

# FELÚJÍTÁS VASBETON SZERKEZETEK JAVÍTÁSA ÉS VÉDELME SIKA TERMÉKEKKEL

AZ MSZ EN 1504 SZABVÁNYNAK MEGFELELŐEN

BUILDING TRUST





# SIKA – AZ ÖN PARTNERE

A beton állapotának romlása bekövetkezhet korrózió, szerkezeti sérülés, vízszivárgás, fagyás-olvadás ciklusok, szeizmikus aktivitás és reaktív adalékanyagok miatt. Az évekig tartó kutatás és a több évtized alatt szerzett gyakorlati tapasztalat lehetővé tette, hogy a Sika egy átfogó megoldást fejlesszen ki a betonszerkezetek helyreállítása és védelme érdekében. A Sika ügyféltámogató és tanácsadó szolgáltatása egyedülálló: a tervezőasztaltól egészen a helyszíni munkálatok befejezéséig. Mindez a kisebb és nagyobb projektek terén szerzett, több mint 100 éves tapasztalatunkon alapul.

# TARTALOMJEGYZÉK

- 04** Betonszerkezetek javítása és védelme
- 
- 06** A beton sérülésének és tönkremenetelének főbb okai
- 
- 10** A betonszerkezetek MSZ EN 1504-9 szabvány szerinti javítási és védelmi alapelveinek áttekintése
- 
- 12** Betonjavítás és felületvédelem alapelvei
- 
- 14** Az MSZ EN 1504-9 szabvány betonjavítási és felületvédelmi alapelveinek és javítási módjainak áttekintése
- 
- 16** MSZ EN 1504-9 szabvány
1. alapelv: Behatolással szembeni védelem
  2. alapelv: Nedvesség szabályozás
  3. alapelv: Beton helyreállítás
  4. alapelv: Szerkezetmegerősítés
  5. alapelv: Fizikai ellenállás növelés
  6. alapelv: Vegyi ellenállás
  7. alapelv: Passzivitás megőrzése vagy helyreállítása
  8. alapelv: Elektromos ellenállás növelése
  9. alapelv: Katódos szabályozás
  10. alapelv: Katódos védelem
  11. alapelv: Anódos felületek szabályozása
- 
- 42** Összefoglaló folyamatábra
- 
- 44** A betonjavításnál alkalmazandó módszer kiválasztása
- 
- 46** A beton- és acélbetét-védelem kapcsán alkalmazandó módszer kiválasztása
- 
- 48** Sika termékek és rendszerek
- 
- 50** Sika termékek és rendszerek értékelései
- 
- 52** Példák a jellemző betonhibákra, azok javítására és védelmére Sika rendszerekkel
- 
- 54** Sika és a Nemzetközi Betonjavító Intézet (ICRI)

# BETONSZERKEZETEK JAVÍTÁSA ÉS VÉDELME

Vasbeton szerkezetek korrózióvédelme

## AZ MSZ EN 1504 SZABVÁNSOROZAT


Az MSZ EN 1504 szabvány 10 részből áll, egy rendszerszerű megközelítés a beton javításához. A beton javítására és védelmére használt termékeket ez a szabvány határozza meg. A betonjavító anyagok gyártásának minőségellenőrzése és a kivitelezési eljárások leírása ugyan-csak része a szabványsorozatnak.

EN 1504 - 1	A szabványban használt kifejezések és meghatározások leírása
EN 1504 - 2	A beton felületvédő termékeire / rendszereire vonatkozó előírások
EN 1504 - 3	A beton javítására vonatkozó előírások
EN 1504 - 4	A szerkezeti ragasztásra vonatkozó előírások
EN 1504 - 5	A beton injektálására vonatkozó előírások
EN 1504 - 6	A betonacélok beragasztására vonatkozó előírások
EN 1504 - 7	Az acélbetétek korrózió elleni védelmére vonatkozó előírások
EN 1504 - 8	A minőségellenőrzés és a megfelelés-értékelés leírása a gyártók számára
EN 1504 - 9	Meghatározza a beton javításához és védelméhez alkalmazható termékek és rendszerek használatának általános elveit
EN 1504 - 10	A termékek helyszíni alkalmazására vonatkozó információk és a kivitelezés minőségellenőrzése

## CE JELÖLÉS

Az MSZ EN 1504 európai szabványsorozat teljes bevezetésére 2009 januárjában került sor. Azokat a nemzeti szabványokat, melyek nincsenek összhangban az új MSZ EN 1504 szabvánnyal, 2008. év végéig vissza kellett vonni és a CE jelölések használata kötelezővé vált.

A beton javításához és védelméhez alkalmazható termékeknek már rendelkezniük kell CE jelöléssel az MSZ EN 1504 szabvány vonatkozó részének megfelelően. Ez a CE megfelelési jelölés az alábbi információkat tartalmazza - egy szerkezeti javításhoz alkalmas betonjavító habarcs példáján bemutatva:

	• CE - szimbólum
01234	• Az ellenőrző szervezet azonosító száma
Gyár N° 1111	• Sika gyár száma
09	• Az EU piacra történő bevezetés éve
98765432	• Tel-jesítmény nyilatkozat száma
MSZ EN 1504-3 Betonjavító anyag szerkezeti javításhoz CC habarcs (hidraulikus cement alapú)	
Nyomószilárdság: R4 osztály	
Kloridion tartalom: ≤ 0,05%	
Tapadószilárdság: ≥ 2,0 MPa	
Karbonátosodással szembeni ellenállás: megfelelő rugalmassági modulus: ≥ 20 GPa	• További információk az előírt tulajdonságokról
Hőmérsékletváltozással szembeni ellenállás, 1. rész: ≤ 0,5 kg · m <sup>-2</sup> · h <sup>-0.5</sup>	
Kapilláris vízfelvétel: comply with 5.4	
Veszélyes anyagok: Euroclass A1	
Tűzállóság:	• Teljesítmény nyilatkozat elérhetősége
<a href="http://dop.sika.com">http://dop.sika.com</a>	



# BETONSZERKEZETEK JAVÍTÁSI ÉS VÉDELMI FOLYAMATÁNAK LÉPÉSEI

Az MSZ EN 1504-9 szabvánnyal összhangban

## 1

### Információk a szerkezetről

A kivitelezés megkezdése előtt egy tanulmányt kell készíteni a szerkezettel kapcsolatos információk beszerzésének céljából. Ezek a következők lehetnek:

- Általános állapot és előzmények
- Dokumentáció, pl. számítások, tervrajzok és leírások stb.
- Javítási és karbantartási ütemterv

Ezek értékes információkkal szolgálnak a szerkezet jelenlegi állapotának megismeréséhez.

## 2

### Értékelési folyamat

A károsodást előidéző okok megismerése céljából részletes állapotfelmérést kell készíteni a szerkezet látható és nem látható hibáiról. Ez alkalmas annak kiértékeléséhez, hogy a szerkezet be tudja-e tölteni jelenlegi funkcióját.

A felmérést és annak kiértékelését kizárólag megfelelően képzett és tapasztalt szakember végezheti.

Abban az esetben, ha a betonszerkezeten nem kell semmilyen javítást végezni, egy képzett mérnök megbecsülheti a javításig hátralévő időtartamot.

A beton állapotfelméréseinek célja a hibák azonosítása.

- A betonhibák típusai:
  - mechanikai
  - vegyi
  - fizikai
- Betonhibák az acélbetétek korróziója miatt.

## 3

### Gazdálkodási stratégia

A felmérés kiértékelése alapján a tulajdonosnak többféle lehetőség közül kell kiválasztania azt a megfelelő intézkedést, amely kielégíti a szerkezet által támasztott jövőbeni követelményeket.

A javítási lehetőségeket például az alábbiak szerint lehet meghatározni:

- Minden marad a jelenlegi állapotban vagy a terhelés csökkentése
- A későbbi károsodások megelőzése vagy csökkentése javítás nélkül
- A szerkezet teljes vagy részleges javítása
- A szerkezet teljes vagy részleges újjáépítése
- Lebontás

### Fontos tényezők, melyeket figyelembe kell venni:

- Javítás és védelem utáni várható élettartam
- Kívánt tartósság vagy teljesítmény
- Javítási munkálatok közbeni biztonság
- Az esetleges későbbi javítási munkák, beleértve a hozzáférést és a karbantartást
- A szerkezeti hibák következményei és valószínűsége
- Részleges hibák következményei és valószínűsége

### Környezetvédelmi szempontból:

- Védelem a nap, eső, fagy, szél, só és/vagy más szennyező anyag ellen a munkálatok ideje alatt
- A munkafolyamatra gyakorolt környezeti hatások vagy korlátozások
- Zaj- és porszennyezés
- A munkavégzéshez szükséges idő, stb.

### Jövőbeni karbantartás:

A tervezett élettartam során elvégzendő jövőbeni felülvizsgálatokat és karbantartási munkákat is meg kell határozni a gazdálkodási stratégia részeként.



## 4

### A javítás megtervezése

A vonatkozó védelmi és javítási alapelveket az MSZ EN 1504-9-nek és a gazdálkodási stratégiának megfelelően kell meghatározni.

A javítás tervezésénél az alábbi szempontokat kell figyelembe venni:

- A hiba típusa, oka, kiterjedése
- Jövőbeni használati feltételek
- Jövőbeni karbantartási program

Az MSZ EN 1504-9 megfelelő alapelveinek követése mellett a tervező mérnöknek számításba kell vennie a szerkezet tervezett funkcióját is.

A beton felújítása esetén az előírásokat az MSZ EN 1504 2-7 fejezetek megfelelő részeiben meghatározott követelmények alapján lehet elkészíteni (pl. fagyás-olvadás ciklusok kültéri alkalmazáshoz, ahol szükséges).

Fontos, hogy a munka során nem csak a szerkezet hosszútávú működését kell figyelembe venni, hanem a kiválasztott anyagok hatását a szerkezet többi részére, pl.: anyagösszeférhetőség.

## 5

### Javítás

Az MSZ EN 1504 vonatkozó alapelvei szerint a megfelelő javítási módszert az alábbiak alapján kell megválasztani:

- Helyszíni bejárás
- Helyszíni körülmények (pl. alkalmas javítási mód kiválasztása – kézi bedolgozás, öntés vagy szórás)
- Munkavédelem (egészség és biztonság) stb.

Javítás során az alapfelület előkészítését, a feldolgozást és a minőségellenőrzést az MSZ EN 1504 szabvány 10. részében szereplő ajánlásoknak megfelelően kell elvégezni.

## 6

### A javítás jóváhagyása

A projektek befejezésekor, a javítás során használt összes anyagról nyilvántartást kell készíteni a későbbi hivatkozások miatt. Az alábbi kérdésekre adott válaszokat kell tartalmaznia:

- Mi a várható új élettartam?
- Mi az eljárás a választott anyag károsodása esetén, pl. krétásodik, rideggé válik, elszíneződik vagy leválik?
- Milyen időközönként kell felülvizsgálni?
- Milyen javításra lehet szükség állapotromlás esetén?



# A BETON SÉRÜLÉSÉNEK ÉS TÖNKREMENTELÉNEK FŐBB OKAI

Az állapotfelmérés és a laboratóriumi eredmények értékelése

## BETONHIBÁK ÉS KÁROSODÁSOK



### MECHANIKAI HATÁS

Oka	Vonatkozó javítási és védelmi alapelvek
Ütés	3. és 5. alapelv
Túlterhelés	3. és 4. alapelv
Mozgás	3. és 4. alapelv
Rezgés, földrengés, robbanás	3. és 4. alapelv



### VEGYI HATÁS

Oka	Vonatkozó javítási és védelmi alapelvek
AAR Adalékanyag alkáli reakciója	1., 2. és 3. alapelv
Agresszív vegyi kitettség	1., 2. és 6. alapelv
Bakteriális vagy biológiai hatás	1., 2. és 6. alapelv
Kivirágzás / kilúgozódás	1. és 2. alapelv



### FIZIKAI HATÁS

Oka	Vonatkozó javítási és védelmi alapelvek
Fagyás/olvadás hatása	1., 2., 3. és 5. alapelv
Hőmozgás	1. és 3. alapelv
Kristályosodási nyomás	1., 2. és 3. alapelv
Zsugorodás	1. és 4. alapelv
Erózió	3. és 5. alapelv
Kopás és elhasználódás	3. és 5. alapelv







## BETON KÁROSODÁSA AZ ACÉLBETÉTEK KORRÓZIÓJA MIATT

### VEGYI HATÁS

#### Oka

A levegőben lévő szén-dioxid ( $\text{CO}_2$ ) reagál a beton pórusfolyadékjában lévő kalcium-hidroxiddal.  
 $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \Rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$   
Az oldott és erősen lúgos közeg pH-ja 12 - 13 => szinte oldhatatlan és kevésbé lúgos közeg pH-ja 9.  
Védett betonacél (passzívált) => védelem nélküli betonacél

#### Vonatkozó javítási és védelmi alapelvek

1., 2., 3., 7., 8. és 11. alapelv



### KORROZÍV SZENNYEZŐDÉSEK, PL. KLORIDOK

#### Oka

A kloridok felgyorsítják a korrózió folyamatát és veszélyes lyukkorróziót is okozhatnak.  
A kloridok a betonban 0,2-0,4% koncentráció felett le tudják bontani a betonacél felületén lévő passzív oxid védőréteget.  
A kloridok jellemzően a tenger-/sós víznek való kitettségéből és/vagy a jégolvasztó sók használatából származnak.

#### Vonatkozó javítási és védelmi alapelvek

1., 2., 3., 7., 8., 9. és 11. alapelv



### ELEKTROKÉMIAI KORRÓZIÓ / KÓBORÁRAM

#### Oka

Különböző elektródpotenciálú fémek vannak összekapcsolva a betonban, melyek korróziót okozhatnak.  
A korrózió kialakulhat az áramellátás /vezetékek sérülései miatt létrejött kóboráram vagy elektromos hálózatok hatására is.

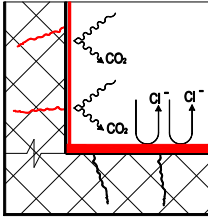
#### Vonatkozó javítási és védelmi alapelvek

Jelenleg nincs meghatározva speciális javítási alapelv. Beton javításához a 2., 3. és 10. alapelv alkalmazható



# A BETONSZERKEZETEK MSZ EN 1504-9 SZABVÁNY SZERINTI JAVÍTÁSI ÉS VÉDELMI ALAPELVEINEK ÁTTEKINTÉSE

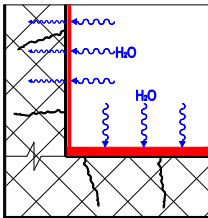
## A BETONHIBÁKRA VONATKOZÓ ALAPELVEK



### 1. ALAPELV

Behatolással szembeni védelem /

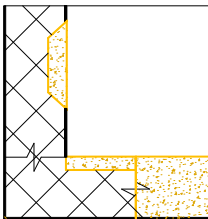
Protection against ingress (PI)



### 2. ALAPELV

Nedvesség szabályozás /

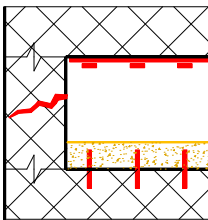
Moisture control (MC)



### 3. ALAPELV

Beton helyreállítás /

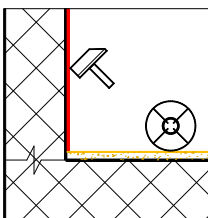
Concrete restoration (CR)



### 4. ALAPELV

Szerkezetmegerősítés /

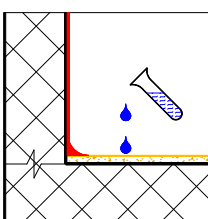
Structural strengthening (SS)



### 5. ALAPELV

Fizikai ellenállás növelés /

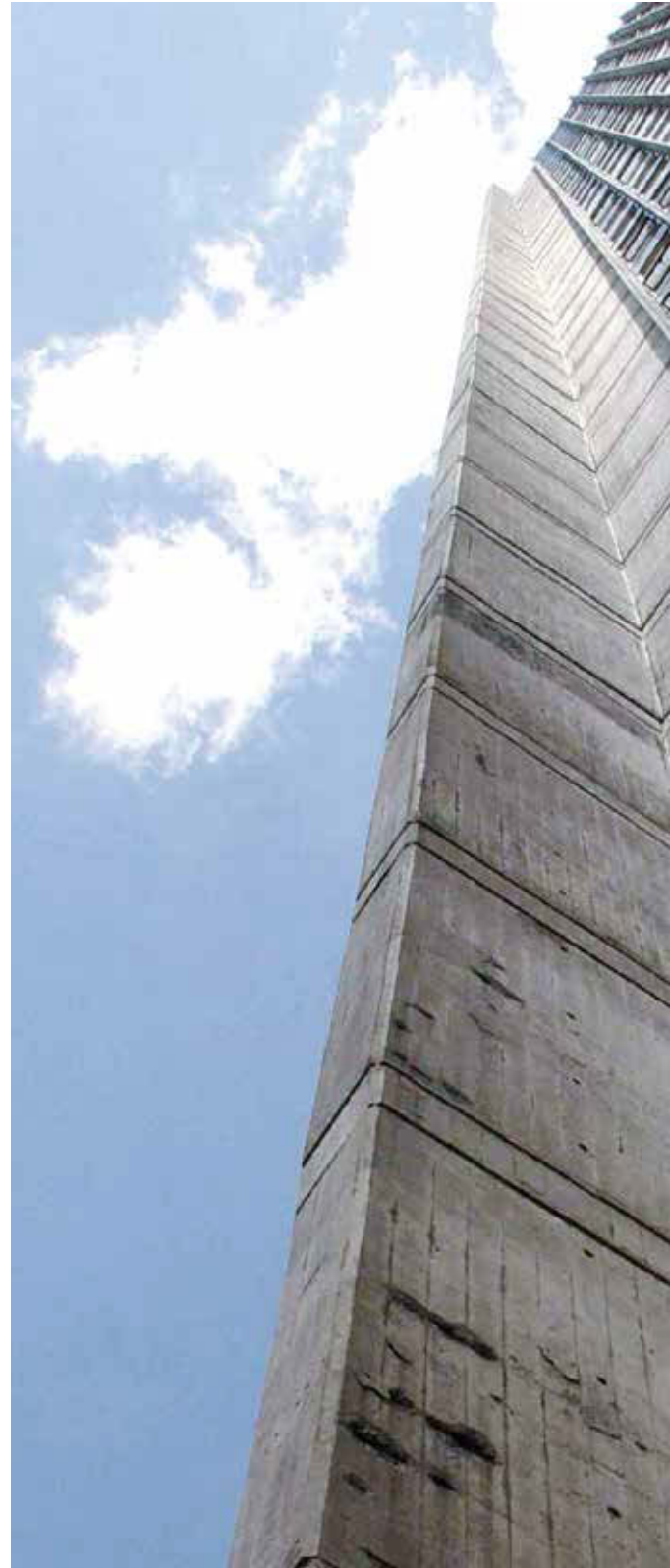
Increasing physical resistance (PR)



### 6. ALAPELV

Vegyji ellenállás /

Resistance to chemicals (RC)

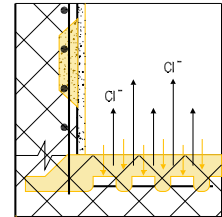




## A BETONACÉL KORRÓZIÓJÁRA VONATKOZÓ ALAPELVEK

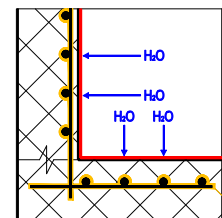
### 7. ALAPELV

Passzivitás megőrzése vagy helyreállítása /  
Preserving or restoring passivity (RP)



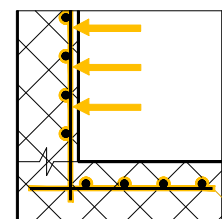
### 8. ALAPELV

Elektromos ellenállás növelése /  
Increasing resistivity (IR)



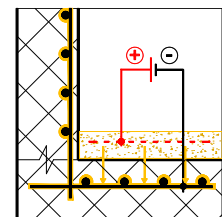
### 9. ALAPELV

Katódos szabályozás /  
Cathodic control (CC)



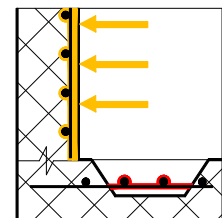
### 10. ALAPELV

Katódos védelem /  
Cathodic protection (CP)



### 11. ALAPELV

Anódos felületek szabályozása /  
Control of anodic areas (CA)



A betonszerkezetek javítása és védelme viszonylag összetett kiértékelést és tervezést igényel. A javítás és védelem főbb alapelveinek meghatározásával az MSZ EN 1504-9 szabvány segíti a tulajdonosokat és a kivitelező szakembereket a problémák és azok megoldásainak megértésében a javítási folyamat különböző szakaszaiban.

# BETONJAVÍTÁS ÉS FELÜLETVÉDELEM ALAPELVEI

## MIRE SZOLGÁLNAK AZ ALAPELVEK?

A szerkezeti hibák típusai és azok főbb okai már régóta jól ismertek, ahogyan a megfelelő javítási és felületvédelmi eljárások is megalapozottak. Ezt a tudást és szakértelmet foglalja magába az MSZ EN 1504-9 szabványban világosan meghatározott 11 alapelv. Ezek hozzájárulnak ahhoz, hogy a mérnök megfelelően tudja kijavítani és megvédeni a vasbeton szerkezetekben előforduló esetleges hibákat. Az 1 - 6. alapelv magában a betonban keletkező hibákra, míg a 7 - 11. alapelv a betonacélok korróziója miatt bekövetkező hibákra vonatkozik.

Az Európai Unió az MSZ EN 1504 szabványsorozatot 2009. januárjában vezette be. Ezek a szabványok meghatározzák a szükséges állapotfelméleti és diagnosztikai feladatokat, a szükséges termékeket és rendszereket, beleértve azok tulajdonságait is, az alternatív eljárásokat és bedolgozási módokat, valamint az anyagok és a helyszíni munka minőségellenőrzését is.

### **AZ MSZ EN 1504 SZABVÁNYBAN SZEREPLŐ ALAPELVEK ALKALMAZÁSA**

A Sika egy hasznos, egyszerűsített rendszer áttekintést dolgozott ki a tulajdonosok, mérnökök és kivitelezők támogatása érdekében, a megfelelő javítási alapelvek, módszerek és termékek kiválasztásához, azok előírásaival és felhasználási útmutatójával együtt. Ez az áttekintés, mely jelen kiadvány 44 -47. oldalán található, bemutatja a szerkezettel szemben támasztott egyedi követelményeket és a szerkezetet érő hatásokat.



# A SIKA SZAKÉRTELME ÉS TAPASZTALATA

## SIKA MEGOLDÁSOK AZ MSZ EN 1504 SZABVÁNYNAK MEGFELELŐEN

A Sika az építőipar részére gyártott speciális termékek és rendszerek fejlesztése és előállításában globális piac- és technológiai vezető. A betonszerkezetek javítása és védelme a Sika egyik alapvető kompetenciája. A Sika termékínálata betonadalékszereket, műgyanta padlóbevonati és burkolati rendszereket, különféle vízszigetelési megoldásokat, tömítő-, ragasztó- és megerősítő anyagokat, valamint speciálisan a betonszerkezetek javítására és védelmére kifejlesztett termékeket tartalmaz. Ezek a Sika termékek számos nemzetközi engedéllyel rendelkeznek, elérhetők világszerte a területileg illetékes Sika vállalatokon, illetve szakkivitelező és forgalmazó partnereinken keresztül.

Az elmúlt 100 évben a Sika széleskörű tapasztalatra és szaktudásra tett szert a beton javítása és védelme területén, az 1920-as évektől kezdve dokumentált referenciákkal rendelkezik. A Sika biztosítja a betonszerkezetek műszakilag megfelelő javításához és védelméhez szükséges összes terméket, melyek mindegyike megfelel az MSZ EN 1504 szabványban meghatározott alapelveknek és javítási módoknak. Ez a kínálat a beton sérüléseinek és hibáinak javítására, valamint az acélbetétek korróziója okozta meghibásodások javítására alkalmas rendszereket is tartalmaz. Speciális Sika termékek és rendszerek is elérhetők különféle egyedi szerkezet típusokhoz, illetve a különböző feldolgozási, időjárési és kitétségi körülmények közötti betonjavítási munkákhoz.



# AZ MSZ EN 1504-9 SZABVÁNY BETONJAVÍTÁSI ÉS FELÜLETVÉDELMI ALAPELVEINEK ÉS JAVÍTÁSI MÓDJAINAK ÁTTEKINTÉSE

Az 1. és 2. táblázat tartalmazza az összes MSZ EN 1504 szabvány 9. része szerinti javítási alapelvet és módot. Az állapotfelmérés kiértékelését és a meghibásodás fő okainak feltárását követően a tulajdonos szándékai és követelményei alapján kiválaszthatók az MSZ EN 1504 szabvány szerinti megfelelő javítási alapelvek és módszerek.

## 1. TÁBLÁZAT: A BETON HIBÁIRA VONATKOZÓ ALAPELVEK ÉS JAVÍTÁSI MÓDOK

Alapelv	Leírás	Javítási mód	Sika megoldás
1. alapelv	<b>Behatolással szembeni védelem</b> Ártalmas anyagok behatolásának csökkentése vagy megakadályozása, pl. víz, egyéb folyadékok, pára, gáz, vegyi és biológiai anyagok.	1.1 Hidrofobizáló impregnálás	Sikagard® hidrofób impregnáló termékek
		1.2 Impregnálás	Sikafloor® impregnáló termékek
		1.3 Bevonat készítése	Sikagard® rugalmas és merev bevonatrendszerek Sikafloor® padlóbevonati rendszerek
		1.4 Repedések felületi lezárása	Sikadur® Combiflex® rendszer és Sika® SealTape®
		1.5 Repedések feltöltése	Sika® Injection rendszerek, Sikadur® termékek
		1.6 Repedés átalakítása mozgási hézaggá	Sikaflex® termékek, Sikadur®-Combiflex® rendszer
		1.7 Külső panelek felragasztása	SikaTack®-Panel rendszer
		1.8 Fóliaszigetelés alkalmazása	SikaProof® teljes felületen tapadó szigetelőlemez, Sikaplan® lemezszigetelés, Sikalastic® kenhető szigetelőlemez
2. alapelv	<b>Nedvességszabályozás</b> A betonban lévő nedvesség szabályozása és szinten tartása előre meghatározott határokon belül.	2.1 Hidrofobizáló impregnálás	Sikagard® hidrofób impregnáló termékek
		2.2 Impregnálás	Sikafloor® padlóbevonati rendszerek
		2.3 Bevonat készítése	Sikagard® rugalmas és merev bevonatrendszerek Sikafloor® padlóbevonati rendszerek
		2.4 Külső panelek felragasztása	SikaTack®-Panel rendszer
		2.5 Elektrokémiai kezelés	Külön eljárás
3. alapelv	<b>Beton helyreállítás</b> Az eredeti beton helyreállítása a meghatározott kialakítás és funkció szerint. A betonszerkezet egy részének teljes cseréje.	3.1 Kézi bedolgozású habarcs	Sika MonoTop®, SikaTop®, Sikadur®
		3.2 Újraöntés betonnal vagy habarccsal	Sika MonoTop® termékek, SikaGrout® termékek
		3.3 Lőtt javítóbeton vagy habarcs	SikaCem®, Sikacrete®-Gunit® termékek, és Sika MonoTop® rendszerek
		3.4 Betonelemek cseréje	Sika® tapadóhidak and Sika® betontechnológia
4. alapelv	<b>Szerkezetmegerősítés</b> A betonszerkezet vagy szerkezeti elem teherbíró képességének növelése vagy helyreállítása.	4.1 Beágyazott vagy külső acélbetétpótlása vagy kiegészítése	Sikadur® termékek
		4.2 Acélbetét pótlólagos elhelyezése előkészített vagy fúrt lyukakba	Sika® AnchorFix® termékek, Sikadur® ragasztók
		4.3 Megerősítés ragasztott lemezekkel	Sikadur® ragasztóanyagok Sika® CarboDur® és SikaWrap® termékekkel kombinálva
		4.4 Javítóhabarcs vagy beton vastagságának növelése	Sika® tapadóhidak, javítóhabarcsok és betontechnológia
		4.5 Repedések, üregek, hézagok injektálása	Sika® Injection rendszerek
		4.6 Repedések, üregek, hézagok feltöltése	Sika® Injection rendszerek
		4.7 Előfeszítés (utófeszítés)	Sika® CarboStress® rendszer, Sika® kábelcsatorna kiöntő habarcs

Alapelv	Leírás	Javítási mód	Sika megoldás
5. alapelv	<b>Fizikai ellenálló képesség</b> Fizikai és mechanikai hatásokkal szembeni ellenálló képesség növelése	5.1 Bevonat készítése	Sikagard® reaktív bevonatok, Sikafloor® rendszerek
		5.2 Impregnálás	-
		5.3 Javítóhabarcs vagy beton vastagságának növelése	Mint a 3.1, 3.2 és 3.3 javítási módoknál
6. alapelv	<b>Vegyi ellenálló képesség</b> A betonfelület ellenálló képességének növelése a vegyi hatások okozta károsodással szemben	6.1 Bevonat készítése	Sikagard® és Sikafloor® reaktív bevonatok
		6.2 Impregnálás	-
		6.3 Javítóhabarcs vagy beton vastagságának növelése	Mint a 3.1, 3.2 és 3.3 javítási módoknál

## 2. TÁBLÁZAT: A BETONACÉL KORRÓZIÓJÁRA VONATKOZÓ ALAPELVEK ÉS JAVÍTÁSI MÓDOK

Alapelv	Leírás	javítási mód	Sika megoldás
7. alapelv	<b>Passzivitás megőrzése vagy helyreállítása</b> Olyan vegyi feltételek megteremtése, ahol fenntartható a betonacél felületének állapota vagy újra passziválja azt.	7.1 Betontakarás növelése javítóhabarccsal vagy betonnal	Sika MonoTop®, SikaTop®, SikaCem®, Sikacrete®, és Sika® EpoCem® termékek
		7.2 Szennyeződött vagy karbonátosodott beton cseréje	Mint a 3.2, 3.3 és 3.4 javítási módoknál
		7.3 A karbonátosodott beton elektrokémiai újra lúgosítása	Sikagard® termékek utókezeléshez
		7.4 A karbonátosodott beton újra lúgosítása diffúzió útján	Sikagard® termékek utókezeléshez
		7.5 Elektrokémiai klorid kivonás	Sikagard® termékek utókezeléshez
8. alapelv	<b>Elektromos ellenállás növelése</b> A beton elektromos ellenállásának növelése	8.1 Hidrofobizáló impregnálás	Sikagard® hidrofób impregnáló termékek
		8.2 Impregnálás	Sikafloor® impregnáló termékek
		8.3 Bevonat készítés	Mint az 1.3 javítási módnál
9. alapelv	<b>Katódos szabályozás</b> Olyan feltételek megteremtése, ahol a betonacél katódos potenciájú területei nem képesek anódos reakcióra.	9.1 Oxigéntartalom korlátozása (a katódnál) vízzel telítéssel vagy felületi bevonattal	Sika® FerroGard® adalékszerek és felületi korróziós inhibitorok, Sikagard® és Sikafloor® reaktív bevonatok, Sikadur®-32 reaktív bevonatok
10. alapelv	<b>Katódos védelem</b>	10.1 Elektromos feszültség alkalmazása	Sika® felületi javítóhabarcs
11. alapelv	<b>Anódos területek ellenőrzése</b> Olyan feltételek megteremtése, ahol a betonacél anódos területei nem vesznek részt a korróziós folyamatban	11.1 Acélbetétek aktív bevonata	SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®, Sika MonoTop®-910 N
		11.2 Betonacélok védőbevonata	Sikadur®-32
		11.3 Korróziós inhibitorok alkalmazása a betonba keverve vagy impregnálásként	Sika® FerroGard® adalékszerek és felületi korróziós inhibitorok

# MSZ EN 1504-9, 1. ALAPELV: BEHATOLÁSSAL SZEMBENI VÉDELEM

A betonfelület védelme folyékony és gáznemű anyagok behatolásával szemben

A folyékony és gáznemű ártalmas anyagok betonba való behatolásának nagy mennyiségű károsodott beton az eredménye. Az 1. alapelv ezen anyagok behatolásának megakadályozásával és olyan módszerekkel foglalkozik, melyek csökkentik a beton átteresztőképességét és a betonfelületek porozitását.

A megfelelő javítási mód kiválasztása több tényezőtől is függ, mint például az ártalmas anyag típusa, a meglévő betonszerkezet és betonfelület minőségétől, a javítás vagy védelem céljától és a karbantartási tervtől.

A Sika hagyományos és hidrofobizáló impregnáló szerek és a beton védelmére szolgáló speciális bevonatok széles választékát állítja elő az MSZ EN 1504 szabvány alapelvei és javítási módjai szerint.

## Javítási módok

**1.1 javítási mód:** Hidrofobizáló impregnálás

**1.2 javítási mód:** Impregnálás

Vonatkozó szabvány: MSZ EN 1504-2

**1.3 javítás mód:** Bevonat készítése

Vonatkozó szabvány: MSZ EN 1504-2

## Feldolgozás





Leírás	Főbb kritériumok	Sika termékek (példák)
<p>A hidrofobizáló impregnálás nem más, mint egy betonfelület kezelő anyag, mely vízlepergető felületet hoz létre. A pórusokat és kapilláris hálózatot az anyag nem tölti ki teljesen, csak azok felületét vonja be hidrofób réteggel. A hidrofobizáló anyagok szerepe az, hogy csökkentve a víz és a folyadékok felületi feszültségét, megakadályozza azok behatolását a felületbe/ szerkezetbe, de emellett biztosítja a könnyű páradiffúziót, mely megfelel az épületfizikai gyakorlatnak.</p>	<p>Behatolási mélység: I. osztály: &lt;10 mm II. osztály: ≥10 mm Kapilláris vízfelvétel: <math>w &lt; 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \times \sqrt{h})</math> Száradási sebesség / együttható</p>	<p>Sikagard®-700 termékek</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Szilán és sziloxán bázisú hidrofobizáló impregnáló szerek</li> <li>▪ Mélyen behatolnak a felületbe és folyadéklepergető felületet hoznak létre</li> </ul> <p>Sikagard®-706 Thixo (II. osztály) Sikagard®-705 L (II. osztály) Sikagard®-704 S (I. osztály) Sikagard®-700 S (I. osztály)</p>
<p>Az impregnálás nem más, mint egy betonfelület kezelő eljárás, mely csökkenti a felületi porozitást és megerősíti a felületet. A pórusok és a kapilláris hálózat részben vagy egészben kitöltésre kerül. Az eljárás eredménye egy nem folyamatos 10 és 100 mikron rétegvastagságú felületi filmréteg. Ez szolgál a beton pórusrendszerének lezárására a károsító anyagokkal szemben.</p>	<p>Behatolási mélység: ≥5 mm Kapilláris vízfelvétel: <math>w &lt; 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \times \sqrt{h})</math></p>	<p>Sikafloor®-CureHard-24</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nátrium-szilikát bázisú</li> <li>▪ Kiváló kopásállóság és felületi keményedés</li> <li>▪ Jobb behatolási képesség</li> </ul> <p>Sikafloor®-CureHard-LI</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lítium-szilikát bázisú</li> <li>▪ Jobb behatolási képesség és esztétikai megjelenés</li> <li>▪ Gazdaságos feldolgozhatóság</li> </ul>
<p>A felületi védőbevonati anyagok olyan anyagok, melyek növelik a betonszerkezet/felület teljesítő képességét növelve az ellenálló képességet az általános és különleges külső környezeti hatásokkal szemben. Pl. finom felületi repedések legfeljebb 0,3 mm teljes repedéstágassággal biztonságosan javíthatók és átvonhatók egy rugalmas, repedésáthidaló bevonattal, mely vízzáró és javítja a szerkezet karbonátosodással szembeni ellenállását. A bevonat megfelel hőmérsékleti és dinamikus mozgások, valamint alakváltozások esetén, széles hőmérsékleti ingadozások és vibráció mellett, továbbá segítséget nyújthat nem megfelelően tervezett vagy kivitelezett fugák esetében is.</p>	<p>Karbonátosodással szembeni ellenállás: Sd &gt;50 m Kapilláris vízfelvétel: <math>w &lt; 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \times \sqrt{h})</math> Páraáteresztő képesség: I. osztály: Sd &lt;5 m Tapadószilárdság: Rugalmas: ≥0,8 N/mm<sup>2</sup> vagy ≥1,5 N/mm<sup>2</sup> (forgalomnak kitett szerkezet) Merev: ≥1,0 N/mm<sup>2</sup> vagy ≥2,0 N/mm<sup>2</sup> (forgalomnak kitett szerkezet)</p>	<p>Sikagard®-680 S</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Oldószeres, akrilgyanta, bázisú</li> <li>▪ Tartós betonvédelem</li> </ul> <p>Sikagard® Wallcoat T</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kétkomponensű epoxy bázisú, vízben oldható</li> <li>▪ Alagutak védőbevonata</li> </ul> <p>Sikagard®-550 W Elastic</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vízben oldható, akrilgyanta bázisú</li> <li>▪ Betonvédelem és repedésáthidalás</li> </ul> <p>Sikagard®-545 W Elastofill</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vízben oldható, akrilgyanta bázisú</li> <li>▪ Rugalmas alapbevonat</li> </ul> <p>Sikagard®-675 W Elastocolor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vízben oldható, akrilgyanta bázisú</li> <li>▪ Betonvédelem</li> </ul>

# MSZ EN 1504-9, 1. ALAPELV: BEHATOLÁSSAL SZEMBENI VÉDELEM

A betonfelület védelme folyékony és gáznemű anyagok behatolásával szemben

A betonvédelmi munkák során figyelembe kell venni a betonban lévő repedések és hézagok elhelyezkedését és méretét. Ez azt jelenti, hogy meg kell vizsgálni azok jellegét és kialakulásuk okát, mozgásuk nagyságát és azok hatását a szerkezet stabilitására, tartósságára és működésére, valamint ki kell értékelni a hézagok és repedések javítása utáni új repedések kialakulásának kockázatát.

Ha a repedés veszélyezteti a szerkezet egységét vagy biztonságát, vegye figyelembe a 4. alapelvet: Szerkezetmegerősítés, 4.5 és 4.6 javítási módját, ld. 28/29. oldal. Ezt a döntést mindig a statikus mérnöknek kell meghoznia, ezután alkalmazható a választott felületi kezelés.

## Javítási módok

**1.4 javítási mód:** Repedések felületi lezárása

Vonatkozó szabvány: nincs

**1.5 javítási mód:** Repedések feltöltése

Vonatkozó szabvány: MSZ EN 1504-5

**1.6 javítási mód:** Repedés átalakítása mozgási

hézaggá

Vonatkozó szabvány: nincs

**1.7 alapelv:** Külső panelek felragasztása

**1.8 alapelv:** Fóliaszigetelés alkalmazása

Vonatkozó szabvány: nincs

## Feldolgozás



Leírás	Főbb kritériumok	Sika termékek (példák)
<p>Megfelelő anyag helyi alkalmazásával megakadályozható az agresszív, szennyező anyagok behatolása a betonszerkezetbe.</p>	<p>Nincs meghatározott kritérium</p>	<p>Sikadur®-Combiflex® rendszer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rendkívül rugalmas</li> <li>▪ Időjárásálló és vízzáró</li> <li>▪ Kiváló tapadás</li> </ul> <p>Sika® SealTape-S</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nagy rugalmasság</li> <li>▪ Vízzáró</li> </ul>
<p>A repedéseket fel kell tölteni vagy le kell zárni az agresszív anyagok behatolásának megakadályozása érdekében.</p> <p>Nem mozgó repedéseket, melyek például a kezdeti zsugorodás hatására alakultak ki, de további alakváltozás már nem várható, teljesen fel kell tární és kijavítani/feltölteni egy megfelelő javító anyaggal.</p>	<p>Injektáló anyagok osztályozása: D: képlékeny S: duzzadó</p>	<p>Hézagok/repedések/üregek vízzáró tömít-tése: D osztály: Sika® Injection-201/-203 S osztály: Sika® Injection-304/-305</p>
<p>Azok a repedések, melyeknek mozgást kell kiegyenlíteniük, kijavíthatók a repedés hézaggá alakításával is (irányított hézagképzés). A repedéseket (hézagokat) fel kell tölteni, és tömíteni kell egy arra alkalmas rugalmas vagy elasztikus anyaggal. A repedés mozgási hézaggá alakításáról a statikus mérnöknek kell döntenie.</p>	<p>Nincs meghatározott kritérium</p>	<p>Sikaflex® termékek</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Egykomponensű poliuretán anyagok</li> <li>▪ Nagy alakváltozási képesség</li> <li>▪ Rendkívül tartós</li> </ul>
<p>A beton felületének védelme külső panelekkel. A függönyfal vagy hasonló külső homlokzatburkolati rendszerek megvédik a betonfelületet a külső környezeti hatásoktól és az agresszív anyagok hatásával vagy behatolásával szemben.</p>	<p>Nincs meghatározott kritérium</p>	<p>SikaTack®-Panel rendszer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Homlokzatburkolati rendszerek diszkrét, láthatatlan rögzítése</li> <li>▪ Egykomponensű poliuretán</li> </ul>
<p>A műanyag szigetelőlemez vagy a szórt folyékony fóliaszigetelés teljes mértékben megvédi a betonfelületet az ártalmas anyagok hatásával vagy behatolásával szemben. A teljes felületen tapadó lemezek minimálisra csökkentik a felületi sérüléseket és a teljes felületű tapadás miatt megakadályozza a víz oldalirányú vándorlását.</p>	<p>Nincs meghatározott kritérium</p>	<p>SikaProof® teljes felületen tapadó szigetelőlemez Sikaplan® szigetelőlemez</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Teljes felületi vízszigetelés</li> </ul> <p>Sikalastic®-851 szórt szigetelő bevonat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vízzáró</li> <li>▪ Különösen összetett részlet-képzésekhez</li> </ul>

# MSZ EN 1504-9, 2. ALAPELV: NEDVESSÉGSZABÁLYOZÁS

A beton nedvességtartalmának szabályozása és megfelelő szinten tartása

Abban az esetben, ha fennáll a veszélye az alkáli adalékanyag későbbi reakciója, a betonszerkezetet meg kell védeni a víz behatolásával szemben. Ez elérhető különféle termékek alkalmazásával, például hidrofobizáló impregnálással, védőbevonat felhordásával, vagy elektrokémiai kezeléssel.

Sok éven keresztül a Sika volt a betonvédelem egyik úttörője a nagy behatolási mélységgel rendelkező szilán és sziloxán bázisú hidrofobizáló impregnáló szereknek, valamint a tartós akril- és más műgyanta bázisú védőbevonatoknak köszönhetően. Ezen anyagok közül többet is bevizsgáltak és engedélyeztek a legújabb elektrokémiai kezelési eljárásokkal történő alkalmazáshoz.

A "Nedvességszabályozás" javítási módjánál szereplő összes Sika rendszer megfelel az MSZ EN 1504 szabvány követelményeinek.

## Javítási módok

**2.1 javítási mód:** Hidrofobizáló impregnálás

**2.2 javítási mód:** Impregnálás

Vonatkozó szabvány: MSZ EN 1504-2

**2.3 javítási mód:** Bevonat készítése

Vonatkozó szabvány: MSZ EN 1504-2

**2.4 javítási mód:** Külső panelek felragasztása

Vonatkozó szabvány: nincs

**2.5 javítási mód:** Elektrokémiai kezelés

## Feldolgozás



Leírás	Főbb kritériumok	Sika termékek (példák)
<p>A hidrofobizáló impregnálás nem más, mint egy betonfelület kezelő anyag, mely vízlepergető felületet hoz létre. A pórusokat és kapilláris hálózatot az anyag nem tölti ki teljesen, csak azok felületét vonja be hidrofób réteggel. A hidrofobizáló anyagok szerepe az, hogy csökkentve a víz és a folyadékok felületi feszültségét, megakadályozza azok behatolását a felületbe / szerkezetbe, de emellett biztosítja a könnyű páradiffúziót, mely megfelel az épületfizikai gyakorlatnak.</p>	<p>Behatolási mélység: I. osztály: &lt;10 mm II. osztály: ≥10 mm Kapilláris vízfelvétel: <math>w &lt; 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \times \sqrt{h})</math> Száradási sebesség / együttható</p>	<p>Sikagard®-700 termékek</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Szilán és sziloxán bázisú hidrofobizáló impregnáló szerek</li> <li>▪ Mélyen behatolnak a felületbe és folyadék-lepergető felületet hoznak létre</li> </ul> <p>Sikagard®-706 Thixo (II. osztály) Sika-gard®-705 L (II. osztály) Sikagard®-704 S (I. osztály) Sikagard®-700 S (I. osztály)</p>
<p>Az impregnálás nem más, mint egy betonfelület kezelő eljárás, mely csökkenti a felületi porozitást és megerősíti a felületet. A pórusok és a kapilláris hálózat részben vagy egészben kitöltésre kerül. Az eljárás eredménye egy nem folyamatos 10 és 100 mikron rétegvastagságú felületi filmréteg. Ez szolgál a beton pórusrendszerének lezárására a károsító anyagokkal szemben.</p>	<p>Behatolási mélység: ≥5 mm Kapilláris vízfelvétel: <math>w &lt; 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \times \sqrt{h})</math></p>	<p>Sikafloor®-CureHard-24</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nátrium-szilikát bázisú</li> <li>▪ Kiváló kopásállóság és felületi keményedés</li> <li>▪ Jobb behatolási képesség</li> </ul> <p>Sikafloor®-CureHard-LI</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lítium-szilikát bázisú</li> <li>▪ Jobb behatolási képesség és esztétikai megjelenés</li> <li>▪ Gazdaságos feldolgozhatóság</li> </ul>
<p>A felületi védőbevonati anyagok olyan anyagok, melyek növelik a betonszerkezet / -felület teljesítő képességét növelve az ellenálló képességet az általános és különleges külső környezeti hatásokkal szemben. Pl. finom felületi repedések legfeljebb 0,3 mm teljes repedéstágassággal biztonságosan javíthatók és átvonhatók egy rugalmas, repedésáthidaló bevonattal, mely vízzáró és javítja a szerkezet karbonátosodással szembeni ellenállását. A bevonat megfelel hőmérsékleti és dinamikus mozgások, valamint alakváltozások esetén, széles hőmérsékleti ingadozások és vibráció mellett, továbbá segítséget nyújthat nem megfelelően tervezett vagy kivitelezett fugák esetében is.</p>	<p>Kapilláris vízfelvétel: <math>w &lt; 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \times \sqrt{h})</math> Páraáteresztő képesség: I. osztály: <math>S_d &lt; 5 \text{ m}</math> Tapadószilárdság: Rugalmas: <math>\geq 0,8 \text{ N}/\text{mm}^2</math> vagy <math>\geq 1,5 \text{ N}/\text{mm}^2</math> (forgalomnak kitett szerkezet) Merev: <math>\geq 1,5 \text{ N}/\text{mm}^2</math> vagy <math>\geq 2,0 \text{ N}/\text{mm}^2</math> (forgalomnak kitett szerkezet)</p>	<p>Sikagard®-680 S</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Oldószeres akrilgyanta bázisú</li> <li>▪ Tartós betonvédelem</li> </ul> <p>Sikagard® Wallcoat T</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vízben oldható, 2k epoxi bázisú</li> <li>▪ Alagutak védőbevonata</li> </ul> <p>Sikagard®-550 W Elastic</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vízben oldható, akrilgyanta bázisú</li> <li>▪ Betonvédelem és repedésáthidalás</li> </ul> <p>Sikagard®-545 W Elastofill</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vízben oldható, akrilgyanta bázisú</li> <li>▪ Rugalmas alapbevonat</li> </ul> <p>Sikagard®-675 W Elastocolor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vízben oldható, akrilgyanta bázisú</li> <li>▪ Betonvédelem</li> </ul>
<p>Amíg a betonfelület nincs kitéve külső hatásoknak, a víz nem tud behatolni a szerkezetbe és a betonacél sem korrodálódik.</p>	<p>Nincs meghatározott kritérium</p>	<p>SikaTack®-Panel rendszer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Homlokzatburkolati rendszerek diszkrét, láthatatlan rögzítése</li> <li>▪ Egykomponensű poliuretán</li> </ul>
<p>Egy elektromos potenciál alkalmazásával a szerkezetben elérhető, hogy a nedvesség a negatív töltésű katód területére vándoroljon.</p>	<p>Nincs meghatározott kritérium</p>	<p>Ez egy eljárás</p>

# MSZ EN 1504-9,3. ALAPELV: BETONHELYREÁLLÍTÁS

A sérült betonszerkezet helyreállítása, pótlása

A betonhelyreállítás vagy -pótlás megfelelő javítási módjának kiválasztása több tényezőtől függ:

- A sérülés kiterjedése (pl. 3.1 javítási mód, Kézi bedolgozású habarcs gazdaságosabb kisebb sérülések esetén)
- Sűrű vasalás (pl. 3.2 javítási mód: újraöntés betonnal vagy habarccsal alkalmazása ajánlott sűrű vasalás esetén)

## Javítási módok

**3.1 Javítási mód:** Kézi bedolgozású javítóhabarcs

Vonatkozó szabvány: MSZ EN 1504-3

**3.2 Javítási mód:** Újraöntés betonnal vagy habarccsal

Vonatkozó szabvány: MSZ EN 1504-3

## Feldolgozás



Leírás	Főbb kritériumok	Sika termékek (példák)
<p>A kisebb méretű betonhibák és sérülések hagyományos javítási módja a kézzel bedolgozható javítóhabarcsokkal történő javítás. A Sika feldolgozásra kész, kézi feldolgozású javítóhabarcsok széles választékát kínálja általános és különleges javítási munkálatokhoz. Ezek között találhatóak könnyű habarcsok fej feletti alkalmazásokhoz, valamint vegyileg ellenálló anyagok az agresszív gázokkal és vegyszerekkel szembeni védelemhez.</p>	<p>R4 osztály R3 osztály R2 osztály R1 osztály</p>	<p>R4 osztály: Sika MonoTop®-4012</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rendkívül csekély zsugorodás</li> <li>▪ Nagyteljesítményű javítóhabarcs</li> </ul> <p>R3 osztály: Sika Rep®S</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Könnyű javítóhabarcs</li> <li>▪ Rendkívül csekély zsugorodás</li> </ul> <p>R4 osztály: Sika MonoTop®-412 NFG</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Belső korrózió inhibitor (FerroGard technológia)</li> <li>▪ Gyors kötésiidejű javítóhabarcs</li> </ul> <p>Sikadur®-42 HE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Epoxi bázisú kitöltő habarcs</li> <li>▪ Nem zsugorodik</li> </ul>
<p>Ahol nagyobb betonfelület cseréjére van szükség, a jellemző javítási mód az újra öntés önthető habarccsal. Ez jelentheti az egész szerkezet vagy szerkezeti elemek pótlását is, pl. hídszegélyek vagy erkélyfalak esetén.</p> <p>Ez az eljárás rendkívül hasznos olyan összetett támasztószervezetek esetén is, pl. összekötő gerendák, cölöpök és oszlopok, melyeknél gyakran problémát okoz a korlátozott hozzáférés és a sűrű vasalás.</p> <p>Az ilyen típusú termékek eredményes alkalmazásának legfontosabb kritériuma a folyékony, önthető konzisztencia és hogy teljes mértékben körbe tudja venni a kirekesztéseket és az acélbetéteket. Ezeket az anyagokat gyakran alkalmazzák viszonylag vastag szerkezetekben is hőmérséklet változásból adódó zsugorodási repedések nélkül. Ezáltal biztosítható a nehezen hozzáférhető helyek teljes feltöltése. Ezeknek az anyagoknak úgy kell kikeményedniük, hogy megfelelően sima, jól záró és repedésektől mentes felületet biztosítsanak.</p>	<p>R4 osztály R3 osztály</p>	<p>SikaGrout®</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Magas végszilárdság</li> <li>▪ A kötés képlékeny állapotában duzzad</li> <li>▪ Kitűnő területi jellemzők</li> </ul> <p>SikaFloor®-81 EpoCem®</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Epoxival módosított cementhabarcs</li> <li>▪ Nagyteljesítményű</li> <li>▪ Átmeneti párafékező hatás</li> </ul>

# MSZ EN 1504-9, 3. ALAPELV: BETON HELYREÁLLÍTÁS

A sérült betonszerkezet helyreállítása, pótlása (folytatás)

A betonhelyreállítás vagy -pótlás megfelelő javítási módjának kiválasztása (folytatás):

- Hozzáférés a munkaterületen (pl. 3.3 javítási mód: a száraz technológiájú lőtt habarcs, vagy betontechnológia alkalmazása sokkal előnyösebb, ha nagy a távolság a javítandó terület és a felvonulási terület között).
- Minőségellenőrzési szempontok (pl. 3.3 javítási mód: a lőtt beton vagy habarcs jobb minőségű a jobb tömörödés miatt).
- Gazdasági szempontok (pl. 3.4 javítási mód: a szerkezet egészének vagy egy részének cseréje előregyártott betonelemekkel).

## Javítási módok

### 3.3 javítási mód: Lőtt javítóhabarcs vagy beton

Vonatkozó szabvány: MSZ EN 1504-3

## Feldolgozás



### 3.4 javítási mód: Betonelemek cseréje

Vonatkozó szabvány: nincs





Leírás	Főbb kritériumok	Sika termékek (példák)
<p>A lövéssel felhordott anyagok alkalmazása hagyományos módja a betonjavításnak. Különösen alkalmasak nagy mennyiségű beton pótlására, a betontakarás növelésére vagy a beton öntéséhez, kézi bedolgozásához nehezen hozzáférhető helyek esetén.</p> <p>Napjainkban a hagyományos száraz betonlövő gépek mellett megjelentek a nedves betonlövő gépek is. Ezek kisebb mennyiségű anyagot tudnak feldolgozni, de kevesebb a visszahullás és a porképződés, mint a száraz technológiánál. Ezért gazdaságosan alkalmazhatóak kisebb vagy kényesebb javítási felületek esetén, ahol korlátozott a hozzáférés vagy kevés hely áll rendelkezésre.</p> <p>A szórt javítóhabarcsok legfontosabb feldolgozási követelménye a csekély visszahullási mennyiség, valamint a nagy rétegben történő feldolgozhatóság, melyre a kívánt megcsúszás nélküli vastagság eléréséhez van szükség. A dinamikus terhelés melletti bedolgozhatóság, valamint a minimális vagy egyszerű utókezelés szintén fontos tényezők a nehezen hozzáférhető helyek miatt.</p>	<p>R4 osztály R3 osztály</p>	<p>R4 osztály: SikaCem® Gunit -133</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nagyteljesítményű javítóhabarcs</li> <li>▪ Nagyon tömör, rendkívül ellenálló karbonátosodással szemben</li> <li>▪ Szárazon lőhető habarcs</li> </ul> <p>Sika MonoTop®-4012</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nagyteljesítményű javítóhabarcs</li> <li>▪ Rendkívül csekély zsugorodás</li> <li>▪ Feldolgozható kézzel / nedves szórással</li> </ul> <p>R3 osztály: Sikacrete®-103 Gunit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Egykomponensű</li> <li>▪ Szilikaport tartalmaz</li> <li>▪ Szárazon lőhető habarcs</li> </ul>
<p>Néhány esetben gazdaságosabb lehet a teljes szerkezeti elemet vagy annak nagyobb részét kicserélni egy kiterjedt javítási munka elvégzése helyett. Ilyenkor ügyelni kell a megfelelő szerkezeti alátámasztás és teherátadás biztosítására a munkálatok közben, például egy erre alkalmas rögzítő rendszer vagy segédszerkezet használatával.</p>	<p>Nincs meghatározott kritérium</p>	<p>Sika® tapadóhídból és Sika® betontechnológiából álló rendszer</p> <p>Sika® tapadóhidak:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®</li> <li>▪ Epoxigyantával módosított, nagyteljesítményű</li> <li>▪ Hosszú nyitott idő</li> </ul> <p>Sikadur®-32</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kétkomponensű, epoxi bázisú</li> <li>▪ Magas szilárdsági értékek</li> </ul> <p>Sika® betontechnológia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sika® ViscoCrete® termékek</li> <li>▪ Sikament® termékek</li> </ul>

# MSZ EN 1504-9, 4. ALAPELV: SZERKEZETMEGERŐSÍTÉS

A szerkezeti teherbírás növelése vagy helyreállítása

Ahol a szerkezet megerősítésére van szükség a szerkezet funkciójának megváltozása vagy a megnövekedett teherviselési igény miatt, a megfelelő számításokat tartószerkezet tervezőnek kell elvégeznie. Számos eljárás létezik a szükséges megerősítés elvégzésére, például külső rögzítésű vagy beágyazott megerősítés lamellák felragasztásával, illetve a szerkezet méreteinek növelése.

A megfelelő javítási mód kiválasztása a projekt különböző jellemzőitől függ, mint például a szerkezet típusa, a költségek, a helyszíni környezet és feltételek, valamint a hozzáférés és a karbantartási lehetőségek.

A Sika számos új anyagot és eljárást fejlesztett ki a szerkezetmegerősítés területén. Az 1960-as évek elejétől kezdve ez magába foglalja az acéllemezek ragasztásának és az epoxi bázisú szerkezeti ragasztók fejlesztését is. Az 1990-es években a Sika elkezdte ezen tapasztalatok átültetését modern, kompozit anyagokra, kiváltképp a pultrúziós eljárással készült, műanyagba ágyazott szénszálalamellákra (Sika CarboDur®).

Azóta a Sika továbbfejlesztette ezt a technológiát többirányú szénszálalmezzel (SikaWrap®) alkalmazásával, melyek különféle szövettípusból készülnek (szén, üveg, stb.).

## Javítási módok

**4.1 javítási mód:** Betonacél pótlás beágyazással vagy külső elhelyezéssel

Vonatkozó szabvány: nincs

**4.2 javítási mód:** Betonacél pótlás előre kialakított vagy fűrt lyukakba

Vonatkozó szabvány: MSZ EN 1504-6

**4.3 javítási mód:**

Megerősített ragasztott lamellákkal

Vonatkozó szabvány: MSZ EN 1504-4

**4.4 javítási mód:** Méretnövelés habarccsal vagy betonnal

Vonatkozó szabványok: MSZ EN 1504-3 és MSZ EN 1504-4

## Feldolgozás



Leírás	Főbb kritériumok	Sika termékek (példák)
Az ilyen megerősítés megfelelő méretének és kialakításának, valamint azok helyeinek meghatározása a tartószerkezet tervező feladata.	Nincs meghatározott kritérium	Beágyazott betonacélokhöz: Sikadur®-30 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Szerkezeti ragasztó</li> <li>▪ Nagy mechanikai szilárdság</li> <li>▪ Kiváló tapadási tulajdonságok</li> </ul>
A betonba történő beragasztási pontok helyét az MSZ EN 1504 szabvány 6. részének és az erre vonatkozó európai műszaki engedélyre vonatkozó iránymutatásnak (ETAG-001) megfelelően kell megtervezni, legyártani és beépíteni. A betonban kialakított hornyok vagy lehorgonyzó lyukak felületének tisztasági követelményeit az MSZ EN 1504-10 szabvány 7.2.2 és 7.2.3 szakaszai határozzák meg.	Kihúzás: Elmozdulás $\leq 0,6$ mm 75 kN terhelés esetén Kúszás húzás hatására: Elmozdulás $\leq 0,6$ mm 50 kN folyamatos terhelés esetén 3 hónap után Kloridion tartalom: $\leq 0,05\%$	Sika AnchorFix®-2+ <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nagyteljesítményű epoxi ragasztó</li> <li>▪ Zsugorodásmentes keményedés</li> </ul> Sikadur®-42 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Epoxi habarcs rendszer</li> <li>▪ Zsugorodásmentes</li> </ul>
Az erősítő lamellák felragasztásával történő szerkezetmegerősítést a vonatkozó nemzeti szabályozásoknak és az MSZ EN 1504-4 szabványnak megfelelően kell elvégezni. A beton azon felületeit, melyekre az erősítő lamellákat ragasztjuk, előzetesen alaposan elő kell készíteni és meg kell tisztítani. Minden gyenge, sérült vagy károsodott betont el kell távolítani és ki kell javítani az MSZ EN 1504-10 szabvány 7.2.4 és 8. szakaszainak megfelelően. Mindezt az alapfelület előkészítése és a lamella felragasztása előtt kell elvégezni.	Nyírószilárdság: $\geq 12$ N/mm <sup>2</sup> Rugalmassági modulus összenyomáskor: $\geq 2000$ N/mm <sup>2</sup> Hőtágulási együttható: $\leq 100 \times 10^{-6}$ °K <sup>-1</sup>	Sikadur®-30 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Epoxi bázisú ragasztó a szénszálas megerősítésű Sika® CarboDur® rendszerhez és a hagyo-mányos acéllemez megerősítéshez.</li> </ul> Sikadur®-330 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Epoxi bázisú ragasztó a SikaWrap® rendszerekhez</li> </ul>
Ezek a javítási módok és Sika javítórendszerek megtalálhatók a 3. alapelvnlél (Betonhelyreállítás). A megfelelő teljesítmény biztosítása érdekében ezeknek a termékeknek meg kell felelniük az MSZ EN 1504-3 szabvány R3 vagy R4 osztály követelményeinek.	Habarcs/beton: R4 vagy R3 osztály  Ragasztók: Nyírószilárdság $\geq 6$ N/mm <sup>2</sup>	Javítóhabarcsok: Sika MonoTop®-4012  Sikafloor®-81 Epcem® Sikadur®-42 HE <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Epoxi bázisú javítóhabarcs</li> </ul>

# MSZ EN 1504-9, 4. ALAPELV: SZERKEZETMEGERŐSÍTÉS

A szerkezeti teherbírás növelése vagy helyreállítása (folytatás)

A repedések injektálása és tömítése önmagában nem erősíti meg a szerkezetet. Azonban kisebb javítások vagy átmeneti túlterhelés esetén az alacsony viszkozitású, epoxigyanta bázisú anyagok beinjektálásával visszaállítható a szerkezet eredeti állapota.

Az előfeszített, kompozit anyagból készült megerősítések bevezetése mára új szintre emelte ezt a technológiát, mely nagy szilárdságú, de kis tömegű szén-szálalás szerkezetmegerősítésű lamellákat alkalmaz. A kötési idők rövidebbek, a felhasználási feltételek pedig bővülnek a ragasztóanyag innovatív elektromos melegítésével.

Ezek az újítások mind azt bizonyítják, hogy a Sika egyértelműen globális piacvezető ezen a területen.

## Javítási módok

**4.5 javítási mód:** Repedések, üregek, hézagok injektálása

Vonatkozó szabvány: MSZ EN 1504-5

**4.6 javítási mód:** Repedések, üregek, hézagok feltöltése

Vonatkozó szabvány: MSZ EN 1504-5

**4.7 javítási mód:** Előfeszítés (utófeszítés)

Vonatkozó szabvány: nincs

## Applications



Leírás	Főbb kritériumok	Sika termékek (példák)
<p>A repedéseket az MSZ EN 1504-10 szabvány 7.2.2. szakasz útmutatójának megfelelően kell megtisztítani és előkészíteni. Majd a legalkalmasabb Sika rendszert kell kiválasztani a tömítéshez és ragasztáshoz a szerkezet épségének visszaállítása érdekében.</p>	<p>Injektáló anyagok osztályozása: F: erő- / teherátadás</p>	<p>Sikadur®-52 Injection</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kétkomponensű epoxigyanta</li> <li>▪ Alacsony viszkozitás</li> </ul> <p>Sika® Injection-201</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nagyon alacsony viszkozitás</li> <li>▪ Poliuretán gyanta</li> <li>▪ Nedvességre nem érzékeny</li> </ul>
<p>Ha a nem mozgó repedés, üreg vagy hézag elég széles, akkor fel lehet tölteni gravitációs úton (öntéssel) vagy epoxi javítóhabarcs alkalmazásával.</p>	<p>Injektáló anyagok osztályozása: F: erő- / teherátadás</p>	<p>Sikadur®-52 Injection</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alacsony viszkozitás</li> <li>▪ Kétkomponensű epoxigyanta</li> </ul>
<p>Előfeszítés: ezen eljárás következtében a rendszer olyan erőhatást gyakorol a szerkezetre, hogy az a hasznos terheit hatékonyabban, vagy kisebb alakváltozással tudja felvenni. (Megjegyzés: az utófeszítés egy fajtája a helyszínen készített betonszerkezet előfeszítésének, miután a beton megkötött).</p>	<p>Nincs meghatározott kritérium</p>	<p>Szénszálas előfeszítő rendszer: Sika CarboStress® rendszer</p> <p>Hagyományos ragasztott előfeszítő rendszer: SikaGrout®-300 PT</p>

# MSZ EN 1504-9, 5. ALAPELV: FIZIKAI ELLENÁLLÓ KÉPESSÉG

A beton fizikai és/vagy mechanikai ellenálló képességének növelése

A betonszerkezeteket különféle fizikai és mechanikai hatások roncsolhatják:

- Megnövekedett mechanikai terhelés
- Használatból eredő kopás és hámlás, mint padlóknál (pl. raktárépületben)
- Víz és vizes oldatok okozta hidraulikus kopás (pl. gát, vízvezeték-/szennyvízcsatorna esetén)
- Fagyás-olvadás ciklusok okozta felületleválás (pl. híidakon)

A Sika biztosítja a megfelelő termékeket a különböző típusú mechanikai, vagy fizikai sérüléseknek kitett betonszerkezetek javításához, bármilyen időjárási és környezeti feltétel esetén.

## Javítási módok

### 5.1 javítási mód: Bevonat készítése

Vonatkozó szabvány: MSZ EN 1504-2

## Feldolgozás



### 5.2 javítási mód: Impregnálás

Vonatkozó szabvány: MSZ EN 1504-2



### 5.3 javítási mód: Méretnövelés habarccsal vagy betonnal

Vonatkozó szabvány: MSZ EN 1504-3



Leírás	Főbb kritériumok	Sika termékek (példák)
<p>Csak a reaktív bevonatok képesek megfelelő többletvédelmet biztosítani a beton számára, melyek megnövelik annak ellenálló képességét a fizikai és mechanikai hatásokkal szemben.</p>	<p>Kopás (Taber-vizsgálat): tömegvesztés &lt;3000 mg</p> <p>Kapilláris vízfelvétel: <math>w &lt; 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \times \sqrt{h})</math></p> <p>Ütésállóság: I – III. osztály</p> <p>Tapadószilárdság: Rugalmas: <math>\geq 0,8 \text{ N}/\text{mm}^2</math> vagy <math>\geq 1,5 \text{ N}/\text{mm}^2</math> (forgalomnak kitett szerkezet)</p> <p>Merev: <math>\geq 1,0 \text{ N}/\text{mm}^2</math> vagy <math>\geq 2,0 \text{ N}/\text{mm}^2</math> (forgalomnak kitett szerkezet)</p>	<p>II. osztály: Sikafloor®-21 PurCem®</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Magas kopás- és vegyszerállóság</li> <li>▪ Nagy és közepes terheléshez</li> <li>▪ Sima kopófelület</li> </ul> <p>II. osztály: Sikafloor®-263 SL/-264 N</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kiváló kopásállóság</li> <li>▪ Jó vegyi és mechanikai ellenálló képesség</li> <li>▪ Oldószermentes</li> </ul> <p>II. osztály: Sikafloor®-2540 W</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jó vegyi és mechanikai ellenálló képesség</li> <li>▪ Kétkomponensű, vizes epoxigyanta</li> </ul> <p>Sikafloor®-390 N</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Közepes repedésáthidaló képesség</li> <li>▪ Magas vegyi ellenálló képesség</li> </ul>
<p>Az impregnálás nem más, mint egy betonfelület kezelő eljárás, mely csökkenti a felületi porozitást és megerősíti a felületet. A pórusok és a kapilláris hálózat részben vagy egészben kitöltésre kerül. Az eljárás eredménye egy nem folyamatos 10 és 100 mikron rétegvastagságú felületi filmréteg.</p> <p>Néhány impregnálószer reakcióba lép a beton bizonyos alkotóelemeivel, így nagyobb kopási, illetve mechanikai ellenálló képesség az eredmény.</p>	<p>Kopás (Taber-vizsgálat): 30%-os javulás a nem impregnált mintához képest</p> <p>Behatolási mélység: &gt;5 mm</p> <p>Kapilláris vízfelvétel: <math>w &lt; 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \times \sqrt{h})</math></p> <p>Ütésállóság: I - III. osztály</p>	<p>Sikafloor®-CureHard-24</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nátrium-szilikát bázisú</li> <li>▪ Kiváló kopásállóság és felületi keményedés</li> <li>▪ Jobb behatolási képesség</li> </ul> <p>Sikafloor®-CureHard-LI</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jobb behatolási képesség és esztétikai</li> <li>▪ Lítium-szilikát bázisú megjelenés</li> <li>▪ Gazdaságos feldolgozhatóság</li> </ul>
<p>Az itt alkalmazható javítási módok és anyagrendszerek a 3. alapelvnel (Beton helyreállítás) találhatók, a termékeknek meg kell felelniük az MSZ EN 1504-3 szabvány, R4 vagy R3 osztály követelményeinek. Néhány speciális esetben a termékeknek további követelményeknek is meg kell felelniük, például a hidraulikus koptatóhatással szembeni ellenálló képesség. Ezért a tervezőnek minden speciális szerkezet esetében meg kell határozni ezeket a kiegészítő követelményeket.</p>	<p>Habarcs/beton: R4 osztály R3 osztály</p>	<p>R4 osztály: Sika MonoTop®-4012</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Egykomponensű javítóhabarcs</li> <li>▪ Nagyon csekély zsugorodás</li> </ul> <p>Sikafloor®-81 EpoCem®</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Magas fagy- és jégolvastósó-állóság</li> <li>▪ Epoxival módosított cementhabarcs</li> </ul> <p>SikaGrout®</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kitűnő területi jellemzők</li> <li>▪ Nagyteljesítményű kiegyenlítő habarcs</li> </ul>

# MSZ EN 1504-9, 6. ALAPELV: VEGYI ELLENÁLLÓ KÉPESSÉG

A beton vegyi hatások elleni ellenálló képességének növelése

A betonszerkezet és annak felületének vegyi ellenálló képessége több tényezőtől is függ, például a vegyi anyag típusa és koncentrációja, a hőmérséklet, a kitettség időtartama stb. A helyes kockázat értékelés elengedhetetlen bármilyen speciális felület megfelelő védelmi stratégiájának meghatározásához.

Különböző típusú Sika védőbevonat kapható, melyek tartós vagy rövid ideig tartó védelmet biztosítanak vegyszerekkel szemben, a kitettség típusától és mértékétől függően.

A Sika a védőbevonatok széles választékát kínálja a beton védelmére, mindenféle vegyi környezethez. Ezek különféle műgyanta alapú és egyéb anyagok, mint pl. akril, epoxi, poliuretán szilikát, epoxi-cement kombinációk, polimerrel módosított cementhabarcsok stb.

## Javítási módok

### 6.1 javítási mód: Bevonat készítése

Vonatkozó szabvány: MSZ EN 1504-2

## Feldolgozás



### 6.2 javítási mód: Impregnálás

Vonatkozó szabvány: MSZ EN 1504-2



### 6.3 javítási mód: Méretnövelés habarccsal vagy betonnal

Vonatkozó szabvány: MSZ EN 1504-3





Leírás	Főbb kritériumok	Sika termékek (példák)
<p>Csak a nagy teljesítményű, reaktív bevonatok képesek megfelelő védelmet biztosítani a beton számára, melyek megnövelik annak ellenálló képességét a vegyi hatásokkal szemben.</p>	<p>Ellenállás erős vegyi hatással szemben: I. – III. osztály</p> <p>Tapadószilárdság: Rugalmas: <math>\geq 0,8 \text{ N/mm}^2</math> vagy <math>\geq 1,5 \text{ N/mm}^2</math> (forgalomnak kitett szerkezet)</p> <p>Merev: <math>\geq 1,0 \text{ N/mm}^2</math> vagy <math>\geq 2,0 \text{ N/mm}^2</math> (forgalomnak kitett szerkezet)</p>	<p>I. osztály: Sikalastic®-8800</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vegyszerálló és rugalmas repedésáthidalás</li> <li>▪ Kétkomponensű poliuretán</li> </ul> <p>II. osztály: Sikagard®-63 N</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tömören térhálósodott felület</li> <li>▪ Kétkomponensű epoxigyanta, jó vegyi és mechanikai ellenálló képességgel</li> </ul> <p>Sikafloor®-390 N</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Közepes repedésáthidaló képesség</li> <li>▪ Magas vegyszerállóság</li> </ul> <p>I. osztály: Sikafloor®-263 SL/-264 N</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kiváló kopásállóság</li> <li>▪ Jó vegyi és mechanikai ellenálló képesség</li> <li>▪ Oldószermentes</li> </ul> <p>II. osztály: Sikafloor®-21 PurCem®</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Magas kopás- és vegyszerállóság</li> <li>▪ Nagy és közepes terheléshez</li> <li>▪ Síma kopófelület</li> </ul>
<p>Az impregnálás nem más, mint egy betonfelület kezelő eljárás, mely csökkenti a felületi porozitást és megerősíti a felületet. A pórusok és a kapilláris hálózat részben vagy egészben kitöltésre kerül. Az eljárás eredménye egy nem folyamatos 10 és 100 mikron rétegvastagságú felületi filmréteg.</p> <p>Ennek következtében akadályozza meg az agresszív anyagok pórusokba szívódását.</p>	<p>Ellenállás vegyi hatásokkal szemben, 30 nap után</p>	<p>Ld. helyi elérhetőség</p>
<p>Az itt alkalmazható javítási módok és anyagrendszerek a 3. alapelvnel (Beton helyreállítás) találhatók. Ahhoz, hogy a rendszer ellen tudjon állni egy bizonyos szintű vegyi hatásnak, a cementbázisú termékeket speciális cementtel és/vagy epoxigyantával szükséges kombinálni. Ezeket a speciális követelményeket a tervezőnek kell meghatározni minden szerkezet esetében.</p>	<p>Nincs meghatározott kritérium</p>	<p>Sikagard®-720 EpoCem®, Sikafloor®-81 EpoCem®</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jó vegyi ellenálló képesség</li> <li>▪ Epoxival módosított cementha-barcs</li> <li>▪ Nagyon tömör és vízzáró</li> </ul>

# MSZ EN 1504-9, 7. ALAPELV: PASSZIVITÁS MEGŐRZÉSE VAGY HELYREÁLLÍTÁSA

A betonacél környezetében lévő beton kezelése vagy cseréje

A betonszerkezetben lévő betonacélok korróziója csak különféle feltételek teljesülése esetén következik be: passzivitás megszűnése, oxigén és elegendő nedvesség jelenléte a környező betonszerkezetben.

Ha ezen feltételek közül valamelyik nem teljesül, a korrózió nem jelenik meg. Normál körülmények között a betonacélt megvédi a környező beton lúgossága. Ez a lúgosság egy passzív filmréteget képez az acél felületén, mely megvédi azt a korróziótól.

Azonban ez a passzív filmréteg megsérülhet a beton karbonátosodásának következtében, illetve amikor a karbonátosodás határa eléri az acélbetéteket. Előfordulhat betonleválás is kloridok hatására. Mindkét esetben megszűnik a passzív filmréteg. A betonacél passzivitásának visszaállítására (vagy megővására) számos eljárás létezik.

A megfelelő javítási mód kiválasztása több tényezőtől is függ, például: a passzivitásvesztés okai (pl. karbonátosodás vagy klorid behatolás), a károsodás kiterjedése, speciális helyszíni körülmények, javítási és védelmi stratégia, hozzáférési lehetőségek, költségek stb.

## Javítási módok

**7.1 javítási mód:** Betontakarás növelése javítóhabarccsal vagy betonnal.

Vonatkozó szabvány: MSZ EN 1504-3

**7.2 javítási mód:** Szennyeződött vagy karbonátosodott beton cseréje.

Vonatkozó szabvány: MSZ EN 1504-3

**7.3 javítási mód:** A karbonátosodott beton elektrokémiai újra lúgosítása

Vonatkozó szabvány: nincs

**7.4 javítási mód:** A karbonátosodott beton újra lúgosítása diffúzió útján

Vonatkozó szabvány: nincs

**7.5 javítási mód:** Elektrokémiai klorid kivonás

Vonatkozó szabvány: nincs

## Feldolgozás



Leírás	Főbb kritériumok	Sika termékek (példák)
<p>Ha a betonacélon nincs elegendő betontakarás, akkor cementhabarcs vagy beton hozzáadásával csökkenthető a betonacél vegyi igénybevétele (pl. karbonátosodás vagy kloridok miatt).</p>	<p>Karbonátosodással szembeni ellenállás: R4 vagy R3 osztály</p> <p>Nyomószilárdság: R4 vagy R3 osztály</p> <p>Tapadószilárdság: R4 vagy R3 osztály</p>	<p>R4 osztály: Sika MonoTop®-4012, Sikacrete®-103 Gunit Sikafloor®-81 EpoCem®</p>
<p>A károsodott beton eltávolítása, majd a betontakarás visszaállítása révén a betonacélok ismét védetté válnak a beton lúgossága által.</p>	<p>Karbonátosodással szembeni ellenállás: R4 vagy R3 osztály</p> <p>Nyomószilárdság: R4 vagy R3 osztály</p> <p>Tapadószilárdság: R4 vagy R3 osztály</p>	<p>R4 osztály: Sika MonoTop®-4012, Sikacrete®-103 Gunit</p> <p>Sika betontechnológia a minőségi betoncseréhez: Sika® ViscoCrete®, Sikament®</p>
<p>A betonszerkezet elektrokémiai kezeléssel történő újra lúgosítása egy olyan eljárás, mely során elektromos összeköttetést kell képezni a beágyazott betonacél és egy külső anód háló között, mely a beton felületére ideiglenesen elhelyezett, elektrolitforrásba ágyazott háló. Ez az eljárás nem akadályozza meg a szén-dioxid későbbi betonba jutását. Hosszútávon is hatékony megoldás eléréséhez a módszert megfelelő védőbevonattal kell kombinálni, mely megakadályozza a későbbi karbonátosodást és a kloridok behatolását.</p>	<p>Nincs meghatározott kritérium</p>	<p>Utólagos védelemhez: Sikagard®-720 EpoCem®</p> <p>Utólagos védelemhez: Sikagard®-680 S</p>
<p>Kevés tapasztalat áll rendelkezésre ezzel a módszerrel. Egy erősen lúgos bevonatot kell felhordani a karbonátosodott betonfelületre, az újra lúgosítás pedig a lúg lassú, a karbonátosodott felületen keresztül történő diffúziójával megy végbe. Ez az eljárás nagyon sok időt vesz igénybe és nagyon nehéz ellenőrizni az anyag megfelelő eloszlását. Kezelés után a későbbi karbonátosodás megelőzése érdekében javasolt egy megfelelő védőbevonat felhordása.</p>	<p>Nincs meghatározott kritérium</p>	<p>Utólagos védelemhez: Sikagard®-720 EpoCem®</p> <p>Utólagos védelemhez: Sikagard®-680 S</p>
<p>Az elektrokémiai úton történő klorid-kivonás eljárása nagyon hasonló a katódos védelemhez. Az eljárás során elektromos összeköttetést kell képezni a betonba ágyazott betonacél és a betonszerkezet külső felületére helyezett anód háló között. Így a kloridionok a felszín felé áramlanak. A kezelés befejezése után a betonszerkezetet megfelelő kezeléssel védeni kell a későbbi klorid-behatolással szemben (utólagos védelem).</p>	<p>Nincs meghatározott kritérium</p>	<p>Utólagos védelemhez: beszívódó hidrofobizáló impregnáláshoz Sikagard®-705 L vagy Sikagard®-706 Thixo és védőbevonat Sikagard®-680 S</p>

# MSZ EN 1504-9, 8. ALAPELV: ELEKTROMOS ELLENÁLLÁS NÖVELÉSE

A beton elektromos ellenállásának növelése a korrózió csökkentése érdekében

A 8. alapelv a beton elektromos ellenállásának növelésével foglalkozik, mely szorosan összefügg a beton pórusaiban található nedvesség mennyiségével. Minél nagyobb az ellenállás, annál kevesebb víz található a pórusokban.

Ez azt jelenti, hogy a nagy ellenállású képességű vasbetonokban kisebb a korrózió veszélye.

A 8. alapelv a beton elektromos ellenállásának növelésével foglalkozik, így nagyjából ugyanazokat a javítási módokat tartalmazza, mint a 2. alapelv (Nedvességszabályozás).

## Javítási módok:

**8.1 javítási mód:** Hidrofobizáló impregnálás

Vonatkozó szabvány: MSZ EN 1504-2

**8.2 javítási mód:** Impregnálás

Vonatkozó szabvány: MSZ EN 1504-2

**8.3 javítási mód:** Bevonat készítése

Vonatkozó szabvány: MSZ EN 1504-2

## Feldolgozás



Leírás	Főbb kritériumok	Sika termékek (példák)
<p>A hidrofobizáló impregnálás nem más, mint egy betonfelület kezelő anyag, mely vízlepergető felületet hoz létre. A pórusokat és kapilláris hálózatot az anyag nem tölti ki teljesen, csak azok felületét vonja be hidrofób réteggel. A hidrofobizáló anyagok szerepe az, hogy csökkentve a víz és a folyadékok felületi feszültségét, megakadályozza azok behatolását a felületbe / szerkezetbe, de emellett biztosítja a könnyű páradiffúziót, mely megfelel az épületfizikai gyakorlatnak</p>	<p>Behatolási mélység: I. osztály: &lt;10 m II. osztály: ≥10 mm</p> <p>Száradási sebesség / együttható: I. osztály: &gt;30% II. osztály: &gt;10%</p> <p>Vízfelvétel és lúgállóság: &lt;7,5% lúgos oldal: &lt;10%</p>	<p>Sikagard®-700 termékek</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Szilán alapú hidrofobizáló</li> <li>▪ Mélyen behatolnak és folyadéklepergető felüle-tet hoznak létre</li> </ul> <p>Sikagard®-706 Thixo (II. osztály) Sika-gard®-705 L (II. osztály) Sika-gard®-704 S (I. osztály)</p>
<p>Az impregnálás egy betonfelület kezelő eljárás, mely csökkenti a felületi porozitást és megerősíti a felületet.</p> <p>A pórusok és a kapilláris hálózat részben vagy egészben kitöltésre kerül. Az eljárás eredménye egy nem folyamatos 10 és 100 mikron rétegvastagságú felületi filmréteg.</p> <p>A kialakuló filmréteg megakadályozza az agresszív anyagok pórusokba szívódását.</p>	<p>Behatolási mélység: ≥5 mm</p> <p>Kapilláris vízfelvétel: w &lt;0.1 kg/(m<sup>2</sup> × √h)</p>	<p>Sikafloor®-CureHard-24</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kiváló kopásállóság és felületi</li> <li>▪ Nátrium-szilikát bázisú keményedés</li> <li>▪ Jobb behatolási képesség</li> </ul> <p>Sikafloor®-CureHard-LI</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jobb behatolási képesség és esztétikai</li> <li>▪ Lítium-szilikát bázisú megjelenés</li> <li>▪ Gazdaságos feldolgozhatóság</li> </ul>
<p>A felületre felhordott bevonatok olyan anyagok, melyek a beton felszínének megerősítésére lettek kifejlesztve, megnövelni azok ellenálló képességét különböző külső hatásokkal szemben. A 0,3 mm-ig terjedő finom felületi repedések biztonsággal javíthatók, majd tömíthetők, a mozgásukat pedig felveszik a rugalmas, repedésáthidaló bevonatok, melyek vízzáróak és védenek a karbonátosodással szemben. A bevonatok feladata, hogy alkalmazkodjanak a hő- és dinamikus mozgásokhoz olyan épületekben, ahol nagy hőingadozások várhatók, vibráció van, vagy amelyeket nem megfelelően kialakított vagy nem elegendő mozgási hézaggal láttak el.</p>	<p>Kapilláris vízfelvétel: w &lt;0.1 kg/(m<sup>2</sup> × √h)</p> <p>Páraáteresztő képesség: I. osztály: Sd &lt;5 m II. osztály: 5 m ≤Sd ≤50 m III. osztály: Sd &gt;50 m</p> <p>Tapadószilárdság: Rugalmas: ≥ 0.8 N/mm<sup>2</sup> vagy ≥1.5 N/mm<sup>2</sup> (forgalomnak kitett szerkezet) Merev: ≥ 1.0 N/mm<sup>2</sup> vagy ≥ 2.0 N/mm<sup>2</sup> (forgalomnak kitett szerkezet)</p>	<p>Sikagard®-680 S</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tartós betonvédelem</li> <li>▪ Oldószeres akrilgyanta bázisú</li> </ul> <p>Sikagard® Wallcoat T</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alagutak védőbevonata</li> <li>▪ Vízben oldható, 2k epoxi bázisú</li> </ul> <p>Sikagard®-550 W Elastic</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Betonvédelem és repedésáthidalás</li> <li>▪ Vízben oldható, akrilgyanta bázisú</li> </ul> <p>Sikagard®-545 W Elastofill</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rugalmas alapbevonat</li> <li>▪ Vízben oldható, akrilgyanta bázisú</li> </ul> <p>Sikagard®-675 W Elastocolor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Betonvédelem</li> <li>▪ Vízben oldható, akrilgyanta bázisú</li> </ul>

# MSZ EN 1504-9, 9. ALAPELV: KATÓDOS SZABÁLYOZÁS

A betonacél korróziójának megelőző védelme

A 9. alapelv az oxigén olyan szintre történő visszaszorításával foglalkozik a potenciálisan katódos területeken, hogy az meggátolja a korróziót.

Erre példa: az elérhető oxigéntartalom korlátozása bevonatok alkalmazásával az acél felületén.

Másik módja egy inhibitor filmréteg alkalmazása megfelelő mennyiségben az acél felületén, mely így megakadályozza az oxigén acélhoz jutását.

## Javítási módok

**9.1 javítási mód:** Oxigéntartalom korlátozása (a katódnál) felületi beitatással vagy felületi bevonattal

Vonatkozó szabvány: nincs

## Feldolgozás



# MSZ EN 1504-9, 10. ALAPELV: KATÓDOS VÉDELLEM

A betonacél korróziójának megelőző védelme

A 10. alapelv a katódos védelmi rendszerről szól. Ezek olyan elektrokémiai rendszerek, melyek annyira lecsökkentik a korróziós potenciált, hogy a betonacél bomlása jelentősen lecsökken. Ez elérhető elektromos áram vezetésével a környező beton és a betonacél között a korróziós reakció anódos részének megszüntetése érdekében. Ezt az áramot egy külső forrás biztosítja (indukált áramos katódos védelem) vagy galvánelem létrehozásával az acél és egy kevésbé nemes/ inkább reaktív fém (galván anódok, pl. cink) összekapcsolásával.

## Javítási módok

**10.1 javítási mód:** Elektromos potenciál alkalmazása.

Vonatkozó szabvány: nincs

## Feldolgozás



Leírás	Főbb kritériumok	Sika termékek (példák)
<p>Olyan feltételek megteremtése, ahol a betonacél potenciálisan katódos részei nem képesek anódos reakciókat véghez vinni. Bár a szabvány 9.1 javítási módja nem említi, az inhibitorok (adalékszerként a betonhoz adagolva vagy a megszilárdult betonfelületre impregnálásként felhordva) egy folytonos filmréteget képeznek az acélbetét felületén, mely megakadályozza az oxigénnel való érintkezést.</p>	<p>Sika ajánlása: &gt;100 ppm (milliomodrész) korróziós inhibitor koncentrátum a betonacél szintjén.</p>	<p>Korróziós inhibitorok: Sika® FerroGard®-903 Plus (felületre felhordva)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Amino-alkohol bázisú inhibitorok</li> <li>▪ Hosszútávú védelem és tartósság</li> <li>▪ Vasbeton szerkezetek élettartamának gazdaságos megnövelése</li> </ul>

Leírás	Főbb kritériumok	Sika termékek (példák)
<p>Az indukált áramos katódos védelem esetén az áramot egy külső elektromos forrás biztosítja és az áram kiegészítő anódokon (pl. a betonacélra helyezett és hozzáerősített fémháló). A kiegészítő anódok védelméről általában egy habarcságyzat gondoskodik. A rendszer hatékony működéséhez a beágyazó habarcsnak alacsony ellenállással kell rendelkeznie, hogy elegendő áramot tudjon továbbítani.</p>	<p>Habarcs ellenállása: helyi előírásoknak megfelelően.</p>	<p>Habarcsok a katódos védőháló beágyazásához:</p> <p>Szórással felhordott habarcs: Sika Mo-noTop®-4012</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Megfelelő ellenállás</li> <li>▪ Csekély zsugorodás</li> </ul> <p>Kiegyenlítő habarcs: Sikafloor® Level-30</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Megfelelő ellenállás</li> <li>▪ Önterülő</li> </ul>

# MSZ EN 1504-9, 11. ALAPELV: ANÓDOS TERÜLETEK ELLENŐRZÉSE

A betonacél korróziójának megelőző védelme

Az anódos területeknek a korrózió megakadályozása érdekében történő ellenőrzése során fontos tisztázni, hogy különösen a kloriddal erősen szennyezett szerkezetek esetén a betonacél korróziója miatt bekövetkező betonleválás először a kisebb betontakarással rendelkező helyeken fordul elő. Fontos a már javított felületek védelme az agresszív anyagok (karbonátosodás, kloridok) későbbi behatolásával szemben.

Alapos tisztítást követően egy cementiszap védőréteget lehet felhordani közvetlenül a betonacélra az acél további bomlásának megakadályozása céljából az anódos területeken.

A javítások környezetében beinduló anódképződés elleni védelemként korróziós inhibitor is felhordható, mely a betonon áthatolva eléri a betonacélt, ahol védőréteget képez és megvédi az anódos területeket.

Megjegyzés: a kettős funkciójú inhibitorok, például a Sika® FerroGard® egyidejűleg megvédik a katódos területeket is.

## Javítási módok

**11.1 javítási mód:** Acélbetétek aktív bevonata

Vonatkozó szabvány: MSZ EN 1504-7

**11.2 javítási mód:** Betonacélok védőbevonata

Vonatkozó szabvány: MSZ EN 1504-7

**11.3 javítási mód:** Korróziós inhibitorok alkalmazása a betonba keverve vagy impregnálásként.

Vonatkozó szabvány: nincs

## Feldolgozás





Leírás	Főbb kritériumok	Sika termékek (példák)
<p>Ezek a bevonatok aktív pigmenteket tartalmaznak, melyek inhibítorként működne, így passzív környezetet biztosítanak lúgosságuknak köszönhetően. Habár felhordásukat gondosan kell végezni, kevésbé érzékenyek a bedolgozási hibákra, mint a szigetelő bevonatok.</p>	<p>Megfelelés az MSZ EN 1504-7 szabványnak</p>	<p>Cementbázisú: Sika MonoTop®-1010</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jól ellenáll víz és klorid behatolásával szemben</li> <li>▪ Egykomponensű korrózióvédelem</li> </ul> <p>Epoxival módosított cementbázisú: Sika-Top® Armatec®-110 EpoCem®</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kiváló tapadás acélra és betonra</li> <li>▪ Nagyon sűrű, alkalmas igényes környezet-hez</li> </ul>
<p>Ezek a védőbevonatok teljesen elszigetelik a betonacélt az oxigéntől és a víztől. Ezért magasabb szintű felület előkészítést és ellenőrzött feldolgozást igényelnek. Ennek oka, hogy csak akkor tudnak hatékonyan működni, ha az acél korróziótól mentes és teljes felületén be van vonva – ez nehezen megvalósítható helyszíni körülmények között. A javítóhabarcsnak a kezelt betonacélhoz való kisebb tapadását is figyelembe kell venni.</p>	<p>Megfelelés az MSZ EN 1504-7 szabványnak</p>	<p>Epoxi bázisú: Sikadur®-32</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nagyon sűrű, megakadályozza a klorid behatolását</li> <li>▪ Kevésbé érzékeny nedvességre</li> </ul>
<p>A beton felületére felhordott korróziós inhibitorok beszívódnak a betonacélba, ahol védőréteget képeznek a betonacél szálak felületén. Ezek a korróziós inhibitorok adalékszerként is hozzáadhatók a javítóhabarcsokhoz vagy betonhoz, melyet betonhelyreállítási munkákhoz használnak.</p>	<p>Sika ajánlása: &gt;100 ppm (milliomodrész) korróziós inhibitor koncentrátum a betonacél szintjén, kloridok jelenlétében</p>	<p>Korróziós inhibitorok: Sika® FerroGard®-903 Plus (felületre felhordva)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Amino-alkohol bázisú inhibitorok</li> <li>▪ Hosszútávú védelem és tartósság</li> <li>▪ Vasbeton szerkezetek élettartamának gazdaságos megnövelése</li> </ul>

# ÖSSZEFOGLALÓ FOLYAMATÁBRA

A betonjavítás és -védelem kivitelezésének szakaszai az MSZ EN 1504 szabvány szerint

## A BETONJAVÍTÁS ÉS -VÉDELEM FOLYAMATÁNAK SZAKASZAI AZ MSZ EN 1504-9 SZERINT

Információk a szerkezetről	Kiértékelés folyamata	Irányítási stratégia
<ul style="list-style-type: none"> <li>Szerkezet története</li> <li>Dokumentáció áttekintése</li> <li>Állapotfelmérés</li> </ul> <p>MSZ EN 1504-9, 4. cikkely, A függelék</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hiba megállapítása</li> <li>Elemzés eredményei</li> <li>Kiváltó ok azonosítása</li> <li>Szerkezet felmérése</li> </ul> <p>MSZ EN 1504-9, 4. cikkely, A függelék</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Javítási lehetőségek</li> <li>Alapelvek kiválasztása</li> <li>Javítási módok kiválasztása</li> <li>Egészség és biztonság</li> </ul> <p>MSZ EN 1504-9, 5. és 6. cikkelyek, A függelék</p>

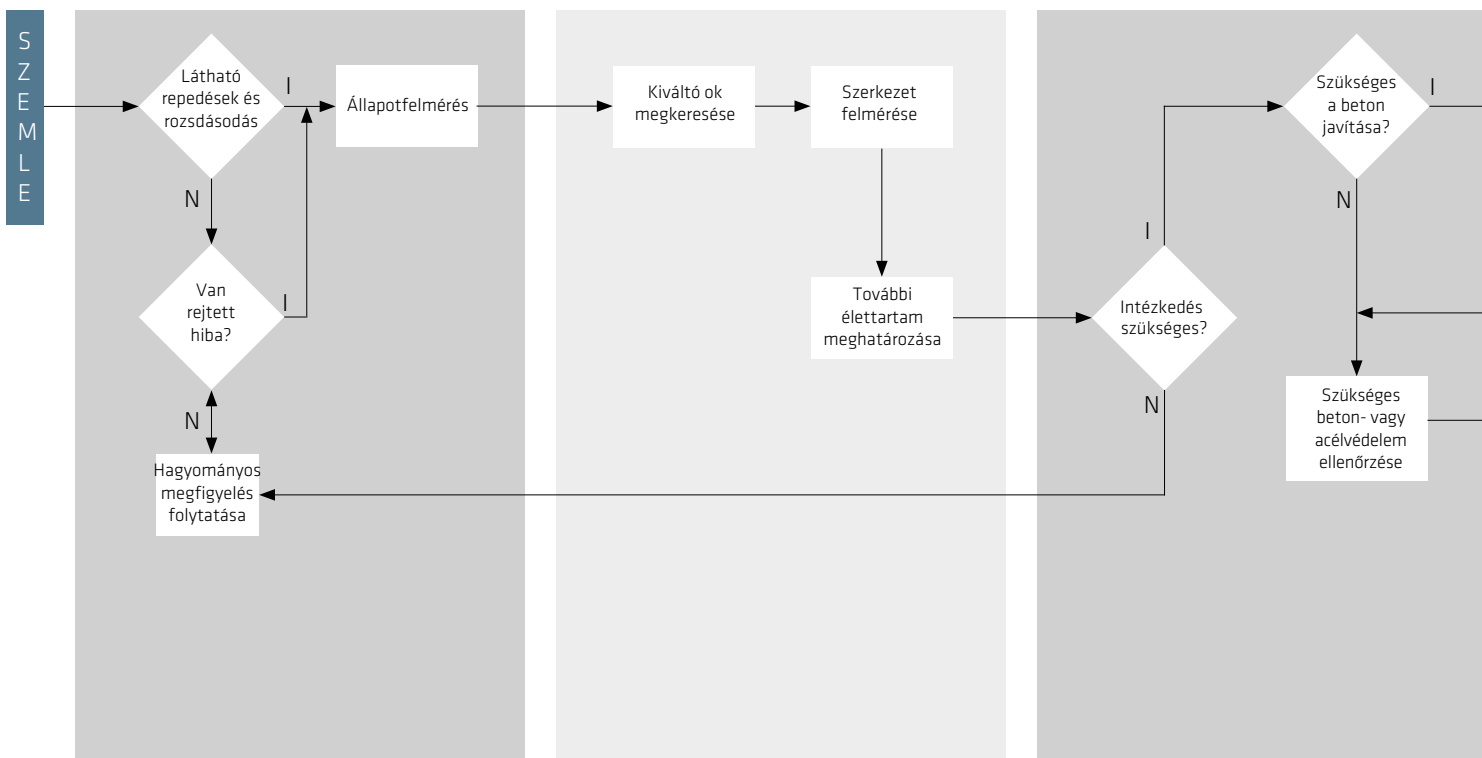
## A KIADVÁNY IDE VONATKOZÓ OLDALAI:

További részletek ld. 6. oldal

További részletek ld. 8-9. oldal

További részletek ld. 44-47. oldal

## SIKA RENDSZEREKKEL TÖRTÉNŐ BETONJAVÍTÁS ÉS -VÉDELEM FOLYAMATÁBRÁJA

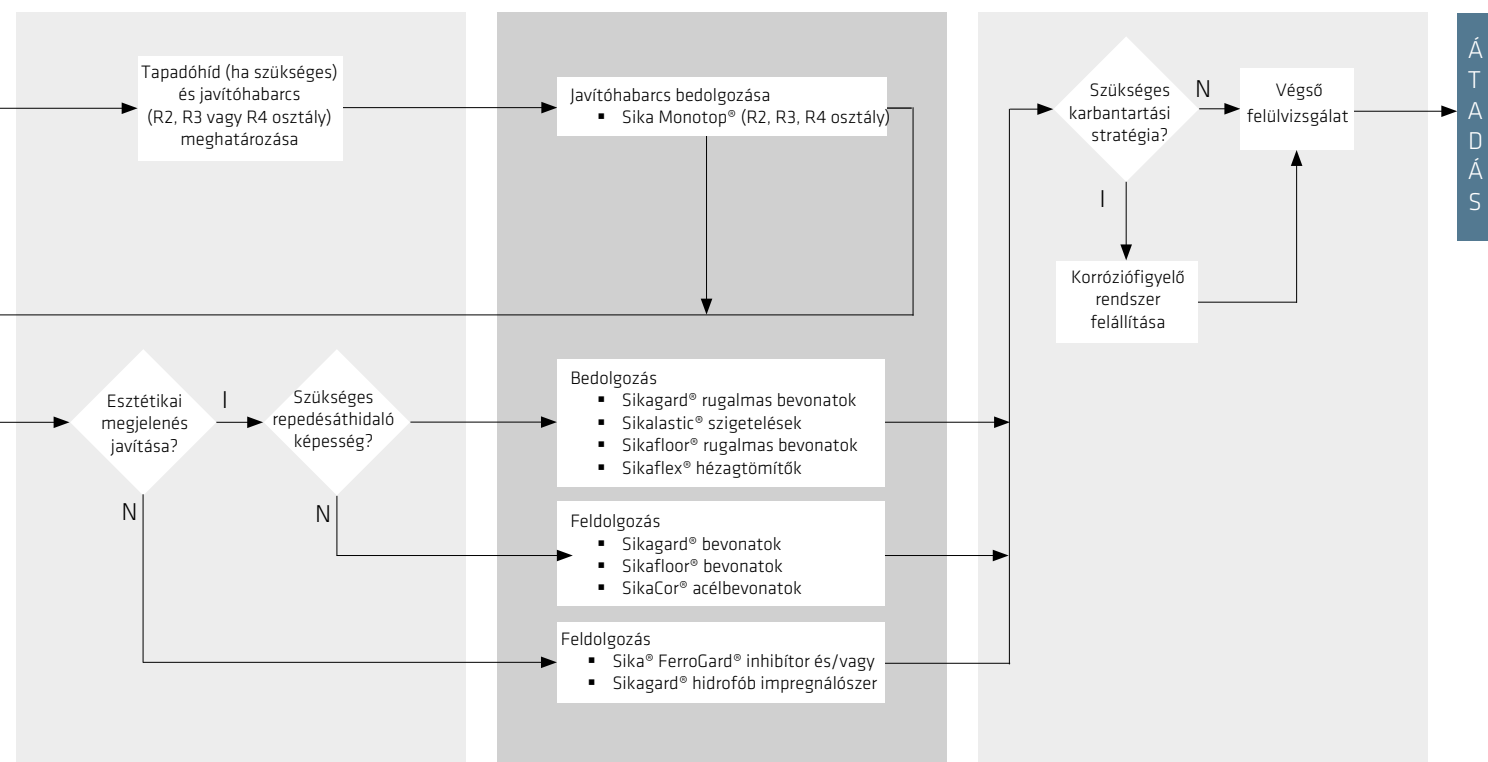


Javítási munka megtervezése	Javítás	Javítási munka átvétele
<ul style="list-style-type: none"> <li>Teljesítmény meghatározása</li> <li>Alapfelület előkészítése</li> <li>Termékek</li> <li>Bedolgozás</li> <li>Előírások</li> <li>Tervrajzok</li> </ul> <p>MSZ EN 1504- 2-7 és MSZ EN 1504-9, 6., 7. és 9. cikkelyek</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Végső termékválasztás</li> <li>Eszközök kiválasztása</li> <li>Egészség és biztonság</li> <li>Minőségbiztosítás és minőségellenőrzés meghatározása</li> </ul> <p>MSZ EN 1504-9, 9.. és 10. cikkelyek, és MSZ EN 1504-10</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vizsgálatok elfogadása</li> <li>Befejezés elfogadása</li> <li>Végső dokumentáció</li> <li>Karbantartási stratégia</li> </ul> <p>MSZ EN 1504-9, 8. cikkelyek és MSZ EN 1504-10</p>

További részletek ld. 14 – 41. oldal

További részletek ld. 48-49. oldal

További részletek ld. 7. oldal



# A BETONJAVÍTÁSNÁL ALKALMAZANDÓ MÓDSZER KIVÁLASZTÁSA

Az alábbi táblázatban a betonszerkezetek leggyakoribb hibái és sérülései, valamint azok lehetséges javítási módjai vannak felsorolva. A felsorolás tájékoztató jellegű, a teljesség igénye nélkül. A javításra vonatkozó javaslatokat az egyes projektek egyedi feltételeihez kell igazítani. A táblázat ajánlásaitól eltérő megoldások is előfordulhatnak, ezeket az egyes feladatoknak megfelelően kell meghatározni. A táblázatban szereplő számok hivatkozások az MSZ EN 1504-9 szabvány vonatkozó alapelveire és javítási módjaira.

## BETONHIBÁK

Betonhibák/sérülések	Enyhe károsodás	Közepes károsodás	Súlyos károsodás
<b>Repedések</b>	1.5 Repedések feltöltése	1.5 Repedések feltöltése 1.6 Repedések átalakítása mozgási hézagá	4.5 Repedések, üregek, hézagok injektálása 4.6 Repedések, üregek, hézagok feltöltése
<b>Betonleválás mechanikai hatás miatt</b>	3.1 Kézi bedolgozású habarcs 4.4 Javítóhabarcs vagy beton vastagságának növelése	3.1 Kézi bedolgozású habarcs 3.2 Újraöntés betonnal vagy habarccsal 3.3 Lőtt javítóbeton vagy -habarcs	3.2 Újraöntés betonnal vagy habarccsal 3.3 Lőtt javítóbeton vagy -habarcs
<b>Szerkezeti sérülés túlterhelés vagy földrengés miatt</b>	3.1 Kézi bedolgozású habarcs	3.1 Kézi bedolgozású habarcs és 4.1 Beágyazott vagy külső acélbetét pótlása vagy kiegészítése 3.1 Kézi bedolgozású habarcs és 4.2 Acélbetét pótlólagos elhelyezése előkészített vagy fúrt lyukakba	3.3 Lőtt javítóbeton vagy -habarcs és 4.3 Megerősítés ragasztott lemezekkel 3.2 Újraöntés betonnal vagy habarccsal és 4.7 Előfeszítés (utófeszítés) 3.4 Betonelemek cseréje
<b>Leválás fagyás-olvadás hatására</b>	5.1 Bevonat készítése (cementbázisú)	5.1 Bevonat készítése (cementb.) 5.3 Javítóhabarcs vagy beton vastagságának növelése	5.3 Javítóhabarcs vagy beton vastagságának növelése
<b>Vegyí hatás miatti károsodás</b>	6.1 Bevonat készítése (cementbázisú)	6.1 Bevonat készítése (cementbázisú) 6.3 Javítóhabarcs vagy beton vastagságának növelése	6.3 Javítóhabarcs vagy beton vastagságának növelése 3.2 Újraöntés betonnal vagy habarccsal 3.3 Lőtt javítóbeton vagy -habarcs

**Enyhe károsodás:** helyi károsodás, nincs hatással a teherbíró képességre

**Közepes károsodás:** helyi vagy kiterjedt károsodás, csekély hatással a teherbíró képességre

**Súlyos károsodás:** kiterjedt és nagyméretű károsodás, erősen befolyásolja a teherbíró képességet

## KÁROSODÁS BETONACÉL KORRÓZIÓJA MIATT

Betonhibák/sérülések	Enyhe károsodás	Közepes károsodás	Súlyos károsodás
<b>Betonleválás karbonátosodás miatt</b>	3.1 Kézi bedolgozású habarcs	3.1 Kézi bedolgozású habarcs 3.2 Újraöntés betonnal vagy habarccsal 3.3 Lőtt javítóbeton vagy - habarcs	3.2 Újraöntés betonnal vagy habarccsal és 4.1 Beágyazott vagy külső acélbetét pótlása vagy kiegészítése 3.3 Lőtt javítóbeton vagy - habarcs és 4.2 Acélbetét pótlólagos elhelyezése előkészített vagy fúrt lyukakba 7.2 Szennyeződött vagy karbonátosodott beton cseréje
<b>Betonacél korróziója kloridok hatására</b>	3.1 Kézi bedolgozású habarcs	3.1 Kézi bedolgozású habarcs 3.2 Újraöntés betonnal vagy habarccsal 3.3 Lőtt javítóbeton vagy - habarcs	3.4 Betonelemek cseréje 7.2 Szennyeződött vagy karbonátosodott beton cseréje és 4.1 Beágyazott vagy külső acélbetét pótlása vagy kiegészítése 7.2 Szennyeződött vagy karbonátosodott beton cseréje és 4.3 Megerősítés ragasztott lamellákkal
<b>Kóboráram a betonban</b>	3.1 Kézi bedolgozású habarcs 3.2 Újraöntés betonnal vagy habarccsal	3.2 Újraöntés betonnal vagy habarccsal 3.3 Lőtt javítóbeton vagy - habarcs	3.2 Újraöntés betonnal vagy habarccsal és 4.2 Acélbetét pótlólagos elhelyezése előkészített vagy fúrt lyukakba 3.3 Lőtt javítóbeton vagy - habarcs és 4.1 Beágyazott vagy külső acélbetét pótlása vagy kiegészítése

# A BETON- ÉS ACÉLBETÉT VÉDELEM KAPCSÁN ALKALMAZANDÓ MÓDSZER KIVÁLASZTÁSA

A betonszerkezetekhez és a beágyazott betonacélhoz szükséges védelem függ a szerkezet típusától, kitétségétől és elhelyezkedésétől, használatától és karbantartási stratégiájától. A védelemre vonatkozó ajánlásokat az adott szerkezethez, annak állapotához és speciális követelményeihez kell igazítani. A táblázat ajánlásaitól eltérő megoldások is előfordulhatnak, ezeket az egyes feladatoknak megfelelően kell meghatározni. A táblázatban szereplő számok hivatkozások az MSZ EN 1504-9 szabvány vonatkozó alapelveire és javítási módjaira.

## BETONVÉDELEM

Védelmi követelmények	Alacsony szintű	Közepes szintű	Magas szintű
<b>Repedések</b>	1.1 Hidrofobizáló impregnálás 1.3 Bevonat készítése	1.1 Hidrofobizáló impregnálás 1.3 Bevonat készítése (rugalmas)	1.1 Hidrofobizáló impregnálás és 1.3 Bevonat készítése (rugalmas) 1.8 Lemezes vagy szórt szigetelés alkalmazása
<b>Mechanikai hatás</b>	5.2 Impregnálás	5.1 Bevonat készítése	5.3 Javítóhabarcs vagy beton vastagságának növelése
<b>Fagyás-olvadás hatása</b>	2.1 Hidrofobizáló impregnálás 2.2 Impregnálás	5.2 Hidrofobizáló impregnálás 2.3 Bevonat készítése	1.1 Hidrofobizáló impregnálás és 5.1 Bevonat készítése 5.3 Javítóhabarcs vagy beton vastagságának növelése
<b>Alkáli adalék reakciók (AAR)</b>	2.1 Hidrofobizáló impregnálás 2.3 Bevonat készítése	5.2 Hidrofobizáló impregnálás 2.3 Bevonat készítése (rugalmas)	2.1 Hidrofobizáló impregnálás és 2.3 Bevonat készítése (rugalmas) 1.8 Lemezes vagy szórt szigetelés alkalmazása
<b>Vegyhatás</b>	6.2 Impregnálás	6.3 Javítóhabarcs vagy beton vastagságának növelése	6.1 Bevonat készítése (reaktív)

**Alacsony szintű:** enyhe betonhibák és/vagy rövid távú védelem

**Közepes szintű:** mérsékelt betonhibák és/vagy közepes távú védelem

**Magas szintű:** kiterjedt betonhibák és/vagy hosszú távú védelem

## BETONACÉL VÉDELME

Védelmi követelmények	Alacsony szintű	Közepes szintű	Magas szintű
<b>Karbonátosodás</b>	11.3 Korróziós inhibitorok alkalmazása a betonba keverve vagy impregnálásként	1.3 Bevonat készítése 7.3 A karbonátosodott beton elektrokémiai újralúgosítása 7.4 A karbonátosodott beton újralúgosítása diffúzió útján	11.3 Korróziós inhibitorok alkalmazása a betonba keverve vagy impregnálásként és 1.3 Bevonat készítése 7.3 A karbonátosodott beton elektrokémiai újralúgosítása és 1.3 Bevonat készítése
<b>Kloridok</b>	1.1 Hidrofobizáló impregnálás 1.2 Impregnálás	11.3 Korróziós inhibitorok alkalmazása a betonba keverve vagy impregnálásként és 1.1 Hidrofobizáló impregnálás 11.3 Korróziós inhibitorok alkalmazása a betonba keverve vagy impregnálásként és 1.3 Bevonat készítése	7.5 Elektrokémiai klorid kivonás és 1.3 Bevonat készítése 7.5 Elektrokémiai klorid kivonás és 11.2 Betonacélok védőbevonata 10.1 Elektromos potenciál alkalmazása
<b>Kóboráram a betonban</b>	Ha az elektromos áramtól való elhatárolása nem megoldható: 2.2 Impregnálás	Ha az elektromos áramtól való elhatárolása nem megoldható: 2.5 Elektrokémiai kezelés és 2.3 Bevonat készítése	Ha az elektromos áramtól való elhatárolása nem megoldható: 10.1 Elektromos potenciál alkalmazása

# SIKA TERMÉKEK ÉS RENDSZEREK

A Sika termékek és rendszerek független értékelése és engedélyei, valamint az MSZ EN 1504 szabvány követelményei szerinti vizsgálatok és igazolások

A betonjavítás és -védelem területén alkalmazott termékek és rendszerek kiértékeléséhez a Sika speciális belső és független vizsgálati és értékelési követelményeket használ, melyek teljes mértékben megfelelnek az MSZ EN 1504 (2-7. részek) szabvány követelményeinek. A betonjavítás és -védelem területén alkalmazott Sika termékek és rendszerek vizsgálati és értékelési követelményei az alábbiak:

## BETONJAVÍTÁSHOZ

### Látszó betonacélok védelme

- Tapadószilárdság acélhoz és betonhoz
- Korrozóvédelem
- Vízáteresztő képesség
- Páraáteresztő képesség
- Szén-dioxid áteresztő képesség
- Klorid áteresztő képesség

### Felület kiegyenlítése, felületi pórusok feltöltése

- Tapadószilárdság
- Szén-dioxid áteresztő képesség
- Vízáteresztés és vízfelvétel
- stb.

### Sérült beton cseréje

- Tapadószilárdság
- Nyomó- és hajlítószilárdságok
- Vízáteresztő képesség
- Rugalmassági modulus (merevség)
- Mérsékelt zsugorodás
- Összeférhetőség hőtágulási szempontból
- stb.

## BETONVÉDELEMHEZ

### Nedvességszabályozás hidrofób impregnálószerekkel

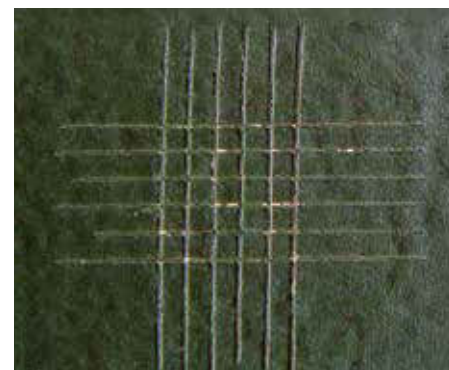
- Behatolási képesség
- Vízfelvétel
- Lúgállóság
- Páraáteresztő képesség
- Fagyás/olvadás ellenállóság
- Klorid behatolás

### Merev védőbevonatok

- Tapadószilárdság
- Rácsvágási vizsgálat
- Szén-dioxid áteresztő képesség
- Páraáteresztő képesség
- UV-állóság
- Ellenállás lúgos alapfelületnek
- Fagyás/olvadás ellenállóság
- Tűzállóság
- stb.

### Rugalmas védőbevonatok

- Repedésáthidaló képesség
  - Statikus
  - Dinamikus
  - Alacsony hőmérsékleten (-20 °C)
- Tapadószilárdság
- Rácsvágási vizsgálat
- Szén-dioxid áteresztő képesség
- Páraáteresztő képesség
- UV-állóság
- Ellenállás lúgos alapfelületnek
- Fagyás/olvadás ellenállóság
- Tűzállóság
- stb.







## TELJESÍTMÉNYBELI KÖVETELMÉNYEK

### Termék és rendszer teljesítménye

A rendszert alkotó egyedi termékeknek és a teljes rendszernek is működésbeli és teljesítménybeli követelményeknek kell megfelelniük.

### A teljesítmény gyakorlati felhasználási feltétele

Amellett, hogy a termékeknek a szerkezetbe beépítve jól kell teljesíteniük, fontos meghatározni, majd megvizsgálni a termékek bedolgozhatósági jellemzőit és tulajdonságait is. A Sikanál garantáljuk, hogy ezek a jellemzők megfelelnek az MSZ EN 1504-10 előírásaival, továbbá biztosítjuk, hogy a Sika termékek feldolgozhatók a helyszínen minden időjárási körülmény mellett, a világ bármely pontján.

Például:

A Sika javítóhabarcsainak alkalmasnak kell lenniük eltérő rétegvastagságokhoz, területekhez és különböző méretű javításokhoz a lehető legkevesebb réteg feldolgozásával. Ezen kívül feldolgozás után rövid időn belül időjárásállóknak kell lenniük.

Ugyanígy a Sikagard® bevonatoknak is megfelelő viszkozitással és tixotróp tulajdonságokkal kell rendelkezniük különböző hőmérsékleten a kívánt nedves és száraz filmréteg-vastagság kialakítása érdekében. Ezt a lehető legkevesebb számú réteg feldolgozásával kell elérni, ezen kívül megfelelő fedőképességet kell biztosítaniuk és rövid időn belül időjárásállóknak kell lenniük.



## MINŐSÉGBIZTOSÍTÁS



### Minőségellenőrzés a gyártásban

Bármely termék vagy rendszer gyártása során szintén elengedhetetlen, hogy megfeleljen a minőségbiztosítási és minőségellenőrzési szabványoknak. Az MSZ EN 1504 szabvány 2-7. részei tartalmazzák a gyártóüzemre vonatkozó minőségellenőrzési követelményeket. Az Európában kötelező követelmények mellett a Sika minden gyáregységében bevezette az ISO 9001szabványt szerte a világon.

### Minőségellenőrzés a helyszínen

Egyre több fontos javítási munka során van szükség minőségbiztosítási tervre. A minőségirányításban szerzett tudásával a Sika segíti a kivitelező vállalkozót a megfelelő eljárások kidolgozásában és előkészítésében ezen követelményeknek megfelelően.

Az MSZ EN 1504-10 szabvány útmutatást ad a helyszínen elvégzendő minőségellenőrzéssel kapcsolatban. A Sika részletes termék és rendszer leírásokat is biztosít alkalmazástechnikai útmutatókkal kiegészítve a termék helyszíni feldolgozásához. Minőségellenőrzési eljárások és ellenőrző listák is elérhetők az építésvezető támogatása és a betonjavítási, betonvédelmi projektek sikeres lebonyolítása érdekében.



# SIKA TERMÉKEK ÉS RENDSZEREK ÉRTÉKELÉSEI

Kiegészítő teljesítmény vizsgálat és független, átfogó tartóssági vizsgálat

## BETONJAVÍTÁS

### Habarcs vizsgálat a "Baenziger tömbbel"

A javítóhabarcs korai meghiúsodásának számos oka lehet, de az egyik leggyakoribb az anyagban keletkező repedések. A Sika régen felismerte ezt a problémát, ezért egy gyakorlati vizsgálati eljárást dolgozott ki a teljesítménykorlátok kitolása és a termék minőségének javítása érdekében.

A "Baenziger tömböt" az USA Belügyminisztériumának CREE programja a javítóhabarcsok repedésérzékenység meghatározásának optimális eszközeként értékelte.



A kitöltetlen "Baenziger tömb".



Repedésérzékeny habarccsal kitöltött "Baenziger tömb".



Habarcs jó repedési jellemzőkkel.



### A Sika korszerű teljesítmény vizsgálata javítóhabarcsokhoz

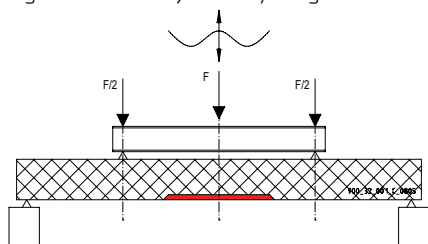
A betonjavító habarcsok "Baenziger tömbbel" végzett vizsgálata a termékek, gyár-tási módok, gyártó üzemek és feldolgozási körülmények közvetlen összehasonlítását és mérését teszi lehetővé szerte a világon.

#### Ez a Sika találmány lehetővé teszi:

- Közvetlen összehasonlítás világszerte
- Vízszintes, függőleges és fejtelti feldolgozás
- Valósághű helyszíni méretek
- Kiegészítő laboratóriumi vizsgálatok magmintákból
- Zsugorodás és teljesítmény vizsgálata

### Dinamikus terhelés alatti termékbedolgozás vizsgálata

A javítóhabarcsok élő dinamikus terhelés alatti bedolgozásához és teljesítmény vizsgálatához.



### Valódi bizonyíték valódi szerkezeteken – befejezett projektek független értékelése



1997-ben független tanácsadók és vizsgáló intézetek egy nemzetközi tanulmányt készítettek a kész javítási munkákról ellenőrzések, vizsgálatok és helyszíni szemlék alapján.

Ez több mint húsz jelentős épületet és mélyépítési szerkezetet tartalmaz Norvégiából, Dániából, Németországból, Svájcban és az Egyesült Királyságból, melyek javítását és védelmét Sika rendszerekkel végezték 1977 és 1986 között. Ezen épületeket a területre specializálódott vezető szaktanácsadók újra vizsgálták, az állapotukat és a javításhoz alkalmazott rendszerek teljesítményét 10 - 20 év után kiértékelték.

A szerkezetek kitűnő állapota és az anyagok teljesítményjelentései – a mérnökök összegzése alapján – világosan és egyértelműen bizonyítja a Sika betonjavító és -védő termékeinek kiváló minőségét. Bizonyítják a Sika úttörő munkáját is a modern, rendszerszerű betonjavítás és -védelem kezdeti fejlesztésében.

Ezek a jelentések nyomtatott formában is elérhetők a Sika "Minőség és tartósság a betonjavításban és védelemben" című dokumentumban.

## BETONVÉDELEM

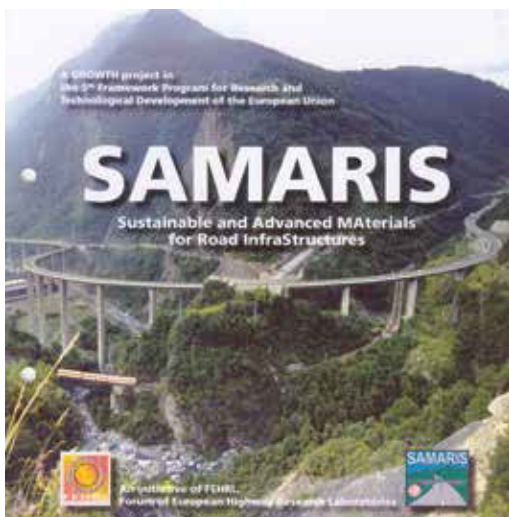
### Korróziós inhibitorok teljesítményének ellenőrzése

A Sika 1997-ben vezette be a felületre feldolgozható korróziós inhibitorokat. Azóta vasbeton felületek négyzetmétereinek millióit védtek meg a korróziótól szerte a világon. A Sika® FerroGard®-903+ a 9. (Katódos védelem) és 11. (Anódos védelem) alapelv hatálya alá tartozik. A bevezetés óta számos tanulmány igazolta a technológia által nyújtott korrózióvédelem hatékonyságát.

A világ vezető intézetei által elérhetővé tett jelentések mellett a legutóbbi nemzetközi jelentés is, melyet a dél-afrikai Cape Town Egyetem készített, a termék hatékonyságát mutatja a karbonátosodott szerkezetek esetén. Az Épületkutató Intézet (BRE) a Sika® FerroGard® -903+ hatékonyságának vizsgálatára megelőző intézkedésként alkalmazta a terméket kloriddal erősen szennyezett környezetben. Ezt a teljesítményt egy 2,5 éves program során ellenőrizték és elemezték (BRE 224-346A).

Az európai SAMARIS projekt 2002-ben kezdődött, ez része egy jelentős európai uniós kutatási projektnek: Fenntartható és korszerű anyagok az úthálózat infrastruktúrájában. Ezt a vasbeton szerkezetek innovatív karbantartási módszereinek kutatására hozták létre.

Ezek a jelentések mind arra a következtetésre jutottak, hogy megfelelő körülmények esetén a Sika® FerroGard®-903+ egy költséghatékony megoldás a korrózió visszaszorítására.

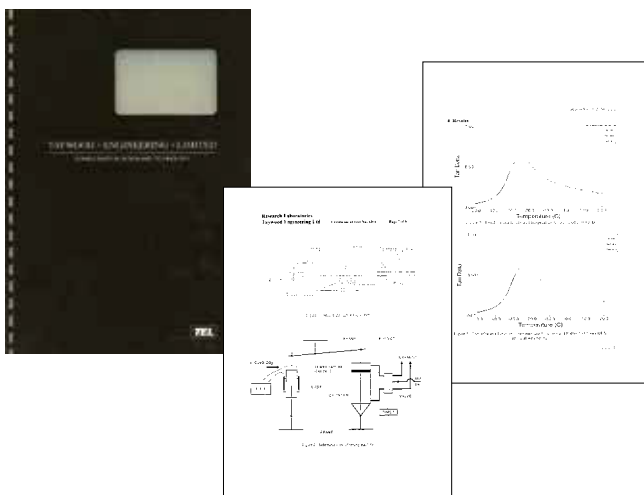


### Hidrofobizáló impregnálószerek kiegészítő vizsgálata

Az MSZ EN 1504-2 szabványon túl a hidrofobizáló impregnálószerek betonba történő behatolási képességét úgy vizsgálják, hogy megméri a vízfelvételt a beton egy bizonyos mélységében (pl. beton magmintán a felszíntől 10 mm mélységig). Ezáltal meghatározható a legnagyobb behatolási mélység és a kezelés hatékonysága. Ezen a behatolási ponton mérik a betonba kerülő hatóanyag pontos mennyiségét laboratóriumi FT-IR (Fourier transzformációs infravörös vizsgálat) analízissel. Ez az érték megmutatja a hidrofobizáló részecskék legkisebb mennyiségét és így alkalmas a helyszíni minőségellenőrzésre is.



### Gyorsított időjárásállóság vizsgálata



- A Sikagard® termékek karbonátosodás elleni teljesítményét és páraáteresztő képességét frissen feldolgozott állapotban és 10.000 órás gyorsított időjárás-modellező eljárás (ez 15 évnyi légköri kitettségnek felel meg) után is vizsgálják. Csak az ilyen, gyakorlatban végrehajtott laboratóriumi vizsgálatok tudnak hiteles és teljes képet adni a termékről és annak hosszú távú teljesítményéről.
- A Sikagard® repedésáthidaló bevonatokat és rendszereket az alacsony, akár -20°C-os hőmérséklet melletti dinamikus teljesítményük igazolása miatt vizsgálják.
- A Sikagard® bevonatok így még jóval azután is kifejtik hatásukat, hogy más, úgynevezett "védőbevonatok" már nem képesek hatékony védelmet nyújtani.

# PÉLDÁK A JELLEMZŐ BETONHIBÁKRA, AZOK JAVÍTÁSÁRA ÉS VÉDELMEÉRE SIKA RENDSZEREKKEL



## KÖZÉPÜLETEK

Hibák:	Sika megoldások:*
Betonleválás	Beton vagy javítóhabarcs felhordása kézzel vagy szórással, Sikament betonadalékszerek
Kilátszó acélbetétek	Acélbetétek korrózió elleni védelme Sika MonoTop®-1010
Beágyazott acél	Acélbetétek védelme korróziós inhibitorok felhordásával Sika® FerroGard®-903 Plus
Repedések	Nem mozgó repedésekhez Sika MonoTop®-3020 Kis felületi repedésekhez Sikagard®-550 W Elastic
Betonvédelem	Bevonatok a beton védelmére Sikagard®-675 W Elastocolor
Hézagkitöltés	Sikaflex®-AT Connection

\* További Sika megoldások is elérhetők, tekintse meg az ehhez kapcsolódó dokumentumokat vagy vegye fel a kapcsolatot a Műszaki Osztályunkkal.

## HIDAK

Hibák:	Sika megoldások:*
Betonleválás	Beton vagy javítóhabarcs felhordása kézzel vagy szórással: Sika MonoTop®-4012 vagy SikaCem®-Gunit 133 Sika® ViscoCrete® betonadalékszerek
Kilátszó acélbetétek	Acélbetétek korrózió elleni védelme SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®, Sikadur®-32 erősen korrozív környezeteh
Beágyazott acél	Acélbetétek védelme korróziós inhibitorok felhordásával Sika® FerroGard®-903 Plus
Repedések	Nem mozgó repedésekhez Sika MonoTop®-3020 Kis felületi repedésekhez Sikagard®-550 W Elastic 0,3 mm-nél szélesebb repedésekhez Sikadur®-52 Injection
Betonvédelem	Bevonatok a beton védelmére Sikagard®-680 S Sikagard®-706 Thixo Vízszigetelő réteg: Sikalastic-851
Hézagkitöltés	Sikadur® Combiflex® rendszer



## KÉMÉNYEK ÉS HŰTŐTORNYP

Hibák:	Sika megoldások:*
Betonleválás	Beton vagy javítóhabarcs felhordása kézzel vagy szórással: Sika MonoTop®-412 NFG vagy SikaCem®-Gunit 133 Sika® ViscoCrete® betonadalékszer
Kilátszó acélbetétek	Acélbetétek korrózió elleni védelme SikaTop® Armatec®-110 EpoCem® erősen korrozív környezethez
Beágyazott acél	Acélbetétek védelme korróziós inhibitorok felhordásával Sika® FerroGard®-903 Plus
Repedések	Nem mozgó repedésekhez Sikagard®-720 EpoCem® Apró felületi repedésekhez Sikagard®-550 W Elastic
Betonvédelem	Bevonatok a beton védelmére Sikagard®-720 EpoCem® Sikagard®-680 S SikaCor® EG 5 (hivatalos légügyi figyelmeztető színek)
Hézagkitöltés	Sikadur® Combiflex® rendszer

## SZENNYVÍZKEZELŐ TELEPEK

Hibák:	Sika megoldások:*
Betonleválás	Beton vagy javítóhabarcs felhordása kézzel vagy szórással: Sika MonoTop®-4012 Sika® ViscoCrete® betonadalékszer
Kilátszó acélbetétek	Acélbetétek korrózió elleni védelme SikaTop® Armatec®-110 EpoCem® Sikadur®-32 erősen korrozív környezethez
Repedések	Nem mozgó repedésekhez Sikagard®-720 EpoCem® Kis felületi repedésekhez Sikafloor®-390 Thixo 0,3 mm-nél szélesebb repedésekhez Sika® Injection-201, Sikalastic®-8800
Betonvédelem	Bevonatok a beton védelmére Sikagard®-720 EpoCem® Sikagard®-63 N
Hézagkitöltés	Sikadur® Combiflex® rendszer

# SIKA ÉS A NEMZETKÖZI BETONJAVÍTÓ INTÉZET (ICRI)

**A SIKÁNAK A NEMZETKÖZI BETONJAVÍTÓ INTÉZETHEZ (ICRI) HASONLÓAN célja:**  
A tökéletesség elérése a betonjavítási munkák során az innovatív termékek és rendszerek, a kiemelkedő ügyféltanácsadás és a képzések által szerte a világon.

## NEMZETKÖZI BETONJAVÍTÓ INTÉZET



A Nemzetközi Betonjavító Intézetet (ICRI) 1988-ban, a Betonjavító Szakemberek Nemzetközi Szövetségeként alapította úttörők egy csoportja, mely aggodalmát fejezte ki az iparágba belépő, szakképzetlen vállalkozók elszaporodása, valamint a betonjavításra vonatkozó szabványok és iránymutatások hiánya miatt.

Azóta az ICRI egy 2000 tagot számláló, erős, nemzetközi szövetséggé nőtte ki magát, mely kizárólag a betonjavítással és helyreállítással foglalkozik.

### ICRI Küldetésnyilatkozat:

**A NEMZETKÖZI BETONJAVÍTÓ INTÉZET KÜLDETÉSE, HOGY VEZETŐ SZEREPET TÖLTSSÖN BE AZ OKTATÁS ÉS A TÁJÉKOZTATÁS TERÜLETÉN, EZÁLTAL NÖVELJE A BETON, ILLETVE MÁS SZERKEZETEK JAVÍTÁSÁNAK, HELYREÁLLÍTÁSÁNAK ÉS VÉDELMEK MINŐSÉGÉT A KONSZENZUSOS KÖVETELMÉNYEKNEK MEGFELELŐEN.**

A csoport filozófiája az, hogy ha javul a munka minősége és a javítást igénylő ügyfél úgy érzi, hogy egy megbízható, tartósan jól működő terméket kapott, akkor a csoport termékei és szolgáltatásai iránti kereslet megnő és a betonjavító iparról kialakult kép is kedvező irányba fog változni. A kezdetektől fogva a szervezet arra törekszik, hogy működése során figyelembe vegye a kivitelezők, a tervező mérnökök és a gyártók érdekeit is. A cél azon szereplők összefogása, akik valóban érdekeltek a betonjavító ipar fejlesztésében és közös erőfeszítéssel érdemi változások elérése. Mindent megtesznek azért, hogy mindenki számára biztosítsák a méltányos képviseletet a szervezet vezetésében, a bizottsági képviseletben és a műszaki szakértelem terjesztésében.

Bár egyértelműen az észak-amerikai piacra összpontosít, de ennek ellenére az ICRI nemzetközi szinten is ismert, különösen Latin-Amerikában, a Közel-Keleten, Délkelet-Ázsiában és a csendes-óceáni térségben. Ez a szövetség a Sika-hoz hasonlóan a javítási munkák minőségének javítására törekszik a felújítási üzletágban.



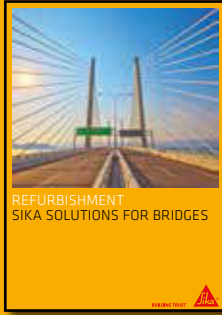
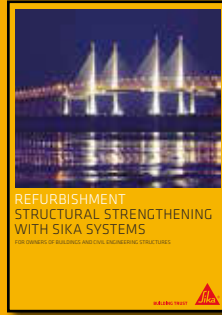
### ICRI JUTALMAZÁSI PROGRAM

Az ICRI jutalmazási program 1997 óta ismeri el és díjazza a kiemelkedő projekteket a betonjavítás területén. A 16 év alatt elnyert 84 ICRI díjjal a Sika az a vállalat, melynek a legtöbb betonjavítási projektjét díjazta a Nemzetközi Betonjavító Intézet (ICRI).





# TOVÁBBI SIKÁ KIADVÁNYOK:



# TOVÁBBI FELÚJÍTÁSSAL KAPCSOLATOS INFORMÁCIÓ:



## WE ARE SIKÁ

A Sika egy speciális vegyi anyagokat gyártó cég. Piacvezető a ragasztó, tömítő, csillapító, erősítő és védő rendszerek és termékek gyártásában és fejlesztésében építőipari és gépjárműipari területen. A Sika termékpalalettáján szerepelnek beton adalékanyagok, habarcsok, ragasztó- és tömítőanyagok, strukturális erősítő rendszerek, ipari padló anyagok, valamint tető- és vízszigetelő rendszerek.

Minden esetben az Általános Üzleti Feltételeink irányadóak. Kérjük, tekintse meg az aktuális Termék Adatlapot, mielőtt használná a terméket.



**SIKÁ HUNGÁRIA KFT.**  
2051 Biatorbágy  
Rozália park 5-7.  
Magyarország

**Kapcsolat**  
Telefon +36 1/371 2020  
Fax +36 1/371 2022  
www.sika.hu

**BUILDING TRUST**

