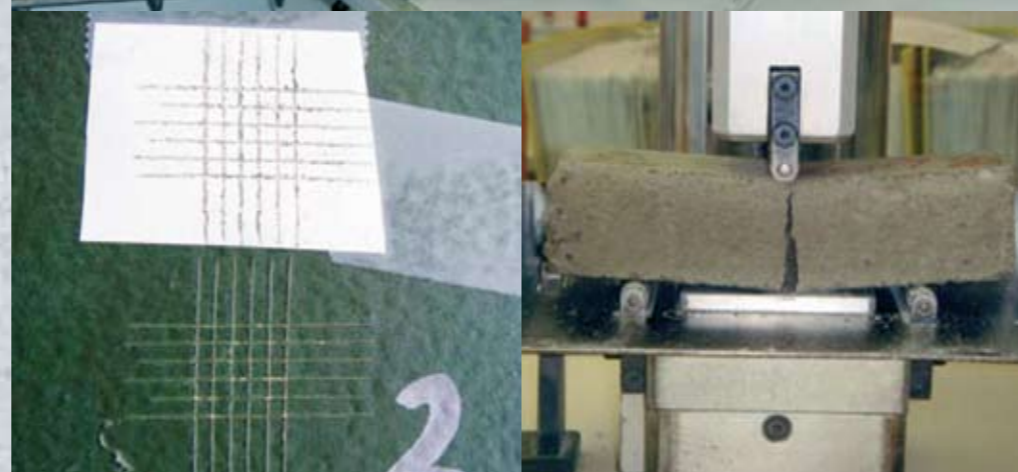
## Покрития срещу карбонизация

- Адхезионна якост
- Напречно срязване
- Пронпускливост на въглероден двуокис
- Пронпускливост на водни пари
- Устойчивост на UV светлина
- Устойчивост на алкалната основа
- Устойчивост на замразяване / размразяване
- Устойчивост на пожар
- Лесно почистване

## Покрития срещу карбонизация и преместване на пукнатини

Както по-горе за покритията срещу карбонизация плюс:

- Способност за преместване на пукнатини
  - Статични
  - Динамични
  - При ниски температури (-20°C/-4°F)



## Експлоатационни критерии

### Експлоатационни характеристики на продуктите и системите

Има функционални и експлоатационни изисквания, които трябва да бъдат спазени, както от индивидуалните продукти, като компоненти на дадена система, така и от системата като цяло.

### Критерии за практическо приложение

Освен експлоатационните характеристики е важно да се дефинират и след това тестват характеристиките на приложение и свойствата на продуктите. Ние в Sika гарантираме, че те съответстват на насоките на EN 1504 Част 10 и освен това гарантираме, че продуктите на Sika могат да се прилагат практически на обекта и при различните климатични условия по света.

Например:

Ремонтните разтвори на Sika трябва да са подходящи за използване при различни дебелини, площи и обеми на ремонт и да се нанасят на възможно най-малко на брой слоеве. Те трябва бързо да станат устойчиви на климатични въздействия.

По същия начин покритията на Sikagard® трябва да имат достатъчен вискозитет и точни миксотропни свойства при различни температури с цел получаване на желаните дебелини на мокър и сух слой. Това следва да се постигне с минимален брой слоеве, като освен това те трябва да достигнат достатъчна плътност и бързо да добият устойчивост на климатични въздействия.

Осигуряване/контрол на качеството на производство



За всеки продукт или система е важно да отговаря на добре дефинирани стандарти за осигуряване и контрол на качеството

в производството. Ето защо Sika произвежда по стандартите ISO 9001 във всички свои заводи по света. Sika публикува спецификациите на продуктите и системите, заедно с методологията за използване на продуктите на обекта. Процедурите и чек-листове за контрол на качеството са на разположение на ръководителите на обекти при общото управление на проектите за ремонт и защита на бетон





# Допълнителни изпитания и обширни независими оценки на трайността на продуктите и системите на Sika®

## Ремонт на бетон

### „Блок на Бенцигер“ за тестове на разтвори



Ненапълнен „Блок на Бенцигер“

„Блок на бенцигер“ напълнен с чувствителен към напукване разтвор

Разтвор с добро поведение срещу напукване

### Съвременни изпитания на Sika за действието на ремонтен разтвор

„Блокът на Бенцигер“ за изпитване на ремонтни разтвори позволява сравнения и измервания на експлоатационните качества между отделните продукти, методите на производство, производствените мощности и условията на приложение навсякъде по света.

### Тази иновация на Sika дава възможност за:

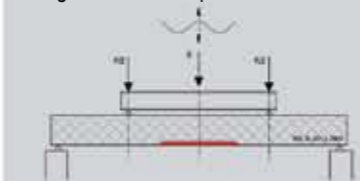
- Директно сравнение по целия свят
- Хоризонтални, вертикални и приложения по тавани
- Реалистични размери на обекта
- Допълнителни лабораторни изпитания чрез яккови проби



### ■ Изпитване за съсъхване и напукване

„Блокът на Бенцигер“ сега се оценява като оптималната спецификация и конфигурация за оценка на чувствителността на ремонтните материали от Програмата CREE на Министерство на вътрешните работи на САЩ.

**Изпитване приложението на продуктите под динамично натоварване**  
Стенг за изпитване на полагането и функцията на ремонтни разтвори под жив динамичен товар.



## Реалното доказателство върху реални конструкции – независима оценка на завършени проекти

Голямо международно изследване на завършени проекти за ремонт чрез инспекция, изпитания и преглед беше проведено през 1997 г. от водещи независими консултанти и изпитвателни институти.

То обхваща повече от двадесет големи сгради и инженерни съоръжения в Норвегия, Германия, Швейцария и Великобритания, които бяха ремонтирани и защитени със системите Sika между 1977г. и 1986 г. Те бяха повторно инспектирани и бяха оценени тяхното състояние и качествата на ремонтните системи след периоди от 10 до 20 години от водещи консултанти, специализиращи в тази област.

Отличното състояние на конструкциите и материалите, посочени в докладите със заключенията на тези инженери, дават ясно и недвусмислено доказателство за продуктите на Sika



за ремонт и защита на бетон. Те потвърждават пионерската роля на Sika за разработването на модерен, систематичен подход към ремонта и защитата на бетона.

Тези доклади са включени в публикувания справочник на Sika „Качество и трайност при ремонтите и защитата на бетона“.

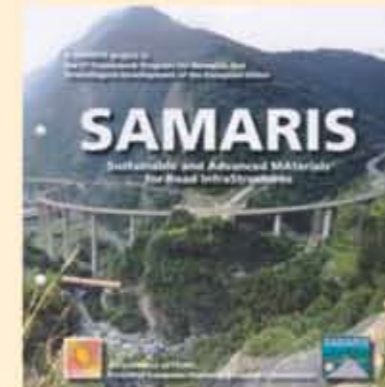
## Защита на бетон

### Изпитване на функцията на инхибиторите на корозия

Sika въведе повърхностно нанасяните инхибитори на корозия през 1997 г.

Оттогава милиони квадратни метри стоманобетон са били защитени от корозия по целия свят. **Sika® Ferrogard®-903** покрива Принцип 9 (Катоден контрол) и Принцип 11 (Аноден контрол). От въвеждането досега много изследвания са потвърдили ефективността на защитата от корозия, осигурявана от тази технология.

Последните международни доклади, измежду многото, издадени от водещи институции по света, са от Уни-верситета в Кейптаун, Южна Африка и показват нейната ефективност при карбонизирани конструкции: от Института за строителни изследвания (BRE), показващ ефективността на **Sika® Ferrogard®-903**, използван като превантивна мярка в силно замърсени с хлориди среди, която е внимателно обследвана по една 2.5-годишна програма (BRE 224-346A).



В допълнение ще посочим европейския проект SAMARIS, започнал през 2002 г. като част от голям изследователски проект на Европейската общност „Устойчиви и съвременни материали за пътна инфраструктура“. Неговата цел е проучване на иновативни методи за поддръжка на стоманобетонни конструкции.

Всички тези доклади излязоха със заключение, че при спазване на съответните условия, **Sika® Ferrogard®-903** е икономичен метод за намаляване на корозията.

### Допълнителна изпитателна процедура за хидрофобно импрегниране

Освен Европейски стандарт EN 1504-2, ефективността на проникване на хидрофобното импрегниране в бетона и изпитана чрез измерване на водната абсорбция в дълбочинния профил на бетона (напр. върху яккови проби от горната повърхност до дълбочина 10 mm). Така могат да бъдат определени дълбочината на проникване и ефективността. При тази граница на проникване се измерва точното количество на активната съставка в бетона в лаборатория чрез FT-IR анализ. Получената стойност отразява минималното съдържание на хидрофобни частици и следователно може да се използва за контрол на качеството на обекта.



### Тестове на ускорено състаряване



■ Продуктите **Sikagard®** са изпитани по отношение на тяхната функция на предотвратяващи карбонизацията и дифузиращи водните пари покрития, както пряно нанесени, така и след до 10 000 часа ускорено състаряване

(еквивалент на повече от 15 години излагане на атмосферни въздействия). Само този вид практически приложени лабораторни изпитания може да даде реална и пълна картина за даден продукт и неговите дългосрочни експлоатационни характеристики.

■ Продуктите и системите **Sikagard®** за премостване на пукнатини са изпитани за потвърждаване на техните динамични характеристики при ниски температури до -20°C.

■ Следователно покритията **Sikagard®** ще продължат да служат дълго след като други т. нар. „защитни покрития“ са престанали да осигуряват ефективна защита.



# Примери за типични повреди на бетона и неговия ремонт и защита със системите на Sika®



## Търговски сгради

- | Дефекти:                | Решения на Sika:*   |
|-------------------------|---|
| ■ Разслояване на бетона | ■ Полагане на бетон или ремонтен разтвор ръчно или чрез пръскане <b>Sika® MonoTop®-352 N</b><br>Добавки за бетон със <b>Sikament®</b> . |
| ■ Открита стомана       | ■ Защита на армировъчните пръти от корозия <b>Sika® MonoTop®-910</b>  |
| ■ Залята стомана        | ■ Защита на армировката чрез използване на инхибитори на корозия <b>Sika® FerroGard®-903</b>  |
| ■ Пукнатини             | ■ За статични пукнатини <b>Sika® MonoTop®-723 N</b><br>■ За повърхностни пукнатини <b>Sikagard®-550 W Elastic</b>                       |
| ■ Защита на бетона      | ■ Покрития за защита на бетона <b>Sikagard® ElastoColor 675 W</b><br><b>Sikagard®-700 S</b>   |
| ■ Фуги                  | <b>Sikaflex®-AT Connection</b>  |



## Мостове

- | Дефекти:                | Решения на Sika:*   |
|-------------------------|---|
| ■ Разслояване на бетона | ■ Полагане на бетон или ремонтен разтвор ръчно или чрез пръскане <b>Sika® MonoTop®-412 N</b> или <b>SikaCem®-Gunit 133</b><br>Добавки за бетон със <b>Sika® ViscoCrete®</b>       |
| ■ Открита стомана       | ■ Защита на армировъчните пръти от корозия <b>SikaTop® Armatec® -110 EpoCem®, Sikadur®-32</b> за силно корозивна среда  |
| ■ Залята стомана        | ■ Защита на армировката чрез използване на инхибитори на корозия <b>Sika® FerroGard®-903</b>  |
| ■ Пукнатини             | ■ За статични пукнатини <b>Sika® MonoTop®-723 N</b><br>■ За повърхностни пукнатини <b>Sikagard®-550 W Elastic</b><br>■ Пукнатини с ширина над 0.3 mm <b>Sikadur®-52 Injection</b> |
| ■ Защита на бетона      | ■ Покрития за защита на бетона <b>Sikagard®-680 S</b><br><b>Sikagard®-706 Thixo</b><br>■ Хидроизолиращ слой: <b>Sikalastic®-822</b>   |
| ■ Фуги                  | <b>Sikadur® Combiflex® System</b>   |



## Комини и охладителни кули

- | Дефекти:                | Решения на Sika:*  |
|-------------------------|--|
| ■ Разслояване на бетона | ■ Полагане на бетон или ремонтен разтвор ръчно или чрез пръскане <b>Sika® MonoTop®-412 NFG</b> или <b>SikaCem®-Gunit 133</b><br>Добавки за бетон със <b>Sika® ViscoCrete®</b>    |
| ■ Открита стомана       | ■ Защита на армировъчните пръти от корозия <b>SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®</b> за силно корозивна среда   |
| ■ Вложена стомана       | ■ Защита на армировката чрез използване на инхибитори на корозия <b>Sika® FerroGard®-903</b>   |
| ■ Пукнатини             | ■ За статични пукнатини <b>Sikagard®-720 EpoCem®</b><br>■ За повърхностни пукнатини <b>Sikagard®-550 W Elastic</b><br>■ Пукнатини с ширина над 0.3 mm <b>Sika® Injection-451</b> |
| ■ Защита на бетона      | ■ Покрития за защита на бетона <b>Sikagard®-720 EpoCem®</b><br><b>Sikagard®-680 S</b><br><b>SikaCor® EG 5</b> (официални сигнални цветове за самолети)                           |
| ■ Фуги                  | <b>Sikadur® Combiflex® System</b>  |



## Пречствателни станции

- | Дефекти:                | Решения на Sika:*   |
|-------------------------|---|
| ■ Разслояване на бетона | ■ Полагане на бетон или ремонтен разтвор ръчно или чрез пръскане <b>Sika® MonoTop®-412 N</b><br>Добавки за бетон със <b>Sika® ViscoCrete®</b>                                 |
| ■ Открита стомана       | ■ Защита на армировъчните пръти от корозия <b>SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®, Sikadur®-32</b> за силно корозивна среда   |
| ■ Пукнатини             | ■ За статични пукнатини <b>Sikagard®-720 EpoCem®</b><br>■ За повърхностни пукнатини <b>Sikafloor®-390 Thixo</b><br>■ Пукнатини с ширина над 0.3 mm <b>Sika® Injection-201</b> |
| ■ Защита на бетона      | ■ Покрития за защита на бетона <b>Sikagard®-720 EpoCem®</b><br><b>SikaCor® Poxitar F</b>  |
| ■ Абразия               | <b>Sika® Abraroc®</b>   |
| ■ Фуги                  | <b>Sikadur® Combiflex® System</b>   |



\* Възможни са и допълнителни решения на Sika, моля вижте специфичната документация или се свържете с нашия Технически отдел за съвет.

# Ремонт и защита на стоманобетон със Sika®

## В съответствие с Европейски стандарт EN 1504



## Вашият партньор във всяка част на света

Sika е глобално активна компания в бизнеса със специализирани и строителни химикали. Тя има поделения за производство, продажби и техническо обслужване в над 70 държави по целия свят. Sika е глобален пазарен и технологичен лидер в хидроизолациите, уплътняването, залепването, шумоизолацията, укрепването и защитата на сгради и инженерни съоръжения. Sika има около 12'000 служители по целия свят и следователно е в идеалната позиция да съдейства за успеха на своите клиенти.

### На разположение от СИКА



### Сика България ЕООД

Отдел Контрактори  
бул. Ботевградско шосе № 247  
1517 София, България  
Тел.: +359 2 942 45 90  
Факс: +359 2 942 45 91  
[www.sika.bg](http://www.sika.bg)

Прилагат се нашите актуални Общи условия на продажба. Моля, консултирайте се с Техническата информация за съответния продукт преди използване или обработка.

