



Injektiranje

MC-Bauchemie sustavi injektiranja

EXPERTISE
INJECTIONS SYSTEM



Strukturno ojačanje betonskih konstrukcija

Nastanak pukotina

Pukotine u betonu mogu predstavljati estetski ali i konstruktivni problem. U betonu ih možemo podijeliti prema njihovom nastanku:

- Pukotine u svježem stanju
- Pukotine u očvrslom stanju

Pukotine u svježem stanju najčešće nastaju zbog nedovoljne njege betona, odnosno zbog prevelikog gubitka vode u prvim satima očvršćivanja. Gubitak vlage se događa zbog evaporacije vode uslijed djelovanja vremenskih prilika (sunca, vjetrova, temperature...). Ovakve vrste pukotine najčešće su površinske, iako s vremenom mogu postati dublje.

Pukotine nastale u očvrslom stanju mogu biti rezultat vanjskog opterećenja, slabe izvedbe, slijeganja tla, skupljanja betona uslijed sušenja, korozije armature itd. Pukotine koje nastaju u očvrslom stanju u većini slučajeva su ozbiljnije od onih nastalih u svježem stanju.

Utjecaj pukotina

Pukotine imaju negativan utjecaj na nosivost, funkcionalnost i trajnost konstrukcije, zbog toga što omogućavaju agresivnim tvarima dublje prodiranje u strukturu što ima razorno djelovanje na konstrukciju.

Ako se radi o pukotinama nastalim uslijed djelovanja opterećenja (konstrukcijske pukotine), mora se spriječiti njihovo daljnje širenje, te primijeniti metode ojačanja konstrukcije.

Svrha injektiranja

Epoksidna smola zapunjava pukotinu i vraća konstrukcijsku čvrstoću jer je njezina čvrstoća veća od čvrstoće betona. Epoksidne smole za injektiranje stvaraju krutu vezu u betonu i sprječavaju širenja i skupljanja kako bi se stvorila veća strukturna čvrstoća i stabilnost. Epoksidne smole se koriste do max. širine pukotina od 0.3 mm.



Zahtjevnost sustava

Injektiranje epoksidnim smolama je zahtjevan proces jer nije prikladan za naknadno injektiranje pukotina koja nisu uspješno izvedena. Kad injektiranje ne uspije, logično je pretpostaviti da se unutar pukotine nalazi dio materijala, te u slučaju naknadnog injektiranja epoksid neće ispuniti pukotinu cijelom njenom dužinom. U ovoj je situaciji preporučljivo koristiti materijal ekspandirajućih svojstava (poliuretan) čime će se osigurati popunjavanje svih praznina u pukotini.

Poliuretan ili Epoksid?

Koji je materijal bolji za saniranje betonskih pukotina: epoksidna ili poliuretanska smola? Odgovor nije uvijek jednoznačan. U mnogim slučajevima i jedan i drugi materijal može izvršiti zadatak, a izvođači mogu jednostavno odabrati materijal s kojim imaju najviše iskustva. No, evo nekoliko općih smjernica: Ako pukotinu treba strukturno sanirati, a područje mora biti jednako čvrsto ili jače od betona oko nje, upotrijebite epoksidnu smolu. Ako pukotinu treba popraviti samo kako bi se spriječilo istjecanje vode ili pukotina aktivno curi, poliuretan je obično najbolji izbor.



Prednosti epoksidnog injektiranja

- Vlačna čvrstoća epoksidnih smola nakon stvrdnjavanja približno iznosi 45Mpa, dok se kod betona kreće od 2 - 5 Mpa, što znači veću čvrstoću veze.
- Vrijeme stvrdnjavanja omogućuje epoksidnoj smoli kompletno zapunjenje pukotina, ispunjavajući sve dijelove, pa čak i najmanje pukotine.
- Metoda injektiranja pod tlakom koja se koristi za injektiranje epoksida pruža vizualnu potvrdu tehničaru kada je pukotina u potpunosti popunjena.
- Epoksidi se mogu miješati do različitih viskoznosti stoga su pogodni za injektiranje različitih širina pukotina, od vrlo sitnih do vrlo širokih.

Epoksidne smole

Epoksidne smole su toliko jake da su stanju povezati pukotine sa većom čvrstoćom veze nego što je bila prethodno. Epoksidna smola ne ispunjava samo prostor već povezuje i učvršćava beton oko pukotine.

Dakle, epoksidne smole daju vam bolju vlačnu čvrstoću. Epoksidna smola se može koristiti i u konstrukcijama koje su pod opterećenjem. Ovo je osobito dobra opcija ako popravljate pukotine uzrokovane strukturnim oštećenjima jer injektiranje epoksidnom smolom vraća čvrstoću betona.

MC-injekt 1264 Compact

Niskoviskozna duromerna smola na bazi epoksida

Epoksidno injektiranje je tradicionalna metoda sanacije pukotina. Korisiti se za sanaciju na različitim konstruktivnim elementima (grede, ploče, stupovi itd.) Obične epoksidne smole, zbog svoje viskoznosti se koriste za pukotine veće od 0,3 mm. MC-Bauchemie je za potrebe tržišta razvio rješenje koje omogućuje ispunjavanje pukotina širine od 0,1 mm. Iako uobičajene epoksidne smole nisu kompatibilne sa vlagom, **MC-Injekt 1264 Compact** sez bog svog sastava može koristiti u vlažnim pukotinama.

MC-Injekt 1264 Compact se sastoji od dvije komponente, (A i B). Obje komponente se isporučuju odvojeno. Miješanje komponenti se obavlja laganim miješanjem sa statičkim mješačem. Vrijeme obradljivosti ovisi o količini zamiješanog materijala i temperaturi okoline. Injektiranje se vrši od niskog do srednjeg tlaka, kao paketi se preporučuju MC-Surface-packer LP ili MC-Hammerpacker LP 12. Za injektiranje pod visokim tlakom (do 200 bara) može se koristiti MC-Injektionspacker.

Karakteristike	Mjerna jedinica	Vrijednost	Napomena
Omjer miješanja	p.b.v.	4:1	Komponenta A: Komponenta B
Gustoća	kg/dm ³	1.08	DIN EN ISO 2811-1
Viskozitet	mPa*s	310	DIN EN ISO 3219
Površinska napetost	mN/m	24.038	Krüss Processor, Tensiometer K100
Tlačna čvrstoća	MPa	approx. 60	DIN EN ISO 604
Vlačna čvrstoća na savijanje	MPa	approx. 45.7	DIN 53455
Produljenje pri prekidu	%	approx. 6.1	DIN EN 12311-2
E-modul	MPa	approx. 2,600	DIN EN ISO 178

MC-Injekt 1264 Compact je dizajniran tako da očvršćava i u uvjetima dinamičkog opterećenja, što mu omogućava stvrdnjavanje i pod utjecajem vibracija. Također ima visok stupanj prodiranja zbog svoje niske viskoznosti. Rad s MC-Injektom 1264 compact mora se zaustaviti ako temperatura konstrukcije padne ispod + 8 ° C.

Čišćenje alata

U vremenu obradivosti svi alati se mogu očistiti s **MC-Verdünnung EP** (MC-EP razređivač). Djelomično ili potpuno očvršnuti materijal može se ukloniti samo mehanički.

Naziv	Karakteristike	Područje primjene
MC-Injekt1264 Compact	Niskoviskozna duromerna smola na bazi epoksida Kompatibilna s vlagom Brzo očvršćava Visoka sposobnost prodiranja Velika vlačna i tlačna čvrstoća	U visokogradnji i niskogradnji U suhim i vlažnim uvjetima Sanacija pukotina koja su pod opterećenjem Za ukrućivanje i postizanje strukturne stabilnosti u betonskim konstrukcijama

1. Priprema podloge

Podloga mora biti čista (vlaga u podlozi mora biti $\leq 6\%$) prašine i nevezanih dijelova dijelova. Ako podloga nije beton potrebno je doći do površine betona.



2. Ispuhivanje rupe

Prije ugradnje pakera, rupe je potrebno ispuhati zrakom pod pritiskom kako prašina ne bi smetala prilikom penetracije epoksidne smole MC-Injekt 1264 Compact.



3. Bušenje rupe za pakere

Rupe se buše prema pukotini linijski u razmaku od 10-15 cm, pod kutom od 45° s odmakom od 5-8 cm od pukotine. Promjer rupe za MC-Injekt packer iznosi 10 mm. Rupe se buše cca 2/3 debljine elementa. Preporuka je koristiti pakere MC-paker 10/110 mm. Osim MC-paker 10/100 mogu se koristiti i plošni pakeri koji se ljepe (kao na slici).



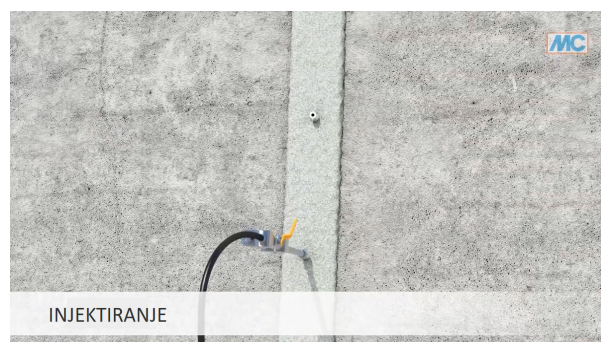
4. Zatvaranje naličija pukotina

Nakon ugradnje pakera, ukoliko je pukotina šira od 0,1 mm potrebno je epoksidnim ljepilom MC-Dur 1280 zatvoriti čelo pukotine kako ne bi došlo do istjecanja smole iz pukotine.



5. Injektiranje epoksidne smole

Injektiranje epoksidne smole MC-Injekt 1264 Compact. Injektiranje se vrši pod tlakom od 50 do 150 bar-a. Koristi se jednokomponentna klipna pumpa kao npr. MC-BMP 333. Nakon injektiranja potrebno je ukloniti pakere i rupe zatvoriti sa brzovezujućim mortom Ombran R. Potrebno je 24h da epoksidna smola očvrsne i da se može ići sa sljedećim korakom.



Pakeri i oprema za injektiranje

MC-Fastpack

MC-injekt 1264 compact se osim klasičnog načina klipnom pumpom može ugrađivati i MC-Fastpack sustavom. MC-Fastpack je sustav koji se sastoji od dvokomponentnih tuba sa pneumatskim pištoljem. Prednosti ovog sustava je jednostavnost, smjesa dolazi u točno određenim omjerima čime se eliminira mogućnost ljudske pogreške. Osim praktičnog pakiranja MC-Fastpack omogućava lakše manevriranje u zahtjevnim gradilišnim uvjetima. Također nije potrebno koristiti razređivače za čišćenje pumpe nakon korištenja.



MC-Pakeri

Mehanički Pakeri se obično koriste za injektiranje poliuretanskih i epoksidnih smola pod visokim tlakom. Budući da se ne lijepe na površinu, dobro funkcioniraju na mokrim površinama i s nekvalitetnim betonom. Kvalitetan paker mora podnijeti visoke tlakove injektiranja bez popuštanja i pomicanja iz rupe. Vrhunski pakeri izrađeni su metala i proširive gumene čahure, kako bi se minimaliziralo oštećenje betona i ispadanje pakera. Srednje mekana guma je "napravljena da drži" i ravnomjerno širi promjer i tako pruža najbolje prijanjanje.



Pakeri izrađeni od plastike nisu povoljni kod injektiranja pri visokim tlakovima, ali mogu biti dovoljni kod injektiranja manjeg volumena. Uvijek imajte na umu da je čvrsto i pouzdano sidrenje neophodno za sigurnost tehničara i ključan je čimbenik uspješnog injektiranja.



MC-Plošni Pakeri

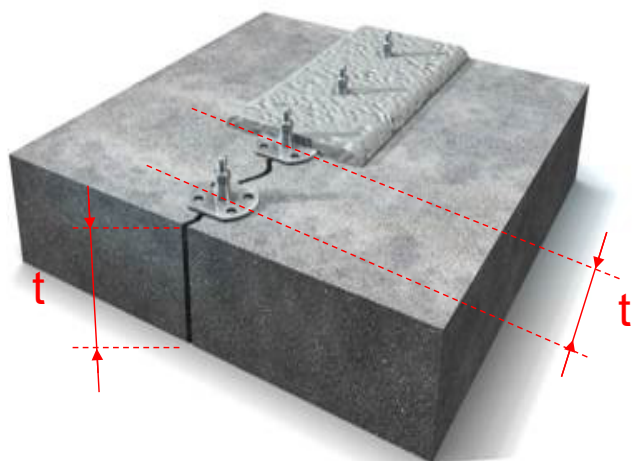
Plošni pakeri se obično koriste za injektiranje epoksidnih smjesa pod niskim tlakom i za brtvljenje najtanjih pukotina. Oni se lijepe za betonsku površinu. Za dobro prijanjanje preporučuje se pakeri s rupama. Plošni pakeri se lijepe čvrstim ljepilima ako npr. [MC-BetoSolid SX](#). MC-KleberPaker ima metalnu kapicu koja je ujedno i nepovratni ventil.

Veličina odabranog pakera ovisi o količini materijala za injektiranje, dubini bušenja rupa, tlaku injektiranja koji se primjenjuju, kao i estetskim i drugim razlozima. Uobičajeni promjeri su 6 mm, 8 mm, 10 mm, 13 mm, 16 mm, a ponekad i veći. Manji pakeri (10 mm) ipak dobivaju na popularnosti. Dobra je praksa da rupe za bušenje budu manje, a ne veće pri odabiru veličine pakera. Općenito preporučujemo mehaničke pakere za većinu poslova. Njihov dizajn može se nositi s većinom zahtjeva koji se mogu naći u poslu injektiranja, a "stopa problema" je vrlo niska - pakeri za sve uvjete.



Razmak pakera

Suhe i umjereno vlažne pukotine u elementima se mogu popuniti s vanjske strane (površine). Površina se mora pripremiti, te se trebaju koristiti plošni pakeri kako bi se omogućilo izvođenje injektiranja. Plošni pakeri za injektiranje lijepe se u razmacima, razmak pakera odgovara odgovara dubini pukotine (do maks. 60 cm).



MC-BMP 333

Pravilno injektiranje zahtjeva pouzdanu opremu a samim time i kvalitetnu pumpu. Jednokomponentne pumpe su pogodne za široki spektar primjena a odlikuje ih i niža cijena u odnosu na dvokomponentne pumpe. MC-BMP 333 je pneumatska klipna pumpa za injektiranje pukotina ili za ispunjavanje šupljina. Pogodna je za injektiranje svih jednokomponentnih MC-Bauchemie smola. Max. radni tlak iznosi 264 bara, dok je maksimalni kapacitet oko 3.0 l/min .



MC-injekt 2700

Niskoviskozna duromerna smola na bazi poliuretana

Poliuretanske smole

Poliuretanske smole bez obzira na stanje pukotina (vlažne, mokre), stvaraju čvrstu vezu sa betonom. Zbog kemijskog širenja poliuretan povećava svoj volumen (obično 2-10 puta od izvornog volumena), poliuretan je vrlo učinkovit u ispunjavanju praznina unutar betona. To uključuje pukotine i šupljine koje nisu vidljive golim okom.



MC-Injekt 2700

Kruta poliuretanska smola **MC-Injekt 2700** inovacija je među injekcijskim materijalima i razvijena je za brtvljenje i ojačavanje šupljina i pukotina, konstrukcija od betona, zidanih i prirodnih kamena u visokogradnji, hidrotehnici i niskogradnji. Koristi se i za povećanje nosivosti podzemnih slojeva ispod podnih ploča i temelja te za premošćavanje pukotina s velikom prisutnošću vode, jer se njezina reakcija događa bez obzira imaju li pukotine malo ili puno vode, a odvijaju se čak i u podvodnim uvjetima.

Karakteristike	Mjerna jedinica	Vrijednost	Napomena
Omjer miješanja	p.b.v.	1:1	Komp. A:Komp. B
Gustoća	kg/dm ³	1.13	DIN EN ISO 2811-1
Viskozitet	mPa*s	200 +/- 50	DIN EN ISO 3219
Površinska napetost	mN/m	24.038	Krüss Processor, Tensiometer K100
Tlačna čvrstoća	MPa	approx. 90	DIN EN ISO 604
Vlačna čvrstoća	MPa	approx. 65	DIN 53455
Vrijeme obrade MC-Injekt 2700 MC-Injekt 2700 L	s min	20-30 approx. 45	ASTM D7487 ASTM D7487

Prilagodljivost

Osnovna smola, katakatalizator (MC-KAT 27) i nekoliko specijalnih dodataka otvaraju niz različitih mogućnosti za hidroizolaciju i ojačavanje tla, obruba građevne jame i same građevinske konstrukcije.

Reakcija MC-Injekt 2700/2700 L može se ubrzati dodavanjem MC-KAT 27 do 1% u komponentu A prije miješanja s komponentom B. Dodavanjem MC aditiva ST može se povećati tiksotropija smole. (Količina dodataka 4 - 7% komponenti A).



Oprema za injektiranje

Injektiranje se vrši pomoću dvokomponentne pumpe dovoljnog kapaciteta, npr. MC-BMP 14025. MC-Injekt 2700 L može se ubrizgati pomoću jednokomponentne pumpe za ubrizgavanje, na pr. MC-BMP 333. Injektiranje smole mora se zaustaviti ako je temperatura strukture / tla (5 ° C i > 40 ° C.).



Centricrete HCS

Mineralna suspenzija za ojačanje nekonstruktivnih pukotina

Mineralne suspenzije

Mineralne suspenzije se koriste za pukotine širine veće od 3 mm. Najčešće se koriste za površinsko zapunjavanje pukotina kako bi se spriječio prodor agresivnih tvari dublje u konstrukciju.

Centricrete HCS je niskoviskozna mineralna suspenzija koja ima smanjeno skupljanje i stabilnost volumena. Karakterizira je dugo vrijeme ugradnje kao i mogućnost obnavljanja lužnatosti. Koristi se za kruto zapunjavanje pukotina, spojeva i praznina u visokogradnji i niskogradnji u suhim, vlažnim i vodonosnim uvjetima

Karakteristike	Mjerna jedinica	Vrijednost	Napomena
Omjer miješanja	p.b.v.	1:1	Centricrete HCS : Voda
Gustoća	kg/dm ³	1.9	EN 18555 T1
Tlačna čvrstoća	MPa	(1d) 25.3 (7d) 54.5 (28d) 64.4	DIN EN 196 T1
Vlačna čvrstoća	MPa	(1d) 4.9 (7d) 4.7 (28d) 7.0	DIN EN 196 T1
Vrijeme obrade	minute	cca. 60	pri konstantnom miješanju
Promjena volumena	%	0,1	DIN 4227 T
Temperatura ugradnje	°C	>+5	zrak, podloga, materijal

Postupak

Centricrete HCS miješa se s vodom prema omjeru miješanja pomoću miješača (> 800 o / min). Prvo se doda voda u čistu posudu i tijekom miješanja doda se Centricrete HCS. Za idealnu mineralnu suspenziju potrebno je vrijeme miješanja od najmanje 3 minute. Aditivi unutar praškaste komponente stupaju na snagu nakon nekoliko minuta. Drugo miješanje nakon pauze od 2 minute poboljšava viskoznost, kao i injektibilnost. Drugo miješanje traje 1 minutu. Viskoznost se može provjeriti na licu mjesta putem Marsh-ovog lijevka. Standardno pakiranje (20 kg centrecrete HCS-a) omogućuje proizvodnju otprilike 27 kg ≈ 15 l smjese za injektiranje



Čišćenje opreme i vrijeme ugradnje

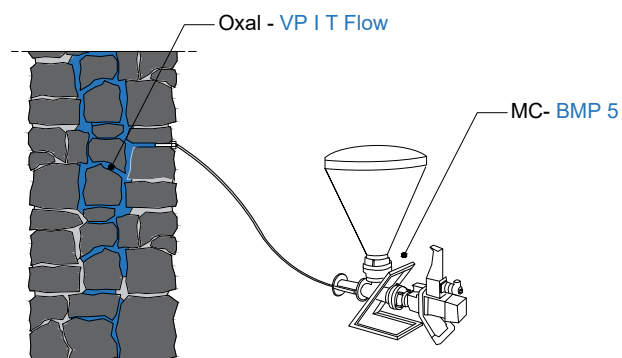
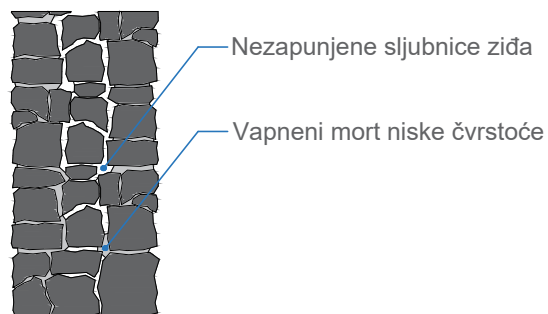
U toku vremena primjene sva oprema može biti očišćena vodom. Djelomično ili potpuno stvrdnuti materijal može se ukloniti samo mehanički. Vrijeme ugradnje ovisi o količini miješanog materijala temperaturi okoline. Injektiranje treba izvršiti pomoću pumpe za Injektiranje MC-BMP 5 (jednokomponentna pužna pumpa). Za injektiranje se preporučuje MC-Freeflow paker. Na temperaturama ispod + 5 ° C rad se mora zaustaviti.

Oxal VP I T Flow

U slučaju opečnih i kamenih zidanih konstrukcija, kao najpovoljnija tehnika ojačanja pokazalo se injektiranje. Prvobitna nosivost zida se zapunjavanjem mineralnom suspenzijom vraća u prvobitno stanje, dok se krutost u većini slučajeva ne može vratiti sa samom konsolidacijom. Tehnologija injektiranja se bazira se na ispunjavanju pora i pukotina, kako bi se ostvario ponovni kontinuitet između zida. Tehnologija injektiranja se često koristi za povećanje protupotresne otpornosti konstrukcijskih elemenata, kao i za povećanje nosivosti pri djelovanju statičkog opterećenja.

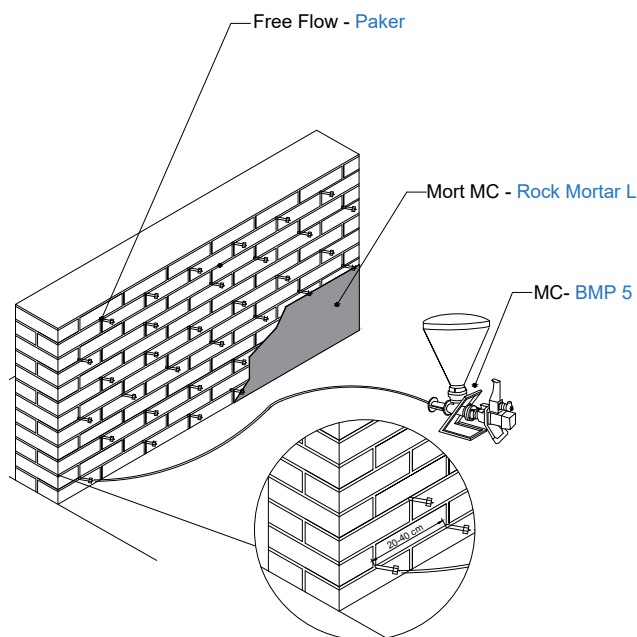
Važno:

Prije samog injektiranja potrebno je ispuhati i navlažiti prostor koji se zapunjava.



Svojstva materijala za konsolidaciju zida

- Veličina zrna < 150 µm
- Može se pumpati na velikim udaljenostima
- Prilagođen E-Modul
- Stabilna sedimentacija
- Niskoviskozana smjesa



Opsežni Oxal sustav za sanaciju starih građevina nudi odgovarajuće rješenje za svaki zahtjev.

Samo se kroz izbor pravih materijala i postupaka može napraviti kvalitetna sanacija starih građevina. Fizičko kemijska svojstva smjese za injektiranje trebaju biti što sličnija svojstvima zida koji se injektira. Vapneni mort koji se koristio u gradnji starih objekata ima približnu čvrstoću od 1N/mm², što bi odgovaralo klasi morta M10- M20.

1. Korak

Uklanjanje nevezanih dijelova žbuke i opeke. Vlaženje suhих i jako upijajućih podloga s ciljem sprječavanja dehidracije morta.

2. Korak

Zatvaranje sljubnica i naličija zida sa reparaturnim mortom **MC-Rock Mortar L**. Reparaturni mort se nanosi sa ciljem sprječavanja curenja niskoviskozne mineralne suspenzije **Oxal VP I T Flow**, koja zbog svoje viskoznosti prodire kroz najsitnije pukotine i kapilare. Reparaturni mort se nanosi 20-30 cm iznad najviše pozicioniranog pakera.



3. Korak

Bušenje rupa u pravilnom rasteru. Rupe se buše u dužini 2/3 debljine zida. Promjer rupa se kreće od promjera $\phi 10$ do $\phi 18$ mm. Horizontalni i vertikalni razmak pakera iznosi 20 do 40 cm, ako se radi o cijelovitoj konsolidaciji, ako se radi o popunjavanju pukotina rupe se buše naizmjenično sa svake strane pukotine na vertikalnom razmaku 20 do 30 cm. Ako je stanje zida loše, i pakeri se trebaju dodatno učvrstiti brzim mortom **Ombran R**.



4. Korak

Prije injektiranja, pukotine i šupljine treba očistiti od ostataka žbuke, ulja, masnoća i ostalih sastojaka koji onemogućavaju dobro prijanjanje. Onečišćenja se odstranjuju ispuhavanjem komprimiranim zrakom. Suhe te jako upijajuće površine se moraju prethodno dobro navlažiti. Raster rupa za injektiranje određuje se ovisno o tipu i debljini zida.

5. Korak

Injektiranje niskoviskozne smjese **Oxal VP I T Flow** pod niskim tlakom (1 do 3 bar) sa **MC-BMP 5/6** pumpom.



Akrilatni gelovi za hidroizolaciju

Odabir materijala

Prodori vode u betonskim konstrukcijama saniraju se različitim vrstama materijala za injektiranje, ali treba voditi računa da se odabere optimalna vrsta materijala uzimajući u obzir sve čimbenike.

Na hidroizolacijske membrane ili materijale za injektiranje istodobno mogu djelovati različiti čimbenici razgradnje. Naročito u ranim fazama ugradnje, injektirani materijali za sanaciju pukotina i brtvljenje podložni su složenim oblicima degradacije. U takvim slučajevima promjene fizikalnih svojstava materijala mogu smanjiti hidroizolacijske karakteristike materijala zbog čega je odabir materijala jako bitan. Akrilatni gelovi su se pokazali kao jedan od najboljih izbora.



Akrilatni gelovi

Akrilatni gelovi su niskoviskozne hidrofilne smjese koje se koriste za prekide kapilarne vlage, zavjesna injektiranja te brtvljenja nekonstruktivnih šupljina i pukotina. S obzirom na jako nisku viskoznost akrilatne smole imaju visoku sposobnost prodiranja. S obzirom na njihovu sposobnost upijanja vode one bubre čime brtve i hidroizoliraju pukotine i šupljine.





...Usmjereni na kupce diljem svijeta...

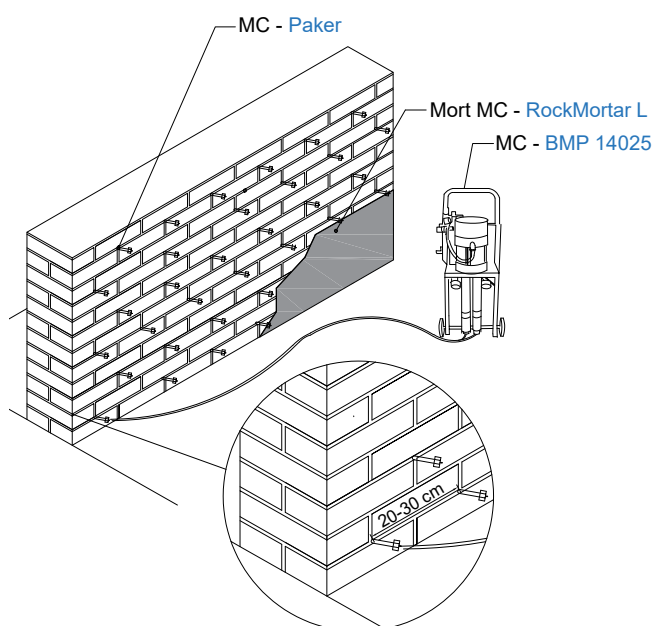
...uključujući i one na Novom Zelandu: Izgradnja autoceste u gradu Auckland-u ubraja se među najveće infrastrukturne projekte u toj zemlji ikad. Uključuje izgradnju dvije susjedne cijevi tunela, svaka širine oko 13 metara. Tijekom građevinskih radova voda je počela prodirati iz okolnog tla, što je značilo da se spojevi između montažnih betonskih cijevi moraju ponovno zabrtviti. Impresionirani prethodnim rezultatima ispitivanja, investitor i projektanti su se odlučili za sustav injektiranja tvrte MC. Za obavljanje posla uz sveobuhvatnu MC podršku odabran je certificirani izvođač radova.

Zavjesno injektiranje

MC-Injekt GL 95

Hidrostrukturni akrilatni gel

MC-Injekt GL 95 je niskoviskozna hidrostrukturna smola na bazi akrilata sa kratkom kontrolirajućom kemijskom reakcijom. Ova akrilatna smola se koristi za zavjesna injektiranja kada je pristup vanjskoj strani objekta onemogućen ili jednostavno troškovi otkopavanja previsoki. Kada je u odreagiranom stanju akrilna smola je elastična i vodonepropusna. MC-Injekt GL 95 je otporana na mraz i promjene temperature a odlikuje je dobra prionjivost na suhu i mokru podlogu. Velika prednost ove akrilatne smole je što ima certifikat (UBA-Leitlinie) za korištenje kada je u kontaktu s pitkom vodom, kao i opće tehničko odobrenje za injektiranje u tlo i podzemne vode.



Područja primjene

- Smola za brtvljenje pukotina i šupljina betonskim i zidanim konstrukcijama sa stalnim kontaktom s vodom, za zaustavljanje kaplirane vlage
- Naknadna horizontalna ili vertikalna izolacija konstruktivnih dijelova protiv prodiranja vlage u građevinu
- Naknadna vanjska hidroizolacija objekata koji su u dodiru s tlom, metodom zavjesnog injektiranja
- Učvršćivanje nekohezivnog tla
- REACh –procjena izloženosti: dugotrajni kontakt sa vodom , povremeno udisanje, primjena

Odgađanje reakcije

Kod posebnih slučajeva može se reakcija MC-Injekt GL-95 odgoditi s MC-Injekt Retarder GL. Dodatak određuje odgađanje vremena reakcije. Usporivač se umiješa u gotovu mješavinu komponente A. Preporučuje se da se takva mješavina upotrijebi unutar 2 sata. Kod upotrebe usporivača mora se pridržavati koncentracija komponente B od 0,5% u vodi

Oprema i čišćenje

Injektiranje MC-Injekt GL-95 se radi s 2 komponentnom pumpom, npr MC-BMP 14025. Za injektiranje se preporučuju MC-Schlagpakeri ili MC-Hamerpakeri LP. Čišćenje alata se može vršiti s vodom ako je u vremenu obrade, dok se odreagirani materijal može otkloniti samo mehaničkim putem.

1. Korak

Prije ugradnje pakera potrebno je zid očistiti od nevezanih dijelova te punoplošno obraditi reparaturnim mortom [MC-RockMortar-L](#).

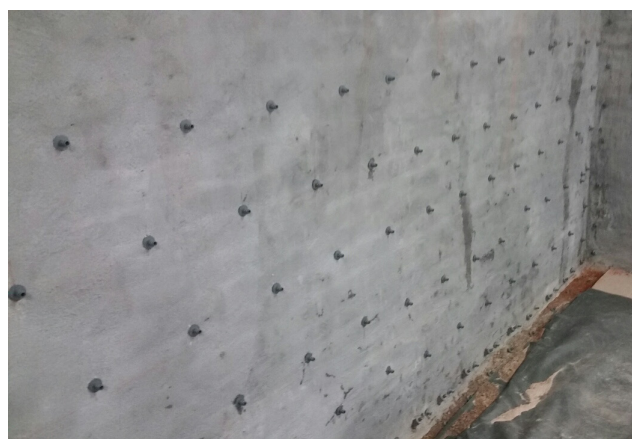
2. Korak

Nakon obrade zidova buše se rupe u vertikalnom zidu i dijelu podne ploče dok se u potpunosti ne probije zid odnosno ploča. Raster rupa iznosi 30x30 cm. Promjer rupe iznosi 12 mm. Prije ugradnje pakera potrebno je rupu ispuhati zrakom ili isprati vodom pod pritiskom te potom ugraditi paker.



3. Korak

Injektiranje MC-Injekt GL-95 radi se s 2 komponentnom pumpom ([MC-BMP 14025](#)) sa odgovarajućim tlakom. Ovisno o jačini tlaka vode određuje se i vrijeme reakcije gela. Vrijeme reakcije gela također je određeno i vanjskom temperaturom. Reakcija materijala se određuje kontroliranim dodavanjem B komponente u vodu. Ovisno o pritisku i sastavu tla možda će biti potrebno izvršiti doinjektiranje kroz iste pakere. Po završetku injektiranja mogu se ukloniti pakeri i rupe zatvoriti s reparaturnim mortom [MC-Nafufill KM 250](#).



4. Korak

Nakon injektiranja pakeri se uklanjaju, a rupe zatvaraju mineralnim mortom [MC-RockMortar L](#). Na spojevima (horizontalnim i vertikalnim) je potrebno izvesti holker od istog morta. Podlogu je potrebno navlažiti vodom prije nanosa hidroizolacije otporne na negativan pritisak [MC Proof 101 HS](#).



Prekid kapilarne vlage

MC-Injekt GL 95 TR

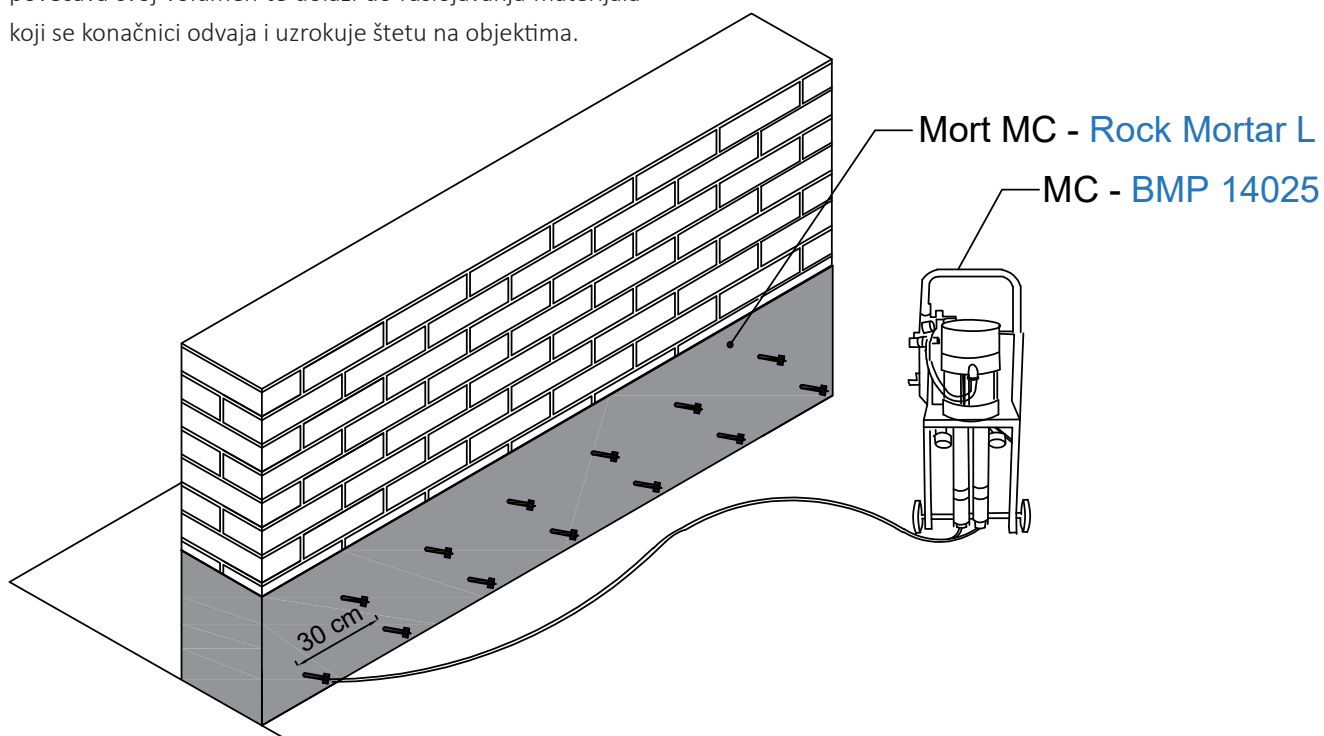
Kapilarno uzdizanje

Kapilare su fine, izdužene cijevčice s vrlo malim unutarnjim promjerom. Zbog tih cjevčica dolazi do podizanja vlage koja smanjuje kvalitetu prostora i života u njemu. U zidanim konstrukcijama ove cijevčice su različite debljine i u nekim slučajevima mogu oblikovati šupljine. Što je promjer kapilare manji, to površinska napetost ima veći utjecaj. Kada su sile adhezije veće od sila kohezije voda se diže u kapilarama i uzrokuje porast vlage. Što su kapilare manje, to se vlaga više diže.

Kapilarna vlaga je voda iz tla koja se putem kapilara koje se nalaze u građevinskom materijalu podiže u zidove. Voda sa sobom donosi otopljene soli koje prilikom kristalizacije uzrokuju oštećenja na objektu – sol prilikom kristalizacije povećava svoj volumen te dolazi do raslojavanja materijala koji se konačnici odvaja i uzrokuje štetu na objektima.

Educirani izvođači

Prilikom injektiranja materijalima za horizontalni prekid vertikalnog podizanja kapilarne vlage potrebno je imati educirane izvođače. Tlak je potrebno postupno povećavati do max. 10 bara uz stalnu kontrolu na manometru, da bi došlo do potpunog prodiranja materijala u zid a samim time i uspjeha injektiranja, treba paziti da ne dođe do prekoračenja maksimalnog tlaka, jer može prouzročiti pucanje zida i time stvaranje novih pukotina i šupljina. Radove injektiranja potrebno je isključivo izvoditi pumpama na kojima je moguće regulirati i kontrolirati radni tlak.



1. Korak

Zatvaranje sljubnica i naličija zida sa reparaturnim mortom **MC-Rock Mortar L**. Reparturni mort se nanosi sa ciljem sprječavanja curenja niskoviskozne hidrostrukturalne smole **MC-Injekt GL-95 TR**, koja zbog svoje viskoznosti prodire kroz najsitnije pukotine i kapilare. Reparturni mort se nanosi 20-30 cm iznad najviše pozicioniranog pakera.



2. Korak

Bušenje rupa u pravilnom rasteru. Rupe se buše u dužini 2/3 debljine zida. Promjer rupa se kreće od promjera $\phi 10$ do $\phi 18$ mm. Nakon što se rupe izbuše potrebno ih je ispuhati, da se ukloni sva prašina kako bi se izbjeglo stvaranje čepova. Horizontalni i vertikalni razmak pakera iznosi 20 do 40 cm. Ako je stanje zida loše, pakeri se trebaju dodatno učvrstiti brzim mortom **Ombran R**.



3. Korak

Injektiranje se vrši pod tlakom od 2 do 10 bar-a. Za injektiranje se koristi dvokomponentna pumpa MC-BMP 14025. Za injektiranje koristimo niskoviskoznu hidrostrukturalnu smole **MC-Injekt GL-95 TR**, koji se sastoji od dvije komponente. Sa **MC-injekt GL-95 TR**-om možemo regulirati vrijeme kemijske reakcije, što nam omogućava da reakciju prilagodimo stanju zida. Gdje je poroznost zida veća možemo koristiti kraće vrijeme reakcije, a gdje nam je manja produženo vrijeme reakcije. Vrijeme reakcije se prilagođava sa B komponentom proizvoda, i testira se in situ. Po završetku injektiranja pakeri se uklanjaju te zatvaraju rupe reparaturnim mortom Nafufil KM 250.



Brtvljenje dilatacijskih reški

MC-Injekt GL 95 TX

Hidrostrukturni akrilatni gel

MC-Injekt GL 95 TX je niskoviskozna hidrostrukturni gela na bazi akrila s kratkom kontrolirajućom reakcijom. Kada je u odreagiranom stanju akrilni gel je elastičan i vodonepropusan. MC-Injekt GL 95 TX je otporan na mraz i promjene temperature a odlikuje ga dobra prionjivost na suhu i mokru podlogu kao i na HDPE membrane. Velika prednost ovog akrilatnog gela je što ima certifikat (UBA-Leitlinie) za korištenje kada je u kontaktu s pitkom vodom, kao i opće tehničko odobrenje za injektiranje u tlo i podzemne vode.

Ekološki prihvatljiv

MC-Injekt GL-95 TX je sustav za injektiranje pokretnih zglobova i u područjima gdje se očekuju veliki pomaci. Odlikuje ga velika mehanička i kemijska otpornost. Ekološki je prihvatljiv i izuzetno je izdržljiv. Ova kombinacija svojstava čini MC-Injekt GL-95 TX jedinstvenim!



Prednost sustava:

- Trajna elastičnost
Trajna, dugotrajna elastičnost daje izvrsne karakteristike pri deformacijama
- Čvrsto vezivanje
Lijepi se na gotovo svaku površinu, hrapavu ili glatku
- Izotropno vezivanje
Hidrostrukturna smola povećava svoj volumen upijanjem vode.
- Jedinstveni efekt kože
Hidrostrukturna smola povećava volumen upijanjem vode. Zbog hidrofilnih skupina u strukturi smole voda se "skladišti" kao punilo.
- poboljšano prihvaćanje okoliša
Certificiran je za upotrebu s pitkom i podzemnom vodom

1. Korak

Priprema podloge. Podloga mora biti čista bez prašine i nevezanih dijelova dijelova. Ako podloga nije beton potrebno je doći do površine betona.



PRIPREMA PODLOGE

2. Korak

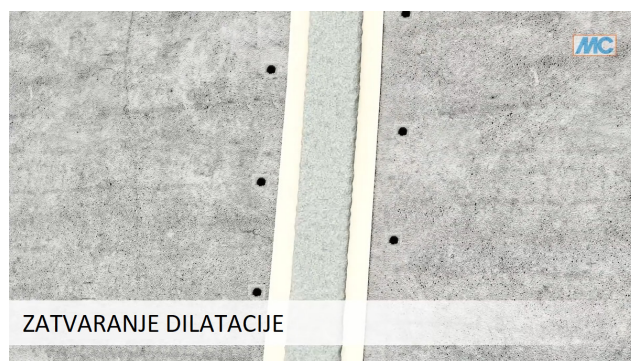
Raster bušenja rupa: rupe se buše linijski pod kutom od 45° prema dnu dilatacije. Odmak od dilatacije treba biti takav da dno bušotine/rupe završava u donjoj trećini spoja dilatacija. Razmak između rupa treba iznositi linijski cca 30-50 cm, s odmakom od 8-10 cm sa svake strane dilatacije. Rupe se moraju mimoilaziti kako bi se MC-Injekt GL-95 TX ravnomjerno zalijepio za konstrukciju. Prije ugradnje pake- ra potrebno je rupu ispuhati zrakom ili isprati vodom pod pritiskom te potom montirati paker (MC-Injektor 12).



BUŠENJE POD KUTOM OD 45°

3. Korak

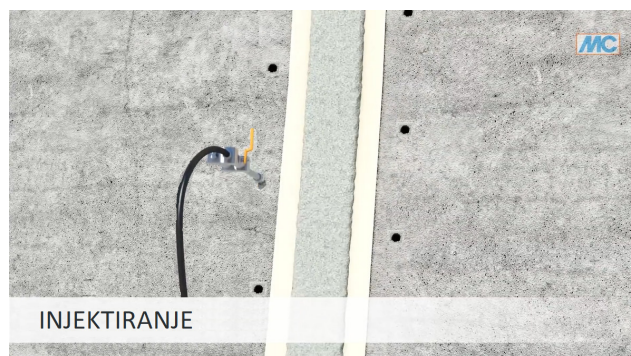
Potrebno je zabrtviti čelo dilatacije sa Botament MS 6 poliuretanskim ljepilom. Dilatacija se brtvi kako ne bi došlo do curenja MC-Injekt GL-95 TX prilikom injektiranja.



ZATVARANJE DILATACIJE

4. Korak

Injektiranje MC-Injekt GL-95 TX izvodi se s 2 komponent- nom pumpom (MC-BMP 14025) pod niskim tlakom. Ovisno o jačini tlaka prodiruće vode određuje se i vrijeme reakcije gela. Vrijeme reakcije gela također je određeno i vanjskom temperaturom. Reakcija materijala se određuje kontrolir- anim dodavanjem B komponente u vodu. Po završetku injek- tiranja mogu se ukloniti pakeri i rupe zatvoriti s reparatur- nim mortom MC-Nafufill KM 250.



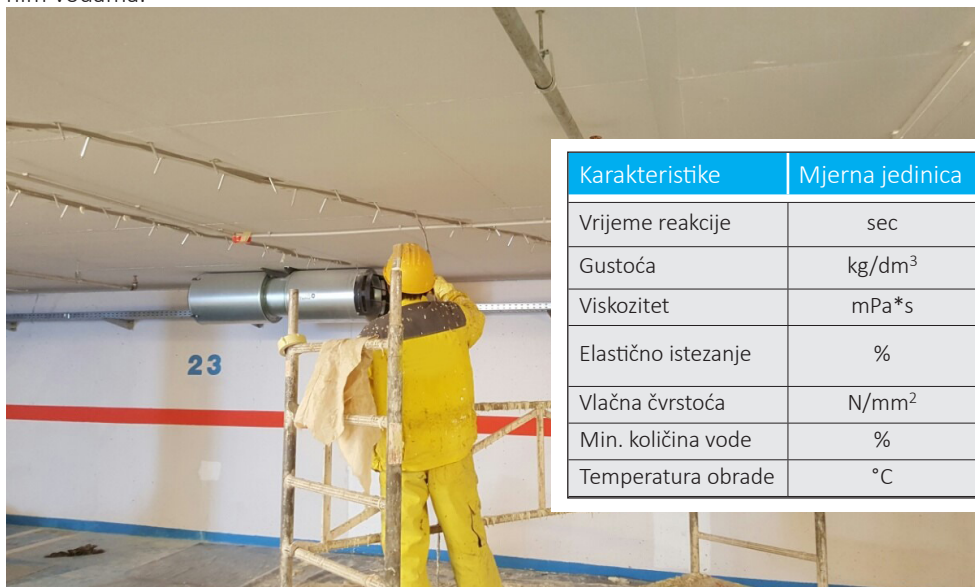
INJEKTIRANJE

Brtvljenje prodora vode

MC-Injekt 2133 Flex

MC-Injekt 2133 Flex

MC-Injekt 2133 Flex je hidrofobna elastomerna smola na bazi poliuretana. Smola u doticaju sa vodom kemijski reagira i bubri. Zbog svoje zatvorene strukture omogućava trajno brtvljenje. MC-Injekt 2133 Flex dolazi kao jedno-komponentna smola što pojednostavljuje njeno korištenje. Odlikuje je visoka fleksibilnost a uz sve to ne šteti podzemnim vodama.



Surf effect

Jako hidrofobna, smola lako klizi na vodenom filmu u pukotine od 0,3 mm ili šire. U tom procesu dinamička viskoznost smole smanjuje se za oko 70%. Tijekom injektiranja pukotina, dio prisutne vode se pomiješa sa smolom zbog pojave turbulentnog protoka. Reakcija pjenjenja započinje kratko nakon miješanja.

Područje primjene

- Trajno brtvi vlažne i procjedne pukotine i šupljine širine od 0,3 do 5 mm.
- Brtvljenje stijena, temeljnog tla, građevinskih jama u tunelogradnji i specijalnim podzemnim strukturama
- Elastično brtvljenje i ispunjavanje šupljina u strukturi pod suhim i mokrim uvjetima te uvjetima gdje curi voda
- Brtvljenje šupljina i pukotina u zidu
- Plošno brtvljenje kontaktnih površina između brtvenih folija i građevine

Voda kao pokretač

MC-Injekt 2133 Flex-u je potrebna voda kao pokretač kemijske reakcije. Kod suhih pukotina potrebno je injektirati vodu prije injektiranja same smole. Time se ujedno i provjerava sposobnost injektiranja građevine, stijene ili tla.

Injekcijski pakeri

Za injektiranje koriste se odgovarajući pakeri (npr. MC injeksionspaker duo 13/10) s adekvatnim povratnim ventilom ($\geq 1.5\text{mm}$) Injektiranje se izvodi jednokomponentnom klipnom pumpom (npr. MC-BMP 333), s traženim tlakom i brzinom.

1. Korak

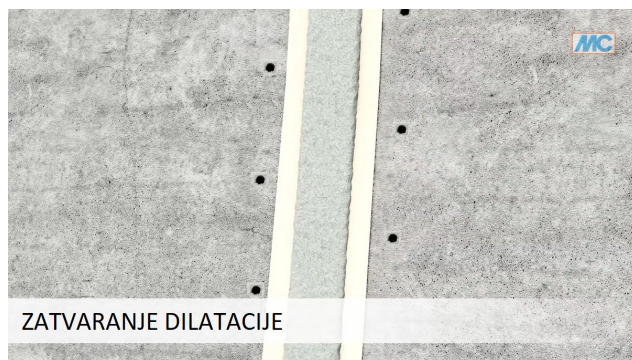
Rupe se buše prema pukotini linijski u razmaku od 10-15 cm, pod kutom od 45° s odmakom od 5-8 cm od pukotine/spoja. Promjer rupe za MC-Injekt pakera iznosi 10 mm. Rupe se buše cca 2/3 dubine zida.



BUŠENJE POD KUTOM OD 45°

2. Korak

Prije ugradnje pakera rupe je potrebno ispuhati zrakom pod pritiskom kako prašina ne bi smetala prilikom ekspanzije pjene.



ZATVARANJE DILATACIJE

3. Korak

Nakon ugradnje pakera, ukoliko je pukotina šira od 1 mm, potrebno je mineralnim brzoreagirajućim mortom Ombran R zatvoriti čelo pukotine kako ne bi došlo do istjecanja MC-Injekt 2133 Flex-a.

4. Korak

Injektiranje se izvodi jednokomponentnom pumpom pod tlakom od 50-100 bara. Točan tlak se prilagođava prilikom izvođenja radova. MC-Injekt 2133 Flex reagira u kontaktu s vodom. Kod suhih građevina potrebno je prethodno navlažiti rupe kako bi imali kontinuirano bubrenje PU pjene. Ukoliko dođe do pada tlaka prilikom injektiranja potrebno je izvršiti doinjektiranje. Koncept injektiranja definira se na osnovi DIN EN 12715.



INJEKTIRANJE

5. Korak

Nakon injektiranja potrebno je uloniti pakere i rupe zatvoriti sa Ombran R.



POVRŠINSKO ZATVARANJE PUKOTINA

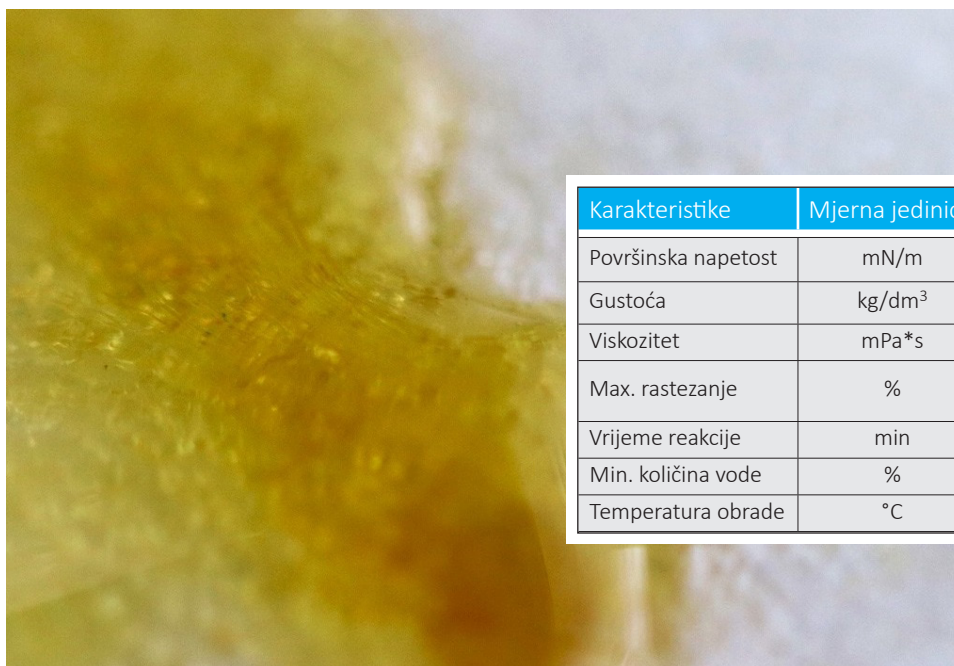
MC-injekt 2300 NV

MC-Injekt 2300 NV

MC-Injekt 2300 NV je niskoviskozna elastomerna smola na bazi poliuretana. Ima izrazito dugo vrijeme obradljivosti što joj omogućava bolje prodiranje unutar pukotine. U kontaktu s vodom ova smola ima ubrzanu reakciju što joj daje prednost kod procjernih pukotina, odnosno gdje dolazi do prodiranja vode. Vrijeme reakcije se također može prilagoditi dodavanjem MC-CAT 23 katalizatora. Koristi se za elastično zapunjavanje pukotina na objektima visoko i niskogradnje u suhim i vlažnim uvjetima.

Injektiranje

Injektiranje se izvodi jednokomponentnom klipnom pumpom MC-BMP 333. Za injektiranje se preporučuje koristiti MC pakeri. Kod velikog prodora vode kada reakcija MC-KAT 23 nije dovoljno brza, treba izvršiti doinjektiranje s elastomernom pjenom MC-Injekt 2133, tako da se poliuretanska smola MC-Injekt 2300 tijekom reakcije ne ispere. Vidi tehnički list MC-Injekt 2033. Radove treba zaustaviti ako temperatura padne ispod +6°C. Treba se obratiti pozornost da temperatura od $\geq 6^{\circ}\text{C}$ bude tijekom cijelog radnog postupka.



Karakteristike	Mjerna jedinica	Vrijednost	Napomena
Površinska napetost	mN/m	31.474	Tensiometar K100
Gustoća	kg/dm ³	1.05	DIN EN ISO 2811-1
Viskozitet	mPa*s	100	DIN EN ISO 3219
Max. rastezanje	%	100	
Vrijeme reakcije	min	100	DIN EN 1504-5
Min. količina vode	%	1.3	
Temperatura obrade	°C	6-30	

Miješanje Komponenti

MC-Injekt 2300 NV sastoji se od dvije komponente A i komponente B, koje se trebaju u naznačenom omjeru miješati s laganim mješačem. Prije upotreba smola se treba prebaciti u čistu posudu gdje se ponovo lagano promiješa i prebacuje u odgovarajuću pumpu. Vrijeme obrade ovisi o količini zamiješane smole i temperaturi u prostoru.

Čišćenje alata

U vremenu obradljivosti mogu se svi alati očistiti s sredstvom za čišćenje MC-Verdunung PU. Preporučuje se nakon čišćenja proći s uljem kroz pumpu. Stvrdnuti materijal se može očistiti samo mehaničkim putem.

Kolosječni zastor

MC-Ballastbond



Željezničke pruge

Regionalne i regionalne željeznice čine okosnicu ključne infrastrukture koja služi trgovini, industriji i široj javnosti. Kvaliteta željeznica u osnovi je određena standardom kolosijeka. Sustavi vezivanja zastora mogu pridonijeti smanjenju troškova izgradnje i obnove. Nude veću operativnu pouzdanost i sigurnost, zajedno sa smanjenim trošenjem vozila. Nasipi i stjenovita područja također mogu imati koristi od osiguranja vezanih šljunčanih površina.

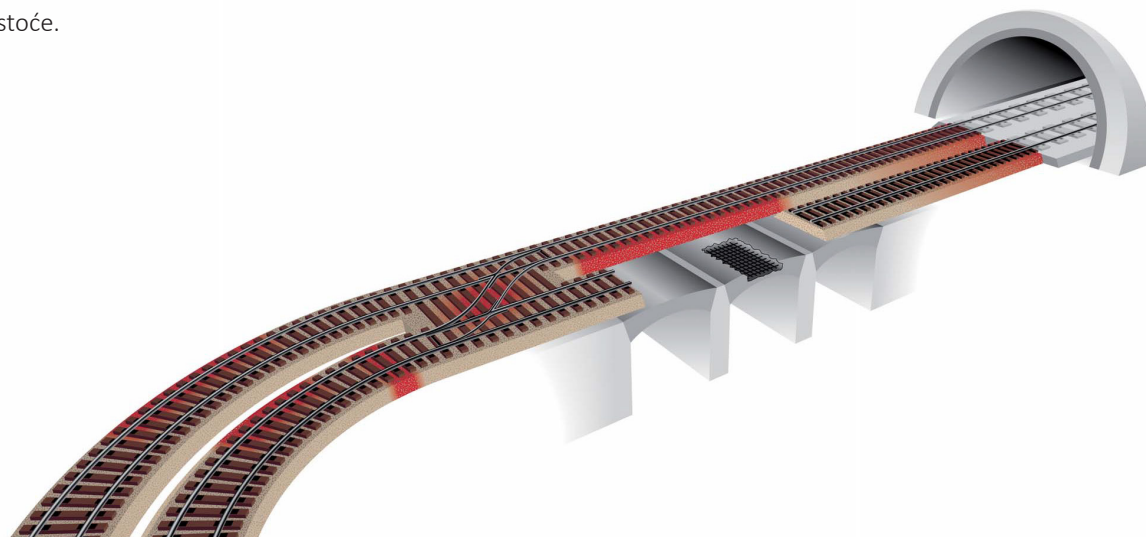
MC- Bauchemie sustav

Na raspolaganju su tri sustava smole za vezivanje, stabiliziranje i zadržavanje rastresite stijene. **MC-Ballastbond 70** nudi najširi raspon performansi. Ovaj sustav smole prodire u zastorni sloj i veže šljunak na kontaktnim mjestima, pružajući brzo povećanje čvrstoće bez smanjenja odvodnog kapaciteta. **MC-Ballastbond 70** je također uz sve navedeno ekološki kompatibilan. **MC-Ballastbond 80** je mineralno-organski hibridni sustav na koji ne utječe vlaga ili voda dok reagira, nudeći višu razinu zaštite od požara zajedno s nižom razinom čvrstoće. A **MC-Ballastbond 60/60 SC** je prozirni sustav duromer smole sposoban postići vrlo visoke vrijednosti čvrstoće.



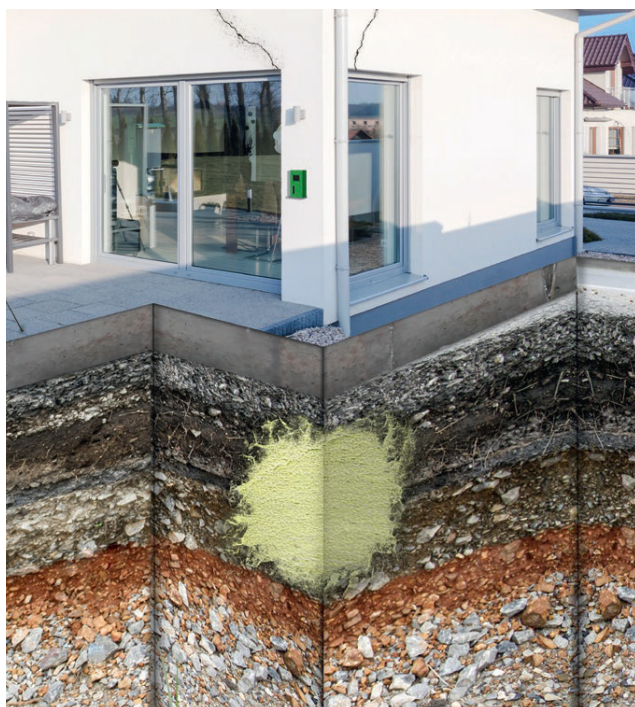
Prednosti sustava

- Lijepljenje, stabilizacija i zadržavanje rastresite stijene
- Lijepljenje, stabilizacija i zadržavanje dijelova nadgradnje kolosijeka postavljenih na zastor potrebne za izdržavanje dinamičkog opterećenja
- Hidroizolacija šljunčanih površina
- Miješanje zastornog sloja u prijelazima između zemljanih radova i konstrukcija kao što vijadukti
- Osiguranje kolosječnih zastora tijekom građevinskih radova na pruzi
- Ekološki kompatibilno, trajno ograničenje rasta vegetacije



Stabilizacija temeljnog tla

Ekstremni vremenski uvjeti - velika vlaga / poplave i duga suha razdoblja - remete prirodnu ravnotežnu vlagu i strukturu mnogih vodopropusnih tla. To dovodi do potkopavanja, šupljina / praznina i slijeganja. Mjerama stabilizacije tla sprječava se slijeganje i nastale deformacije u građevinskim konstrukcijama. Jedva osjetljive vibracije često su uzrok slijeganja. Međutim, slijeganje je također uzrokovano povlačenjem vode i s tim povezanom erozijom tla. To može uzrokovati stvaranje praznina ili vrtača u mekim slojevima. U ovom su slučaju mjere stabilizacije i ojačanja tla obvezne. Nekonsolidirano tlo može se stabilizirati i ojačati pomoću injektiranja. Posebni proizvodi koji se koriste za mjere injektiranja u temeljno tlo, temelje se na silikatnoj i poliuretanskoj smoli, a karakteriziraju ih velika čvrstoća i brz postupak stvrdnjavanja.



Stabilizacija temeljnog tla metodom injektiranja ekspandirajućih smola je postupak koji se temelji na injektiranju smole koja prodire kroz rastresito tlo te bubrenjem popunjava šupljine i praznine. Princip je primjenjiv za rastresita i vezana tla kao i za sve tipove temeljnih konstrukcija, neovisno o vrsti građevinskog materijala. Smjesa se injektira kroz bušotine do tražene dubine. Ako se radi o stabilizaciji betonskih ploča dubina injektiranja može biti plitka a ako se radi o ojačavanju temelja dubina može biti i nekoliko metara. Ojačavanje temelja se provodi bušenjem kroz temeljnu konstrukciju ili pored nje, čime ojačavamo okolno tlo. Razmak rupa se prilagođava vrsti i poroznosti temeljnog tla.

MC-Montan Injekt sustavi

Kada je riječ o stabilizaciji i podizanju određenih konstruktivnih elemenata i konstrukcija, nužna su kvalitetna rješenja tehnologijom injektiranja. MC-Montan Injekt smole visokokvalitetni su materijali za injektiranje posebno su formulirani za razne tipove tla. Paleta MC-Montan Injekt proizvoda nudi različite čvrstoće, module deformacije i svojstva reaktivnog širenja, pri čemu je svaki proizvod usklađen s određenim skupom tehničkih zahtjeva.



MC-Montan Injekt FN

MC-Montan Injekt FN je dvokomponentna duromerna smola koja služi za povećanje nosivosti i stabilizaciju temeljnog tla kao i za podizanje betonskih ploča. Odlikuje ju velika tlačna i vlačna čvrstoća. Injektiranje se izvodi sa dvokomponentnom pumpom MC-BMP 14025 s traženim pritiskom i kapacitetom. Injektiranje MC-Montan Injekta treba se prekinuti na temperaturi tla/strukture padne ispod + 6 °C. Otvoreno pakiranje mora se potrošiti unutar 24h.

Karakteristike	Mjerna jedinica	Vrijednost	Napomena
Gustoća	kg/dm ³	1.13	DIN EN ISO 2811-1
Viskozitet	mPa*s	300 +/- 50	DIN EN ISO 3219
Vrijeme reakcije	min	1	DIN EN 1504-5
Tlačna čvrstoća	N/mm ²	50	
Svojna čvrstoća	N/mm ²	25	

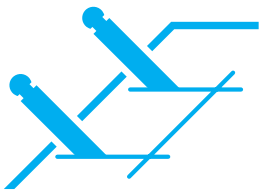
MC-Montan Injekt CB

Konsolidirajući hibridni sustav MC-Montan Injekt CB nudi kombinirane blagodati reakcijske smole i mineralnog građevinskog materijala. Bez obzira na sadržaj vode u injektiranom mediju, injektiranje smola visoke gustoće, omogućavajući pouzdano i učinkovito podizanje i učvršćivanje spuštenih komponenata. MC-Montan Injekt CB prvi je silikatni sustav koji je uspješno prošao trenutne zahtjeve tehničkih ispitivanja njemačkog udruženja za istraživanje cesta i prijevoza (FGSV). Montan injekt proizvodi posjeduju certifikate ispitivanja koji dokumentiraju ekološku kompatibilnost smola MC-Montan Injekt tijekom postupka injektiranja u tlo i podzemnu vodu i u njihovom očvrslom stanju. U njihovoj se formulaciji daje prednost ekološki prihvatljivim, obnovljivim sirovinama

Prednosti su sustava:

- Minimalno invazivan
- Nisu potrebni iskopi i teška mehanizacija
- Ekonomičnost
- Kratka vrijeme na gradilištu, trenutni rezultat
- Ekološki kompatibilan
- Dugi vijek trajanja; nema razgradnje u tlu





Tehnike primjene

za ispunu, injektiranje i brtvljenje tla, spojeva, pukotina, rupa, šupljina i praznina

Punjenje komponenata s površine

Suhe i umjereno vlažne pukotine u elementima se mogu popuniti s vanjske strane (površine). Površina se mora pripremiti, te se trebaju koristiti odgovarajući pakeri kako bi se omogućilo izvođenje injektiranja. Pakeri za injektiranje lijepe se u razmacima, razmak pakera odgovara dubini pukotine (do maks. 60 cm). Napukla površina treba biti zabrtvljena. Pukotine koje su vidljive s obje strane moraju se zabrtviti na obje. Ako je dubina veća od 60 cm, onda se mogu koristiti adhezijski pakeri kako bi se optimizirala razina injektiranja. Na površinama koje su vodoravne ili samo malo nagnute, pukotine se mogu jednostavno popuniti uz pomoć gravitacije. Da bi se osigurao kontinuirani protok materijala, treba napraviti rez po liniji pukotine kako bi smjesa za injektiranje lakše ušla. Daljnje informacije dostupne su u obliku uputa koje se odnose na svaki određeni injekcijski materijal.



Plošni pakeri: lijepe se na površinu elementa u razmacima koji odgovaraju dubini pukotine (pomoću brtvila).



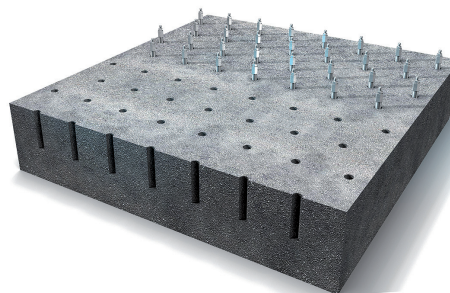
Gravitacijsko injektiranje: Gravitacijsko injektiranje izvodi se bez tlaka (i bez pakera). Široke pukotine mogu se popuniti bez pripreme, dok će uske pukotine prvo trebati izbrusiti.

Injektiranje elemenata kroz pakere

Vlažne, zasićene te pukotine i šupljine s prodorom vode mogu se injektirati uz pomoć pakera koji su izbušeni pod određenim kutom tako da presjecaju pukotinu ili šupljinu. Razmak između izbušenih rupa trebao bi odgovarati polovici dubine pukotine (do maksimalno 60 cm). Daljnje informacije dostupne su u uputama koje se odnose na odgovarajući detalj.



Ubodni Pakeri: umetnuti su u izbušene rupe na udaljenosti koja odgovara polovini dubine pukotine u pravilnoj formaciji s obje strane pukotine (obično bez brtvila).

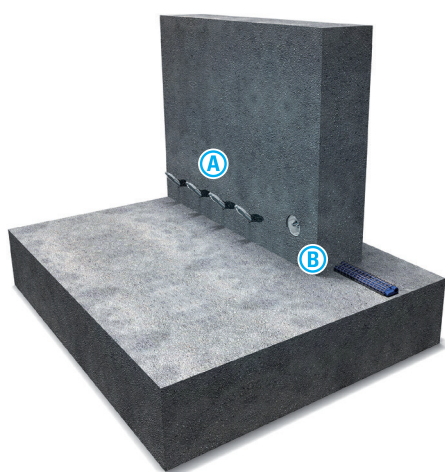


Ubodni Pakeri: Prikazani umetnuti u izbušene rupe (najčešće bez brtvila).

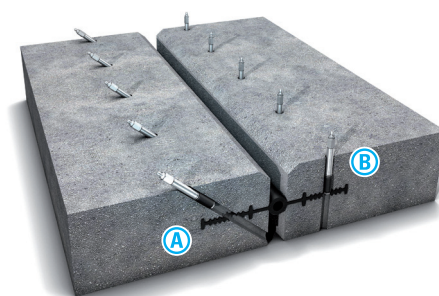
Injektiranje spojeva

Vodonepropusni radni spojevi ili dilatacijski spojevi mogu se ispuniti injektiranjem kroz ugrađene pakere. Za injektiranje putem

pakera, potrebne rupe koje se buše pod određenim kutom koji prelazi spoj ili na 90 ° kroz donji element. Razmaci u slučaju radnih spojeva trebaju odgovarati polovici debljine elementa (do maks. 60 cm). U slučaju injektiranja dilatacijskih spojeva mogući su znatno veći razmaci pakera, ovisno o prodoru vode. Za više informacija, pogledajte upute za primjenu koje se odnose na upotrijebljeni materijal za injektiranje.



Ubodni pakeri: Rupe se buše pod kutom od 30–45° kako bi se došlo do spoja te do polovice debljine elementa. Injektiranje smjese kroz crijevo.



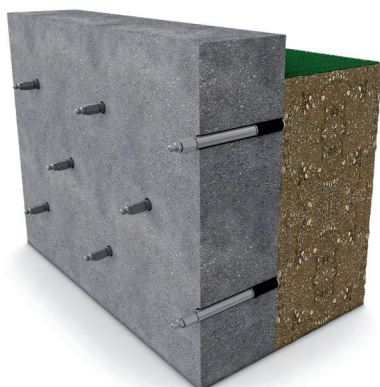
Raspored ubodnih pakera: Izbušene rupe s pakerima tako da presjecaju radni spoj preko brtvene trake.

Tehnika **A+B**

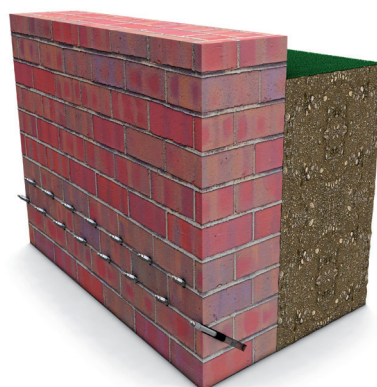
Za rješenja bez brtvene trake, pogledajte ispod „naknadno čeono brtvljenje“.

Naknadno brtvljenje

Vlažni dijelovi mogu se naknadno zabrtviti s vanjske strane (zavjesnim injektiranjem) ili osiguravanjem zaštitne membrane (vodoravne i okomite). Zbog toga su rupe za injektiranje zabušene kroz element (ilustracija lijevo) ili se buše kroz odgovarajuće spojeve (ilustracija desno).



Upotreba pakera: Raspored pakera kod betonskih elemenata



Upotreba pakera: Raspored pakera u zidu

Sustavi za konstrukcijska i nekonstrukcijska injektiranje

MC nudi inovativna rješenja na temelju dugogodišnjeg iskustva i široke ponude materijala za injektiranje.

- Duromerne smole
- Elastomerne smole
- Hidrostrukturalne smole
- Akrilatne gelove
- Mineralne suspenzije
- Pumpe za injektiranje/Pakeri
- Edukacija
- Stručna pomoć na gradilištu

MC-Building Chemicals d.o.o.
Kovinska 4a
10 000 Zagreb, Croatia

Telefon: +385 (1) 5587 797
Fax: +385 (1) 5587 378

infocro@mc-bauchemie.com
www.mc-bauchemie.hr



BE SURE. BUILD SURE.

