

Tehnički priručnik

Water Proofing Systems

Vol.2 - INJEKTIRANJE
HIDROEKSPANZIVNIM SMOLAMA

www.syntech-hag.it

NAČINI PRIMJENE ZA ISPRAVNU
UGRADNJU SUSTAVA

www.azichem.com

IF YOU WANT TO SOLVE IT
 **azichem**[®]



WaterProofing Systems

Vol.2 INJEKTIRANJE HIDROEKSPANZIVNIM SMOLAMA

SADRŽAJ

- 2 Prodori vode u beton i zidane konstrukcije**
 - 2 Uvod
 - 3 Problem
 - 4 Rješenje
 - 6 Redoslijed primjene

- 8 Komponente sustava**

- 10 Uobičajena rješenja i sheme zahvata**
 - 11 Potrebna oprema

- 12 Primjeri zahvata**



Proizvodi, materijali, sustavi i tehnike zaštite od vode koje AZICHEM uspješno proizvodi, uz zadovoljstvo svojih kupaca, još od 1987. godine, čine dio tehnološkog znanja tvrtke, ovdje detaljno prikazanog u TEHNIČKOM PRIRUČNIKU namijenjenom stručnjacima iz prakse, bogatom informacijama, produbljenim objašnjenjima i tehničkim podacima. Priručnik je organiziran po PODRUČJIMA INTERVENCIJE te je popraćen grafičkim ilustracijama i jednostavnim jezikom koji olakšava razumijevanje prikazanih sustava, intuitivno objašnjavajući načine primjene koji predstavljaju temelj za pravilnu ugradnju sustava i uspješan ishod hidroizolacijskih radova.

PRODORI VODE U BETON I ZIDANE KONSTRUKCIJE

UVOD

Voda koja prodire u građevine uvijek predstavlja ozbiljan problem, koji može zahvatiti brojne vrste konstrukcija: velike građevinske i hidrotehničke objekte, industrijske i stambene zgrade, kao i podzemne prostore poput podruma, spremišta, garaža, okana dizala itd. Prodori vode mogu uzrokovati ozbiljna oštećenja konstrukcija, narušavajući njihovu cjelovitost i znatno smanjujući njihov vijek trajanja, kao i oštećenje sadržaja prostora na koje utječu te stvaranje nezdravih i opasnih životnih uvjeta za ljudsko zdravlje.



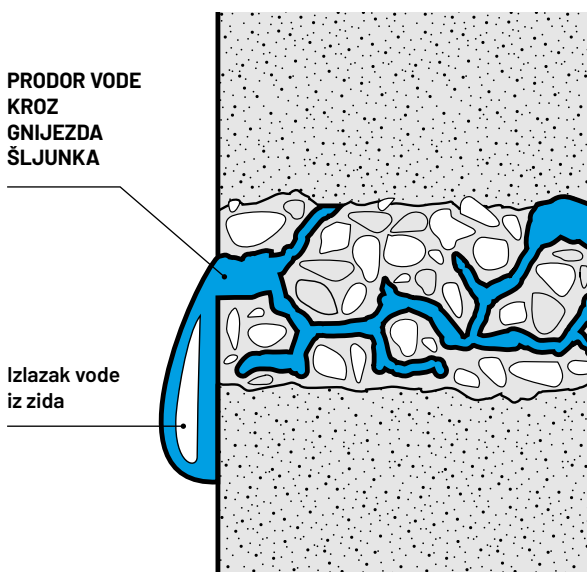
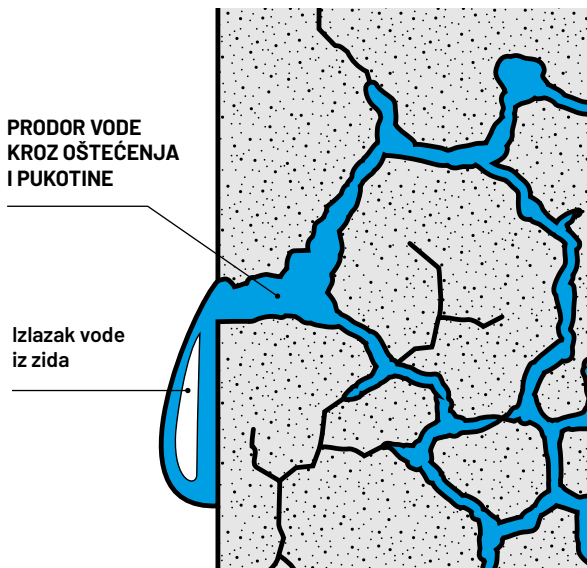
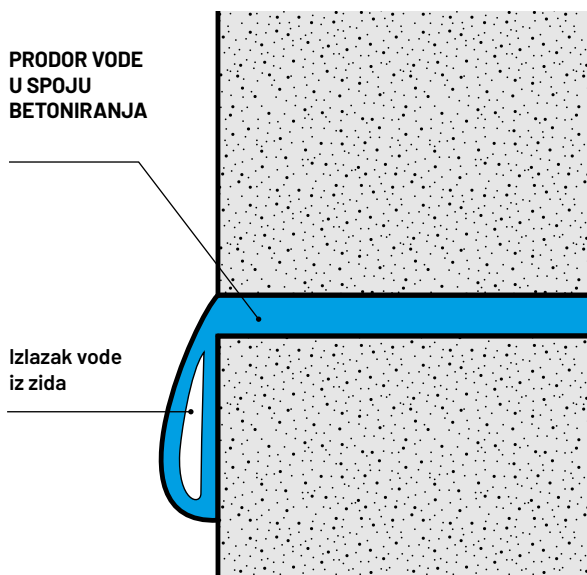
Problemi i rješenja za **brzo i trajno** zaustavljanje

Sve to nameće neizbježnu potrebu za brzim i „trenutačno“ učinkovitim zahvatima. Hidroekspanzivne smole i pripadajući pribor iz linije **SYNTECH HAG** predstavljaju odgovor na ove probleme. Dugogodišnjom uspješnom primjenom u različitim situacijama, smole **SYNTECH HAG** uspijevaju riješiti brojne probleme, čak i one znatne složenosti.

Ovaj tehnički priručnik predstavlja neizostavan alat za pravilno razumijevanje i optimalno izvođenje hidroizolacijskih zahvata s hidroekspanzivnim smolama.

Dokument namijenjen stručnjacima iz prakse, u skladu s tradicijom tehničkih priručnika tvrtke Azichem.





PROBLEM

Armiranobetonske konstrukcije.

Slučajevi koji se mogu uspješno obraditi i riješiti primjenom hidroekspanzivnih smola su mnogobrojni, no velika većina odnosi se na armiranobetonske konstrukcije izvedene u podzemlju ili na konstrukcije namijenjene zadržavanju pitke, industrijske i otpadne vode.

Stoga ćemo u nastavku detaljnije analizirati najčešće ponavljajuće slučajeve.

SPOJEVI (GIUNTI)

Armiranobetonske konstrukcije neizbježno sadrže zone diskontinuiteta nastale zbog metoda gradnje, poznate pod tehničkim nazivom „spojevi“. Oni su precizno opisani normom UNI 11146-2005, koja „spoj“ definira kao „diskontinuitet u građevnom elementu koji može zahvaćati cijelu njegovu debljinu ili samo njezin dio“. Drugim riječima, spojevi su namjerno izvedene zone prekida kontinuiteta u konstrukciji, kako bi se omogućile deformacije, dimenzijske promjene ili prekidi dnevnih betoniranja.

Spojevi gradnja, dilatacije, skupljanja i izolacije, ako nisu adekvatno zaštićeni hidroizolacijskim elementima, mogu u podzemnim konstrukcijama i u konstrukcijama za zadržavanje vode postati značajni putovi prodora i filtracije vode. Hidroizolacijski sustavi za armiranobetonske konstrukcije oduvijek su dio asortimana proizvoda tvrtke Azichem te su detaljno opisani na službenoj web-stranici www.azichem.com i na tematskoj stranici www.proseal.com.

PUKOTINE (FESSURAZIONI)

Dodatne točke prodora vode u armiranobetonskim konstrukcijama mogu biti i nedostaci betona, a prije svega pukotine, koje nastaju kada inducirana vlačna naprezanja premaše vlačnu čvrstoću betona. I u ovom slučaju razlikuju se različite vrste pukotina: pukotine od skupljanja u plastičnoj fazi, od higrometrijskog skupljanja, od toplinskog skupljanja, od statičkih ili dinamičkih opterećenja.

Pukotine se, unutar određenih granica širine definiranih Eurokodovima i nacionalnim tehničkim propisima (NTC), smatraju dopuštenima i sastavnim dijelom prirode betona. Međutim, kada prijeđu određene vrijednosti, postaju zone slabosti, širenja degradacije te potencijalne točke prodora vode. Nastanak i razvoj sustava pukotina može se učinkovito suzbiti pravilnim projektiranjem sastava betona (mix design)

i uvođenjem vlakana u beton, kako je detaljno opisano na službenoj stranici www.azichem.com te na tematskim stranicama www.readymesh.com i www.concrete-repar.com.

SEGREGACIJE - GNIJEZDA ŠLJUNKA (NIDI DI GHIAIA)

Prodor vode može zahvatiti i druge nedostatke betona, poput poznatih „gnijezda šljunka“, koja predstavljaju očite nehomogenosti u betonskom elementu, uzrokovane razdvajanjem krupne frakcije agregata od ostalih sastojaka cementnog betona. Ovi nedostaci betona mogu se ukloniti ili značajno smanjiti primjenom proizvoda i sustava koji su detaljno opisani na službenoj stranici www.azichem.com te na tematskim stranicama www.readymesh.com i www.concrete-repar.com.

RJEŠENJE

Tehnologija opisana u ovom Tehničkom priručniku temelji se na tehnici injektiranja smola s hidroekspanzivnom reakcijom, sposobnih stvoriti potpuno nepropusne barijere koje brtve diskontinuitete, šupljine, nedostatke i anomalije betoniranja prisutne u betonskim konstrukcijama.

Postoje tri čimbenika koja su presudna za osiguravanje učinkovitosti i trajnosti radova injektiranja hidroekspanzivnim smolama:

- materijali za injektiranje
- oprema za injektiranje
- metode injektiranja

U Tehničkom priručniku ovi su čimbenici detaljno opisani, kako bi se svaki projektni i operativni odabir donosio svjesno i stručno, izbjegavajući gubitak vremena, energije i novca.

MATERIJALI I OPREMA

Smole iz linije **SYNTECH H.A.G.** imaju različite stupnjeve ekspanzije i različite razine fleksibilnosti te se injektiraju u točke iz kojih prodire voda, prema shemama injektiranja prilagođenima pojedinim situacijama, sve dok se hermetički ne zatvore svi putovi prolaska vode.

Smole su poliuretanske ili akrilne prirode te ih uvijek odlikuje niska viskoznost i hidrofilno, hidroekspanzivno ponašanje, što ih čini lako injektabilnima pomoću posebnih ručnih ili električnih pumpi. Zahvaljujući niskoj

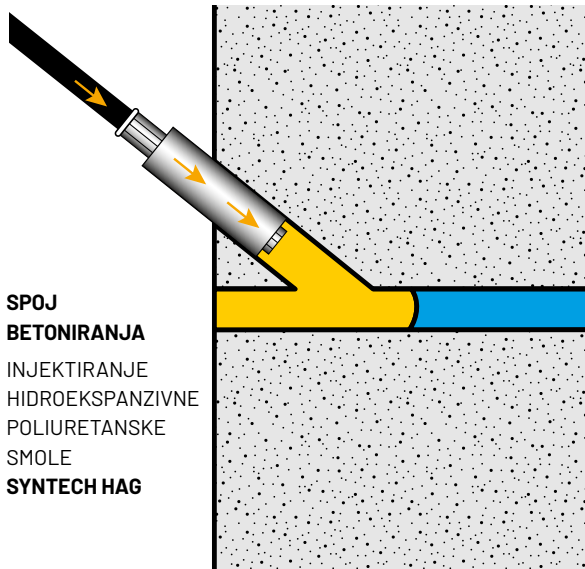
viskoznosti i hidrokeaktivnom ponašanju, smole su iznimno prodorne kroz bilo kakve pukotine ili šupljine, do širina od 0,2 mm, jer povećavaju svoj početni volumen putem procesa polimerizacije i reakcije s vodom s kojom dolaze u kontakt, brzo zaustavljajući prodor vode i hermetički brtveći injektiranu zonu.

Smole su kompatibilne s različitim podlogama: betonom, stijenama i prirodnim kamenom, opekom, čelikom te eventualno postojećim injekcijskim materijalima poliuretanske prirode. Odlikuje ih vrlo kratko vrijeme reakcije s vodom, oko 30 sekundi (*) koje se, prema potrebi, može ubrzati do 15 sekundi povećanjem doze akceleratora, koji je uvijek uključen u prodajni komplet (kod dvokomponentnih proizvoda).

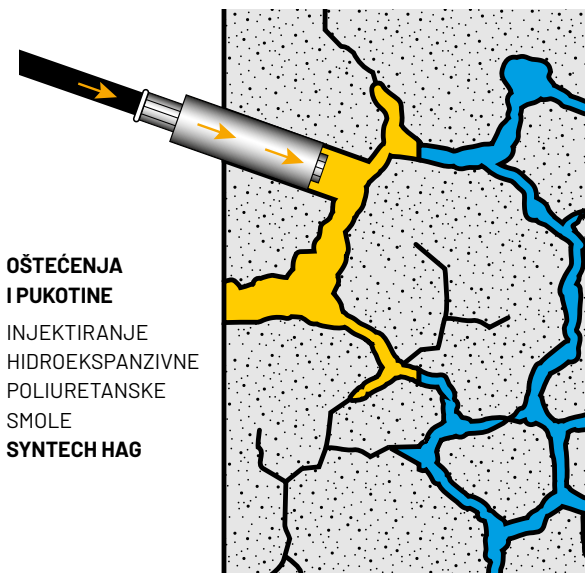
Za provođenje smola iz pumpe do konstrukcije koja se sanira koriste se posebni injektori "pakeri" od gume i čelika, **SYNTECH H.A.G. INIETTORE**, opremljeni nepovratnim ventilom i završetkom s „ravnom glavom“, posebno dimenzioniranim za spajanje čeličnog dodatka **SYNTECH HAG CONNETTORE**. Injektori su dostupni u različitim dimenzijama kako bi odgovorili na različite situacije sanacije. **SYNTECH H.A.G. INIETTORE** umeće se u izbušenu rupu i potom učvršćuje zavrtnjem.

Laganjem (zavrtnjem) injektora povećava se promjer gumene manžete smještene na njegovom vrhu, koja se širi i bubri, stvarajući tako potrebnu mehaničku i hidrauličku nepropusnost. **SYNTECH H.A.G. CONNETTORE** se, pak, zavrće na kraj visokotlačnog crijeva koje se ispo-

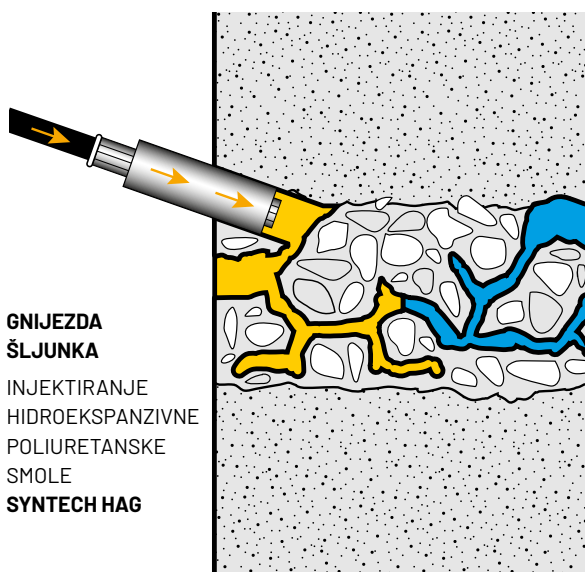




**SPOJ
BETONIRANJA**
INJEKTIRANJE
HIDROEKSPANZIVNE
POLIURETANSKE
SMOLE
SYNTECH HAG



**OŠTEĆENJA
I PUKOTINE**
INJEKTIRANJE
HIDROEKSPANZIVNE
POLIURETANSKE
SMOLE
SYNTECH HAG



**GNIJEZDA
ŠLJUNKA**
INJEKTIRANJE
HIDROEKSPANZIVNE
POLIURETANSKE
SMOLE
SYNTECH HAG

ručuje s injekcijskim pumpama. Nakon što se čvrsto pričvrsti na crijevo, **SYNTECH H.A.G. CONNETTORE** se zaklači na „ravnu glavu“ injektora. U tom je trenutku sustav injektor-konektor spreman za uporabu.

Što se tiče injekcijskih pumpi, moguće je koristiti kako jednostavne ručne, samousisne pumpe s jednim klipom, poput **SYNTECH HAG POMPA AZ-PT/B**, tako i električne pumpe (koje proizvode različiti proizvođači i koje se u tehničkim priručnicima obično nazivaju „pumpe za injektiranje smola“). Glavna razlika leži u maksimalnom radnom tlaku: kod ručne pumpe on iznosi oko 40 bar, dok kod električnih pumpi može doseći i premašiti 200 bar, čime se osigurava velika penetracija čak i u vrlo tanke pukotine i diskontinuitete. Naša tehnička služba stoji na raspolaganju za savjetovanje i odabir električnih pumpi koje odgovaraju specifičnim potrebama, proizvedenih od strane različitih tvrtki.

METODE INJEKTIRANJA

Primijenjene metode detaljno su opisane u sljedećim poglavljima:

- *Sekvenca primjene*
- *Uobičajene situacije i sheme zahvata*

Budući da se radi o zahvatima visoke razine specijalizacije, nužno je da izvođači budu kompetentni i da posjeduju specifično iskustvo u ovom osjetljivom području. Naša je preporuka osloniti se na specijalizirane izvođače, sposobne primijeniti ispravnu metodu i tehniku injektiranja te pružiti racionalna rješenja i jamčiti trajne rezultate u brtvljenju prodora vode.

Po potrebi, naša tehničko-komercijalna služba stoji na raspolaganju za preporuku provjerenih izvođača, u ovisnosti o lokaciji radova i karakteristikama zahvata hidroizolacije.

(*)= Brzina reakcije ovisi o temperaturi izmiješanog materijala, o hidrodinamičkim uvjetima, o temperaturi konstrukcije objekta te o temperaturi vode s kojom smola dolazi u kontakt.

Prednosti

LAKO INJETABILNE SMOLE

Putem posebnih ručnih pumpi (do 40 bar tlaka) ili električnih pumpi (do 200 bar i više), uz korištenje odgovarajućih vijčanih injektora s ravnom glavom.

IZNIMNO PRODORNE SMOLE

Zahvaljujući niskoj viskoznosti, hidrofilnim komponentama i visokoj kapilarnoj aktivnosti. Prodiru i permeiraju pukotine širine do 0,2 mm.

UČINKOVITO REAKTIVNE SMOLE

Jer u dodiru s vodom ili vlagom povećavaju svoj početni volumen od 8 do 20 puta (ovisno o vrsti smole), kroz reakciju stvaranja guste i elastične pjene sa staničnom strukturom, koja zaustavlja prodor vode i hermetički brtvi injektiranu pukotinu.

SMOLE KOMPATIBILNE S RAZLIČITIM PODLOGAMA

Beton, prirodni kamen, opeka, čelik, laminati, obloge kabela i eventualno postojeći poliuretanski injekcijski materijali.

SMOLE S IZUZETNO KRATKIM VREMENOM REAKCIJE S VODOM

Oko 30" (*) koje se, po potrebi, može ubrzati do 15" povećanjem doze komponente B (kod dvokomponentnih proizvoda).

(*) = Brzina reakcije ovisi o temperaturi izmiješanog materijala, hidrodinamičkim uvjetima, temperaturi konstrukcije te temperaturi vode s kojom smola dolazi u kontakt.

AZICHEM GLOBALNI DOBAVLJAČ:

AZICHEM je cjelovit dobavljač. Ne samo da posjeduje kompletnu paletu tehnologija, materijala i injekcijskih dodataka opisanih u ovom priručniku, već je i dobavljač sustava za hidroizolaciju, sanaciju i zaštitu, posebno razvijenih za saniranje, brtvljenje i hidroizolaciju svih vrsta prodora vode unutar vaše konstrukcije – od podruma do krova.

Osloniti se na Azichem znači odabrati partnera koji promatra vaš problem u potpunosti (360°), uvijek pronalazeći najispravnije i ekonomski najpovoljnije rješenje.

Područja primjene

U velikim infrastrukturnim objektima

- cestovni i željeznički tuneli
- brane i vodovodni cjevovodi
- metroi i podvožnjaci

U stambenoj i industrijskoj gradnji

- boksovi, garaže, podzemna parkirališta
- podrumi, taverne, podzemni i polupodzemni prostori
- bazeni
- spremnici, protupožarne i vodne cisterne
- taložnici, izjednačivači, bazeni za obradu otpadnih i industrijskih procesnih voda

REDOSLIJED PRIMJENE

Zahvat se, osim u posebnim slučajevima, izvodi bez složenih pripremnih radova, osim temeljitog čišćenja koje je uvijek nužno u zoni injektiranja i u izbušenim rupama. Smole SYNTECH H.A.G. savršeno funkcioniraju i u prisutnosti prodora vode pod tlakom, što omogućuje izvođenje zahvata kako s unutarnje, tako i s vanjske strane konstrukcije, bez ikakvih rušenja ili iskopavanja. S obzirom na iznimnu brzinu hidroekspanzivne reakcije smola SYNTECH H.A.G., njihova učinkovitost može se odmah provjeriti, promatrajući već nakon nekoliko minuta zauzavljanje prodora vode.



ČIŠĆENJE I BRTVLJENJE OŠTEĆENJA I SUSJEDNIH POVRŠINA

Uvijek je preporučljivo očistiti površine, osobito kada su zone zahvata zahvaćene mahovinom, vapnenačkim naslagama ili drugim slabim tvarima koje se odvajaju ili nisu dio betona. Ispravno čišćenje

visokotlačnim peračem, hidropjeskarenjem ili čeličnom četkom, ovisno o okolnostima, omogućuje, između ostalog, jasno uočavanje mjesta prodora vode i diskontinuiteta koje je potrebno sanirati, olakšavajući pravilnu procjenu zahvata. Potreba za prethodnim brtvljenjem pukotine (na primjer, cementnim osmotskim proizvodima s trenutnim vezivanjem, poput OSMOCEM QUICK) ovisi o širini same pukotine i o eventualnoj prisutnosti obilnog istjecanja vode.



IZVOĐENJE BUŠENJA

Injekcijske rupe mogu se izvoditi s različitim promjerima, dubinama i kutovima (vidi sljedeće poglavlje „Uobičajene situacije i sheme zahvata“). U pravilu, u „linearnim“ situacijama (pukotine, oštećenja, spojevi) standardna rupa treba imati promjer između 8 i 12 mm

te se izvodi pod kutom od oko 45°, s jedne i s druge strane pukotine ili spoja (u šahovskom rasporedu). Razmak između pojedinih injekcijskih rupa ovisi o širini pukotine i obično iznosi između 15 i 50 cm, dok je udaljenost rupa od pukotine (ili spoja) najčešće jednaka polovici debljine konstrukcije (no može varirati ovisno o dimenzijama objekta, npr. kod brana, velikih potpornih zidova, stijena itd.).

Kod sanacija koje zahvaćaju veća područja (npr. gnijezda šljunka), uz zadržavanje istog promjera rupe, razmak rupa obično se kreće između 20 i 60 cm, ovisno o postotku i veličini šupljina prisutnih u volumenu konstrukcije. Izbušene rupe moraju se uvijek temeljito otprašiti komprimiranim zrakom ili ručnim usisnikom neposredno prije injektiranja hidroekspanzivnih smola.



UGRADNJA INJEKTORA ("PAKERA")

Izbušene rupe proširiti (fazetirati) na nekoliko centimetara pomoću bušilice opremljene svrdlom promjera 12 ili 13 mm. Ugraditi vijčane injektore s ravnom glavom SYNTECH H.A.G. INIETTORE 120 ili 170 (odabrane prema potrebama gradilišta), opremljene nepovratnim ventilom, umećući ih ručno (ili uz lagani udar gumenim čekićem) te ih zatezati plosnatim ključem br. 10 ili, ako on nije dostupan, podesivim ključem, okrećući u smjeru kazaljke na satu sve do potpunog „širenja“ završnog gumenog dijela (širenje gumenog dijela omogućuje mehaničko učvršćenje i hidrauličku nepropusnost sustava). Kako bi se iz rupa uklonila prašina nastala bušenjem te osigurala potrebna prisutnost vlage ili vode, ako ona nedostaje, provesti prethodno injektiranje vode, uz predviđanje naknadnog čišćenja pumpnog sustava sredstvom SYNTECH H.A.G. CLEANER, kako bi se izbjegla začepljenja pumpnog kruga.



PRIPREMA SMOLA KOJE ZAHTIJEVAJU DODATAK KATALIZATORA

Temeljito izmiješati u kanti, pomoću odgovarajuće drvene ili metalne šipke, komponentu A hidrofilne, hidroekspanzivne smole SYNTECH H.A.G. FLEX ili ECO (ovisno o potrebama gradilišta) s unaprijed određenom

količinom aktivatora/ akceleratora ekspanzije (komponenta B). Preporučena doza od 0,1 kg komponente B na 1 kg komponente A može se mijenjati (povećanjem udjela komponente B u smjesi) ovisno o intenzitetu i ozbiljnosti prodora vode. Ovo moguće povećanje omogućuje reguliranje brzine reakcije hidroekspanzivne smole s vodom. Količina smole i aktivatora koja se koristi svaki put mora biti ona koja se sa sigurnošću može injektirati s obzirom na raspoloživo osoblje i zahtjevnost gradilišta, a u svakom slučaju ne smije prelaziti 2 – 3 kg.



UČVRŠĆENJE INJEKTORA I INJEKTIRANJE HIDROEKSPANZIVNE SMOLE

Putem posebnog priključnog dodatka SYNTECH H.A.G. CONNETTORE spojiti tlačno crijevo pumpe, pazеći na savršeno zatezanje spoja crijevo-injektor prije početka injektiranja. Nakon pravilne pripreme smolne smjese i pravilnog spajanja tlačnog crijeva pumpe, pristupa se injektiranju prema sljedećim postupcima:

- uvijek je preporučljivo započeti injektiranje od injektora postavljenih niže i postupno se kretati prema gore: tijekom injektiranja može se uočiti kako tlak smole u fazi reakcije u početku uzrokuje istjecanje vode iz diskontinuiteta;
- nastaviti injektiranje sve dok smola ne počne izlaziti u blizini sljedećeg injektora ili dok napor pumpanja ne postane prevelik;

- aktivirati ventil za ispuštanje zraka unesenog tijekom pumpanja te, tek nakon što se uvjeri u potpuno ispuštanje zraka, odspojiti crijevo pumpe s injektora i ponoviti postupak na sljedećem;

- tlak injektiranja varira ovisno o dubini pukotine, debljini konstrukcije te uvjetima poroznosti ili zbijenosti betona. Količina potrebne hidroekspanzivne smole varira sukladno navedenim karakteristikama (dubina, debljina, volumen šupljina koje treba ispuniti itd.). U standardnim situacijama (male pukotine, spojevi zid-ploča, konstrukcijski spojevi itd.) potrošnja smole iznosi približno 1 kg po tekućem metru.



UKLANJANJE ISCURILE SMOLE, UKLANJANJE INJEKTORA, ČIŠĆENJE PUMPE I PRIBORA

Hidroekspanzivna smola koja je, na kraju injektiranja, iscurila iz pukotina, spojeva i šupljina može, osobito na suhim podlogama, razviti znatnu prionjivost na površine. Čišćenje nakon injektiranja zahtijeva uporabu strugača i četki za uklanjanje ostataka. Ugrađeni injektori mogu se ukloniti iz svojih ležišta rezanjem fleksibilnim diskom pri dnu injektora te naknadnim ispunjavanjem eventualno nastale rupe osmotskom cementnom žbukom s kristalnom reakcijom OSMOCEM SCK. Neposredno nakon završetka injektiranja potrebno je očistiti opremu koja je bila u kontaktu s hidroekspanzivnom smolom, na sljedeći način:

- usisati nitro-razrjeđivač usisnim crijevom i pustiti ga da cirkulira kroz pumpu dok ne izađe iz tlačnog crijeva; ovaj postupak ponoviti više puta dok svi ostaci procesne tekućine u potpunosti ne izađu iz pumpe; zatim pustiti pumpu da radi „na suho“ te, ako je potrebno, ponoviti postupak;
- prije spremanja očišćene pumpe, provesti cirkulaciju posebnog sredstva za čišćenje i podmazivanje SYNTECH H.A.G. CLEANER kroz sustav, kako bi pumpa u mirovanju ostala pravilno podmazana. Pribor korišten tijekom radova očistiti istim sredstvima za čišćenje.

NAPOMENA: Otpadni materijali moraju se zbrinuti u skladu s važećim propisima i zakonodavstvom.

SMOLE

SYNTECH H.A.G. - FLEX



Jednokomponentna poliuretanska smola (moguće dodavanje akceleratora ekspanzije – komponenta B), trajno fleksibilna, hidroekspanzivna (povećava svoj početni volumen za oko 10 puta), bez otapala. Idealna za brtvljenje injektiranjem malih i velikih prodora vode u betonu ili punim zidanim konstrukcijama općenito (prethodno provjeriti je li čvrstoća zidova dovoljna da izdrži tlak pumpanja i hidroekspanzivnu silu smole). Idealna za ispunjavanje i brtvljenje malih šupljina, spojeva i diskontinuiteta izloženih pomacima. Injektirati pumpom za jednokomponentne smole.

- Ekspanzija u dodiru s vodom: > 1000 %
- Otvoreno vrijeme (pot life): < 5 min
- Razvoj otpornosti na hidraulički tlak: 60" – 120"

SYNTECH H.A.G. - ECO



Jednokomponentna poliuretanska smola (moguće dodavanje akceleratora ekspanzije – komponenta B), pogodna za kontakt s pitkom vodom, polufleksibilna, hidroekspanzivna (povećava svoj početni volumen za oko 20 puta), bez otapala. Idealna za brtvljenje injektiranjem malih i velikih prodora vode u betonu ili punim zidanim konstrukcijama općenito. Posebno pogodna za ispunjavanje velikih šupljina i unutarnjih kaverni u zidu (prethodno provjeriti je li čvrstoća zidova dovoljna da izdrži tlak pumpanja i hidroekspanzivnu silu smole). Injektirati pumpom za jednokomponentne smole.

- Ekspanzija u dodiru s vodom: > 2000 %
- Otvoreno vrijeme (pot life): < 5 min
- Razvoj otpornosti na hidraulički tlak: 60" – 120"

SYNTECH H.A.G. - STABILAND



Dvokomponentna poliuretanska smola za injektiranje, niske viskoznosti i brze reakcije, razvijena za hidroizolaciju i konsolidaciju tla, rudarskih iskopa i tunela s velikim protocima ili tlakovima vode. Zahvaljujući vrlo niskoj viskoznosti može zabrtviti pukotine tanke poput vlasi kose. Na suhim podlogama, nakon miješanja i očvršćivanja, Syntech HAG Stabiland razvija vrlo otpornu poliuretansku pjenu s mehaničkim čvrstoćama koje prelaze 70 MPa nakon jednog dana. Injektirati pumpom za dvokomponentne smole.

- Ekspanzija u dodiru s vodom: > 800 %
- Otvoreno vrijeme (pot life): < 5 min
- Razvoj otpornosti na hidraulički tlak: 30" – 90"
- Prionjivost na beton (izravno zatezanje) nakon 1 dana: > 1,5 MPa
- EN ISO 527 Vlačna čvrstoća nakon 1 dana: > 37 MPa
- EN 12190 Tlačna čvrstoća nakon 1 dana u suhim uvjetima: 70 MPa
- Viskoznost na 20 °C: 190 mPa.s
- EN 13892-2 Savojna čvrstoća nakon 1 dana u suhim uvjetima: 90 MPa • Shore D tvrdoća: 75

SYNTECH H.A.G. - MONO



Jednokomponentna MDI poliuretanska smola, fleksibilna, hidroekspanzivna (povećava svoj početni volumen za oko 3 puta), idealna za brtvljenje injektiranjem malih i velikih prodora vode u betonu ili punim zidanim konstrukcijama općenito. Niska viskoznost omogućuje prodiranje u vrlo tanke pukotine. Pjena koja nastaje u dodiru s vodom, zahvaljujući svojoj fleksibilnosti, može apsorbirati eventualne pomake pukotina. Odlikuje se izvrsnim prijanjanjem na porozne podloge i dobrom kemijskom trajnošću. Syntech HAG Mono koristi se bez dodavanja katalizatora. U suhim uvjetima može se razrijediti vodom u omjeru 1:1. Injektirati pumpom za jednokomponentne smole.

- Ekspanzija u dodiru s vodom: 300 %
- Početak reakcije: 20" – 50"
- Završetak reakcije: 2' – 7'
- Razvoj otpornosti na hidraulički tlak: 1' – 7'

SYNTECH H.A.G. - ACRYL



Četverokomponentna akrilna smola, elastična, niske viskoznosti, hidroekspanzivna (povećava svoj početni volumen za oko 1,5 puta), idealna za brtvljenje injektiranjem malih i velikih pukotina u betonu ili punim zidanim konstrukcijama općenito (prethodno provjeriti je li čvrstoća zidova dovoljna da izdrži tlak pumpanja i hidroekspanzivnu silu smole). Niska viskoznost i elastičnost čine je idealnom za brtvljenje pukotina izloženih dilatacijskim i toplinskim pomacima. Injektirati pumpom za dvokomponentne smole.

- Ekspanzija u dodiru s vodom: 150 %
- Istezanje pri lomu: > 50 %
- Završetak reakcije: 25" – 75"

SREDSTVO ZA ČIŠĆENJE



SYNTECH H.A.G. - CLEANER

Specifično sredstvo za čišćenje opreme potrebne tijekom injektiranja hidrokeaktivnim smolama koje se koriste za zaustavljanje prodora vode u građevinama. Uljni deterdžent za ispiranje niske toksičnosti, s visokom sposobnošću otapanja neotvrdnutih poliuretana, namijenjen čišćenju i podmazivanju unutarnjih hidrauličnih pumpnih krugova ručnih i električnih pumpi. Zamjenjuje aceton, metilen-klorid i ostala uobičajeno korištena sredstva za čišćenje.

- Specifična težina: 1,05 kg/dm³
- Plamište (Flash-Point): 225 °C

INIJEKTORI I KONEKTORI



SYNTECH H.A.G. INIETTORE 120 i INIETTORE 170

Injektori od gume i čelika koji se ugrađuju u područjima pukotina, fuga, kaverni, radnih spojeva, šupljina itd. koje je potrebno hidroizolirati. Neophodni su za usmjeravanje hidroekspanzivnih smola unutar konstrukcije koja se sanira te za dubinsko presretanje diskontinuiteta koje je potrebno zabrtviti.

Opremljeni su „ravnom glavom“ s nepovratnim ventilom i koriste se u kombinaciji sa Syntech HAG Konektorom.

- Syntech HAG Injektor 120: 120 × 13 mm
- Syntech HAG Injektor 170: 170 × 16 mm



SYNTECH H.A.G. KONEKTOR

Spojni element između u injektora s ravnom glavom i tlačnog crijeva ručnih ili električnih pumpi koje se koriste za zaustavljanje prodora vode injektiranjem hidrokeaktivnih poliuretanskih smola.

- Duljina: 28 mm
- Promjer: 23 mm

RUČNA PUMPA



PUMPA ZA SMOLE AZ-PT/B

Ručna pumpa s jednim klipom, samousisna, jednostrukog djelovanja, za injektiranje tekućih poliuretanskih i epoksidnih smola.

- Tlak: 40 bar
- Maksimalne dimenzije: 65 × 110 cm
- Promjenjiva visina: 85 – 125 cm
- Protok: 1 l u 55 ciklusa

ELEKTRIČNE PUMPE S MEMBRANOM I KLIPOM

Na tržištu postoji više proizvođača električnih pumpi za injektiranje, a proizvođači ove opreme mogu preporučiti najprikladnije pumpe na temelju tehničkih listova naših proizvoda.

Neke osnovne karakteristike koje preporučujemo su:

- tehnologija s klipom ili membranom za injektiranje jednokomponentnih smola;
- klipna tehnologija za injektiranje dvokomponentnih smola;
- radni tlak do 200 bar;
- cijeli sustav mora biti prikladan za cirkulaciju hidroekspanzivnih hidroizolacijskih smola na bazi poliuretana i akrila, kao i pripadajućih sredstava za čišćenje;
- crijevo minimalne duljine 4 metra;
- svi dijelovi koji dolaze u kontakt sa smolama moraju biti izrađeni od nehrđajućeg čelika.

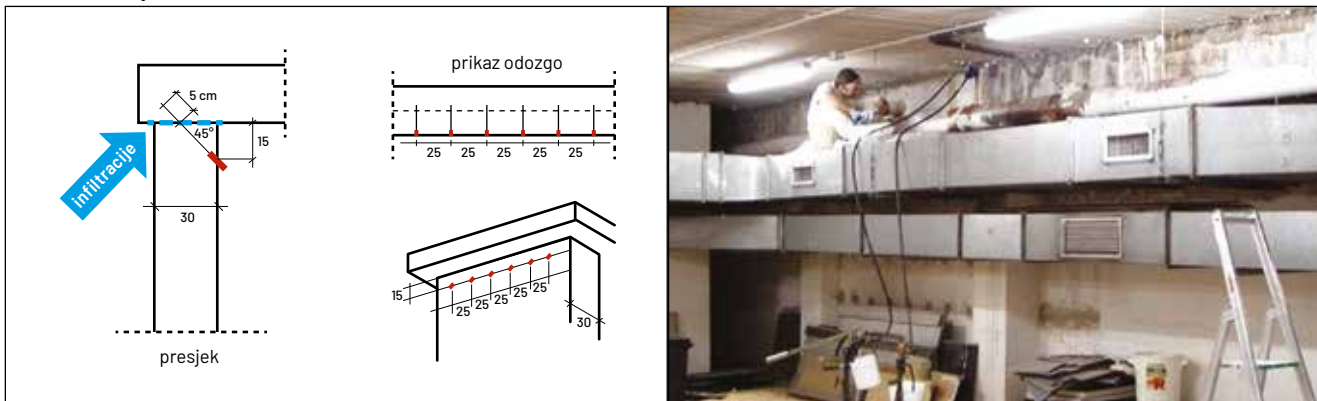
slika gore: električna membranska pumpa za jednokomponentne smole

slika dolje: električna klipna pumpa za dvokomponentne smole

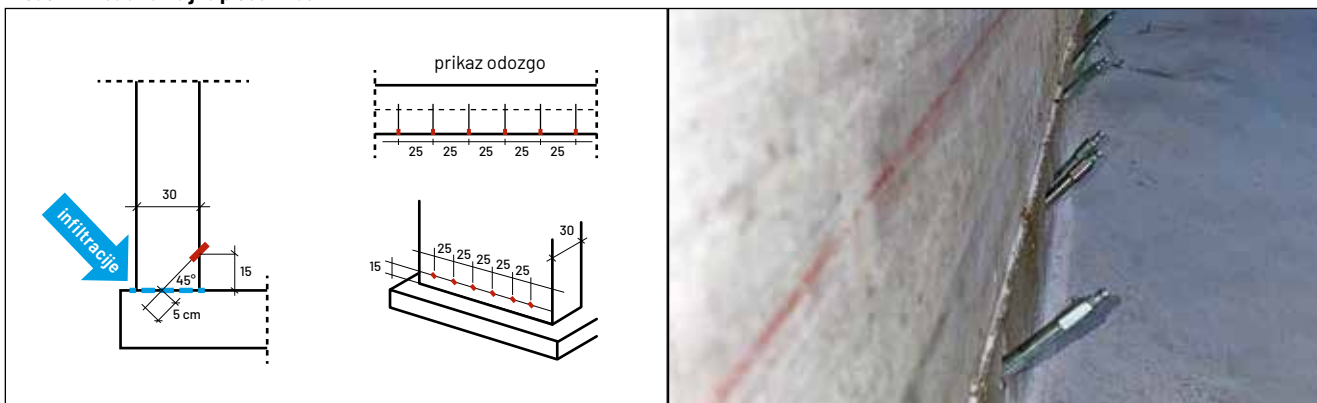


UČESTALE SITUACIJE I SCHEME INTERVENCIJE

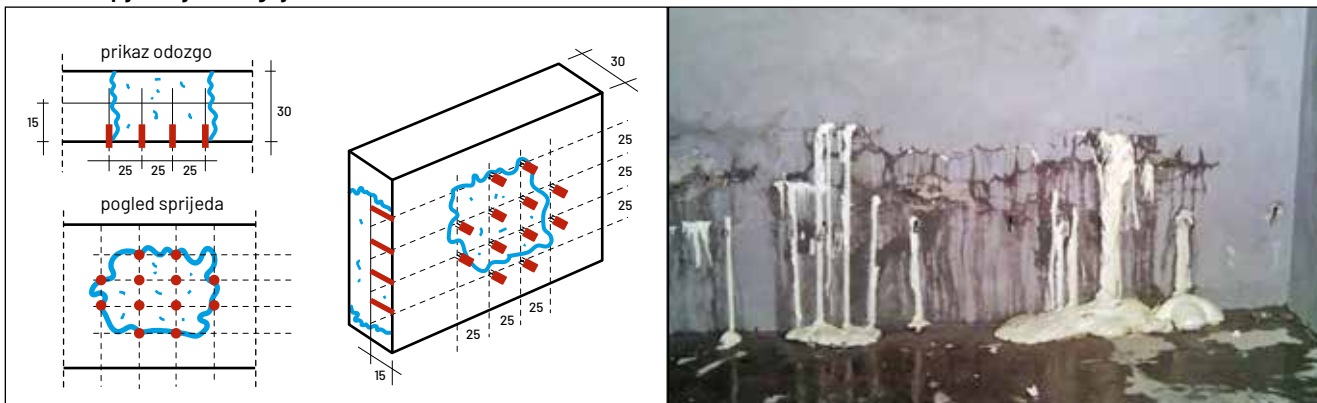
Prodori između ploče i zida



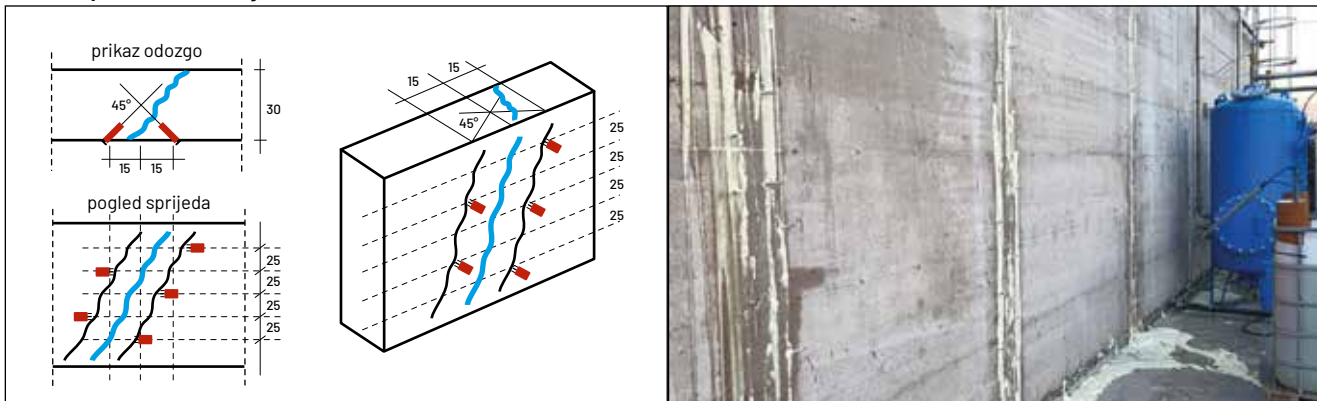
Prodori između temeljne ploče i zida



Prodori iz šupljina (sljunčano gnijezdo)



Prodori iz pukotina – oštećenja



POTREBNA OPREMA

Kako bi se intervencije hidroizolacijskih injektiranja s hidoreaktivnim smolama SYNTECH H.A.G. izvele na organiziran, siguran i pouzdan način, preporučuje se unaprijed pripremiti dolje navedene dodatke, lako dostupne na tržištu, koji omogućuju jednostavnije i sigurnije izvođenje radova za operatere.



O.Z.O. (OSOBNJA ZAŠTITNA OPREMA)

Radno odijelo i rukavice, zaštitne cipele ili čizme, zaštitne naočale i maska u skladu s važećim propisima.



ČELIČNA ČETKA I ČETKA S TVRDIM PLASTIČNIM VLAKNIMA

Za čišćenje površina zahvaćenih zahvatom od mahovine, iscvtjetavanja soli, postojećih premaza i općih nečistoća.



BUŠILICA I SVRDLA RAZLIČITIH DIMENZIJA

Odabir snage bušilice i dimenzija svrdla ovisi o vrsti podloge (armirani beton, zid, opeka, vapnenac, stijene itd.). U pravilu je potrebna kvalitetna bušilica s udarnim mehanizmom za vrlo tvrde podloge te robusna svrdla duljine 20, 30 i 40 cm promjera 8-10 mm za duboka bušenja, kao i svrdlo duljine 15-20 cm promjera 13-14 mm za završno proširenje otvora, kako bi se olakšalo umetanje vijčanog injektora promjera 13 mm.



ZRAČNI KOMPRESOR ILI RUČNI IZVLAKAČ ZRAKA

Za uklanjanje prašine iz rupa izbušenih bušilicom.



ČEKIĆ

Za umetanje vijčanog injektora u izbušenu rupu, po potrebi, laganim udarcima..



VILJUŠKASTI KLJUČEVI BR. 10-12-14

U nedostatku viljuškastih ključeva može se koristiti podesivi ključ, kako bi se vijčani injektor, umetnut u izbušenu rupu, mogao zavrnuti do potpunog „širenja“ gumene završne zone i potpunog učvršćenja u podlozi.



GRADILIŠNA VAGA

Vaga do 10 kg (uključujući taru) za preczno vaganje dviju komponenti poliuretanske smole i time izbjegavanje neželjenih ekspanzijskih reakcija; u nedostatku vage moguće je koristiti prozirnu plastičnu mjernu posudu zapremine 2 l.



PLASTIČNE KANTE

4-5 komada zapremine 15-20 l, s ručkom, radi lakšeg prenošenja i eventualnog vješanja na injekcijsku pumpu. Koriste se za miješanje dviju komponenti smole tijekom injektiranja te za sadržavanje razrjeđivača potrebnog za čišćenje pumpe i pribora.



METALNA ILI DRVENA ŠIPKA

Za ručno miješanje smole (komp. A) i unaprijed određene količine aktivatora (komp. B) u gore opisanim plastičnim kantama.



METALNI STRUGAČ

Za uklanjanje ostataka hidroekspanzivne smole s hidroizoliranih podloga.



NITRO RAZRJEĐIVAČ

Za pomoćno korištenje uz specifično sredstvo SYNTECH H.A.G. CLEANER, za čišćenje opreme i pribora.



LJEPLJIVE TRAKE, PLASTIČNE FOLIJE I KRPE

Za zaštitu od prskanja i curenja smola u zonama izvođenja radova. Također za čišćenje alata i pribora (natopljenih razrjeđivačem).



CESTOVNI PODVOŽNJAK

1. Pregledna fotografija cjeline
2. Bušenje i ugradnja injekcijskog packera
3. Zavrtanje s pripadajućim širenjem gumene trake radi mehaničkog i hidrauličkog brtvljenja packera
4. Raspored injekcijskih packera duž dilatacijskog/gradbenog spoja
5. Injektiranje smole SYNTECH HAG FLEX





ARMIRANOBETONSKA ZIDANA KONSTRUKCIJA Hidroizolacija prolazne pukotine i građevinskih spojeva

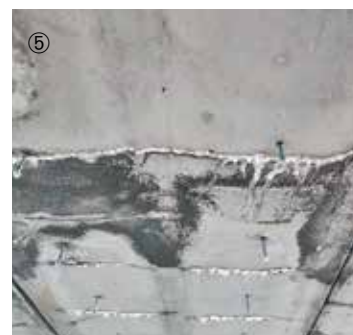
1. Raspored injekcijskih packera duž pukotine
2. Injektirana pukotina
3. i 4. Injektiranje poliuretanske smole SYNTECH HAG FLEX ručnom pumpom SYNTECH HAG POMPA AZ-PT/B
4. Detalj ekspanzije poliuretanske smole





PREFABRICIRANA PLOČA (STROP) Hidroizolacija krovne ploče podzemne garaže

1. Priprema rastera bušotina
2. Zaštitno prekrivanje laganim polietilenskim folijama
3. Injektiranje poliuretanskom smolom SYNTECH HAG ECO
4. Ekspanzija poliuretanske smole i brtvljenje propuštajućih pukotina
5. Raspored pukotinskog sustava vidljiv zahvaljujući istjecanju poliuretanske smole

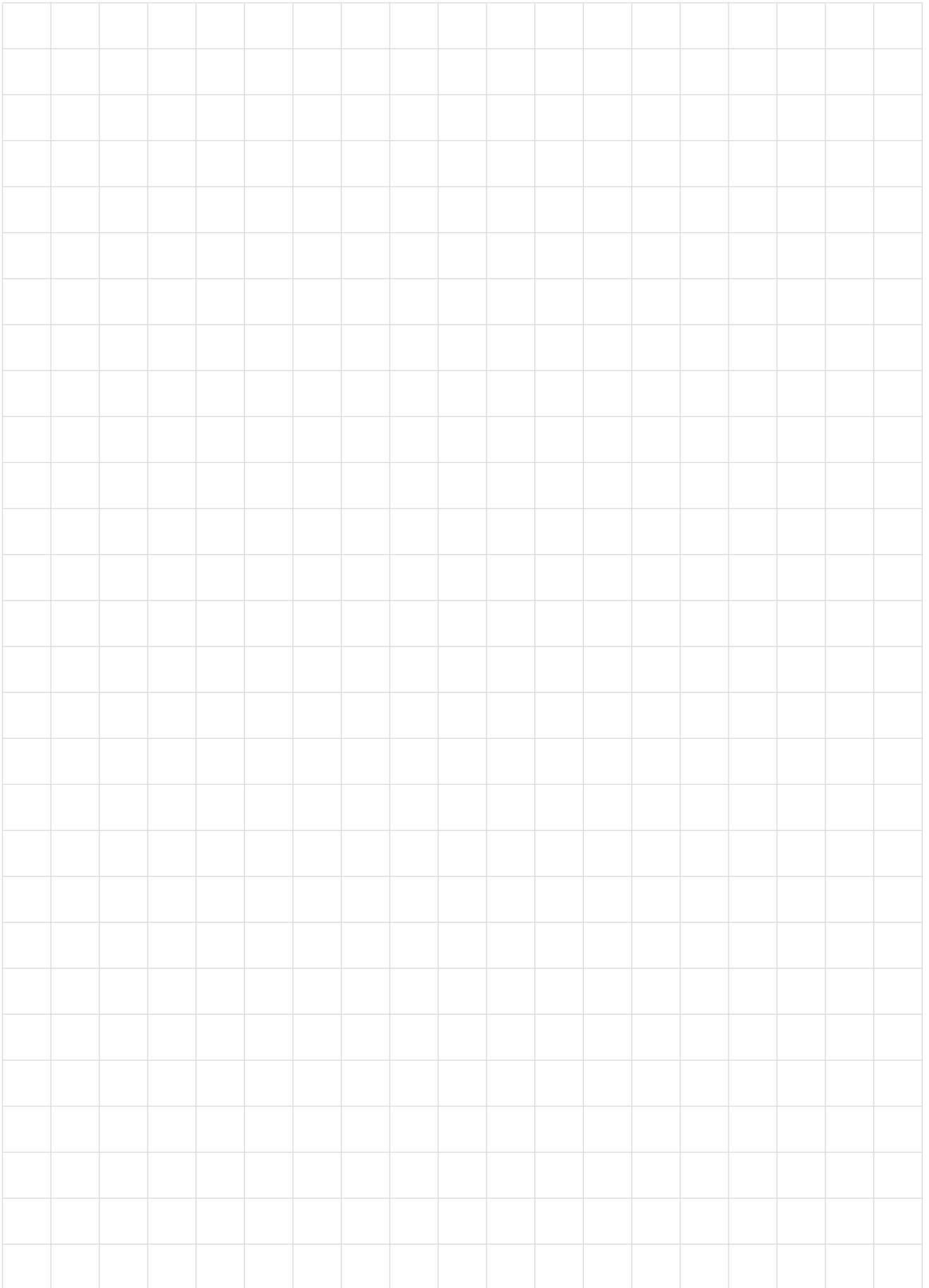




ŽELJEZNIČKI TUNEL Vodonepropusno brtvljenje diskontinuiteta zahvaćenih istjecanjem vode pod tlakom

1. Miješanje smole SYNTECH HAG FLEX s katalizatorom
2. Injektiranje smole
3. Izvođenje perforacija
4. Ugradnja SYNTECH HAG INIETTORE
5. Detalj istjecanja vode iz diskontinuiteta prisutnih u armiranom betonu







AZICHEM srl je visoko specijalizirana tvrtka, certificirana prema normi UNI EN ISO 9001:2015, koja se kontinuirano bavi istraživanjem i razvojem inovativnih tehnologija i proizvoda za specijaliziranu gradnju i biogradnju. **Azichem proizvodi i plasira vlastite formulacije od 1987. godine.** Velika strast prema poslu i ljudskim odnosima, stalne inovacije, visoka profesionalnost i pažnja prema detaljima učinile su je danas jednom od vodećih tvrtki u Italiji i inozemstvu u sektoru specijaliziranih građevinskih proizvoda. Tijekom godina Azichem je svoj rad temeljila na čvrstim i dugotrajnim odnosima s kupcima i dobavljačima, s naglaskom ne na puku prodaju proizvoda, nego na rješavanje tehničkih problema i pružanje izvrsne podrške prije i nakon prodaje. **Danas Azichemov katalog sadrži više od 250 artikala** koji pokrivaju brojne potrebe u područjima kao što su: •sanacija građevina, •restauracija povijesnih i spomeničkih objekata te objekata oštećenih potresom, •hidroizo-

lacija novih i postojećih konstrukcija, •zaustavljanje prodora vode, •odvlaživanje zidova, •poboljšanje stambenih uvjeta, •obnova i konsolidacija građevinskih konstrukcija, •industrijski sidreni mortovi, •vlakna, dodaci i aditivi za beton, i mnoge druge specijalne primjene. Službena web stranica www.azichem.com predstavlja moderan i vrlo učinkovit alat za predstavljanje tvrtke i njenih rješenja.

Uz to, radi boljeg "upoznavanja u dubinu", **realizirano je 12 tematskih web stranica** koje detaljno predstavljaju najvažnije proizvode i tehnologije Azichema.

Zahvaljujući svemu tome, Azichem je danas svrstana među najznačajnije talijanske proizvođače specijalnih materijala i inovativnih tehnologija za graditeljstvo i biograditeljstvo.

www.azichem.com



Tehnički priručnik

Water Proofing Systems

Vol.2 - INJEKTIRANJE
HIDROEKSPANZIVNIM SMOLAMA

www.syntech-hag.it



IF YOU WANT TO SOLVE IT

AZICHEM SRL - Via G. Gentile, 16/A - 46044 Goito (MN) - Italy - Tel. +39 0376 604185 - Fax +39 0376 604398

info@azichem.com - www.azichem.com