



Repedésinjektálási rendszerek

Betonszerkezetek biztos
védelme a repedésekkel
szemben

A kiadványban megjelenő adatok, ábrák, műszaki leírások és rajzok általános példákat, és az azokra vonatkozó részleteket mutatják be, teljesen vázlatosak és csupán alapvető funkciókat ismertetnek. Nem mértékadóak. A felhasználás módját és leírásának teljességét a felhasználó vagy megbízó a mindenkori munkálatok megkezdése előtt saját felelősségére ellenőrizze. A kapcsolódó munkálatokat csak érintőlegesen vázoljuk. Minden adatot és előírást a helyi sajátosságok figyelembe vételével kell alkalmazni, illetve összhangba kell hozni azokkal. Nem alkalmasak részletes tervek kialakításához. A mindenkor érvényes előírásokat és adatokat a műszaki adatlapok, rendszerleírások illetve engedélyek tartalmazzák, melyek kötelező érvényűek.

Tartalom



Repedések keletkezése	4
A betonszerkezetben keletkezett repedések veszélyeztetik az építményt	
Állapotfelmérés	5
A jó döntés alapfeltétele	
Repedéskitöltő anyagok	6
A beton lezárása és megerősítése	
Injektáló csonkok	8
Mindenfajta repedéshez	
Repedéslezárás	10
Bizonyított anyagok	
Injektálás	11
Tökéletes eredmények	
Injektáló anyagok	12
Biztonság az összes felhasználási területen	
Munkamenet példa	14
A legjobb eljárás	
Gépek és eszközök	15
A technika megkönnyíti a munkát	

Repedések keletkezése

A betonszerkezetben keletkezett repedések veszélyeztetik az építményt

A zsaluk lebontása után vagy a tél beálltával az építményeken keletkezett repedések nyugtalaníthatják az építetőt, illetve kétségek merülhetnek fel benne a kivitelezés minőségével vagy a statikai állapottal kapcsolatban. A vasbeton szerkezetben bekövetkező repedéseket nem lehet teljes mértékben megakadályozni. Az építetők ezért időben fel kell világosítani a repedések fajtáiról és keletkezésének okáról, mert nem mindegyik repedés hiba.

Hogyan keletkeznek a repedések?

A beton húzószilárdsága nagyon csekély a nyomószilárdságához képest, ezért a keletkező feszültséget a betonvasnak kell felvennie. Ahhoz hogy a vasalat a húzófeszültséget felvegye, mindenekelőtt tágulnia kell. Amint a vasalat tágulása túllépi a beton tágulási képességét, repedések keletkeznek. A statikus feladata, hogy az egyes, túl széles repedéseket több kisebb, különböző méretű repedésre ossza. A DIN 1045-1 (MSZ EN 1992-2; Eurocode2) szabályozza a repedéstágasság tervszerű csökkentését és a megengedett repedések szélességének mértékét:

- vasbeton, száraz vagy állandóan nedves 0,4 mm
- vasbeton, nedves 0,3 mm
- vasbeton, nedves vagy klórtól terhelt 0,3 mm

Amennyiben betartják a repedéstágassági előírásokat, akkor ezek a repedések általában nem okoznak problémát.

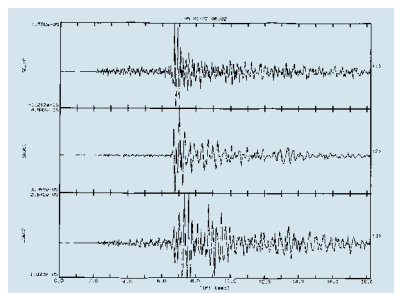
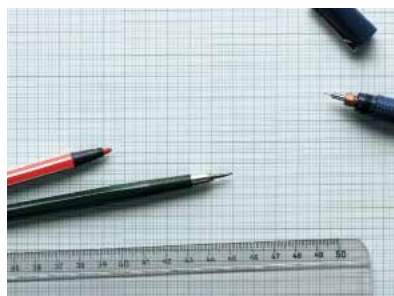
Már a nagyon keskeny repedések is jelenthetnek hiányosságot. Vasbeton szerkezeteknél a betonvas korrózióra való hajlama miatt a megengedett

repedés szélességét csupán 0,2 mm-re, víztárolóknál pedig 0,1 mm-re csökkentették annak érdekében, hogy funkcióját be tudja tölteni. Ebből kiindulva érthető, hogy egy repedés szélessége veszélyeztetheti az építmény rendeltetészerű használatát, tartósságát és biztonságosságát.

Okok

A megengedett repedés szélességek túllépésének számos oka lehet a hiányos tervezéstől és kivitelezéstől kezdve, egészen az építmény előre nem látható terheléséig:

- a terhelés helytelen elosztása, hibás számítások
- figyelmen kívül hagyott hőmérsékleti tényezők
- repedés szélességek szakszerűtlen csökkentése
- rosszul elhelyezett vasalat
- túl sok cement vagy víz
- nem megfelelő utókezelés
- földrengés
- jármű beleütközése
- tűz, robbanás



Forrás: Geológiai Intézet Baden-Württemberg



Még ha az egyes, szélesebb repedések közvetlenül nem is veszélyeztetik az építmény használhatóságát, mégis kihatnak a tartósságára.

Korrózióvédelem

A vasalat rozsdásodás elleni védelme jelen esetben nagyon fontos szerepet játszik: általában a beton védi a vasalatot a korrózió ellen. Amennyiben víz vagy vegyszerek, például olvasztósó, szivárognak a repedéseken keresztül a kezeletlen vasalatra, az elkezd rozsdásodni, ezáltal megnő a térfogata, és végül ledobja magáról a beton védőréteget. A korrózió csökkenti a betonvas átmérőjét is, ami középtávon az épület stabilitását is veszélyezteti. A megrepedt építmények rendszeres felújítása elkerülhetetlen feladat.

A repedések injektálása a bevált karbantartási eljárásokhoz tartozik. Ez alatt speciális műgyanták vagy ásványi töltőanyagok repedésekbe illetve üregekbe történő bejuttatását értjük.

Állapotfelmérés

A jó döntés alapfeltétele



Először diagnosztizálunk

Az injektálási munkálatok tervezésének megkezdése előtt az egyedi keretfeltételeket, az úgynevezett repedési ismertetőjegyeket térképezzük fel. A DAfStb „Beton építmények védelmének és felújításának irányelvei” tartalmazza a vizsgálandó ismertetőjegyek teljes listáját. Mindennek előtt az összes repedést alaposan meg kell vizsgálni, majd állapotukat dokumentálni kell.

Az építmény vagy épületrész teherhordó képességét és tartósságát jelentősen befolyásoló repedések esetén a következő pontokra kell ügyelnünk:

- repedés fajtája (szerkezeti vagy felületi repedés)
- repedések elhelyezkedése
- repedés szélessége
- repedés szélességének változása (rövid időn belüli, naponta, hosszú távú)
- repedések oka
- korábban végrehajtott intézkedések
- megközelíthetősége
- a repedés nedvességi állapota
- repedések széleinek állapota

Ezek után megalapozott, megfontolt utasításokat lehet adni a kivitelezési munkálatokra vonatkozóan:

- repedések lezárásának szükségessége
- az injektálás célja és módja
- repedések kiújulásának kockázata



Amennyiben egy repedés az építmény rendeltetészerű használatát nem befolyásolja, akkor is veszélyezteti a tartósságát.

Miért, mikor és hogyan végezzük a kitöltést ?

A DAfStb „Beton építmények védelmének és felújításának irányelvei” a repedés injektálás következő felhasználási céljait különbözteti meg:

- repedések lezárása
- repedések kitöltése
- repedések széleinek erőátadó megerősítése
- repedések széleinek tágulásra képes megerősítése

A repedések széleinek erőátadó megerősítése kizárja a tágulásra képes megerősítés lehetőségét.

Repedéskitöltő anyagok

A beton lezárása és megerősítése

Epoxi gyanták (EP)

Ezeket az anyagokat a repedések széleinek erőátadó összekötésére használják. Segítségükkel a fellépő erőket a repedés egyik széléről a másikra deformálódás mentesen lehet átvezetni. Az epoxi gyantával kivitelezett erőátadó lezárásokat csak száraz repedések esetén lehet alkalmazni.

Poliuretán gyanták (PUR)

Ezek az injektáló gyanták a repedések széleinek tágulásra képes összekötésére szolgálnak. Megbízhatóan védik a vasbeton szerkezet a rozsdásodástól. PUR gyantákkal nedves valamint folyamatos víznyomás alatt álló repedések is tartósan kitölthetők.

Cementpépek (ZL)

Ezeket az ásványi alapú injektáló anyagokat beton építmények száraz és nedves repedéseinek valamint üregeinek kitöltésére és részlegesen hézagtömör beton megerősítésére alkalmazzák.



Repedéskitöltő anyagok áttekintése

Termék megnevezése	Kötőanyag	Tulajdonságok	Felhasználási terület	
			Erőátadó kötés	Rugalmas kötés
StoJet PIH 100	poliuretán	két komponensű		● ●
StoJet PIH NV	poliuretán	két komponensű, alacsony viszkozitású, lassan kikeményedő		●
StoJet PU VH 100	poliuretán	egy komponensű, gyorsan habosodó		● ²⁾
StoJet IHS	epoxi gyanta	két komponensű, gyorsan kikeményedő	● ●	
StoJet IHS 93	epoxi gyanta	két komponensű, alacsony viszkozitású	● ●	
StoCrete ZL	cementpép	két komponensű	●	

● ● kiváló ● jó

1) Előinjektálás
StoJet PU VH 100-zal

2) Utóinjektálás
StoJet PIH 100 vagy
StoJet PIH NV-vel

3) Előnedvesítés



Nedvességi állapot				Kivitelezés		
Száraz	Nedves	Vizes	Folyó víz	Telítés	Injektálás	Tömlős injektálás
●●	●●	●●	●● ¹⁾		●●	
●●	●●	●●	● ¹⁾		●●	●●
			●● ²⁾		●●	
				●●	●●	
				●●	●●	
● ³⁾	●●	●●			●●	

Injektáló csonkok

Mindenfajta repedéshez



StoJet P 210 beütő injektáló csomk **Átmérő: 10 mm**

A StoJet P 210 beütő injektáló csomk különleges anyagösszetételével alkalmas epoxi és poliuretán gyanták injektálására bármilyen fajta repedésbe. Akkor alkalmazzák, ha az injektálás nagy nyomással történik, vagy a repedést belülről kifelé töltik fel.



StoJet P 214 fúrt injektáló csomk **Átmérő: 13 mm**

A sárgaréz StoJet P 214 fúrt injektáló csomkot kétszeres szigeteléssel és kényszertörési hellyel látták el. Alkalmas epoxi és poliuretán gyanták injektálására bármilyen fajta repedésbe. Akkor alkalmazzák, ha a kivitelezés nagy nyomással történik, vagy a repedést belülről kifelé töltik fel.



StoJet P 106/110/113 beütő injektáló csomk **Átmérő: 6/10/13 mm**

Univerzális bevezető csőcsomkkal rendelkezik, erőátadó, rugalmas vagy kitöltő repedés injektálásához használják magasépítésben. Száraz és nedves repedéseknél úgy járunk el, mint a ragasztható injektáló csomkok esetében, azonban az építmény felszínén lévő magasabb nyomás esetén epoxi vagy poliuretán gyantra kitöltést alkalmazunk.

StoJet K 300/400 ragasztható injektáló csomk

A StoJet K 300/400 használatát száraz repedésekhez ajánljuk. Az injektáló anyagot a repedés felszínéről kis nyomással (max. 60 bar) injektálják be. Mivel az injektáló csomk elhelyezéséhez nem kell fúrni, kiválóan alkalmazható sűrű vasalattú keskeny építményekhez, feszített betonhoz és felületi repedések kitöltéséhez.



StoJet P 210
beütő injektáló csomk



StoJet P 214
fűrt injektáló csomk



StoJet P 106/110/113
beütő injektáló csomk

StoJet K 300/400
ragasztható injektáló csomk

Injektáló csomkok áttekintése

Termék megnevezése	Tulajdonságok	
	Típus	Injektáló gyanta/ kitöltő anyag
StoJet K 300	ragasztható injektáló csomk	poliuretán vagy epoxi gyanta
StoJet K 400	ragasztható injektáló csomk	ásványi kitöltő anyag
StoJet P 106/ P 110	beütő injektáló csomk	poliuretán vagy epoxi gyanta
StoJet P 113	beütő injektáló csomk	poliuretán vagy epoxi gyanta
StoJet P 210	beütő injektáló csomk	poliuretán vagy epoxi gyanta
StoJet P 413	beütő injektáló csomk	ásványi kitöltő anyag
StoJet P 214	fűrt injektáló csomk	poliuretán vagy epoxi gyanta

Repedéslezárás

Bizonyított anyagok

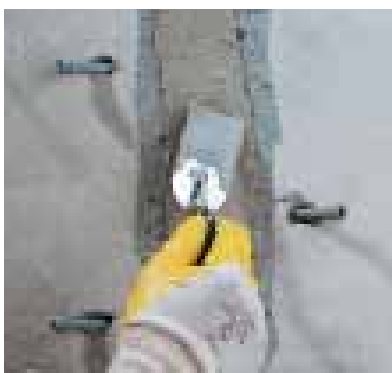


A repedéslezárás az építmények felületén keletkező repedések átmeneti kitöltése. Egyrészt elősegíti, hogy a megfelelő injektáló nyomás elérhető legyen, másrészt pedig megakadályozza, hogy az injektálás során a kitöltő anyag kifolyjon a megszilárdulása előtt. Az alapfelület mechanikai előkészítése biztosítja a szigetelő anyag kiváló tapadását. A repedés két végén kb. 3 cm hosszúságú rész lezáratlanul marad, hogy a kiszorított levegő el tudjon távozni, és a kitöltés ellenőrzését el lehessen végezni.



StoJet PUK rugalmas repedéslezáró spatulyamassza

A StoJet PUK oldószermentes, két komponensű, rugalmas repedéslezáró spatulyamassza és ragasztó anyag. Dinamikus terhelésnek kitett építményrészekben alkalmazzák a ZTV-ING alapján repedések rugalmas lezárására magasépítésben. Ezenkívül StoJet PUK-kal ragasztják a StoJet K 300 és StoJet K 400 ragasztható injektáló csonkokat az épületrészek felületére. A StoJet PUK az injektálási munkálatok befejeztével könnyedén eltávolítható a felületről meleglevegő fújó berendezéssel történő felmelegítését követően.



StoCrete SM gyorskötésű javítóhabarcs

A gyorsan kikeményedő StoCrete SM egykomponensű, műgyanta diszperzós cementhabarcsot újraprofilozó és javítóhabarcsként alkalmazzuk a magasépítésben. Merev repedések és nedves aljzatok injektálásánál a StoCrete SM-t lezáró anyagként használják.

StoCrete STM gyorsjavító habarcs

Amennyiben az injektálási munkálatok során a lezáró réteg megsérül, a hibát StoCrete STM gyorsjavító habarcsból készült javítóplombával megbízhatóan ki lehet javítani. A víznyomás elleni lezárás kialakításakor is jó szolgálatot tehet a StoCrete STM extrém gyors kötési idejének köszönhetően.

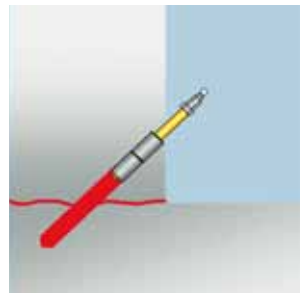
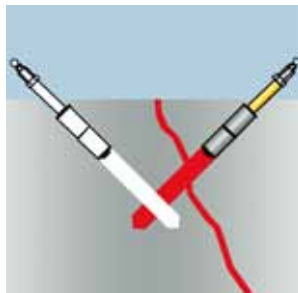


Injektálás

Tökéletes eredmények

A szakszerű lezárás és a csonkok átjárhatóságának ellenőrzése után elkezdődhet a töltőanyag injektálása.

Az injektálást mindig a függőleges repedésekkel kezdjük lentől felfele. A vízszintes repedéseknél nagyon óvatosan járunk el. Az első zárósapkát legalul az első csonkhoz csavarozzuk. Ekkor a kitöltő anyagot megfelelő injektálási nyomással addig töltjük, amíg a következő injektáló csonknál megjelenik. Ekkor felszereljük a következő zárósapkát, és a fent leírt munkamenetet ismételjük.



Injektáló anyagok

Biztonság minden felhasználási területen

Epoxi gyanták

StoJet IHS

A StoJet IHS oldószer- és pigmentmentes, alacsony viszkozitású, két-komponensű, epoxi gyanta alapú injektáló anyag amin típusú térhálósítóval. Beton építmények száraz repedéseinek erőátadó kitöltéséhez alkalmazzák. Alacsony viszkozitásának és jó kapilláraktivitásának köszönhetően a StoJet IHS alkalmas finom repedések lezárására. Kiemelkedő húzószilárdsága biztosítja, hogy a repedések szélei megbízhatóan összeragadjanak.

- Használandó injektáló csonkok: StoJet P 106, StoJet P 110, StoJet P 113 és StoJet K 300.

StoJet IHS 93

A StoJet IHS 93 oldószer- és pigmentmentes, alacsony viszkozitású, két komponensű, epoxi gyanta alapú injektáló anyag. A StoJet IHS 93-t független minőségvizsgáló intézet felügyeli, a ZTV-ING száraz repedések erőátadó kitöltésére, lezárására, összekötésére minősítette, és BAS besorolással rendelkezik. Alacsony viszkozitásának és jó kapilláraktivitásának köszönhetően a StoJet IHS 93-as különösen alkalmas finom repedések lezárására. Kimagasló húzószilárdsága és kis mértékű zsugorodása rendkívül alkalmassá teszi repedések széleinek erőátadó összekötésére.

- Használandó injektáló csonkok: StoJet P 210, StoJet P 214 és StoJet K 300.



Poliuretán gyanták

StoJet PIH 100

A StoJet PIH 100-at független minőségvizsgáló intézet felügyeli, a ZTV-ING száraz repedések rugalmas kitöltésére minősítette, és BAS besorolással is rendelkezik. A StoJet PIH 100 száraz, nedves és vízvezető repedések injektálására alkalmas. Nyomás alatt lévő vízvezető repedések lezárására a StoJet PU VH 100-t ajánljuk, mely elsősorban a víz utánpótlásának útját szünteti meg.

StoJet PIH NV

A StoJet PIH NV alacsony viszkozitása és hosszú nyitott ideje miatt rendkívül alkalmas tömlős injektálásra valamint finom repedések kitöltésére. Alacsony hőmérséklet esetén a StoJet PIH NV speciális katalizátor hozzáadásával felgyorsítható. A StoJet PIH NV alkalmazható száraz, nedves és vízvezető repedések lezárására, rugalmas összekötésére. Nyomás alatt lévő vízvezető repedések víz utánpótlásának megszüntetésére a StoJet PU VH 100 használatát javasoljuk, majd a repedés lezárásához a StoJet PIH NV-t.

StoJet PU VH 100

A StoJet PU VH 100 független minőségvizsgáló intézet felügyelete alatt áll, a ZTV-ING minősítése és besorolása alapján mint gyorsan habosodó PUR (SPUR) injektáló gyanta alkalmas vízbefolyások átmeneti megszüntetésére. Végezetül a tartós lezárás érdekében a repedést töltjük ki StoJet PIH 100-zal vagy PIH NV-vel.

- Használandó injektáló csonkok:
StoJet P 210 és StoJet P 214.

Ásványi alapú injektáló anyagok

StoCrete ZL

A StoCrete ZL műgyanta diszperziós, cement alapú kitöltő anyag. Beton felületekben lévő, 0,8 mm-nél nagyobb repedések és üregek erőátadó kitöltésére alkalmazzák. A StoCrete ZL lezárja, tömíti és kitölti a betonban lévő száraz és nedves repedéseket, üregeket. Száraz repedéseket elő kell nedvesíteni az injektáló csonk használata előtt. A StoCrete ZL használata megnöveli a beton üreges részeinek nyomószilárdságát. Az injektálást alacsony nyomású eljárással végzik. Az injektáló nyomás 1-10 bar. A StoCrete ZL számos előnyös tulajdonságával tűnik ki, például rendkívül folyékony, megőrzi homogenitását, kiemelkedő a behatolási mélysége - finom repedéseknél is -, kis mértékű a zsugorodása.

- Használandó injektáló csonkok:
StoJet P 413 és StoJet K 400.



Munkamenet példa

A legjobb eljárás



1 Az aljzat előkészítése



2 Injektáló csomk felragasztása



3 Repedés lezárása



4 Zárókupak becsavarozása



5 Injektálás



6 Utóinjektálás



7 Lezáró réteg eltávolítása

Szerszámok tisztítása, gépek, eszközök

StoDivers EV 100

epoxi vagy poliuretán gyantával szennyezett munkaeszközök tisztításához.

StoJet NR

injektáló berendezés utókezeléséhez és konzerválásához.

Gépek és eszközök

A technika megkönnyíti a munkát

Gépek és eszközök alkalmazásáról ma már nem lehet lemondani, ha beton építmények felújításakor a keletkezett repedések zökkenőmentes és biztos kitöltéséről van szó. Annál is inkább nem, mivel a magukra adó gyártók és szállítók első osztályú, rendkívül hatékony eszközöket kínálnak a szakembereknek.



Injektáló pumpa műgyantákhoz:

WIWA Wilhelm Wagner
GmbH & Co. KG
Gewerbestraße 1-3
35633 Lahnau
Telefon 06441 6090
info@wiwa.de
www.wiwa.de

Szívó-és nyomóoldali csatlakozók, tartozékok:

PPW-POLYPLAN-WERKZEUGE GmbH
Riekbornweg 20
22457 Hamburg
Telefon 04055 97260
www.polyplan.com

Injektáló pumpa és keverőgép cementkötésű anyagokhoz:

DESOI GmbH
Gewerbestraße 16
36148 Kalbach-Mittelkalbach
Telefon 06655 96360
www.desoi.de



Sto Építőanyag Kft.**Székhely:**

2330 Dunaharaszti,
Jedlik Ányos u. 17
Telefon +36 24 510 210
Telefax +36 24 490 770
E-mail info.hu@stoeu.com
Honlap www.sto.hu

Telephely:

Pécsi kereskedelmi központ
7630 Pécs,
Álmos u. 3.
Telefon +36 72 525 315
Telefax +36 72 525 314
E-mail h.klits@stoeu.com