

POPRAVAK PUKOTINA

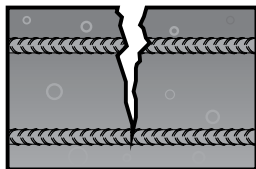
I SUSTAVI ZA INJEKTIRANJE PUKOTINA



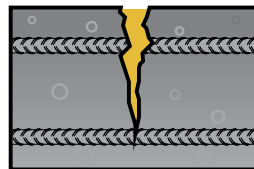
Zašto popravljati pukotine?

Popravak pukotina se općenito može raditi iz tri razloga:

Popravak estetike

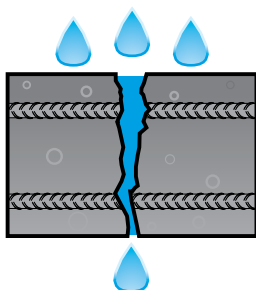


Ako su pukotine samo manji nedostaci tada se popravljaju kako bi se vratila estetika objekta. Pukotine u fasadi ili drugim zidovima

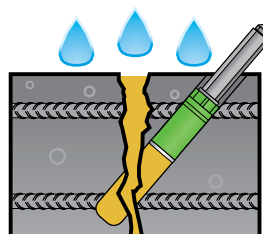


narušavaju izgled objekta.. Manje pukotine se mogu jednostavno popraviti. Često je dovoljno samo površinski ih zatvoriti.

Hidroizolacija

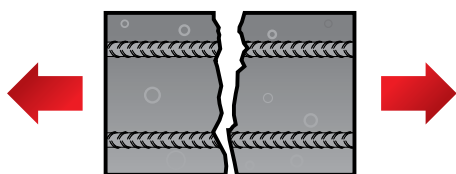


Ukoliko vlaga prolazi kroz pukotinu, npr. u podrumima, takva pukotina može smanjiti funkcionalnost građevine. To se često događa na većim betonskim površinama poput npr. tunela ili parkirališta, posebno ukoliko nije izvedeno dovoljno dilatacija.

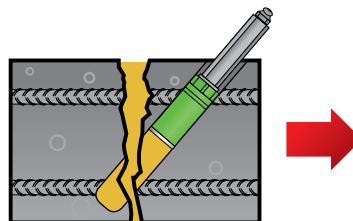


Ukoliko postoje aktivni prodori vode, oni se moraju najprije zaustaviti. Nakon toga se pukotina može zatvoriti po cijeloj dužini. Zatvaranjem vlažnih ili mokrih pukotina injektiranjem može se spriječiti daljnji prodor vode u objekt. Hidroizolacija pukotina također sprječava kasniju koroziju armaturnog čelika.

Strukturno ojačanje



Pukotine koje ugrožavaju stabilnost objekta se često nalaze u nosivim dijelovima konstrukcije. Te pukotine se moraju popraviti kako bi se osigurao prijenos čvrstoće unutar konstrukcije. Primjer za to je pukotina na površini betonskog mosta. Tijekom popravka nosivosti betonske površine potrebno je spojiti bokove pukotine



kako bi se ponovno osigurao prijenos opterećenja. Za tu svrhu se pukotina ispunjava sa smolom po svojoj cijeloj poprečnoj dužini. Nakon potpunog sušenja smola spaja bokove pukotine. Očvrsnula smola ima svojstva otpornosti koja su potrebna za prenošenje opterećenja.

Typical areas of crack repair:

- podrumi
- parkirališta
- tuneli
- mostovi
- pasade
- betonski podovi
- dilatacije
- spojevi zid/pod

Kako nastaju pukotine ?

Pukotine nastaju kada su naprezanja koja djeluju u nekom elementu građevine veća od otpornosti elementa. Pucanjem se smanjuje nastalo opterećenje. U usporedbi s tlačnom čvrstoćom, vlačna čvrstoća betona je relativno mala. To posebno vrijedi za svježi beton. Većina pukotina su upravo zbog toga pukotine nastale zbog savojnih i tlačnih sila. Postoji mnogo razloga koji uzrokuju nastanak pukotina u elementima građevine. U najčešćim slučajevima je to zbog kombinacije slijedećih razloga :

Pukotine zbog tereta

Ako na konstrukciju djeluje opterećenje tada se u konstrukciji stvaraju naprezanja koja prenose opterećenja na nosivi dio konstrukcije. Takva opterećenja mogu biti npr. vozila koja prelaze preko mosta ili vjetar koji djeluje na zgradu. Također vlastita težina konstrukcije djeluje kao opterećenje koje konstrukcija mora nositi. Ako takvo opterećenje prelazi nosivost konstrukcije, nastaju pukotine.

Pukotine zbog skupljanja

Beton se skuplja tijekom hidrauličkog vezivanja i dolazi do razvoja topline. Oba faktora mogu, posebno u dugačkim konstrukcijama dovesti do jakih unutrašnjih naprezanja i time do nastanka pukotina.

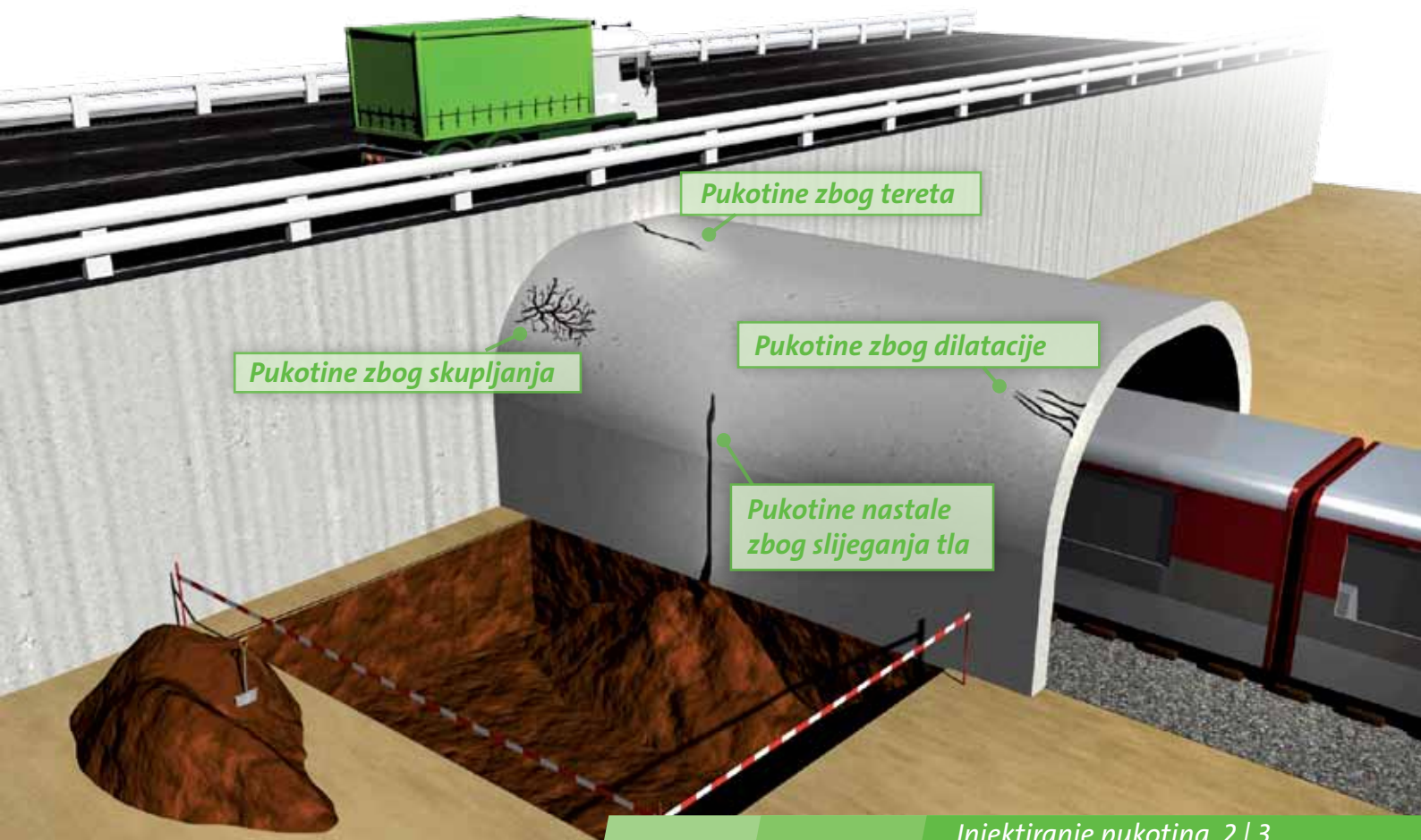
Zbog toga se planiraju dilatacije, kako bi se izbjegao nastanak pukotina. Ukoliko takve dilatacije ne postoje ili nisu dovoljno djelotvorne, tada u konstrukciji nastaju naprezanja koja mogu uzrokovati nastanak pukotina.

Pukotine zbog gibanja podloge

Pukotine zbog gibanja podloge nastaju npr. kroz potrese, slijeganje, promjene razine podzemne vode, zbog novih gradilišta u blizini i slično. Takva gibanja mogu promijeniti prijenos opterećenja s objekta preko temelja do podloge. Te promjene vode do naprezanja u nosivim i nenosivim djelovima konstrukcije što može dovesti do nastanka pukotina.

Pukotine zbog dilatacije

Termički utjecaj kao npr. zračenje sunca može zagrijati konstrukciju koja se tada širi. Kada se konstrukcija ponovno hladi se skuplja. Pomicanja koja nastaju tijekom grijanja i hlađenja uzrokuju naprezanja u konstrukciji i mogu dovesti do nastanka pukotina.



Kako procjeniti kretanje pukotine?

Pukotine koje se kreću su pukotine kod kojih jedan ili oba boka mjenjaju svoju lokaciju. Kako bi se utvrdilo postoji li takvo gibanje u pukotini postoji vrlo jednostavna i sigurna metoda: na pukotini se postavi oznaka od gipsa kao mjerač kretanja pukotine.

Sloj gipsa u debljini 10 mm se nanosi na pukotinu. Mjerači od gipsa moraju se označiti brojem i datumom. Pored toga se tijekom određenog razdoblja pozicija i stanje gipsanih oznaka redovno dokumentira sa crtežima ili sa fotografijama.

Ukoliko se pukotina giba, gipsana će oznaka puknuti na svom najužem dijelu direktno iznad pukotine u podlozi. Gibajuća pukotina može se zabrtviti elastičnim materijalom

(u slučaju potrebe za hidroizolacijom ili estetskog popravka) ili kruto (u slučaju da je potrebno strukturno ojačanje). Ako se gibajuće pukotine zatvaraju krutim materijalom, mora se spriječiti ponovno pucanje konstrukcije odnosno blizu stare pukotine npr. kroz eliminiranje uzroka gibanja.



Gipsana oznaka

KÖSTER Proizvodi za injektiranje pukotina

Standardni program proizvoda KÖSTER obuhvaća sedam smola za injektiranje koje nude sigurno rješenje za svaki problem sanacije pukotina. Prilikom razvoja proizvoda posebna se važnost polaže na jednostavnost primjene i trajnost. KÖSTER materijali za injektiranje mogu se podijeliti u slijedeće kategorije :



Injekcijske smole koje stvaraju pjenu

Smole za injektiranje koje reagiraju u pjenu su dvokomponentni sustavi koji se sastoje od prepolimera i katalizatora. Vrijeme reakcije prepolimera u kontaktu s vodom se radikalno skraćuje dodavanjem katalizatora. Za kompletnu reakciju materijala je potrebna prisutnost vode pukotini.

KÖSTER IN 1 je brzo reagirajući materijal koji stvara pjenu i zaustavlja prodore vode. Koristi se za pripremu vlažne pukotine ili prodora vode za naknadno injektiranje sa trajnom, elastičnom smolom. KÖSTER IN 1 ima kratko vrijeme reakcije kada dođe u kontakt s vodom. Ima grubu strukturu pora u koju se u slijedećem radnom koraku može jednostavno injektirati elastična smola. U pukotini mora biti dovoljna količina vode kako bi KÖSTER IN 1 mogao reagirati u potpunosti.

KÖSTER IN 7 je također brzo reagirajuća smola koja stvara pjenu i zaustavlja prodore vode. Reagira u elastičnu pjenu tako da naknadno injektiranje sa elastičnom smolom nije uvijek potrebno.



Čvrste injekcijske smole

Te smole reagiraju bez dodira s vodom ili vlagom u čvrste smole. Mehanička svojstva im se kreću od mekano-elastičnih do tvrdih otpornih na udarce.

KÖSTER IN 2 je smola za elastično zatvaranje suhih pukotina i vlažnih pukotina u koje je prethodno injektiran KÖSTER IN 1. Ovu smolu karakterizira srednja reaktivnost i niska viskoznost.

KÖSTER IN 3 je poliuretanska smola za spajanje pukotina gdje je potrebno strukturno ojačanje. Postiže visoku vlačnu čvrstoću i istovremeno ima ekstremno visoku prijonjivost poliuretana.

KÖSTER IN 5 je elastična smola za injektiranje s dugim otvorenim vremenom ugradnje, vrlo niskog viskoziteta i visoko elastične retrakcije. Primjenjuje se za injektiranje pukotina i injektiranje cjevčica.



“All-round” smola za injektiranje

KÖSTER 2 IN 1 nudi kombinaciju svojstava brzo reagirajućih smola za injektiranje koje stvaraju pjenu i čvrstih smola. Sastav tog sustava sa izbalansiranim katalizatorima dozvoljava primjenu kao proizvod koji stvara pjenu za zaustavljanje vode ukoliko je

prisutna u pukotini ali i kao čvrsta smola ukoliko voda nije prisutna u pukotini.



Micro Grout 1K

KÖSTER Micro Grout je visoko kvalitetni mort za injektiranje s visokom krajnjom tlačnom čvrstoćom. Prikladan je za injektiranje pukotina u zidu i betonu, za sidrenje, za učvršćivanje tla i zida, ispunjavanje šupljina, dilatacija kao i za učvršćivanje stijena i pješčanog tla. Prilikom primjene materijal ne sliježe te nisu potrebni posebni alati za ugradnju kao npr. koloidni mješači.

Područja primjene

	IN 1	IN 2	IN 3	IN 4	IN 5	IN 7	2 IN 1	Micro Grout 1K
Svojstva	kruta pjena, za zaustavljanje prodora vode i zatvaranje vlažnih pukotina	elastična, čvrsta smola, ispunjuje i zatvara suhe pukotine i spojeve, drugi korak nakon injektiranja IN 1	kruta, čvrsta smola, zatvara i premošćuje suhe pukotine i povezuje ih konstruktivno	elastična, čvrsta smola niske viskoznosti, zatvara i ispunjuje jako fine pukotine	elastična, čvrsta smola, zatvara suhe i vlažne pukotine i radne reške/dilatacije	elastična pjena, zaustavlja vodu pod pritiskom u pukotinama i brtvi vlažne pukotine trajno	Dva proizvoda u jednom: elastična pjena koja zaustavlja tekuću vodu i elastična smola za brtvljenje suhih pukotina i radnih reški/dilatacija	Kruta, cementna suspenzija za injektiranje vlažnih i suhih pukotina kao i ispunjavanje šupljina
prodori vode	X					X	X	
vlažne pukotine	X					X	X	X
suhe pukotine		X	X	X	X		X	X
radne reške/dilatacije		X		X	X		X	
učvršćivanje tla			X		X			X
ispunjavanje šupljina				X	X			X

Mehanička svojstva

	IN 1	IN 2	IN 3	IN 4	IN 5	IN 7	2 IN 1	Micro Grout 1K
Svojstva	kruta pjena	elastična čvrsta smola	kruto elastična čvrsta smola otporna na udarce	elastična čvrsta smola	elastična čvrsta smola	elastična pjena	s vodom: elastična pjena; bez vode: elastična čvrsta smola	Cementni mort s visokom završnom čvrstoćom
brz nastanak pjene/reakcija s vodom	X					X	X	
čvrsta smola		X	X	X	X		X	
elastična smola		X		X	X	X	X	
kruta smola			X					X
injektiranje cjevčica				X	X		X	
Sustav jedan proizvod		suhe pukotine	suhe pukotine	suhe pukotine	X	X	X	X

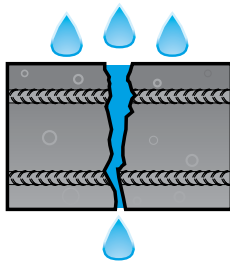
Tehnički podatci

	IN 1	IN 2	IN 3	IN 4	IN 5	IN 7	2 IN 1	Micro Grout 1K
Otvoreno vrijeme	> 20 dana	30 Min. *	40 Min. *	3 h. *	4 h. *	> 10 dana	45 Min. *	100 Min..
Vrijeme reakcije	nakon dodira s vodom 0.5 - 2 Min. *	30 Min. *	40 Min. *	3 h. *	4 h. *	nakon dodira s vodom 0.5 - 2 Min.	nakon dodira s vodom 1-6 Min. bez dodira s vodom 24 h.	100 Min.

* pri 20 °C, 1 l izmješane količine

Kako popraviti pukotine kroz koje curi voda?

Kod popravka prodora vode prije svega je potrebno zaustaviti vodu. Nakon toga se pukotina zatvara trajno. Ukoliko je pritisak vode jak obavezno se prije injektira brzo ekspandirajuća pjena (npr. KÖSTER IN 1) i odmah nakon toga čvrsta smola (npr. KÖSTER IN 2). U svim ostalim slučajevima se može koristiti dolje navedena procedura.



Na gradilištu često nije jednostavno utvrditi da li kroz pukotinu dolazi voda ili ne. To otežava izbor pravog materijala za injektiranje.

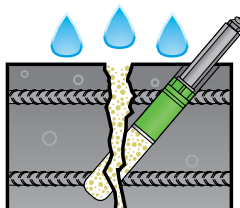
Stoga bi bilo idealno imati smolu za injektiranje koja u područjima u kojima ima vodestvara pjenu a u područjima u kojima nema vode otvrdnjava u čvrstu smolu. KÖSTER je razvio takav materijal za injektiranje: KÖSTER 2 IN 1.

Jedan proizvod, dva učinka

KÖSTER 2 IN 1 je poliuretanski prepolimer koji reagira s vodom. Kada proizvod dođe u kontakt s vodom reagira u visoko elastičnu pjenu. U suhim uvjetima proizvod reagira u čvrstu smolu. KÖSTER 2 IN 1 ujedinjuje dva učinka u jednom proizvodu. Tako se pukotine kroz koje prodire voda mogu zatvoriti trajno i sigurno s jednim proizvodom.

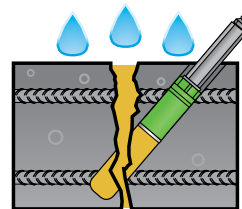
Zaustavljanje vode

U prvom koraku nastaje pjena i zaustavlja protok vode. Smola reagira s vodom i stvara se pjena koja značajno ekspandira u volumenu. Prilikom reakcije troši se voda iz pukotine a ostatak vode se istiskuje iz pukotine zbog povećanja volumena tijekom reakcije..



Trajno brtvljenje

U drugom koraku se injektira isti materijal još jednom kroz iste pakere. Pošto više nema vode u pukotini proizvod veže u čvrstu smolu. KÖSTER 2 IN 1 ostaje nakon otvrdnjavanja elastičan te može slijediti kretanja pukotine. Time je osigurano trajno brtvljenje pukotine.



Prednosti KÖSTER 2 IN 1

1. Jedan proizvod za vlažne i suhe pukotine
2. Znatno jednostavnija primjena.
3. U usporedbi s uobičajenim proizvodima: KÖSTER 2 IN 1 reagira bez obzira na prisutnost vode u pukotini.
4. U usporedbi s uobičajenim smolama zaustavlja vodu reakcijom u pjenu.
5. Pjena je tako razvijena da prilikom druge faze injektiranja ostavlja prostor za čvrstu smolu. U drugoj fazi injektiranja pukotina se puni trajnom, elastičnom smolom. Time su pogreške kod same primjene manje vjerojatne.
6. Potreban je samo jedan proizvod a time i samo jedna pumpa za injektiranje, odnosno čišćenje pumpe između dva injektiranja nije potrebno (moguć kontinuiran rad s jednim proizvodom).
7. Jednostavnija kalkulacija potrošnje.
8. Potrebno je skladištiti samo jedan proizvod i dostaviti samo jedan proizvod na gradilište.
9. Ne sadrži otapala.
10. Otporan na hidrolizu.

Injektiranje pukotine s KÖSTER 2 IN 1

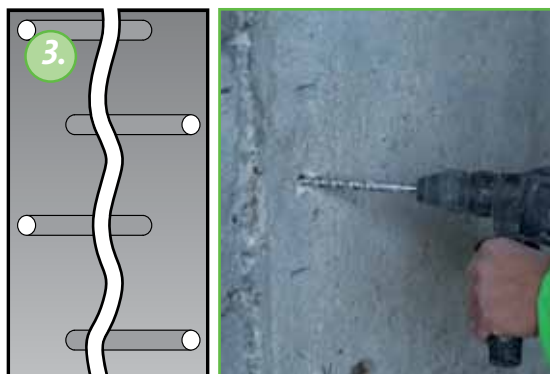
Na sljedećim stranicama prikazano je opće uputstvo za injektiranje pukotina. U sljedećem primjeru injektira se napuknuta nosiva konstrukcija željezničkog mosta. Zatvaranje pukotine na površini prije injektiranja ovisi o širini pukotine.



Pukotina se otvara u obliku slova V do dubine 1-2 cm te se uklanjaju labavi dijelovi i prašina četkom.



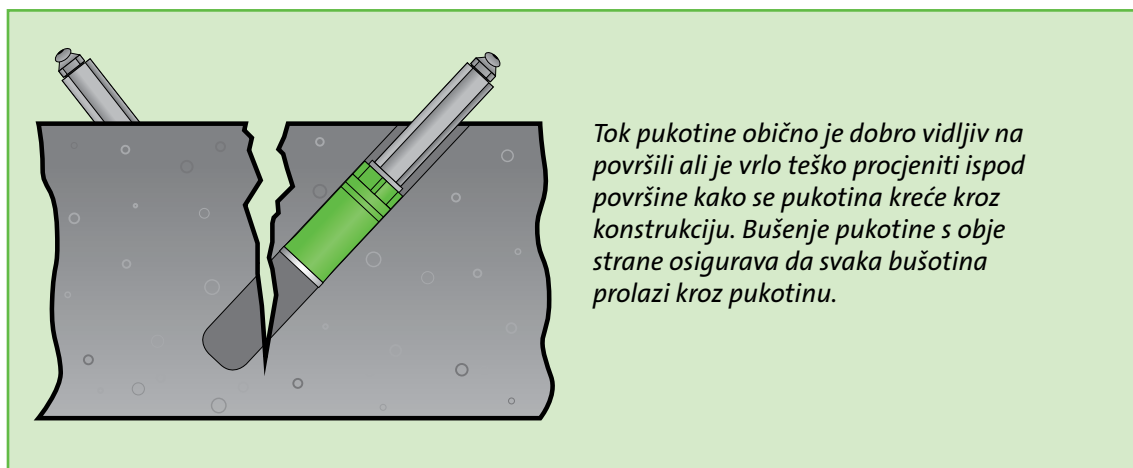
Označavaju se pozicije na kojima će se postaviti pakeri. Rupe se buše uzduž pukotine naizmjenično na obe strane u razmacima 10 do 15 cm.



Rupe se buše pod kutem od 45° prema pukotini. Pukotina se ispuhuje komprimiranim zrakom ili vodom.



Pukotina se čisti čeličnom četkom.



Tok pukotine obično je dobro vidljiv na površini ali je vrlo teško procijeniti ispod površine kako se pukotina kreće kroz konstrukciju. Bušenje pukotine s obje strane osigurava da svaka bušotina prolazi kroz pukotinu.



Pukotina se prethodno vlaži.



Potom se zatvara s KÖSTER KB Fix 5. Zatvaranje pukotine sprječava da materijal za injektiranje tijekom injektiranja izlazi iz pukotine. Vrijeme vezanja je 5 minuta, ovisno o temperaturi okoline i vlažnosti zraka.



Postavljanje KÖSTER Superpakera u bušotine pri čemu se svaka treća bušotina ostavlja otvorena.



Koristite odgovarajući ključ za zatezanje.

9.

Ukoliko je potrebno ugrijte A i B komponentu KÖSTER 2 IN 1 na sobnu temperaturu (20 °C).

10.

Najprije se istače A komponenta u čistu kantu. Nakon toga se dodaje potrebna količina B komponente. Temeljito se mješaju A i B komponenta u omjeru 1 : 1 (A : B) koristeći mješač dok se ne postigne homogena boja (bez pruga).

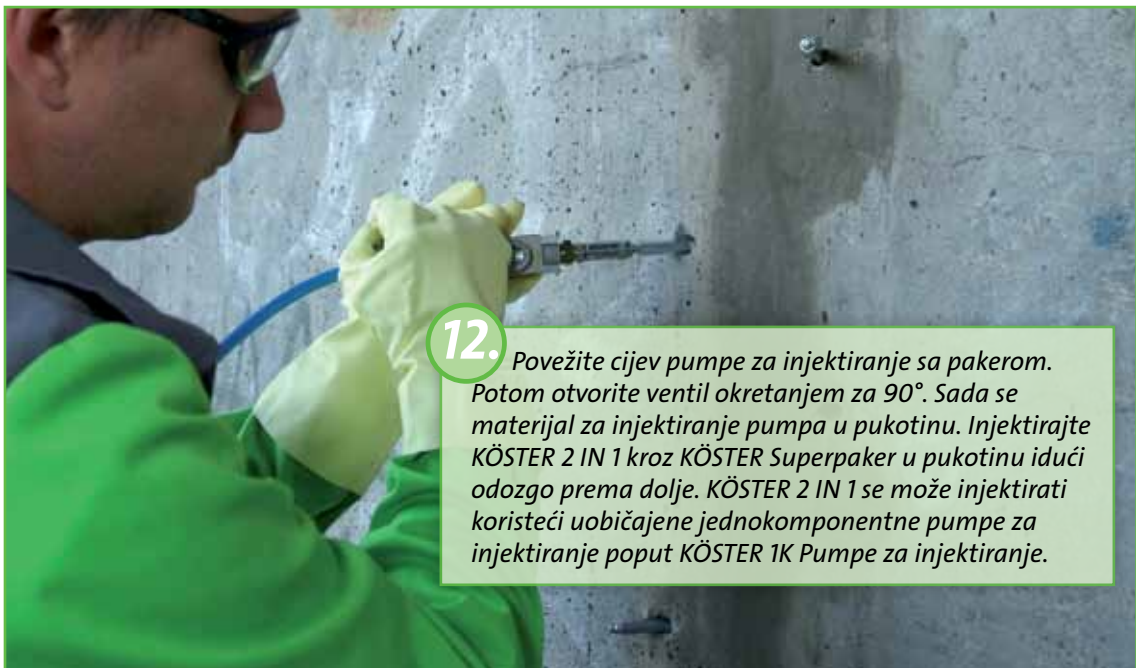


U tu svrhu se koristi KÖSTER Mješač za Smole sa mješalicom sa sporom brzinom. Proizvod se mješa dok nije homogeno promješan.



11.

Pripremite pumpu za injektiranje prema opisu iz upute za upotrebu. Izlijte promiješani proizvod u spremnik materijala pumpe. Izmiješani proizvod se mora potrošiti unutar otvorenog vremena vezanja proizvoda.



12.

Povežite cijev pumpe za injektiranje sa pakerom. Potom otvorite ventil okretanjem za 90°. Sada se materijal za injektiranje pumpa u pukotinu. Injektirajte KÖSTER 2 IN 1 kroz KÖSTER Superpaker u pukotinu idući odozgo prema dolje. KÖSTER 2 IN 1 se može injektirati koristeći uobičajene jednokomponentne pumpe za injektiranje poput KÖSTER 1K Pumpe za injektiranje.



13.

Očistite pumpu uz upotrebu KÖSTER Pur Čistača kao što je opisano u uputama za upotrebu pumpe.

Nakon što je smola u potpunosti očvrtnula, uklonite pakere za injektiranje i zatvorite bušotine s KÖSTER KB-Fix 5.

Koliko se materijala mora injektirati u pukotinu?

Da li je injektirano dovoljno materijala u pukotinu može se samo neizravno utvrditi. U nastavku su opisane tri najčešće metode utvrđivanja da li je injektirano dovoljno materijala u pukotinu:



1. Prije početka injektiranja kod postavljanja pakera ostavlja se otvorena svaka treća rupa. KÖSTER 2 IN 1 se injektira putem pakera za injektiranje i materijal može putovati kroz pukotinu do otvorene bušotine. Dovoljno materijala je injektirano u paker kada KÖSTER 2 IN 1 izlazi iz iduće bušotine.

Tada se prekida injektiranje i postavlja se paker u otvorenu bušotinu.

Nakon toga se nastavlja s injektiranjem na idućem pakeru.

Pozor:

Čak i najiskusniji izvođač ne može pogledati u zid. Stoga profesionalni izvođač mora planirati da na temelju nepredvidivih posebnosti u konstrukciji može biti potrebno naknadno injektiranje u nekom kasnijem trenutku.

2. Drugi znak da se pukotina ne može dalje puniti materijalom za injektiranje je da se tijekom injektiranja stvori protupritisak. To povećanje pritiska vidljivo je na manometru pumpe za injektiranje a istovremeno se pumpa manje ili se uopće više ne pumpa smola za injektiranje kroz taj paker u konstrukciju. Injektiranje se može prekinuti i nastaviti sa sljedećim pakerom.

3. Još jedan česti znak za to je da određeno područje zapunjeno s materijalom je izbijanje materijala na drugim mjestima na površinu.



Razlike u načinu injektiranja suhih, vlažnih i mokrih pukotina kroz koje curi voda:

Kod suhih ili lagano vlažnih pukotina se injektira KÖSTER 2 IN 1 u jednom radnom koraku. To znači da se svi pakeri injektiraju samo jednom dok se pukotina napuni.

U slučaju vodonosnih pukotina, injektiranje se vrši u dva koraka:

1. Injektiranje KÖSTER 2 IN 1 sve dok smola ne izlazi kroz sljedeću otvorenu rupu od bušenja ili kroz pukotinu ili sve dok se kod injektiranja ne stvara protupritisak.

2. Sljedeće injektiranje s KÖSTER 2 IN 1 se vrši unutar 10 do 15 minuta od prethodnog. To injektiranje je potrebno izvršiti unutar otvorenog vremena vezanja već injektiranog materijala.

Na što treba obratiti pozornost kod odabira sustava za injektiranje?

Materijal za injektiranje

- **Viskoznost tekućeg materijala:** niska viskoznost je potrebna kod injektiranja mikro pukotina dok se višoj viskoznosti daje prednost prilikom injektiranja širih pukotina. Čim je viša viskoznost time je materijal gušći.
- **Elastični materijali ili kruti materijali:** za injektiranje pukotina koje se pomjeraju potrebna je elastična ili fleksibilna smola. Proizvodi koji reagiraju u krutu smolu upotrebljavaju se za konstruktivno ljepljenje tj. za ponovno uspostavljanje nosivosti.
- **Pjene ili čvrste smole:** Pjene se koriste za zaustavljanje aktivnih prodora vode, čvrste smole se koriste za trajno zatvaranje pukotina. U većini slučajeva injektira se u prvom radnom koraku pjena a kasnije čvrsta smola.
- **Vrijeme reakcije:** Kod brtvljenja pukotina s aktivnim prodorom vode potrebna je smola s kratkim vremenom reakcije, u suhim pukotinama vrijeme reakcije može biti i duže. Time se produžuje raspoloživo vrijeme za ugradnju materijala.
- **Otpornost na kemikalije i alkale:** Ovisno o položaju pukotine može biti potrebno da se koriste materijali koji su otporni na kemikalije i alkale.



Pakeri za injektiranje

- Ugradnja i uklanjanje pakera mora biti jednostavna. Kod injektiranja pukotina je radno vrijeme najvažniji faktor troškova. Kako bi se troškovi držali niskima montaža bi trebala biti po mogućnosti jednostavna. Odbijanje pakera se ne preporučuje pošto na mjestu prijeloma može nastati korozija. Stoga se daje prednost odvijanju npr. sa aku odvijanjem.
- **Nepropusnost:** Smole za injektiranje imaju vrijeme reakcije od nekoliko sekundi do nekoliko dana. Stoga je vrlo važno da injekcijski paker rupu od bušenja zatvara sigurno i nepropusno. Injekcijski pakeri koji propuštaju mogu voditi do zakazivanja izolacije.
- **Sigurnost:** injektiranje se provodi uz vrlo velike pritiske, često preko 100 bara. Nesigurni pakeri se mogu odvojiti, popustiti, rastaviti te kao metci izletjeti iz bušotina. Iz tog razloga trebalo bi koristiti samo visoko kvalitetne pakere.
- **Odgovarajući paker za svaku primjenu:** za niskotlačna injektiranja koriste se udarni pakeri od plastike. Troškovno su povoljni i brzo se ugrađuju. Nasuprot tome kod visokotlačnih injektiranja se uvijek koristi isokokvalitetne metalne pakere. Za injektiranje velikih vodoravnih površina koristi se KÖSTER Tlačni Paker koji štedi vrijeme.

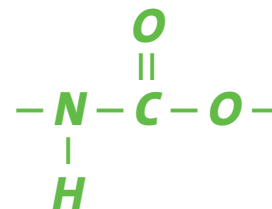


Zašto koristiti poliuretane za injektiranje?

Poliuretani se mogu prilagoditi svrhi upotrebe mekano-elastični ili fleksibilni materijal ali i kao čvrsti materijal. Oboje, pjena i čvrsta smola mogu biti napravljeni od poliuretana.

Poliuretani imaju vrlo dobru prionjivost na suhu i vlažnu podlogu. Dobro prianjanje na podlogu je odlučujuće za kvalitetnu hidroizolaciju i za konstrukcijsko učvršćivanje.

Otvoreno vrijeme vezanja se također može prilagoditi. To omogućuje prilagođavanje proizvodima klimatskim uvjetima.



Poliuretani su troškovno efektivni u pogledu na učinkovitost i mogućnosti primjene. Proizvode manje topline od reakcije epoksidnih smola. Razvoj visokih temperatura može uzrokovati naprezanja u podlozi. Poliuretani nisu korozivni što znači da ne uzrokuju nastanak hrđe na armaturnom čeliku.

KÖSTER Pakeri za injektiranje

KÖSTER Superpaker

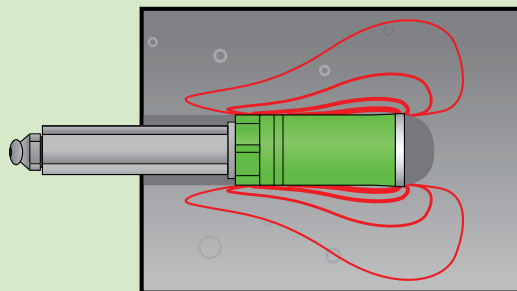
KÖSTER Superpaker je novi, inovativni proizvod KÖSTER BAUCHEMIE AG. Cilj prilikom razvoja ovog pakera je bio stvaranje pakera visoke kvalitete koji se može ugraditi jednostavno i sigurno. KÖSTER Superpaker jamči ekstremno visoki kontaktni pritisak sa bušotinom zahvaljujući konusno oblikovanog centra mehanizma za stezanje.

Četiri peraje i dva grebena na gumenom brtvilu pakera sprečavaju okretanje tijekom stezanja i na taj način osiguravaju optimalno učvršćivanje pakera u bušotini.

Ispitivanja su pokazala da novo razvijeni KÖSTER Superpaker ima znatno višu otpornost na izvlačenje u odnosu na konvencionalne

pakere. To povećava sigurnost na radu značajno.





Najviši pritisak na bušotinu nastao zbog stezanja pakera nalazi se dublje u podlozi nego kod konvencionalnih pakera. Zbog toga teže dolazi do pucanje materijala oko bušotine tijekom stezanja pakera.



Slijedeća tablica daje pregled pakera za injektiranje iz proizvodnog programa KÖSTER. Molimo Vas, kontaktirajte našu tehničku podršku za daljnje informacije.

Slika proizvoda	Naziv proizvoda	Područje primjene	Dimenzije
	KÖSTER Superpaker	KÖSTER Superpakeri su prikladni za tlačna injektiranja. Uvode se u bušotine dok gumeno brtvilo nije u potpunosti upušteno u rupu, nakon toga se zatežu adekvatnim ključem. Na taj način učvršćeni paker sigurno zatvara bušotinu i spreman je za injektiranje.	13 x 115 mm 13 x 85 mm 10 x 115 mm 10 x 85 mm
	KÖSTER Jednodnevni Superpaker	KÖSTER Jednodnevni paker omogućuje okončanje radova unutar jednog dana. Neposredno nakon injektiranja gornji dio pakera se odstrani odvijanjem. Donji dio pakera ostaje u zidu i brtvi bušotinu tako da injektirani materijal ne može isticati čak i ukoliko je pod visokim pritiskom. Nakon zatvaranja rupe reparaturnim mortom, radovi su završeni.	13 x 120 mm 13 x 90 mm
	KÖSTER Paker	KÖSTER Paker je metalni, galvanizirani injekcijski paker.	16 x 85 mm 16 x 115 mm
	KÖSTER Udarni Paker 12	Plastični paker za niskotlačna injektiranja. Sa nepovratnim kugličnim ventilom. Promjer: 12mm	12 x 70 mm
	KÖSTER Udarni Paker 18 i KÖSTER Udarni Paker 18 plus	KÖSTER Udarni Paker 18: plastični paker za niskotlačna injektiranja bez povratnog ventila. KÖSTER Udarni Paker 18 plus: plastični paker za niskotlačna injektiranja s nepovratnim ventilom. Za injektiranje KÖSTER PUR Gela. Promjer : 18 mm	18 x 110 mm
	KÖSTER Tlačni Paker	KÖSTER Tlačni pakier se koristi za injektiranje pod pritiskom bez potrebe za bušenjem rupa i ugradnjom pakera. Tlačni paker pritisne se viličarem ili podupiračem na pukotinu te se površina zabrtvi s ugrađenim prstenom. Nakon toga se proizvod injektira izravno kroz tlačni paker u pukotinu. Tlačni paker je idealan za injektiranje velikih horizontalnih površina.	

KÖSTER Pumpe za injektiranje

Slika proizvoda	Naziv proizvoda	Opis
	KÖSTER Ručna Pumpa (s ili bez manometra)	KÖSTER Ručna Pumpa je alat za injektiranje smola kod manjih primjena ili kod radova na teško dostupnim mjestima. Radni tlak iznosi max. 100 bara. Snaga pumpe iznosi do 2-3 cm ³ po zamahu. KÖSTER se mogu koristiti za injektiranje svih KÖSTER IN materijala (pjene i smole). Isporučuje se sa ili bez manometra.
	KÖSTER 1K Pumpa za injektiranje	Električna KÖSTER 1K Pumpa za injektiranje se koristi za visokotlačna injektiranja KÖSTER smola u pukotine i šupljine. Pritisak se može kontinuirano regulirati od 0 do 200 bara. Prikladna je za injektiranje svih KÖSTER IN materijala (pjene i smole).
	KÖSTER Nožna Pumpa	Jednostavna klipna pumpa za injektiranje smola. Prikladna za injektiranje svih KÖSTER IN materijala (pjene i smole).
	KÖSTER Loka Pumpa	Manualna membranska pumpa za injektiranje KÖSTER Micro Grout 1K.

Što trebate znati o otvorenom vremenu vezanja

Tehnička definicija “otvorenog vremena” smole je vrijeme koje je potrebno smoli da razvije viskoznost iznad 800 mPa.s.

Ukoliko je viskoznost iznad 800 mPa.s, smola se više ne može injektirati na zadovoljavajući način. Otvoreno vrijeme smole za injektiranje je važno za izvođača pošto ono opisuje dužinu vremenskog razdoblja koje ostaje između miješanja materijala i kraja njegove upotrebljivosti.

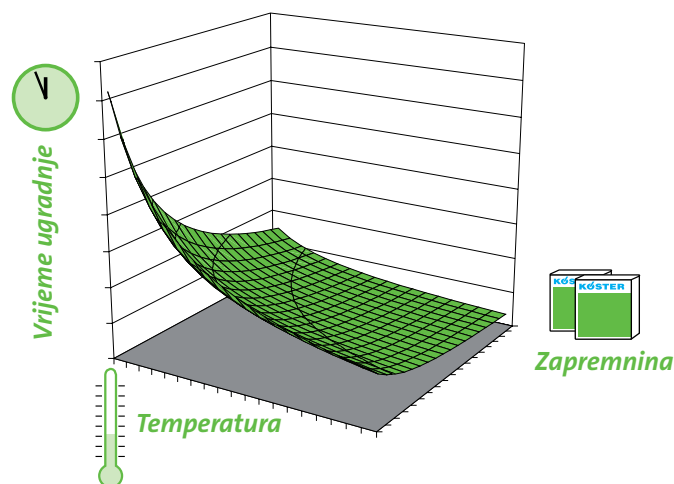
Otvoreno vrijeme određuje okolna temperatura i količina zamješanog materijala. Obično se ono mjeri pri 20°C i zamješanom volumenu materijala 1 litre. Vrijeme upotrebe se znatno smanjuje kod većih temperatura: otvoreno vrijeme je 30 minuta pri 20°C (1 l) smanjuje se na 20-25 minuta pri 30°C (1 l). Volumen mješavine je također bitan pošto egzotermna reakcija proizvodi toplinu. Što je više smole pomješano nastaje više topline i vrijeme reakcije se smanjuje. Otvoreno vrijeme od 30 minuta (pri 20°C) s volumenom mješavine 1 l smanjuje se na 23 minute s povećanjem volumena na 5 l (pri 20°C). Ovi primjeri su primjenjivi na smolama sa srednjom reaktivnosti.

Sa KÖSTER IN 5, KÖSTER nudi smolu koja čak i pri visokim temperaturama ima dugo otvoreno vrijeme za ugradnju. KÖSTER IN 3 i KÖSTER IN 2 su dostupni u “HT”-verziji za klime s visokim temperaturama. Pri niskim temperaturama je potrebno zagrijati smole na 20°C prije mješanja.

Otvoreno vrijeme smole nije usporedivo s njenim vremenom reakcije u pukotini. Smola koja reagira s vodom brže reagira u pukotini zbog

turbulencija koje nastaju između smole, podloge i vode.

Utjecaj temperature i volumena mješavine na vrijeme ugradnje (shematski)



Dva pojma koji su značajni kod pjena za injektiranje su “vrijeme početka reakcije” i “vrijeme ekspanzije”. Vrijeme početka reakcije je vrijeme koje je smoli potrebno da bi stvorila pjenu kada dođe u kontakt s vodom. Vrijeme ekspanzije je vrijeme tijekom kojeg se pjena dalje širi. Vrijeme početka i vrijeme ekspanzije je važno kod zaustavljanja prodora vode. Jaki aktivni prodori vode mogu se samo zaustaviti ako je vrijeme početka reakcije i vrijeme ekspanzije vrlo kratko tako da smola može reagirati prije nego što ju ispere voda. KÖSTER IN 7 i KÖSTER IN 1 su takve smole za injektiranje s brzim stvaranjem pjene.

Tehnički podatci

KÖSTER IN 1 Pjena za injektiranje

Tehnički podatci

- Viskoznost mješanja pri 25°C: oko 300 mPa.s
- Povećanje volumena: max. 1:30
- Gustoća mješavine pri 20 °C: oko 1.1 kg / l
- Gustoća pjene nakon reakcije: oko 0.1 g / cm³
- Vrijeme reakcije: oko 30 sec.
- Vrijeme ekspanzije: oko 60 sec.
- Nije ljepljivo nakon: oko 2 min.
- Omjer mješanja (po težini): 10 : 1 (A : B)
- Omjer mješanja (po volumenu): 12 : 1 (A : B)

Potrošnja: oko 0.1 kg / l šupljine

KÖSTER IN 2 Smola za injektiranje

Tehnički podatci

- Omjer mješanja po volumenu: komp. A : B 2 : 1
- Omjer mješanja po težini: komp. A : B 5 : 3
- Viskoznost (A + B komponenta): oko 200 mPa.s
- Vrijeme vezanja (20 °C, 11 smjese): 30 min
- Shore-čvrstoća D / DIN 53505: 25 – 35
- Temperatura ugradnje: iznad + 5 °C
- Gustoća (mješavine): oko 1.1 kg / l

Potrošnja: oko 1.1 kg / l šupljine

KÖSTER IN 3 Smola za injektiranje

Tehnički podatci

- Omjer mješanja po volumenu: komp. A : B 2 : 1
- Omjer mješanja po težini komp. A : B 5 : 3
- Otvoreno vrijeme (20 °C, 1 l): (DIN EN 1504-5) 40 min
- Temperatura ugradnje: iznad + 5 °C
- Viskoznost (A+B komp.): (ISO 2555) oko 200 mPa.s
- Gustoća (mješavine): (DIN 53479) 1.1 kg / l
- Tlačna čvrstoća: > 80 N / mm²
- Prionjivost vlačna čvrstoća (beton): > 14 N/mm²
- Savojna čvrstoća (7 d / 23 °C / 65 % rel.vl.): oko 12 N/mm²

Potrošnja: oko 1.1 kg / l šupljine

KÖSTER IN 4 Injektionsharz

Tehnički podatci

- Omjer mješanja po volumenu: komp. A : B : 1 : 1
- Omjer mješanja po volumenu: komp. A : B : 1 : 1,1
- Viskoznost (21 °C) komp. A: oko 50 mPa. s
- Viskoznost (30 °C) komp. B: oko 30 mPa.s
- Vlačna čvrstoća (20 °C): oko 0,9 MPa
- Prelazak u staklo pri temp.: oko - 12 °C
- Otvoreno vrijeme (20 °C): oko 180 minuta
- Temperatura ugradnje: + 5 °C do + 35 °C

Potrošnja: oko 1,1 kg/l šupljine

KÖSTER IN 5 Smola za injektiranje

Tehnički podatci

- Omjer mješanja po volumenu komp. A : B: 1 : 1
- Omjer mješanja po težini komp. A : B: 1 : 1.1
- Viskoznost (25 °C) komp. A: oko. 65 mPa. s
- Viskoznost (25 °C) komp. B: oko. 90 mPa.s
- Plamište: > 200 °C
- Otvoreno vrijeme (20 °C): oko 4 sata
- Temperatura ugradnje: iznad + 5 °C
- CE-certifikacija prema DIN EN 1504-5

Potrošnja: oko 1.1 kg / l šupljine

KÖSTER IN 7 Smola za injektiranje

Tehnički podatci

- Viskoznost mješanja pri 25°C: oko 300 mPa.s
- Povećanje volumena: max. 1:30
- Gustoća mješavine pri 20 °C: oko 1.1 kg / l
- Gustoća pjene nakon reakcije: oko 0.1 g / cm³
- Vrijeme reakcije: oko 30 sec.
- Vrijeme ekspanzije: oko 60 sec.
- Nije ljepljivo nakon: oko 2 min.
- Omjer mješanja (po težini): 10 : 1 (A : B)
- Omjer mješanja (po volumenu): 12 : 1 (A : B)

Potrošnja: oko 0.1 kg / l šupljine

KÖSTER 2 IN 1 Smola za injektiranje

Tehnički podatci

- Viskoznost mješanja pri 25°C: (ISO 2555) oko 250 mPa.s
- Povećanje volumena u kontaktu s vodom: max. 1:20
- Gustoća mješavine pri 20°C: (DIN53479) oko 1.1 kg/l
- Spec. gravitacija pjene: oko 0.05-0.1 g/cm³
- Vrijeme reakcije nakon kontakta s vodom: oko 50 sec.
- Vrijeme ekspanzije: oko 180 sec.
- Nije ljepljivo nakon: oko 6 min.
- Otvoreno vrijeme (20°C, 1 kg): (DIN EN 1504-5) 45 min.
- Vrijeme reakcije bez kontakta s vodom (20°C): oko 24 h.
- Omjer mješanja (po težini): 1 : 1 (A : B)
- Omjer mješanja (po volumenu): 1 : 1 (A : B)

Potrošnja: oko. 0.1 kg/l šupljine (pjena)
oko 1.1 kg / l šupljine (čvrsta smola)

KÖSTER Micro Grout 1K

Tehnički podatci

- Tlačna čvrstoća 28 dana: > 60 N/mm²
- Otvoreno vrijeme: oko 100 min
- Finoća brušenja (Blaine): > 5500 cm²/g

Potrošnja: oko 1.6 kg / l šupljine

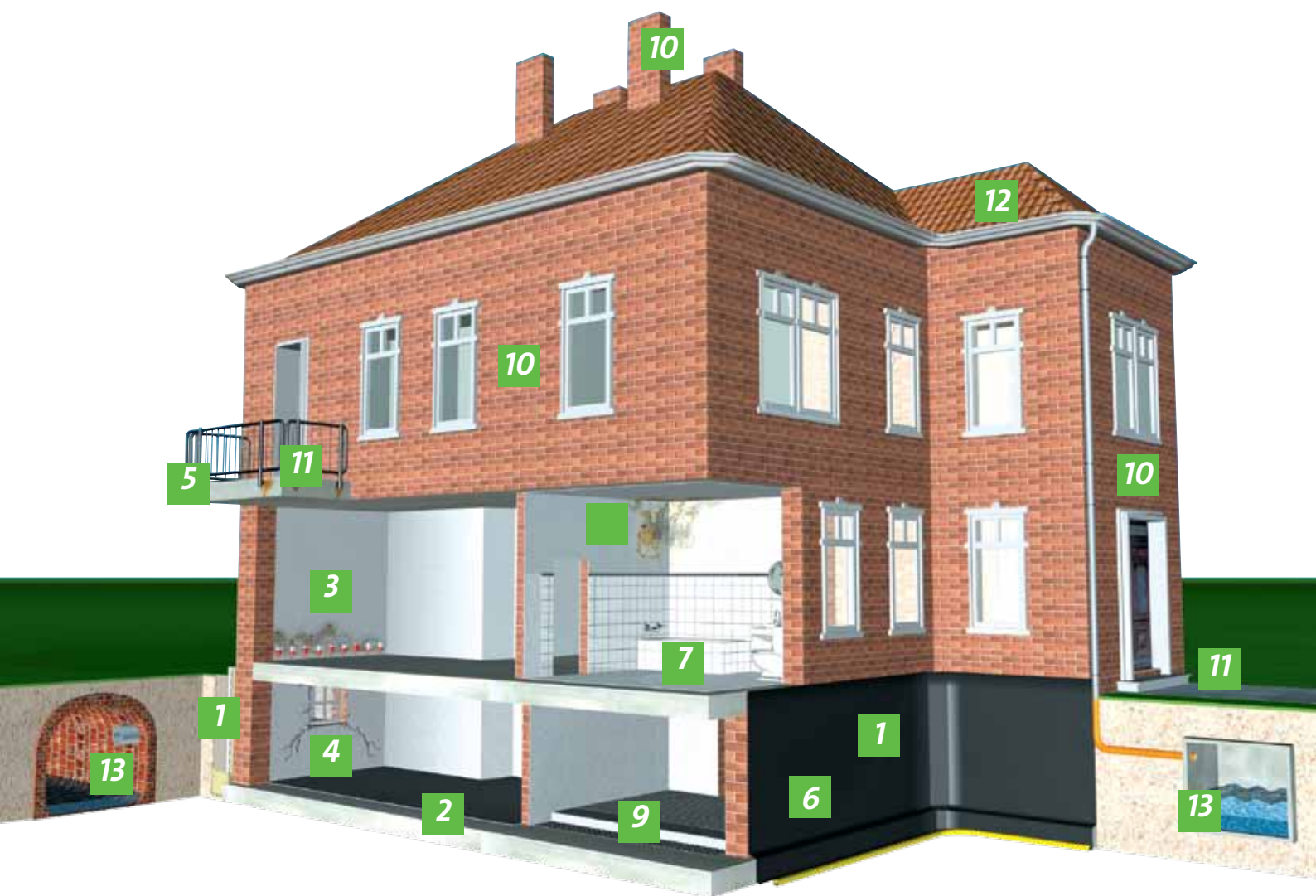
Važna ispitivanja proizvoda:

KÖSTER IN 3: Tlačna čvrstoća > 80 N/mm², vlačna čvrstoća > 14 N/mm²

KÖSTER IN 5: CE-certifikacija i ispitivanje prema DIN-EN 1504-5

KÖSTER Područja primjene

- 1 Hidroizolacija podruma izvana
- 2 Hidroizolacija podruma iznutra
- 3 Prekid kapilarne vlage/
Sanacija zida
- 4 Injektiranje pukotina i cjevčica
- 5 Zaštita i sanacija betona
- 6 Hidroizolacija spojeva
- 7 Hidroizolacija sanitarnog čvora
- 8 Sustavi protiv plijesni
- 9 Podni premazi
- 10 Zaštita fasade
- 11 Hidroizolacija balkona i terasa
- 12 Hidroizolacija krova
- 13 Hidroizolacija spremnika i cijevi



KÖSTER BAUCHEMIE AG razvija, proizvodi i isporučuje opširan proizvodni program specijalnih građevinskih materijala za područja hidroizolacije i popravka betona. Tvrtka je osnovana 1982. godine u Njemačkoj, Grupa KÖSTER sastoji se od 24 tvrtke koje djeluju u više od 45 zemalja. Naša politika je nuditi građevinske materijale najviše kvalitete, trajnosti i općih performansi.



Usluga na koju se možete osloniti.

Sa servisnom i distribucijskom mrežom u mnogim zemljama diljem Svijeta možemo Vam osigurati stručno savjetovanje i tehničku podršku na licu mjesta.

Proizvodi koji su Vam potrebni za izvedbu hidroizolacije mogu se brzo isporučiti te će Vaš objekt biti zaštićen trajno i učinkovito.

Za daljnje informacije kontaktirajte:

KÖSTER
Izolacijski Sustavi

*KÖSTER HRVATSKA d.o.o. | Stupničke Šipkovine 3/1 | HR-10255 Donji Stupnik | Hrvatska
Telefon: +385 1 6414 050 | Fax: +351 1 6414 055 | info@koster.hr | www.koster.hr*