



## **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 mindenkor 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



|                                                                       |           |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Repedések keletkezése</b>                                          | <b>4</b>  |
| A betonszerkezetben keletkezett repedések veszélyeztetik az építményt |           |
|                                                                       | <b>5</b>  |
| <b>Állapotfelmérés</b>                                                |           |
| A jó döntés alapfeltétele                                             |           |
|                                                                       | <b>6</b>  |
| <b>Repedéskitöltő anyagok</b>                                         |           |
| A beton lezárása és megerősítése                                      |           |
|                                                                       | <b>8</b>  |
| <b>Injektáló csonkok</b>                                              |           |
| Mindenfajta repedéshez                                                |           |
|                                                                       | <b>10</b> |
| <b>Repedéslezárás</b>                                                 |           |
| Bizonyított anyagok                                                   |           |
|                                                                       | <b>11</b> |
| <b>Injektálás</b>                                                     |           |
| Tökéletes eredmények                                                  |           |
|                                                                       | <b>12</b> |
| <b>Injektáló anyagok</b>                                              |           |
| Biztonság az összes felhasználási területen                           |           |
|                                                                       | <b>14</b> |
| <b>Munkamenet példa</b>                                               |           |
| A legjobb eljárás                                                     |           |
|                                                                       | <b>15</b> |
| <b>Gépek és eszközök</b>                                              |           |
| 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 építtetőt, 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.

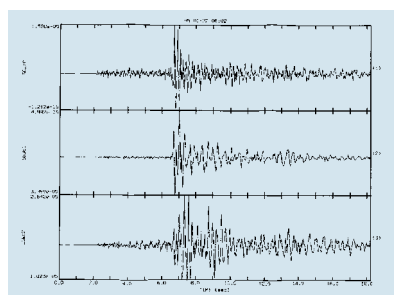
Már a nagyon keskeny repedések is jelenthetnek hiányosságot. Vasbeton szerkezeteknél a betonvas korrózióra való hajlama miatt a megengedett

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 rendeltetésszerű 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. Minde- nek előtt az összes repedést alaposan meg kell vizsgálni, majd állapotukat dokumentálni kell.

Az építmény vagy épületrész teher- hordó 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 rendeltetésszerű 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                          |                       | ● <sup>2)</sup> |
| 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 |
| ● ●                | ● ●    | ● ●   | ● ● <sup>1)</sup> |             | ● ●        |                   |
| ● ●                | ● ●    | ● ●   | ● <sup>1)</sup>   |             | ● ●        | ● ●               |
|                    |        |       | ● ● <sup>2)</sup> |             | ● ●        |                   |
|                    |        |       |                   | ● ●         | ● ●        |                   |
|                    |        |       |                   | ● ●         | ● ●        |                   |
| ● <sup>3)</sup>    | ● ●    | ● ●   |                   |             | ● ●        |                   |

# 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 alkalmazák, 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 kényszerítő helyi látták el. Alkalmas epoxi és poliuretán gyanták injektálására bármilyen fajta repedésbe. Akkor alkalmazák, 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 gyanta 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 csonek



**StoJet P 214**  
fűrt injektáló csonek



**StoJet P 106/110/113**  
beütő injektáló csonek



**StoJet K 300/400**  
ragasztható injektáló csonek



| Injektáló csonekok áttekintése |                              |                                    |
|--------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| Tulajdonságok                  |                              |                                    |
| Termék megnevezése             | Típus                        | Injektáló gyanta/<br>kitöltő anyag |
| StoJet K 300                   | ragasztható injektáló csonek | poliuretán vagy<br>epoxi gyanta    |
| StoJet K 400                   | ragasztható injektáló csonek | ásványi<br>kitöltő anyag           |
| StoJet P 106/ P 110            | beütő injektáló csonek       | poliuretán vagy<br>epoxi gyanta    |
| StoJet P 113                   | beütő injektáló csonek       | poliuretán vagy<br>epoxi gyanta    |
| StoJet P 210                   | beütő injektáló csonek       | poliuretán vagy<br>epoxi gyanta    |
| StoJet P 413                   | beütő injektáló csonek       | ásványi<br>kitöltő anyag           |
| StoJet P 214                   | fűrt injektáló csonek        | poliuretán vagy<br>epoxi gyanta    |

# Repedéslezárás

## Bizonyított anyagok

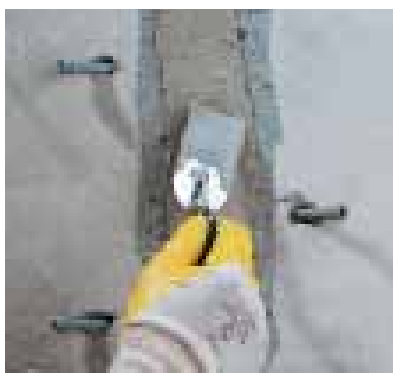


A repedéslezárás az építmények felületén keletkező repedések átmeneti kitöltése. Egyrészt elősegíti, hogy a megfelelő injektáló nyomás elérhető legyen, másrészt pedig megakadályozza, hogy az injektálás során a kitöltő anyag kifolyjon a megszilárdulása előtt. Az alapfelület mechanikai előkészítése biztosítja 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 csomókat 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.

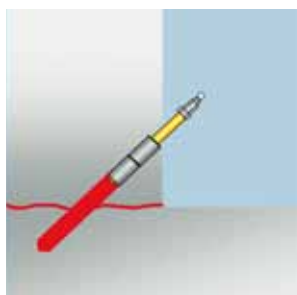
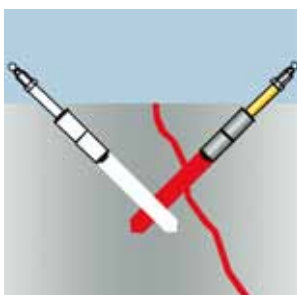


# Injektálás

## 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 csomók:  
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 csomók:  
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 vízelvezető repedések injektálására alkalmas. Nyomás alatt lévő vízelvezető 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 vízelvezető repedések lezárására, rugalmas összekötésére. Nyomás alatt lévő vízelvezető 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.

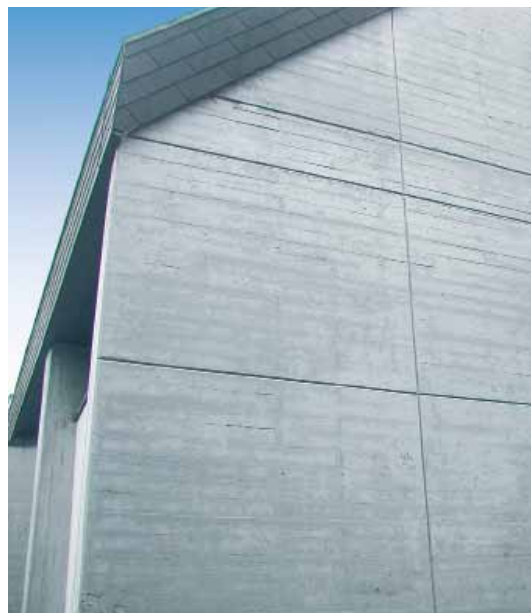
- Használandó injektáló csomók:  
StoJet P 210 és StoJet P 214.

## 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 csomk 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 csomók:  
StoJet P 413 és StoJet K 400.



# Munkamenet példa

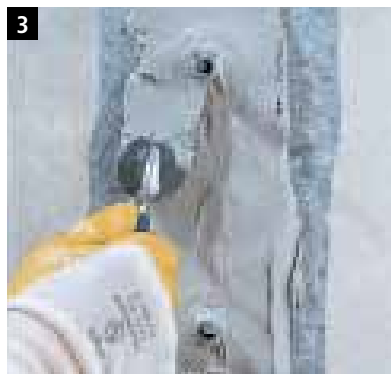
## A legjobb eljárás



Az aljzat előkészítése



Injektáló csomagtartó felrakása



Repedés lezárása



Zárókupak becsavarozása



Injektálás



Utóinjektálás



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](mailto:info.hu@stoeu.com)

Honlap [www.sto.hu](http://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](mailto:h.klits@stoeu.com)